



# Handlingsplan for Vedvarende Energi 2030





## Strategiplan for Vedvarende Energi 2030

Udgave 1, september 2014

Rev. efter afholdt PMU-møde den 2. december 2014

Udarbejdet af:

Bahram Dehghan

Energiby

Frederikshavn Kommune

Layout:

Hanne Lund

Ejendomscenteret, Grafik 13-313

Frederikshavn Kommune

I samarbejde med:

- Frederikshavn Kommune, Center for Teknik & Miljø, Natur & Miljø
- Frederikshavn Kommune, Ejendomscenteret
- El-forsyningselskaber i Frederikshavn Kommune
- Varme- og kraftvarmeverker i Frederikshavn Kommune
- Almene boligselskaber i kommunen
- Affaldsselskabet Øst Vendsyssel AVØ

# Indhold

1. Forord	4
Definitioner	6
2. Sammenfatning	7
3. Baggrund for udarbejdelse af Strategiplan for vedvarende energi	8
4. Nøgletal for Frederikshavn Kommune	11
5. Klima- og miljømæssig effekt af energiforbrug	12
6. Status, over Frederikshavn kommunes energiforbrug og emission	14
7. Kommunens eksisterende aftale om reduktion af CO <sub>2</sub> Emission	33
8. Frederikshavn Kommunes strategiske energiplan	34
9. Fremtidens energiscenarier	36
10. Indsatsområder	44
11. Forventede resultater i 2030	68
12. Opsummering	80
Konklusion	81
13. Litteraturliste	82
14. Bilag	83

# 1. Forord

FREDERIKSHAVN KOMMUNE har udarbejdet Strategiplan for Vedvarende Energi 2030. Strategiplanen følger kommunens Handlingsplan for EU-Borgmesteraftalen, udarbejdet i december 2012. Strategiplanen er udarbejdet med henblik på at implementere FREDERIKSHAVN KOMMUNES energipolitik for hele Frederikshavn Kommune som geografisk grænse og sigter mod 100% vedvarende energiforsyning og optimal energianvendelse frem til år 2030.

Strategiplanen er således en videreudvikling af visionerne for Energiby Frederikshavn, hvor et afgrænset geografisk område i den tidligere Frederikshavn Kommune skulle omlægges til 100% vedvarende energi i år 2015.

Den nærværende Strategiplan gælder til gengæld for hele Frederikshavn Kommune. Målsætningerne i denne Strategiplan kan derfor betragtes som en videreudvikling af forretningsplanen for Energiby Frederikshavn og erstatter denne. Af vigtigste begrundelser for at overgå fra Energiby til Energikommune kan nævnes:

- Energiby-projektet med sit oprindelige indhold omfattede byerne, Frederikshavn, Strandby og Elling. Planen var, at erfaringerne fra Energiby Frederikshavn senere skulle implementeres i resten af kommunen. Det afgrænsede geografiske område i Energiby Frederikshavn gør, at borgerne og virksomhederne i resten af kommunen har svært ved at identificere sig med projektet og mærke ejerskab. Frederikshavn Kommune er

i dag en ny kommune bestående af tre tidligere kommuner, Skagen, Sæby og Frederikshavn. I efteråret 2013 blev det besluttet, at idet den nye kommune er initiativtager og ejer af Energiby, bør projektets aktiver være til gavn for samtlige borgere og virksomheder i kommunen. Det vil derfor være mest naturligt, at projektets geografiske grænse udvides til at omfatte hele kommunen.

- Praktiske erfaringer i forbindelse med indfrielse af Energiby Frederikshavns vision om 100% omlægning til vedvarende energi indikerer, at projektets vision kan opskaleres således, at den kan omfatte hele kommunen. Der til kommer, at energibyens geografiske grænse, indeholder ikke vedvarende energiresourcer nok til at Energiby Frederikshavn kan overgå til 100% vedvarende energi i 2015. En betydelig del af Energibyens aktiviteter vedrørende vedvarende energi, såsom vindmølleplanlægning, planlægning for biomasse-baseret energiproduktion, vedvarende transportplanlægning og energieffektivisering af boliger sker allerede uden for Energibyens geografiske område, derfor er det mest hensigtsmæssigt at udarbejde en plan, som tager hånd om vedvarende energiindsatser i hele kommunen. Desuden vil der være en betydelig stor planmæssig rationale i, at udarbejde en sammenhængende vedvarende energiplan for en hel kommune, sammenlignet med planlægning for et afgrænset område.

Med andre ord har Frederikshavn Kommune, gennem Energibyens demonstrationsprojekter, netværk og samarbejde skabt et solidt grundlag for, at projektet nu kan udvides til at omfatte kommunens samlede geografiske område.

- Udover visionen om 100% vedvarende energiforsyning i kommunen i 2030 skal planen medvirke til, at der skabes udvikling, vækst og øget beskæftigelse inden for vækstsporet "Energi" i Frederikshavn Kommune. Erhvervs- og energiforsyningsvirksomheder i kommunen er det bærende element og har en væsentlig rolle i relation til vækstsporet energi. Disse virksomheder er spredt rundt i kommunen fra Skagen i nord til Voerså i syd. Med kommunegrænsen som indsatsområde, får Energiby muligheden for at inddrage alle borgere, virksomheder og uddannelsesinstitutioner i kommunen i en udviklingsproces, hvor der genereres dynamik og skabes synergi således, at alle aktører går i samspil for at indfri visionerne bag vækstsporet energi til gavn for vækst og øget beskæftigelse i lokalområdet.

Strategiplanens vision for 100% vedvarende energiforsyning og optimal energianvendelse i Frederikshavn Kommune som geografisk afgrænsning frem til år 2030 indebærer, at FREDERIKSHAVN KOMMUNE målrettet vil arbejde for at:

- Øge ressourcegrundlaget ved yderligere at fremme og udvikle lokale, vedvarende energiresourcer
- Fortsat fremme af effektiv udnyttelse af energiresourcerne bl.a. ved at understøtte energibesparelser i bygninger
- Understøtte energiforsyningsvirksomhedernes indsats for overgang til vedvarende energiproduktion
- Fremme anvendelsen af vedvarende brændstoffer i transportsektoren, herunder kollektiv transport
- Fastholde fokus på vækstsporet energi, som en lovende vækst- og udviklingsstrategi for alle borgere og erhvervsvirksomheder i Frederikshavn Kommune
- Understøtte innovation, udvikling og demonstrationsprojekter med henblik på at fremme bæredygtig erhvervsudvikling

FREDERIKSHAVN KOMMUNE ønsker at samarbejde med erhvervsvirksomheder, herunder energiforsyningsvirksomheder og kollektive trafikskaber, borger, universiteter og erhvervsuddannelsesinstitutioner, offentlige og private institutioner, foreninger, andre kommuner og øvrige regionale aktører. Det sker med henblik på implementering af strategiplanen, da dette baner vejen for, at kommunens borgere og virksomheder kan tage vækstsporet energi til sig som deres nye levevej.

Frederikshavn Kommune vil lade sig inspirere og ønsker at drage nytte af de erfaringer og muligheder, som findes i verden uden for kommunegrænsen.

Med venlig hilsen



Birgit Stenbak Hansen  
Borgmester  
September 2014



## Definitioner og forudsætninger

### Vedvarende energi

Ved vedvarende energi, anvendt i denne plan, forstås energiformer, der ikke har begrænsede ressourcer, men dog er begrænsede i deres øjeblikkelige forekomst.

Omtale af vedvarende energiressourcer i denne plan omfatter energiressourcerne sol, vind, vandkraft, fast biomasse, affald af ikke-fossil oprindelse, flydende biobrændstoffer, biogas, omgivelsesvarme, geotermi og solvarme.

### Bæredygtig energiforsyning

Ved bæredygtig energiforsyning forstås langtidsholdbarhed, minimal belastning af miljøet, minimal belastning af lokalmiljøet og også, at løsningen er samfunds- og brugerøkonomisk fordelagtig.

### Energiforbrug uden for kommunens indflydelse

#### Tog, sø- og flytransport

Kommunens andel af fossilt energiforbrug til flytransport, togtransport og skibsfart er opgjort til 144,48 GWh/år. Opgørelsen baserer sig på landsgennemsnit for fossilt brændselsforbrug til tog, sø- og flytransport og fordeles efter indbyggertal, også til kommuner uden havne og lufthavne. (Energistatistik 2010). Emission af CO<sub>2</sub> som følge af togdrift og flytransport figureerer derfor fortsat i kommunens samlede CO<sub>2</sub>-opgørelse.

Det må erkendes, at omlægning af kommunens andel af fossilt energiforbrug til togdrift og flytransport ligger uden for kommunens indflydelse. Det er derfor urealistisk at udarbejde handlingsplaner for disse anvendelsesområder.

#### Elimport

Begrebet omfatter import af elektricitet, som ikke er produceret i kommunens geografiske grænse, men importeres uden for kommunegrænsen via det nationale el-ledningsnet. Andelen af elimport i Frederikshavn Kommune er opgjort som summen af elproduktion i kommunen minus samtligt elforbrug i kommunen plus distributionstab. Omlægning af kommunens elimport til vedvarende energi ligger uden for kommunens indflydelse.

#### Andelen af vedvarende energi i elimport

Andelen af vedvarende energi af elimport i denne plan er opgjort til 33,1% af den samlede elproduktion, hvilket er et landsgennemsnit for vedvarende elproduktion i Danmark i 2010.

I 2013 er andelen af vedvarende energi til elproduktion steget til 41,8%, kilde Energinet.dk, august 2014.

## 2. Sammenfatning

Den nærværende strategiplan er et forsøg på at skabe et pålideligt udgangspunkt for Frederikshavn Kommunes indsats for overgangen til vedvarende energi. Planens primære hensigt er, at komme med et bud på, hvordan kommunens overgang til vedvarende energi kan organiseres og tilrettelægges på en hensigtsmæssig og systematisk måde. Planen er derfor at betragte som en skabelon for kommunens fortsatte arbejde med strategisk energiplanlægning og videreudvikling af denne.

Strategiplanen bestræber sig på at synliggøre Frederikshavn Kommunes bidrag til nationens vision om, at Danmark skal være et samfund fri for fossile brændsler i 2050, uden forbrug af kul, olie eller naturgas. Desuden skal strategiplanen bidrage til at sætte struktur på kommunens vækstspor "Energi".

Ved udarbejdelse af Strategiplan for Vedvarende Energi 2030 er der taget højde for at inddrage de samfundsøkonomiske parametre i de enkelte handlingsplaner således, at FREDERIKSHAVN KOMMUNE kan indfri Strategiplanens vision på en økonomisk bæredygtig måde. Strategiplanen vil således markere Frederikshavn Kommune som en foregangskommune for bæredygtig energi og understøtter en tidssvarende samfundsudvikling.

Frederikshavn Kommunes Strategiplan for vedvarende Energi 2030 er samtidig et dynamisk idékatalog med de anbefalinger og tiltag, som vi kender i 2014. Det er derfor vigtigt at forholde sig til de parametre, som fortløbende påvirker forudsætningerne i de enkelte indsatsområder i denne plan.

Det er af afgørende betydning for planens anvendelighed, at eventuelle ændrin-

ger af parametrene i denne plan løbende konsekvensvurderes i forhold til den samlede strategiplan og integreres i denne. Planens anvendelse er derfor direkte afhængig af, at "helheden og balancen" i planen bevares. Ligeledes er det vigtigt, at kommunen som organisation påtager sig ansvaret for vedligeholdelse og udvikling af planen. Endvidere anbefales det årligt at udarbejde status på planens fremdrift. Se afsnit 8.

I overensstemmelse med Energistyrelsens retningslinjer for Strategisk Energiplanlægning er Frederikshavn Kommunes samlede energiforbrug i 2010 kortlagt til 2.593,63 GWh. Kommunens samlede CO<sub>2</sub>-udledning i 2010 er ligeledes kortlagt til 547.000 tons/år, svarende til 8,8 ton CO<sub>2</sub> pr. indbygger.

En opsummering af de vedvarende energihandlingsplaner viser, at det er realistisk for Frederikshavn Kommune i 2030 at producere 1.838,93 GWh vedvarende energi, svarende til 102,7% af kommunens samlede fossile energiforbrug i 2010, når effekten af gennemførte besparelser og andelen af fossilt energiforbrug uden for kommunens indflydelse (fossilt energiforbrug til togdrift og fly) er fratrukket.

Undersøgelsen viser ligeledes, at kommunens CO<sub>2</sub>-udledning kan reduceres med 97%, sammenlignet med kommunens CO<sub>2</sub>-udledning i 2010.

Desuden indikerer undersøgelsen, at strategiplanens effekt på vækstsporet energi, når det kommer til vækst hos erhvervsvirksomheder, kompetenceudvikling og øget beskæftigelse i lokalsamfundet, ser lovende ud, men kvantificering af beskæftigelsespotentialer ved det enkelte tiltag har det vist sig at være vanskelig. Dette skyldes manglende pålidelig data

og tvetydighed i de opgørelser, der er adgang til i dag. Se skema 1 og 2.

Yderligere viser undersøgelsen, at med de gennemførlige handlingsplaner vi kender i 2014, skal hele 54,8% af den fornødne vedvarende energi komme fra vindmøller. Den store andel vindmølleenergi kan gøre strategiplanen sårbar.

Det er vigtigt at sikre balance og samspil mellem de omtalte vedvarende energiressourcer, da det er en forudsætning for, at kommunens vision om overgang til 100% vedvarende energi kan realiseres.

For at etablere et afbalanceret energisystem og for at opretholde energiforsyningsikkerheden fremadrettet, er det vigtigt, at der fortløbende arbejdes på at integrere fornødne energi-oplagringsteknologier ind i det samlede energisystem.

Ligeledes er det vigtigt at sikre, at produktionen af vedvarende energi til en hver tid sker på markedsvilkår og på en konkurrencedygtig måde.

Bahram Dehghan  
September 2014

### FAKTA

#### Status 2030

Vedvarende produktion svarende til 102% i forhold til energiforbrug i 2010.

- Samlede anlægsinvestering svarende til 7,5 mia. kr.
- CO<sub>2</sub>-reduktion svarende til 97% i forhold til 2010.
- 55% vedvarende energi skal komme fra vind.
- Omlægning af vejtransport til vedvarende energier er en udfordring.



### 3. Baggrund

Regeringen forhandlede en energiaftale på plads i marts 2012. Energiaftalen indgik mellem regeringen (Socialdemokraterne, Det Radikale Venstre, Socialistiske Folkeparti) og Venstre, Dansk Folkeparti, Enhedslisten og Det Konservative Folkeparti og dækker perioden 2012-2020. Ved vedtagelsen af Energiaftalen satte Klima-, Energi- og Bygningsministeriet nye mål for den danske energipolitik 2012-2020 for fremme af Danmarks grønne omstilling og for at understøtte fælles EU-målsætninger.

Overordnet indeholder energiaftalen målsætninger for energibesparelser, udbygning af vindkraft og andre vedvarende teknologier, fremme af kraftvarme, fjernvarme og biomasse, smart energiinfrastruktur, integration af el og biomasse i transportsektoren samt øget forskning, udvikling og demonstrationsprojekter. Energiaftalen indeholder også forslag til finansiering af aftalens energipolitiske initiativer, se bilag 1.

I februar 2011 lancerede Klima-, Energi- og Bygningsministeriet "Energistrategi 2050, fra kul, olie og gas til grøn energi". Med "Energistrategi 2050" ønsker regeringen at indfri løftet i regeringens arbejdsprogram "Danmark 2020" om i indeværende valgperiode at fremlægge et mål for, hvornår Danmark kan blive uafhængig af fossile brændsler, samt en strategi for, hvordan målet kan nås. Efterfølgende er et uddrag af hovedbudskaberne i regeringens Energistrategi 2050.



**Målsætninger i regeringens arbejdsprogram**

- Danmark skal være et grønt bæredygtigt samfund
- Danmark skal være blandt de tre lande i verden, der løfter sin vedvarende energiandel mest frem mod 2020
- Danmark skal i 2020 være blandt de tre mest energieffektive lande i OECD

**Udledningerne i de ikke kvoteregulerede sektorer skal gradvist reduceres i 2013-2020 og med 20% i 2020 i forhold til 2005 som led i et samlet EU-mål om at reducere udledningerne med 20% i 2020 i forhold til 1990**

**Målsætninger i Energiaftalen for perioden 2008-2011**

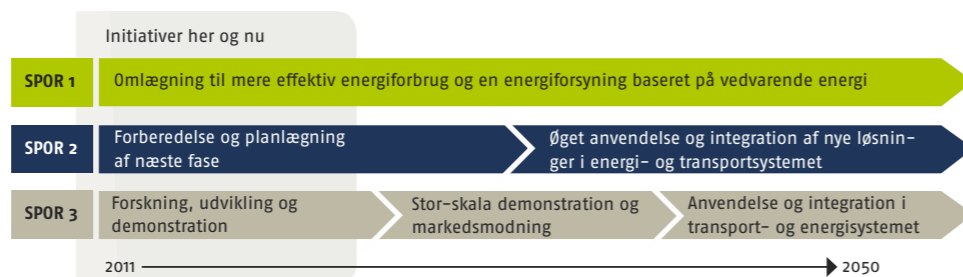
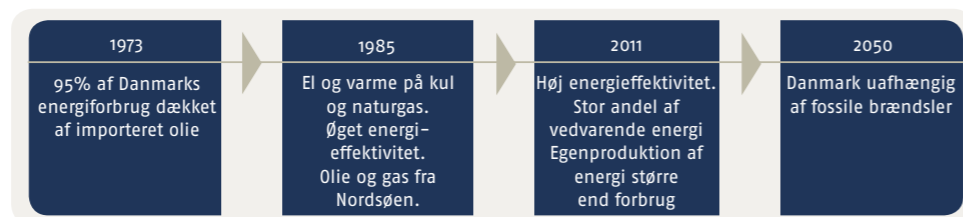
- I 2020 skal bruttoenergiforbruget være 4% mindre end i 2008

**Danske målsætninger som følge af EU's klima- og energipakke**

- Andelen af vedvarende energi skal øges til 30% af det endelige energiforbrug i 2020 som led i et samlet EU-mål om 20% vedvarende energi 2020
- Andelen af vedvarende energi i transportsektoren skal være 10% i 2020

**Danske målsætninger for EU's klima- og energipolitik**

- Regeringen samarbejder for, at EU påtager sig at reducere den samlede udledning af drivhusgas med 30% i 2020 i forhold til 1990-niveauet



Kilde: Energistrategi 2050, udgivet af Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, februar 2011.

Derudover lancerede Erhvervs- og Vækstministeriet sin "Vækstplan for Energi og Klima" i oktober 2013.

Vækstplanen skal bidrage til at skabe vækst og beskæftigelse og bedre eksportmuligheder for danske virksomheder inden for energiteknologi og løsninger. Vækstplanen indeholder 30 initiativer, som fordeler sig over 5 indsatsområder:

- Grøn omstilling af energisystemet – et mere fleksibelt og sammenhængende energisystem.
- Eksportfremme – ud på de globale markeder.
- Bygninger – en energieffektiv og bæredygtig bygningsmasse.
- Forskning, udvikling, markedsmodning og uddannelse – Danmark som grønt test- og demonstrationsland.
- Ressourceudnyttelse – effektiv indvinding af de fossile energiressourcer i Nordsøen.

Af Erhvervs- og Vækstministeriets ovenstående indsatsområde 1 til 4 fremgår det, at intentionerne i regeringens vækstplan stemmer fuldstændig overens med kommunens intentioner for Energibyen.

Ved udarbejdelse af Strategiplan for Vedvarende Energi er der lagt vægt på, at udspecificere handlingsplaner og indsatsområder, som tager udgangspunkt i regeringens spor og initiativer, som kan iværksættes her og nu. Begrundelsen for denne prioritering er, at energiplanlægning for de øvrige indsatsområder kræver en overordnet national planlægning og regulering, hvor det er staten, som udstikker retningslinjer, definerer mål og faciliterer midler. Strategiplanen skal revideres årligt.

#### Formålet med kommunal strategisk planlægning

Formålet med kommunal strategisk energiplanlægning er at fremme en omstilling til et mere fleksibelt energisystem med mindre energiforbrug og mere vedvarende energi. Den Strategiske Energiplan giver Frederikshavn Kommune mulighed for at planlægge de lokale energiforhold til et mere fleksibelt og energieffektivt energisystem på en måde, så potentialet for gennemførelse af energibesparelser og omstilling til mere vedvarende energi udnyttes på den samfundsmæssige mest energieffektive måde.

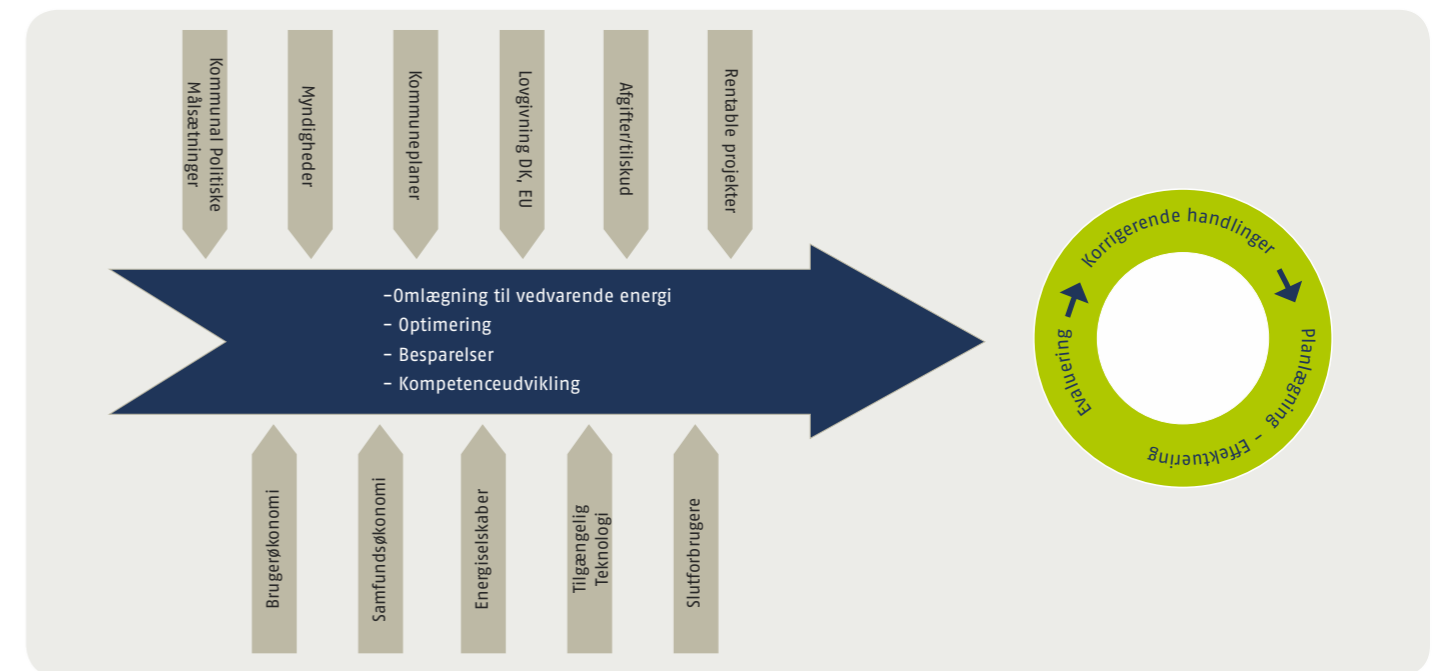
Den nærværende Strategiplan for overgang til vedvarende energi kan sidestilles med en strategisk energiplan for overgang til vedvarende energi, som er bearbejdet som en hvidbog med en række anvisninger og virkemidler, som kommunen agter at gøre brug af for på en samfundsøkonomisk måde at opnå kommunens bæredygtige energimål.

#### Overordnet indeholder Strategiplanen tre hovedelementer:

- Omstilling fra olie og naturgas (fossile brændsler) til vedvarende og bæredygtig energi til el- og varme-produktion samt til dækning af transportsektoren.
- Mere effektiv udnyttelse af energien.
- Energibesparelser.

I praksis er der tale om komplekse dispositioner, der kan indeholde både besparelser, effektiviseringer, omlægninger, udvikling af nye teknologier og energiressourcer og bedre udnyttelse af vedvarende og bæredygtig energi i kommunens samlede energisystem.

Nedenstående illustration viser de parametre, som påvirker Strategiplanen.





**Vedvarende energiplanlægning og CO<sub>2</sub>-neutral samfundsudvikling**

Når FREDERIKSHAVN KOMMUNE fastsætter sit mål for overgang til vedvarende energi samt reduktion af CO<sub>2</sub>-udledning ved gennemførelse af energibesparelser, må den skelne mellem det, som kommunen har direkte indflydelse på og den udvikling, som er udefrakommende.

Illustrationen på side 9 indikerer, at enkelte indsatsområder under planlægning og realisering påvirkes af flere faktorer. Da det ikke er muligt at forudse den fremtidige udvikling af disse faktorer, er det ikke muligt at udstikke bestemte strategier og retningslinjer for at indfri de langsigtede bæredygtige energimål.

Til gengæld kan der defineres en strategisk tilgang til energiplanlægning, som er tilstrækkelig fleksibel således, at FREDERIKSHAVN KOMMUNE kan skabe rammerne for at træffe de mest optimale beslutninger for at indfri sit mål om at skabe vækst i en vedvarende energikommune.

FREDERIKSHAVN KOMMUNE vil, ved kontinuerlig opdatering af denne Strategiplan, sikre et optimalt og afbalanceret samspil mellem energibehovet og energiforsyningen i kommunen. I Strategiplanen inddrages alle former for energi til el-, varme- og transport i Frederikshavn Kommune. Her er varmeplanlægningen, sammen

med den kommunale Affaldsplan, hvor der tages stilling til varmeforsynings fremtid, en væsentlig energiforsyningsstrategi for kommunen. Den kommunale varmeplanlægningsmyndighed er den centrale nøgleaktør og funktionens rolle er afgørende for, hvorvidt kommunen kan indfri sit mål om at blive en vedvarende energikommune.

FREDERIKSHAVN KOMMUNENS Strategiplan for Vedvarende Energi er en helhedsorienteret bæredygtig handlingsplan, som agter at samle, koordinere og forene kommunens indsats på energiområdet og på vækstsporet energi, under hensyntagen til andre kommunale, regionale, nationale og europæiske planer og strategier.

På nationalt plan har Danmark konkrete klimamål op til 2020 som led i EU's 2020-målsætning. Det er regeringens vision, at Danmark skal være fossilfrit i 2050, det vil sige, frigøres fra afhængigheden af de fossile brændsler i form af kul, olie og naturgas. I FREDERIKSHAVN KOMMUNES Strategiplan for Vedvarende Energi 2030 er målet: Omlægning af kommunens forbrug af el, varme og transport til vedvarende energi, svarende til mindst 100 % i 2030, sammenlignet med forbruget i 2010. Kommunens målsætning om reduktion af CO<sub>2</sub>-udledning er ligeledes sammenlignet med kommunens CO<sub>2</sub>-udledning i reference året 2010.



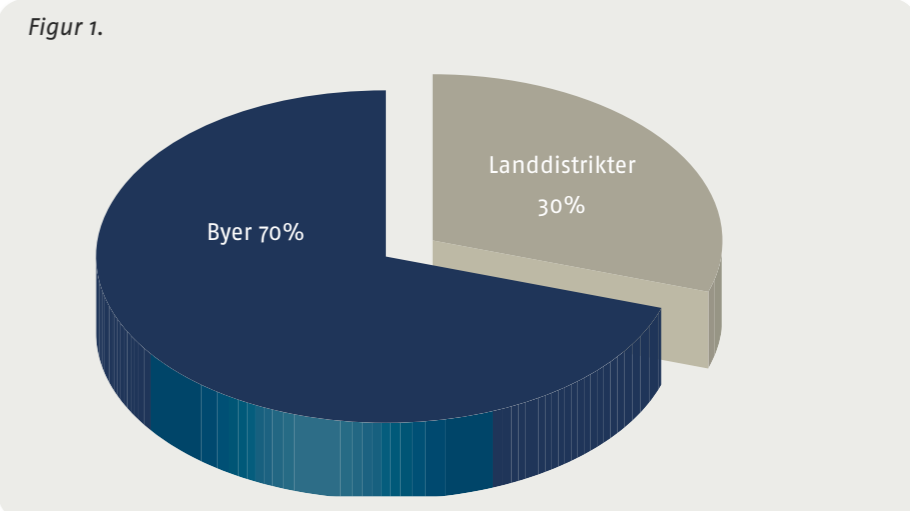
Proces

## 4. Nøgletal for Frederikshavn Kommune

**Nøgletal for år 2013**

- Kommunens areal: 648,6 km<sup>2</sup>
- Antal husstande: 20.292
- Antal indbyggere: (2012): 61.158
- Fordeling af kommunens indbyggere i byer 70% og landdistrikter 30%
- Samlet boligareal: 4.306.079 mio. m<sup>2</sup>
- Samlet opvarmet erhvervsareal: 2.248.938 mio. m<sup>2</sup>
- Befolkningstæthed: 94,3 indbygger pr. km<sup>2</sup>
- Samlet varmekonsum i kommunen: Ca. 1.214.000 MWh om året
- Samlet elforbrug i kommunen: Ca. 432.470 MWh om året
- Antal personbiler pr. indbygger: Ca. 0,4
- Samlede CO<sub>2</sub>-emissioner i kommunen (2010): Ca. 554.660 tons om året (8,8 tons pr. indbygger).

Nedenstående figur illustrerer fordeling af befolkningen i byer og landdistrikter





## 5. Klima- og miljømæssig effekt af energiforbrug

Når de klimamæssige effekter af energiforbrug vurderes, er det anvendelsen af fossile brændsler, der giver anledning til klimaproblemer, idet forbrændingen af fossile brændsler øger udledningen af drivhusgasser til atmosfæren. Drivhusgasser omfatter CO<sub>2</sub> (kuldioxid), CH<sub>4</sub> (metan) og N<sub>2</sub>O (lattergas). For CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> og N<sub>2</sub>O gælder det, at deres samlede klimapåvirkning omregnes til såkaldte CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. For store mængder af drivhusgasser i atmosfæren vurderes af internationale forskere til at bidrage til forandringer i klimaet bl.a. i form af en global temperaturstigning med følger heraf.

Biobrændslernes emission ved forbrænding, herunder CO<sub>2</sub>-udledningen, sættes til nul. Derfor er det besluttet, at biobrændsler er CO<sub>2</sub>-neutrale, det vil sige at der ved forbrænding af biomasse udsendes CO<sub>2</sub> svarende til den mængde CO<sub>2</sub>, som planterne har optaget under vækst. Genplantning er derfor vigtigt, når træ fældes til energiformål.

### Andre forureningsstoffer

SO<sub>2</sub> (svovldioxid) og NO<sub>x</sub> (kvælstofoxider) er ikke drivhusgasser, men er vigtige miljømæssige forureningsgasser. De bidrager til at skabe luftforurening og forsurening af overfladevandet og de grønne områder. PM<sub>2,5</sub>-partikler (fine partikler mindre end 2,5 Gm=0,0025 mm) kan komme fra forbrænding eller dannes ved kemiske reaktioner i atmosfæren (blandt andet ved oxidering af NO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub>). De menes at være skadelige for helbredet.

Udslip af forureningsstoffer fra kollektive varme- og elværker er dog nedadgående. Faldet skyldes primært bedre rensning af røgen på værkerne samt bedre brændselsteknologi og en mere effektiv energiudnyttelse. På mindre anlæg, der afbrænder biomasse, kan forurenende stoffer i mindre lokalområder godt være høje. Det gælder for eksempel emissioner fra brændeovne og små træpillefyr.

### 5.1 Beregning af CO<sub>2</sub>-emission

#### CO<sub>2</sub>-emissioner for fossile brændsler

I efterfølgende energiregnskabskema ses CO<sub>2</sub>-emissionen for en række fossile brændsler, opgjort som ton pr. GWh. Data er for brændslernes vedkommende hentet i Energistyrelsens Energistatistik 2010. Som nævnt, jf. lov om CO<sub>2</sub>-kvoter, regnes affald for at være CO<sub>2</sub>-neutralt. Dog indeholder affald store mængder plast, der er fremstillet af fossilt olie. Energistyrelsen har udarbejdet en særskilt opgørelse af CO<sub>2</sub>-emissionen fra afbrænding af ikke bionedbrydeligt affald i Energistatistik 2010. Baggrunden for den særskilte opgørelse fremgår bl.a. af "Notat vedrørende CO<sub>2</sub>-emissioner fra affaldsforbrænding" fra DMU, 2008. Således er energiregnskabet opdelt i ikke bionedbrydeligt- og bionedbrydeligt affald på hhv. 41,2% og 58,8% jf. Energistatistik 2010.

Emission for elforbrug i Danmark 2012			
Emissionsfaktor (g/kWh)	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
El i Danmark	303	0,06	0,25

Beregningsmæssigt svarer det til at benytte en emissionsfaktor på 32,5 tons/277,78 MWh for CO<sub>2</sub> fra affald, derfor sættes emissionsfaktoren til 78,9 tons/277,78 MWh for den ikke bionedbrydelige del af affaldet og 0 tons/MWh for den bionedbrydelige.

#### Nøgletal for emission for el i Danmark

CO<sub>2</sub>-emissionen for el-import er fundet i Energinet.dk's Miljørapport for 2010. Der anvendes emissionsdata for elforbrug ved anvendelse af 125%-metoden. Emissionsfaktoren for el er eksklusiv transmissions- og distributionstab, da det faktiske energiforbrug fra el-import i energiregnskaberne har indregnet tabet af energi fra transmissions- og distributionstab.

#### VE % (Andel vedvarende energiforbrug)

Vedvarende energi udregnes som andelen af den lokale vedvarende energiforsyning (% VE forbrugt). VE % udregnes som den indfyrede energimængde for VE-kilder (ikke overskudsvarme) delt med kommunens samlede brændselsforbrug. El-import regnes som gennemsnit med en VE-andel på 33,1% for 2010 jf. Energistatistik 2010.

#### El import

Formålet med at medtage el-import/eksport er at korrigerer for import og eksport af el ind og ud af kommunen. Ved

at korrigerer for udvekslingen af el tages der højde for, at kommuner med en lille el-produktion må importere el fra værker udenfor kommunen (gennemsnit for Danmark), mens kommuner med en stor el-produktion er netto-eksportører af el. Der regnes med, at importeret/eksporteret el har en CO<sub>2</sub>-udledning som gennemsnit for Danmark jf. Energinet.dk's Miljødeklaration 2010. Før 2010 opdelte Energinet.dk CO<sub>2</sub>-udledningen i hhv. Vestdanmark og Østdanmark, men fra 2010 og

frem opgøres CO<sub>2</sub>-udledningen for hele Danmark, hvilket skyldes det nyetablerede jævnstrømskabel under Storebælt. Elimport udregnes som summen af el-produktion i kommunen minus samtlige elforbrug plus distributionstab.

Energinet.dk's el-produktionstal for 2013 viser, at 41,8% af Danmarks samlede elektricitet var produceret på vedvarende energikilder, heraf vindenergi med 33% og biomasse, vandkraft og sol med 11,8%, i alt 41,8% .

#### Nøgletal for emission af fjernvarmeforbrug, kraftvarmeværk

Emissionsnøgletal for fjernvarme er et gennemsnit for Danmark i 2008.

Emissionsnøgletal for fjernvarmeforbrug, kraftvarmeværk i Danmark 2008			
Emissionsfaktor [g/kWh]	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
El i Danmark	122	0,10	0,35

Kilde: Energistyrelsen, september 2009.

#### Nøgletal for emission for naturgas

Emissionsnøgletal for fjernvarme er et gennemsnit for Danmark i 2008.

Emissionsnøgletal for naturgas i Danmark								
Naturgas	CO <sub>2</sub> g/kWh	CO <sub>2</sub> g/m <sup>3</sup>	CO g/kWh	UHC * g/kWh	SO <sub>2</sub> g/kWh	SO <sub>2</sub> g/m <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> g/kWh	NO <sub>x</sub> g/m <sup>3</sup>
Gaskedler > 30 kW	204,32	2185	0,011	0,011	0,0011	0,012	0,15	1,68
Gaskedler < 30 kW (trad.)	204,32	2185	0,79	-	0,0011	0,012	0,15	1,68
Gaskedler < 30 kW (kond.)	204,32	2185	0,029	-	0,0011		0,068	0,76
Gasmotorer	204,32	2185	0,66	1,91	0,0011	0,012	0,65	7,23
Gasturbiner	204,32	2185	0,022	0,011	0,0011	0,012	0,46	5015

\* VOC (flygtige organiske forbindelser) er totale kulbrinte emissioner (THC), eller uforbrændte kulbrinter (UHC), undtagen metan og etan. For naturgasforbrænding er der estimeret en VOC emission på 20% og HUC emissioner, og for destilleret olie til forbrænding er VOC emissionen sat til 50% af HUC emissionen. Kilde: Energi- og miljødata, DGC-projektrapport, november 2009.

#### Nøgletal for emission for fyringsolie, flaskegas, autogas, træ og halm

Nedenstående tabel angiver emissioner for fyringsolie, flaskegas, autogas, træ og halm.

Emissioner for fyringsolie, flaskegas, autogas, træ og halm i Danmark						
Emissioner i kg per leveret brændselshenhed	CO <sub>2</sub> kg/MWh	CO <sub>2</sub> kg/l	SO <sub>2</sub> kg/MWh	SO <sub>2</sub> g/l <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub> kg/MWh	NO <sub>x</sub> g/l
Fyringsolie type 1 (SO <sub>2</sub> :10ppm)	266,4	2,65	0,002	0,02	0,18	1,80
Fyringsolie type 2 (SO <sub>2</sub> : 50 ppm)	266,4	2,65	0,008	0,08	0,18	1,80
Fyringsolie type 3 (SO <sub>2</sub> : 500 ppm)	266,4	2,65	0,08	0,82	0,18	1,80
Fuelolie	288	3,2	1,08	11,9	0,54	5,94
Flaskegas (LPG)	234	-	0,008	-	0,36	-
Autogas	234	-	0,008	-	0,36	-
Træ, træpiller, træbriketter	0*	-	0,09	-	0,32	-
Halm	0*	-	0,47	-	0,32	-

\* Træ, træpiller, træbriketter og halm er CO<sub>2</sub> neutrale brændsler og derfor er CO<sub>2</sub>-emissionen lige med nul.

Kilde: Teknologisk Institut.



## 6. Status over Frederikshavn Kommunes energiforbrug og emission

### 6.1 Kommunens samlede energiforbrug og CO<sub>2</sub>-emission

Som klimakommune er det vigtigt for FREDERIKSHAVN KOMMUNE at have et overblik over energiforbruget i kommunen og de udviklingsveje, der tegner sig i fremtiden, så kommunen i samarbejde med borgere og virksomheder kan handle strategisk optimalt i forhold til kommunens klimamål. Tabellen til højre viser Frederikshavn Kommunes samlede energiforbrug.

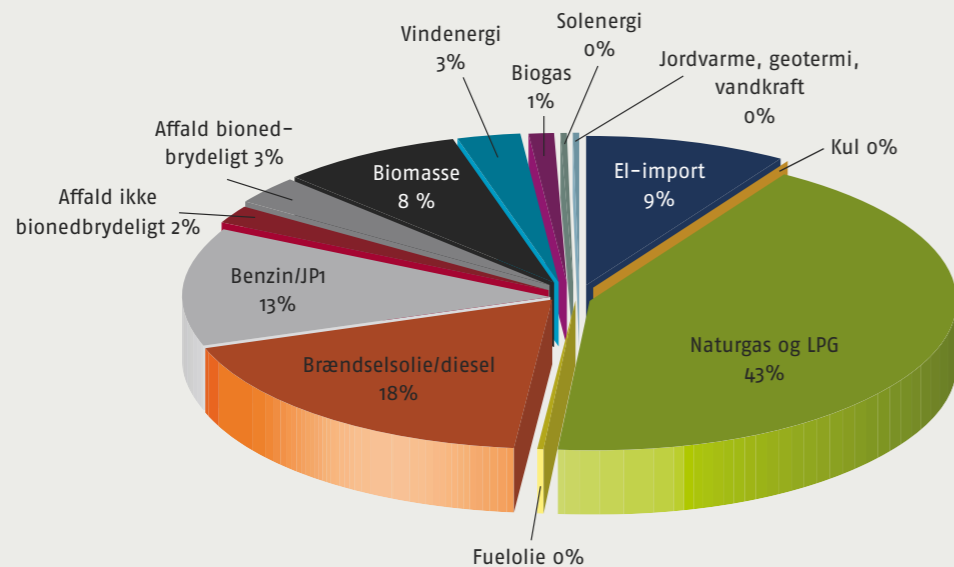
Med en samlet CO<sub>2</sub>-emission i 2010 på 547.000 tons og et indbyggertal på 62.007 i det samme år, kan Frederikshavn Kommunes nøgletal for CO<sub>2</sub>-emission beregnes til **8,8 tons pr. indbygger**.

Bruttoenergiforbrug, fordelt på brændsler	GWh/år	Kiloton CO <sub>2</sub> /år	Lokal biomasse-potentiale GWh/år
El-import	218,6	91	0
Kul	0,2778	0	0
Naturgas og LPG	1.121,95	229	0
Fuelolie	6,39	2	0
Brændselsolie/diesel	468,9	125	0
Benzin/JP1	323,9	85	0
Affald, ikke bionedbrydeligt	53,05	15	0
Affald, bionedbrydeligt	75,83	0	0
Biomasse	213,9	0	1.516
Vindenergi	84,16	0	0
Biogas	20,83	0	306
Solenergi	5,28	0	0
Jordvarme, geotermi, vandkraft mm.	0,55	0	0
I alt:	2.593,62	547	1.822

Kilde: PlanEnergi, Energivision 2010

Nedenstående figur illustrerer den procentvise fordeling af brutto energiforbruget i 2010, fordelt på brændsler.

Figur 2



### Fordeling af brutto energiproduktion

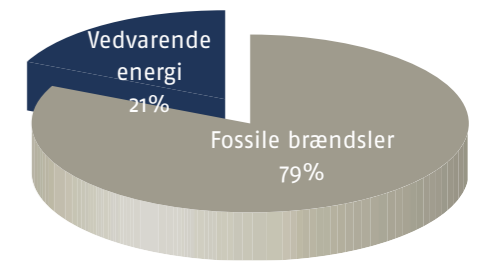
Nedenstående skema angiver fordeling af energiproduktion i Frederikshavn Kommune i 2010.

Energikilde	GWh
Fossile brændsler	2.120,29
Vedvarende energi	546,79
Brændselsforbrug i alt:	2.593,35
Procentvis andel af vedvarende energi	21

Af figur 3 fremgår det, at 21% af det samlede energiforbrug i kommunen stammer fra vedvarende energiproduktion (bidraget fra industriel overskudsvarme ikke inkluderet).

Nedenstående figur illustrerer fordeling af brutto energiforbruget i 2010, fordelt på vedvarende og fossile brændsler.

Figur 3



### Fordeling af vedvarende brutto energiproduktion fordelt på ressourcetyper

I 2010 var andelen af vedvarende energiproduktion i kommunen opgjort til 546,79 GWh, fordelt på følgende ressourcetyper: Se skemaet til højre.

Vedvarende energiresource	GWh
Affald, ikke bionedbrydeligt	53,056
Affald, bionedbrydeligt	75,83
Biomasse*	213,89
Vindenergi	98,61
Biogas	20,83
Solenergi**	11,68
Jordvarme, geotermi, vandkraft mm.	0,55
Vedvarende el-import***	72,35
I alt:	546,79

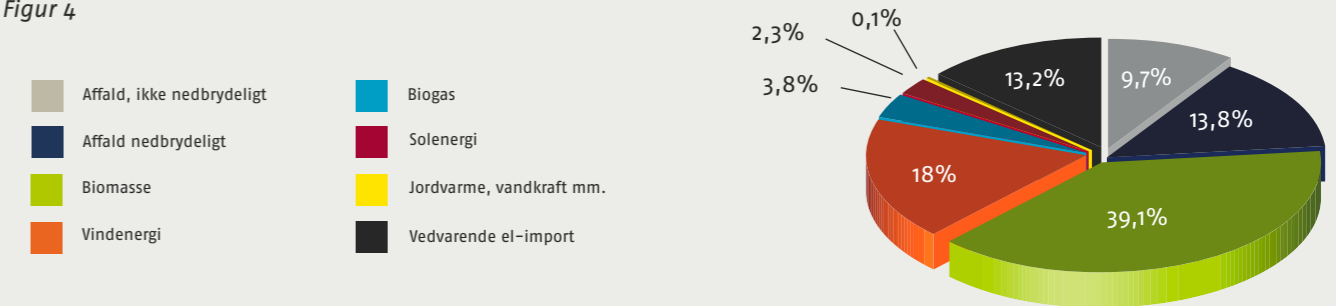
\*Kommunens forbrug af biomasse er kortlagt til 213,89 GWh og omfatter energiproduktion, som er baseret på halm på 38,33 GWh, biobrændstoffer og energiafgrøder på 3,61 GWh, Brænde og træflis på 107,5 GWh samt træpiller og træaffald på 64,45 GWh

\*\* Produktion, baseret på solenergi er opgjort på baggrund af produktionsdata fra 2010 og 2011.

\*\*\* Iflg. Energistyrelsen stammer 33,1% af kommunens el-import fra VE-energi 2010

Nedenstående figur illustrerer den procentvise fordeling af vedvarende energiproduktion i Frederikshavn Kommune i 2010.

Figur 4





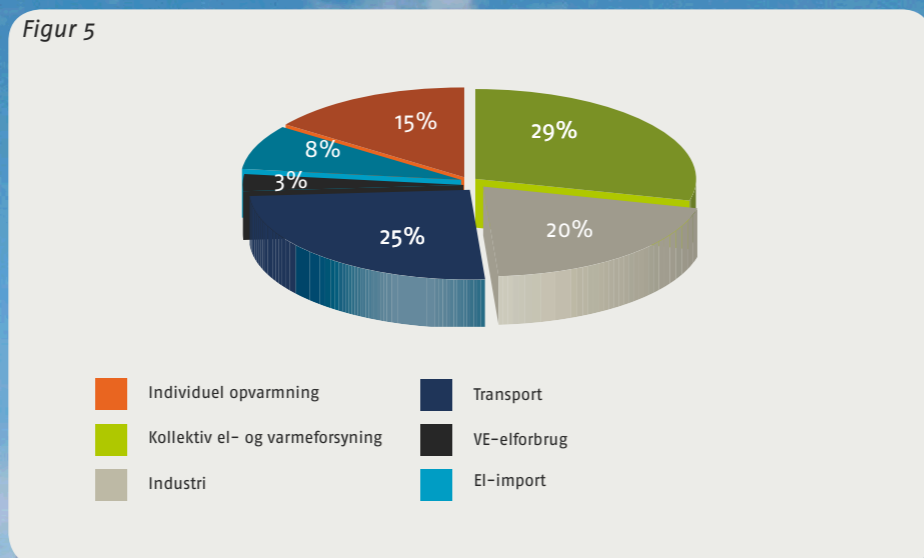


**Fordeling af brutto energiforbrug på anvendelsesområder**

Skemaet til højre angiver fordeling af brutto-energiforbrug i Frederikshavn Kommune i 2010.

Anvendelsesområde	GWh
Individuel opvarmning	381,66
Kollektiv el- og varmforsyning	744,72
Industri	507,50
Transport	656,67
Vedvarende elforbrug	84,44
El-import	218,60
I alt:	2.593,35

Nedenstående figur illustrerer den procentvise fordeling af brutto-energiforbrug, fordelt på anvendelsesområder i 2010.



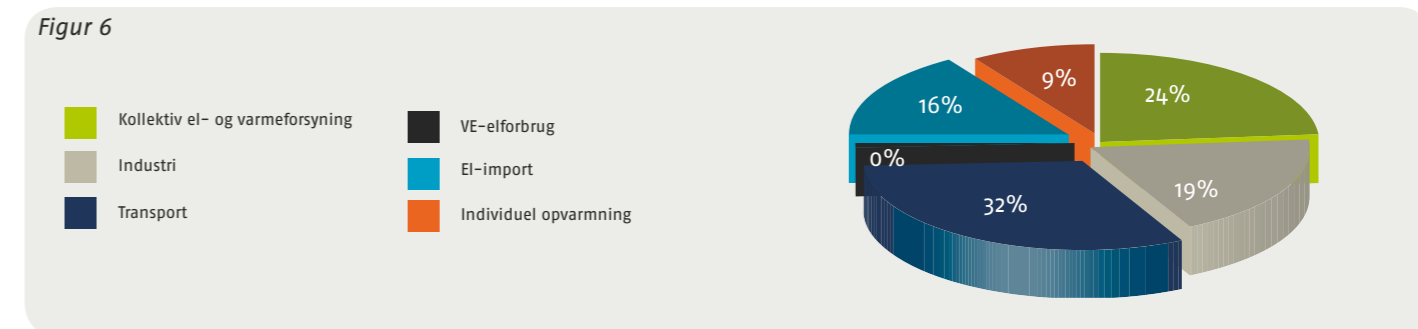
Energiforbrugets sammensætning i Frederikshavn Kommune set i forhold til resten af landet hænger nødvendigvis sammen med de særlige forhold, der kendetegner kommunen. For eksempel hvad angår kollektive el- og varmforsyninger, som står for 29% af kommunens samlede brutto-energiforbrug, skyldes det at tilslutningsintensiteten hos de kollektive fjernvarmforsyninger i kommunen er høj.

**Kommunens samlede CO<sub>2</sub>-emission, fordelt på anvendelsesområder**

Frederikshavn Kommunes samlede CO<sub>2</sub>-emission i 2010 er opgjort til 547.000 tons pr. år. Med et indbyggertal på 62.007 i det samme år, vil Frederikshavn Kommunes nøgletal for CO<sub>2</sub>-emission pr. indbygger beregnes til **8,8 tons pr. indbygger pr. år.**

Af figur 7 fremgår det, at den største andel af kommunens CO<sub>2</sub>-emission stammer fra transportsektoren med 32%. Dernæst er produktion af kollektiv el- og varme den næststørste bidrager til kommunens CO<sub>2</sub>-emission med 24%, efterfulgt af industrien med 19%. Importeret elektricitet til Frederikshavn Kommune står for 16% af den samlede CO<sub>2</sub>-udledning i kommunen.

Nedenstående figur illustrerer kommunens samlede CO<sub>2</sub>-emission fordelt på anvendelsesområder i Frederikshavn Kommune 2010.



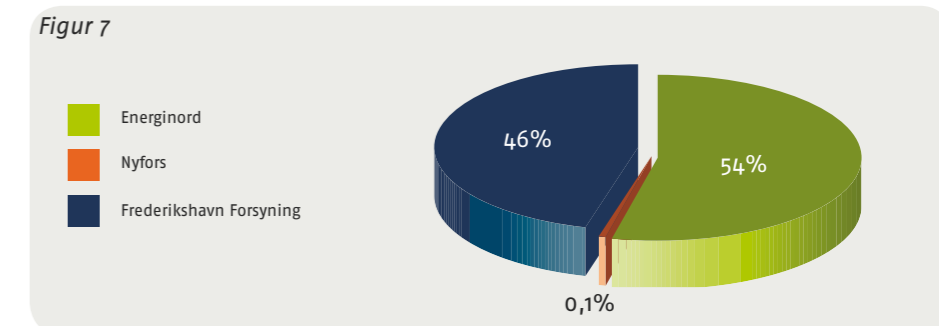
**6.1.1 Elforsyning og elforbrug i Frederikshavn Kommune**

Leverance af elektricitet til Frederikshavn Kommune sker via tre forsyningselskaber, Frederikshavn Forsyning A/S, Energinord og Nyfors. I 2010 leverede disse forsyningselskaber tilsammen 432,4 GWh netto strøm til Frederikshavn Kommune. Mængden og andelen af el-leverancen fremgår af tabellen til højre.

Forsyningsvirksomhed	kWh (2010)	Procentvis fordeling
Frederikshavn Forsyning A/S	198.655.804	45,9%
Energinord	233.659.792	54,0%
Nyfors	156.982	0,1%
I alt:	432.472.578	100 %

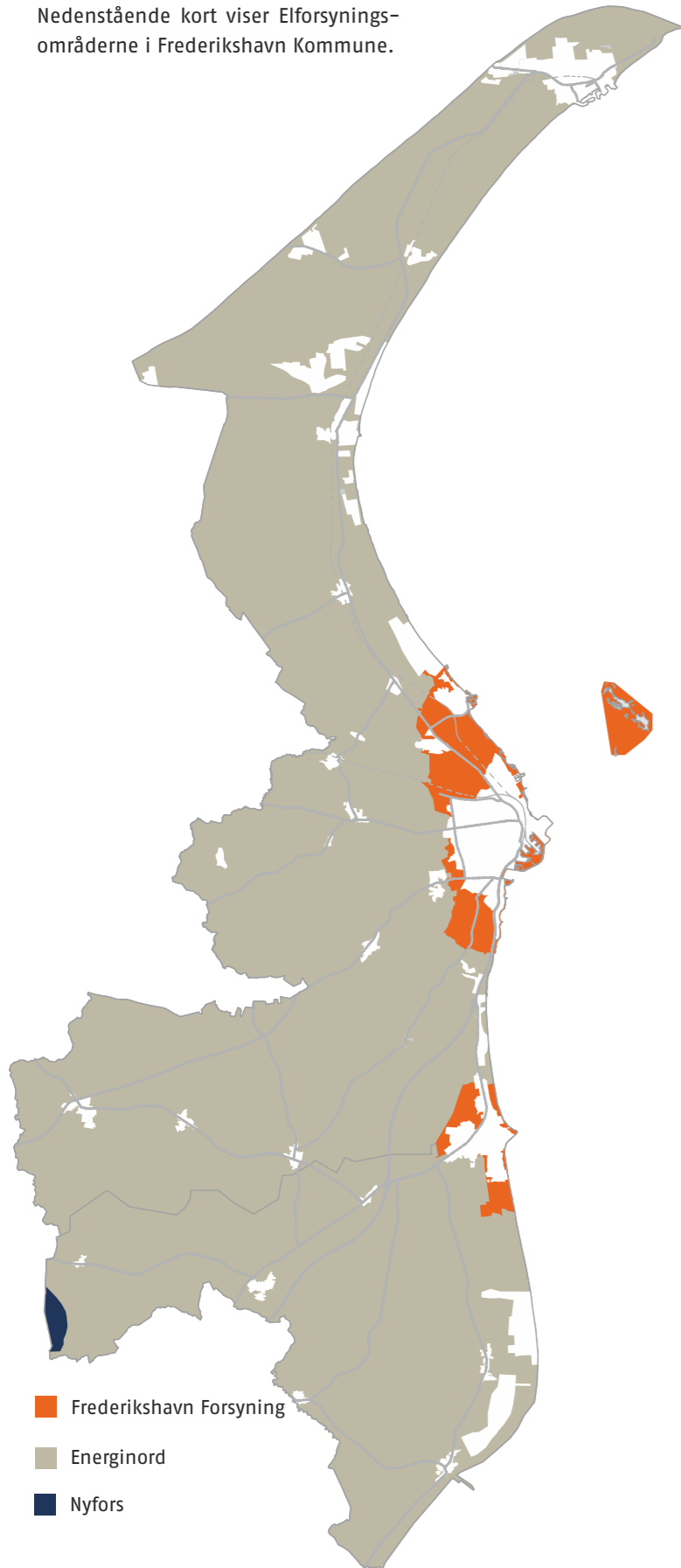
Af ovenstående skema fremgår det, at Energinord er den største el-leverandør til Frederikshavn Kommune, efterfulgt af Frederikshavn Forsyning A/S.

Nedenstående figur illustrerer fordeling af el-leverancer til Frederikshavn Kommune.





Nedenstående kort viser Elforsyningsområderne i Frederikshavn Kommune.



**El-produktion i Frederikshavn Kommune**

Elektricitet i kommunen produceres af kraftvarmeværker, vindmøller og i mindre grad af solceller. Elproduktion på vandkraft findes på et meget lavt niveau, svarende til 0,1 GWh/år. Den resterende del af kommunens elforbrug hentes ud fra kommunen via det nationale transmissionsnet og kaldes El-import.

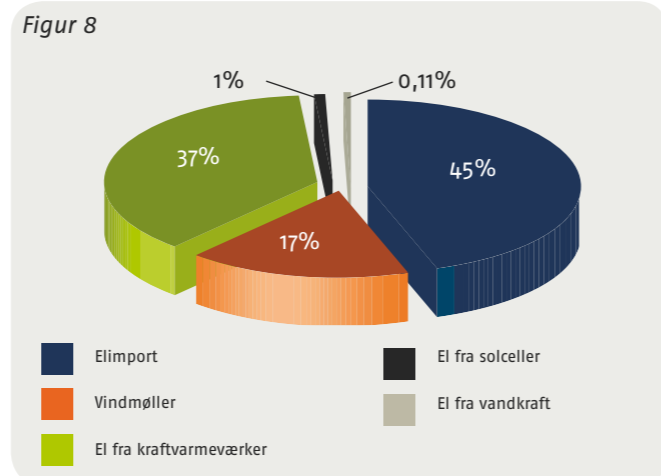
Nedenstående tabel angiver brutto elproduktion i kommunen i 2010. I 2010 var der ikke installeret solcelleanlæg af betydning i kommunen, derfor er tallet for elproduktion fra solceller indhentet fra Energinet.dk's opgørelse pr. 8. april 2013.

Produktionskilde	GWh/år	Procentvis fordeling
Elimport	218,6	44,84 %
Vindmøller	84,15	17,26 %
El produceret hos kraftvarmeværker	179,2	36,76 %
Solcelleanlæg*	5,36*	1,10 %
Vandkraft	0,11	0,02 %
I alt:	487,42	100 %

\* Tal for el-produktion via solceller stammer fra Energinet.dk's opgørelse pr. 8. april 2013 og er derfor ikke medregnet i den samlede el-produktion for 2010.

Af figur 8 fremgår det, at den største andel af kommunens elforbrug på 45% dækkes af produceret strøm uden for kommunegrænsen, via det nationale/europæiske transmissionsnet.

Nedenstående figur illustrerer el-produktion i Frederikshavn Kommune fordelt på produktionskilde.



**Kommunens samlede elforbrug, fordelt på hovedkategorier**

Tabellen til højre angiver kommunens elforbrug på hovedkategorier (inkl. elvarme).

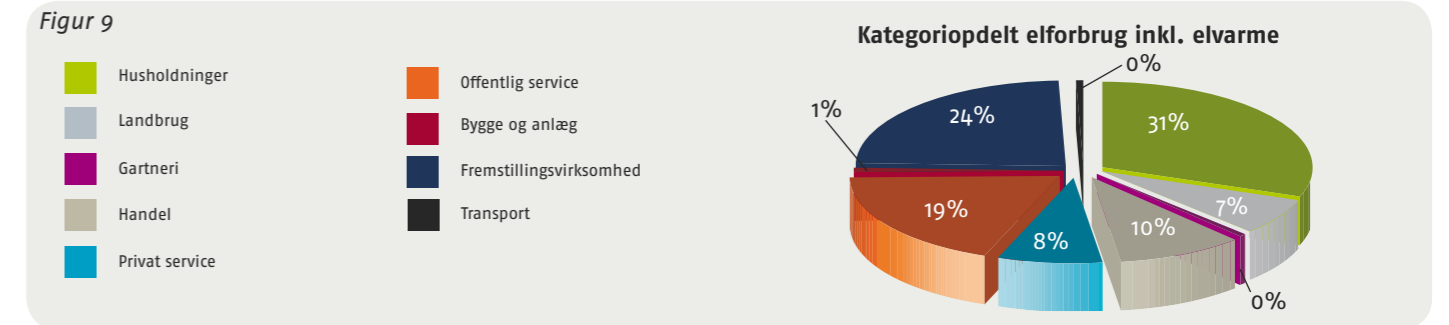
Sektor	Forbrug i GWh/år	Procentvis fordeling
Husholdninger	132,7	30,8%
Landbrug	32,7	7,6%
Gartneri	0,2778	0,06%
Handel (detail + en gros)	43,3	10,0%
Privat service	33,6	7,7%
Offentlig service	83,0	19,2%
Bygge og anlægsvirksomhed	2,5	0,58%
Fremstillingsvirksomhed	104,4	24,1%
Transport	0	0%
I alt:	432,47	100%

Ved sammenligning af elproduktion og elforbrug i kommunen kan det konstateres, at brutto elproduktionen er 50,13 GWh større end netto elforbruget. Det-

te skyldes dels, at der skal regnes med et elnet distributionstab på 5% samt et elnet transmissionstab på 2,63%, i alt 7,63%, svarende til 36,8 GWh/år. Den an-

den årsag til afvigelsen er, at energiproducenternes eget elforbrug er inkluderet i brutto elproduktionen, som i dette tilfælde svarer til 13,34 GWh/år.

Nedenstående figur illustrerer kategoriopdelt elforbrug inkl. elvarme.

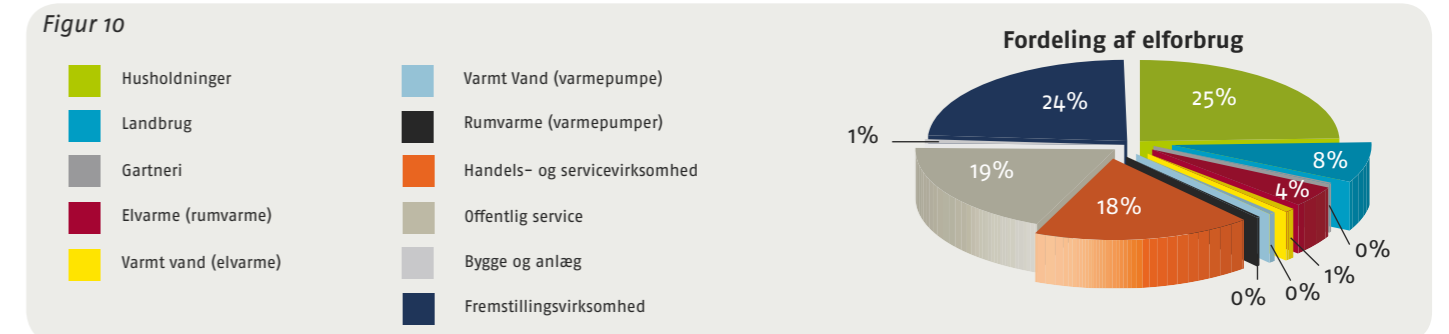


Ovenstående figur indikerer, at private husholdninger, med 31% af det samlede elforbrug, når forbruget til elvarme tilskrives denne kategori, er den største forbrugere af strøm i Frederikshavn

Kommune, efterfulgt af fremstillingsvirksomheder med 24% af det samlede elforbrug. Af figur 9 kan det konstateres, at elbesparelspotentialerne er størst hos private husholdninger. Ligeledes er

der overvejende sandsynlighed for, at der kan findes elbesparelser hos fremstillingsvirksomheder, offentlige servicevirksomheder samt handels- og servicevirksomheder.

Nedenstående figur illustrerer den samlede fordeling af elforbrug med anvendelse af el til varmeproduktion i Frederikshavn Kommune.





### 6.1.2 Naturgas i Frederikshavn Kommune

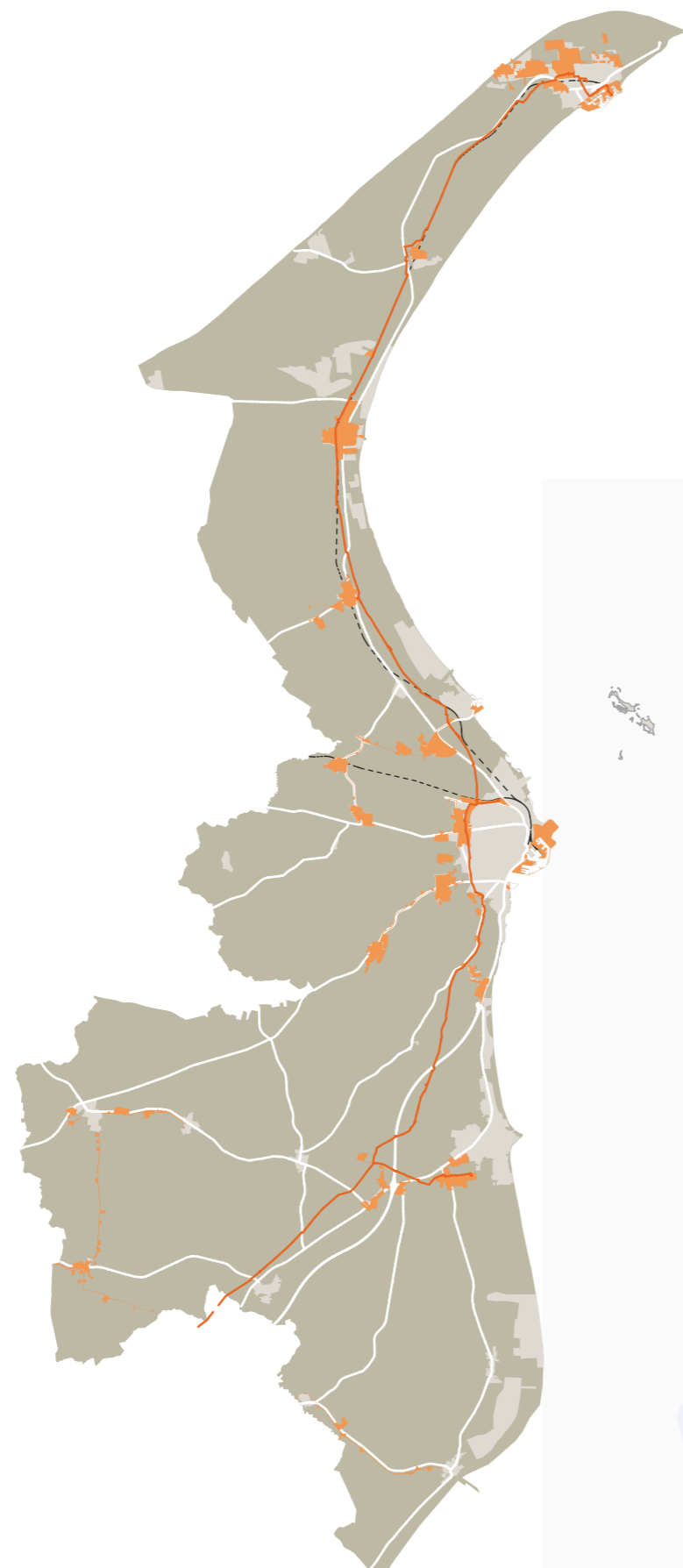
I slutningen af 1980'erne kom naturgasen til de tre tidligere kommuner (Sæby, Frederikshavn og Skagen) som i dag udgør Frederikshavn Kommune. De overordnede naturgasledninger nord for Limfjorden – fordelingsnettet – blev anlagt i 1987 sammen med distributionsnet i de områder, hvor der var opnået tilfredsstillende tilslutningsandele – og de etablerede net blev idriftsat i efteråret 1987.

Oprindeligt var naturgasnettet i Nord- og Midtjylland begrænset til den centrale del af Midtjylland og dele af Himmerland. Men i forbindelse med at der blev indgået aftaler om opførelse af naturgasfyrede kraftvarmeværker i Frederikshavn og Hirtshals sammen med en aftale med Fiskernes Fiskeindustri om konvertering til naturgas, blev det midt- og nordjyske naturgasprojekt udvidet til også at omfatte Vendsyssel.

Interessen for at blive koblet på naturgasnettet var overraskende stor, hvorfor der i nogle områder blev etableret distributionsnet som blev forsynet fra et stort gastankanlæg indtil naturgassen kom frem til områderne. Af de store oplandsbyer var det Aalbæk, Jerup, Elling, Kilden og Gærum, der blev forsynet med naturgas.

*Det samlede naturgasforbrug i 2010 er opgjort til 95.076.600 m<sup>3</sup>, eller 1041,8 GWh, svarende til 40,2% af det samlede energiforbrug i Frederikshavn Kommune.*

Nedenstående kort viser naturgassens udbredelse i Frederikshavn Kommune.



Nedenstående skema angiver sektoropdelt naturgasforbrug i Frederikshavn Kommune i 2010.

Anvendelsesområde	m <sup>3</sup> -naturgas pr. år	GWh/år	Procentvis fordeling
Boliger	6.570.830	71,94	6,92 %
Erhverv	36.088.629	395,55	37,95 %
Varme- og kraftvarmeværker	52.156.983	574,44	55,13 %
Andet	260.160	2,85	0,27 %
I alt:	95.076.602	1.041,8	100 %

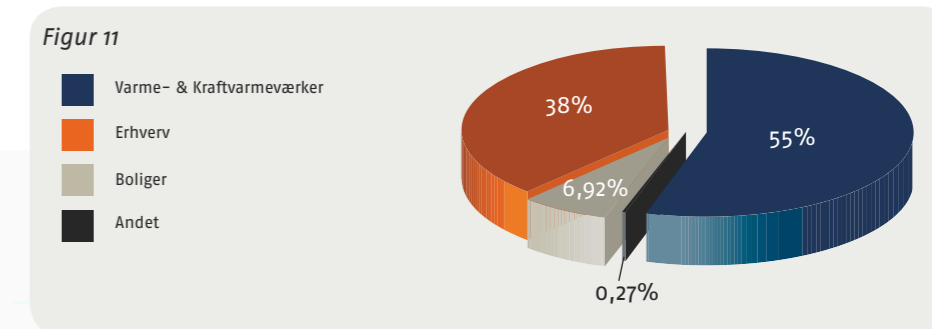
1 m<sup>3</sup> Naturgas indeholder 11 kWh energi.

Gasforbruget for boliger er opgjort af HMN Naturgas. Der er registreret 3.713 naturgasafregningsmålere i kommunen, hvor en kunde kan have installeret flere afregningsmålere på den samme adresse.

Forbruget hos kategorierne erhverv og andet er opgjort ved at fratække naturgasforbruget i energiproducenttælling i 2010, svarende til 52.156.983 m<sup>3</sup>, eller 574,44 GWh) fra det totale gassalg.

Af figur 11 fremgår det, at energiproducerende varme- og kraftvarmeværker står for 55% af kommunens samlede naturgasforbrug. Varme- og kraftvarmeværkers forbrug af naturgas er ganske naturligt, da de største byer i Frederikshavn Kommune, såsom Frederikshavn, Sæby, Skagen, Østerrå med flere, er forsynet med kollektiv naturgasdrevet kraftvarme og ca. 90% af beboerne i kollektive varmforsyningsområder er tilsluttet fjernvarme. Andelen af naturgasforbrug til erhverv går

Nedenstående figur illustrerer naturgasforbruget i Frederikshavn Kommune, fordelt på anvendelsesområder.



til teglværket, industri, kød- og fiskebearbejdningsprocesser i fødevarerindustri og institutioner med decentrale varmeanlæg i form af kedelcentraler. Boligsektorens naturgasforbrug på 7% af det samlede gasforbrug finder sted udenfor kollektive varmforsyningsområder og hovedsagelig i oplandsbyerne såsom Gærum, Jerup og Aalbæk samt i landdistrikterne.





### 6.1.3 Varmeforsyning og varme- produktion i Frederikshavn Kom- mune

Fjernvarmevarmeproduktion i Frederiks-  
havn Kommune varetages overvejende af  
kollektive fjernvarmeverker. I Skagen by  
udnyttes dele af fiskeindustriens spild-  
varme til fjernvarmeforsyning. Dele af

kommunens husstande er forsynet med  
naturgas, hvor varmen produceres decen-  
tralt hos de enkelte forbrugere.

Der bruges elektricitet til rumvarme og  
produktion af varmt vand i sommerhus-  
områderne og der forefindes fortsat olie-  
fyr i byer og landdistrikter både indenfor  
og udenfor kollektive varmeforsynings-  
områder i kommunen.

### Fjernvarmeproduktion og fjernvar- mevarmeforsyning i Frederikshavn Kommune

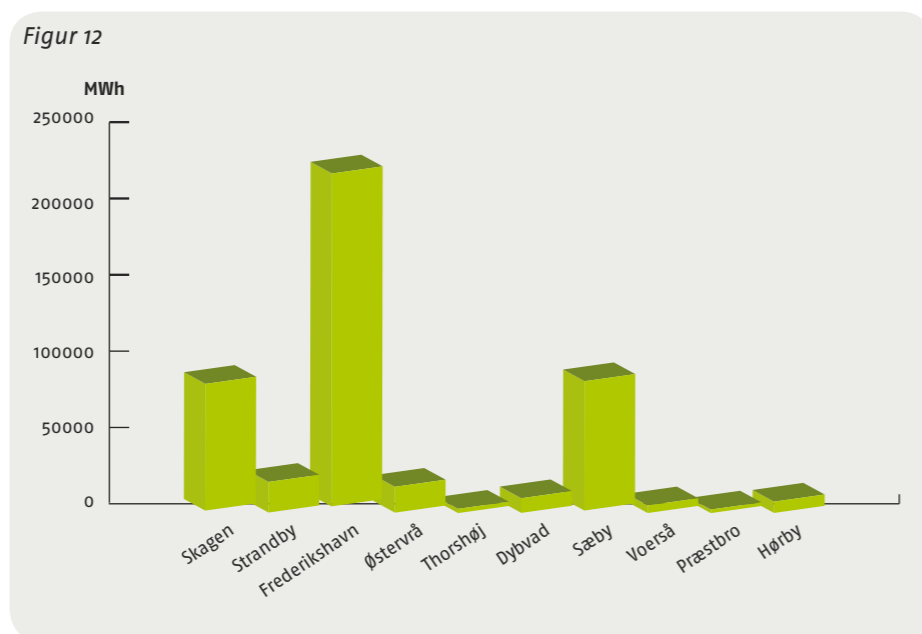
Det samlede fjernvarmeforbrug for Fre-  
derikshavn Kommune er opgjort ud fra  
indsamlede 2010 data fra 10 fjernvarme-  
selskaber i kommunen.

Nedenstående skema angiver varmeproduktionen og varmesalget hos de enkelte fjernvarmeverker i Frederikshavn Kommune i 2010.

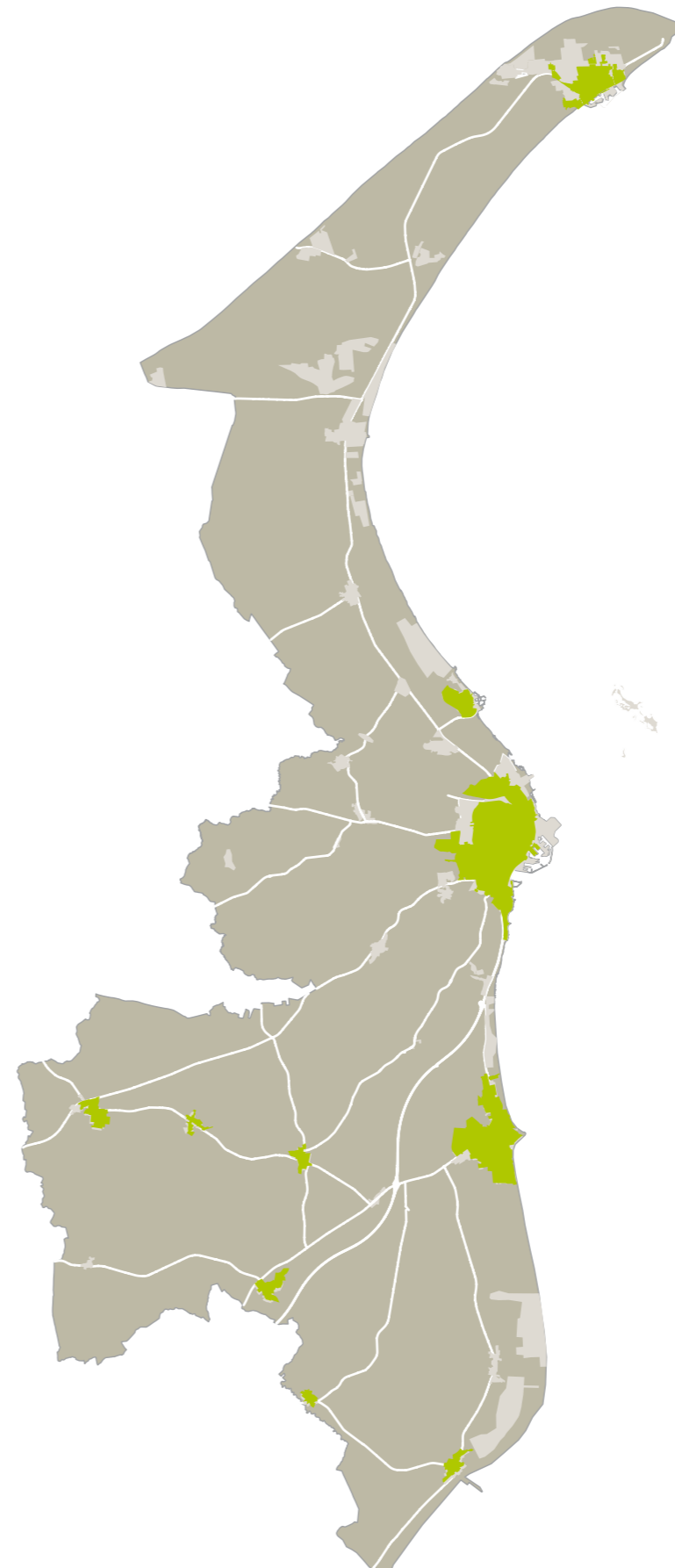
Fjernvarmeverk	Produktion (MWh)	Varmesalg (MWh)	Nettab (MWh)	Nettab (%)	Kraftvarme/Varme Brændselstyper
Skagen	86.394	66.653	19.741	23%	Kraftvarme, affald, N-gas, spildvarme
Strandby	20.900	17.116	3.784	18%	Kraftvarme, N-gas, Sol
Frederikshavn	255.579	207.298	48.281	19%	Kraftvarme, affald, N-gas
Østervrå	17.643	14.694	2.949	17%	Kraftvarme, N-gas
Thorshøj	2.906	1.931	975	34%	Kraftvarme, N-gas
Dybvad	10.000	8.000	2.000	20%	Varme, Træpiller
Sæby	88.212	64.581	23.631	27%	Kraftvarme, N-gas, Sol
Voerså	5.200	3.600	1.600	31%	Kraftvarme, N-gas
Præstbro	2.450	1.600	850	35%	Kraftvarme, N-gas
Hørby	7.716	5.445	2.271	29%	Varme, Halm
I alt	497.000	390.918	106.082	21,3%	

Flådestationen Frederikshavn råder over  
eget naturgasbaseret kraftvarmeanlæg i  
form af en gasforbrændingsmotor til var-  
meforsyning af flådestationens bygning-  
er. I 2010 producerede anlægget 55,5 MWh  
varme og 27, 8 MWh el.

Figuren til højre viser fjernvarmeproduk-  
tionen i Frederikshavn Kommune, fordelt  
på fjernvarmeverker.



Nedenstående kort illustrerer fjernvarmens udbredelse i Frederikshavn Kommune.



### Skagen Varmeværk

Skagen Varmeværk er et naturgasbaseret  
kraftvarmeverk der køber og producerer  
fjernvarme til 2.450 forbrugere. Værket får  
dækket leverancen fra affaldsvarme, in-  
dustrioverskudsvarme, overskudsstrøm fra  
vindmøller med elkedel og tre naturgasfy-  
rede gasmotorer med en nyttevirkningsgrad  
på 104%.

41,5% af naturgasforbruget omdannes til  
elektricitet og 62,5% omdannes til varme.  
Denne høje virkningsgrad opnås med ab-  
sorptions varmepumper der er drevet af  
røggassen. Før installation af absorptions-  
varmepumper var værket nyttevirkningsgrad  
på 92%.

Skagens forbrugere får hermed deres varme,  
der er 50% CO<sub>2</sub>- neutral varme, produceret  
på affald, som fortrænger køb af naturgas  
med ca. 30%, bedre udnyttelse af industri  
overskudsvarme, som fortrænger værkets  
naturgasforbrug med ca. 20%, og over-  
skudsstrøm fra vindmøller til fjernvarme-  
produktion ved hjælp af en elkedel.

I 2007 indledte værket udarbejdelse af stra-  
tegisk handlingsplan, hvor målet bl.a. var  
at reducere værkets naturgasforbrug med  
50% i forhold til 2006. Målet kunne nærmest  
hvis affaldsvarmeleverancen kunne forøges  
og overskudsvarme fra industrien kunne  
udnyttes bedre. Siden 2007 er leverancen af  
fjernvarme fra affaldsforbrænding i Skagen  
forøget med 8 GWh pr. år og industrio-  
verskudsvarme med 10 GWh pr. år. Elkedlen har  
bidraget med 3-8 GWh/år. Efter installering  
af varmepumper udnyttes naturgassens  
energiindhold med 104% hvilket bidrager  
med 8-10 GWh varme pr. år med samme  
forbrug af naturgas som i 2006. Varmeværket brugte ca. 10 mio. m<sup>3</sup> naturgas  
pr. år i 2006, nu er forbruget reduceret til  
5-6 mio. m<sup>3</sup> pr. år.

Alle mål er nået i første strategiplan og var-  
meverket har i 2013 udarbejdet en ny. Ho-  
vedpunkterne i den nye plan er udvidelse  
af fjernvarmeforsyningsområder, reduktion



af ledningstab og, såfremt myndighederne tillader dette, installation af biokedler på flis eller andet biobrændsel til produktion af fjernvarme. I varmeværkets nye handlingsplan er det vurderet, at sidstnævnte vil medføre flere arbejdspladser og understøtning af Skagen Havns økonomi ved modtagelse af f.eks. flis.



**Strandby Varmeværk**

Strandby Varmeværk er et naturgasdrevet kraftvarmeværk. Fjernvarmen produceres på gasmotor (3,66 Mw el og 4,2 Mw varme), gasdrevne spidslastkedler (10 Mw varme), elkedel (10 Mw), absorptionsvarmepumpe (0,5 Mw) og 8019 m<sup>2</sup> solvarme. Fjernvarmeværkets samlede energiforbrug i 2011 var på 2,8 mio. m<sup>3</sup> naturgas.

Elkedlen er taget i brug i september 2012 og der forventes et årligt forbrug på 2.000 MWh el pr. år til elkedlens varmeproduktion. Elkedlen er installeret med henblik på at udnytte billig overskudsstrøm fra vindmølleproduktion.

I 2011 solgte kraftvarmeværket 17.725,6 MWh varme og 7.665,3 MWh el. Strandby Varmeværk har 857 tilsluttede forbrugere.

I 2010 etablerede varmeværket et 8.019 m<sup>2</sup>, 6 MW solvarmeanlæg med en årlig varmeproduktion på 3.760 MWh/år. Varmeværket arbejder på etablering af yderligere 4.500 m<sup>2</sup> solvarmeanlæg i nære fremtid. Derudover produceres varme gennem 10 naturgasdrevne spidslastkedler.



**Frederikshavn Varme AIS**

Frederikshavn Varme AIS er oprindeligt stiftet i 1965 men siden 2006 har skiftet status til

et kommunalt aktieselskab. Produktionsanlæggene består af 1 gasturbine, der leverer 17 MW el og 30 MW varme, og 10 stk. naturgas spidslastkedler på i alt 80 MW. Produktion af fjernvarme er hovedsagelig baseret på naturgas via gasturbinen. Desuden køber fjernvarmeværket årligt 75.000 MWh varme fra Frederikshavn Affaldskraftvarmeværk. Derudover produceres varme gennem 10 naturgasdrevne spidslastkedler. Frederikshavn Varme AIS producerer og leverer fjernvarme til 6.050 forbrugere. Affaldskraftvarmeværket leverer 40% af den samlede varmemængde til fjernvarmenettet.



**Østervrå Fjernvarmeværk**

Østervrå Varmeværk er stiftet i 1959 og er et naturgasdrevet kraftvarmeværk. Fjernvarmen produceres på en gasmotor, to gasdrevne spidslastkedler og en elkedel. Produktionsanlæg: 1 stk. motor på 3,047 MW el og 3,65 MW varme. Gasmotoren forbruger 1.110.000 m<sup>3</sup> naturgas pr. år og de to stk. gaskedler tilsammen forbruger 600.000 m<sup>3</sup> naturgas pr. år. Elkedlens elforbrug er opgjort til 4.000 MWh/år. Fjernvarmeværket har 650 tilsluttede forbrugere.



**Thorshøj Varmeværk**

Thorshøj Kraftvarmeværk er stiftet i 1997 og er et naturgasdrevet kraftvarmeværk. Fjernvarmen produceres på en gasmotor og en elkedel.

Produktionsanlæg: 1 stk. Motor på 0,922 MW el og 1,36 MW varme. Gasmotoren forbruger 450.000 m<sup>3</sup> naturgas pr. år. Gaskedlen producerer 1,6 MW varme og har et forbrug på

50.000 m<sup>3</sup> naturgas pr. år. Fjernvarmeværket har 102 tilsluttede forbrugere.



**Dybvad Varmeværk**

Dybvad Varmeværk er stiftet i 1959 og er i dag et varmeværk, der hovedsageligt forbruger biobrændsel i form af træpiller til varmeproduktion og fyringsolie i spidslastperioderne.

Varmeværket råder over 2 varmeproducerende kedler, en træpillefyret kedel med et årligt brændselsforbrug på 2.100 ton træpiller og en oliefyret kedel med et årligt brændselsforbrug på ca. 8.000 liter fyringsolie pr. år. Varmeværket har 350 tilsluttede forbrugere.



**Sæby Varmeværk**

Sæby Varmeværk blev stiftet i 1961 som en oliefyret varmecentral med ca. 50 tilsluttede forbrugere. I 1988 flyttede varmeværket til Energivej i Sæby, hvor de oliefyrede varmeproducerende anlæg blev udskiftet med en 4,1 MW gasturbine, ejet af NEFO til kraftvarmeproduktion. I 2001 ophørte samarbejdet med NEFO. Dette medførte, at Sæby Varmeværk erstattede gasturbinen med to stk. gasdrevne motorer til kraftvarmeproduktion. Gasmotorene kan hver levere 6 MW el og 7 MW varme. I 2009 fik varmeværket tilladelse til at installere en elkedel på 12 MW til varmeproduktion, hvilket resulterede i, at varmeværket med fordel kunne installere en ekstra 2700 m<sup>3</sup> akkumuleringsstank. Værket råder således i dag over to akkumuleringsstanke på hver 2.700 m<sup>3</sup>. I 2011 installerede varmeværket et 11.870 m<sup>2</sup>, 8,2 MW solvarmeanlæg med en årlig varmeproduktion på ca. 6.000 MWh/år.

I perioden 2012-2013 opførte Frederikshavn Boligforening 84 lejligheder i Sæby Strand, og i forbindelse med byggeriet blev der installeret 500 m<sup>2</sup> solvarmeanlæg til varmesforsyning af lejlighederne samtidig med, at solvarmeanlægget er tilsluttet Sæby Varmeværks ledningsnet, således at den overskydende varme fra Sæby Strand overføres til den kollektive fjernvarmesforsyning i Sæby. Ifølge Sæby Varmeværk vil Sæby Strand anlægget levere mellem 60-70 MWh/år solvarme til Sæby Varmeværk.



**Præstbro Kraftvarmeværk**

Præstbro Kraftvarmeværk er stiftet i 1994 med det grundlag, at kraftvarmeværket skal forsyne mindst 100 forbrugere med et varmemeforbrug på 2.200 MWh. Værket er et naturgasdrevet kraftvarmeværk. Fjernvarmen produceres på en gasmotor, hvor motorvarme og varme fra udstødningsgas leveres til fjernvarmenettet.

Der er også installeret en naturgasdrevne varmekedel, som står som reserve til gasmotorens varmeproduktion. Kraftvarmeværket har et samlet naturgasforbrug på ca. 360.000 m<sup>3</sup> pr. år. Præstbro Kraftvarmeværk har 96 tilsluttede fjernvarmeforbrugere.



**Voerså Kraftvarmeværk**

Voerså Kraftvarmeværk er stiftet i 1992. Fjernvarmen produceres på en gasmotor og en gaskedel som reserve. Værket har et naturgasforbrug på ca. 800.000 m<sup>3</sup> pr. år. Voerså Kraftvarmeværk har 195 tilsluttede forbrugere.



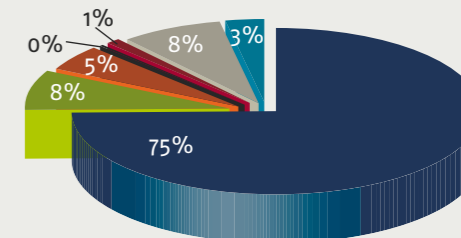
**Hørby Varmeværk**

Hørby Varmeværk blev stiftet i 1964. Værket var oprindeligt et oliefyret varmeværk, hvor varmen blev produceret af 2 oliedrevne kedler på Hybenvej. I 1985 købte varmeværket gården Rigsgård, som blev bygget om til et halmfyret varmeværk.

I 2001 byggede værket et nyt halmfyret varmeanlæg og i den forbindelse opførte værket et nyt hus på 525 m<sup>2</sup> sammen med den eksisterende lagerhal. Den nye tilbygning gjorde det muligt at fyre med mange andre CO<sub>2</sub>-neutrale brændselstyper, da varmeværket samtidigt installerede en stoker på den nye kedel. I 2003 fik værket en ny akkumuleringsstank på med en kapacitet på 905 m<sup>3</sup>. I 2010 blev den gamle lagerhal ramt af snetryk og måtte rives ned, derfor opførte værket en større lagerhal således, at værkets lagerkapacitet til halm blev 4 gange større. Hørby varmeværk forsyner i dag ca. 202 forbrugere. Varmeværket producerer ca. 7.360 MWh varme pr. år, heraf ca. 7.250 MWh på halm og ca. 117 MWh på andre biobrændsler. Værkets samlede forbrug af biobrændsler svarer til ca. 1900 ton halm. Varmeværket råder desuden over 2 stk. oli kedler som står standby.

Nedenstående figur illustrerer sektoropdelt fjernvarmeforbrug i Frederikshavn Kommune.

Figur 13



Af ovenstående figur kan det konstateres, at ved planlægning af energispareindsats i kommunen skal private husholdninger prioriteres højt, da den private husholdning står for 3/4 del af det samlede fjernvarmeforbrug i kommunen, hvilket betyder at den største energisparepotentiale ligger hos denne forbrugergruppe.



### 6.1.4 Biomasse og biogas i Frederikshavn Kommune

Brug af biomasse i kommunen finder sted i et begrænset omfang for øjeblikket. Mange husstande supplerer deres traditionelle varmforsyning med varme fra en brændeovn. Bygninger, der udelukkende benytter biomasse, er derimod sjældne i kommunen og forekommer normalt kun uden for byområderne. Andelen af energiproduktion på biomasse i kommunen er kortlagt til 2,4 GWh/år, svarende til 2,3% af kommunens samlede bruttoenergiforbrug.

Den samlede biogasproduktion på kommunens biogasanlæg fremgår af henholdsvis Energistyrelsens Energiproducenttælling, samt særskilt biogas statistik fra Energistyrelsen.

**Biogasproduktionen** er dels baseret på husdyrgødning og dels på organisk affald fra industrien. Biogasproduktionen er fordelt mellem gasproduktion fra biomasse og fra husdyrgødning i energiregnskabet. Denne fordeling er baseret på tal fra 2005 fra anlæggene i Region Midtjylland. Ifølge disse tal udgør gas fra husdyrgødning i gennemsnit 46% i biogasfællesanlæg, mens gasproduktionen fra organisk industriaffald i gennemsnit udgør 54%. Denne fordeling er benyttet for biogasfællesanlæg og gård biogasanlæg i Region Nordjylland.

Andelen af biogasproduktion er kortlagt til 21,0 GWh/år, svarende til 0,8% af kommunens samlede brutto energiforbrug.

Nedenstående tabel angiver biogas-produktionsenheder i Frederikshavn Kommune.

Produktionsenhed	GWh/år
Nordjysk Minkfoder	8,70
Skagen Renseanlæg	4,77
Frederikshavn Renseanlæg	2,41
2B-Biogas A/S	5,11
I alt:	21

### 6.1.5 Affaldshåndtering og affaldsforbrænding i Frederikshavn Kommune

I dag håndteres affald i Frederikshavn Kommune af Frederikshavn Forsyning A/S. I januar 2011 indledte fusionsprocessen mellem Affaldsselskabet Vendsyssel Øst, AVØ A/S, Frederikshavn Affaldskraftvarmeværk og Frederikshavn Forsyning A/S. I 2011 blev selskabsformen fastlagt med Forsyningen som holdingselskab og Affaldsforbrændingen integreret i AVØ som et datterselskab. AVØ A/S er i dag organisatorisk integreret i de øvrige forsyningselskaber i Frederikshavn Forsyning

A/S. Det betyder, at AVØ deler domicil, sekretariat, kundeservice og bogholderi med de øvrige datterselskaber. AVØ's egen bestyrelse blev nedlagt pr. januar 2014, hvilket betyder, at Forsyningens bestyrelse i dag også fungerer som bestyrelse for AVØ.

AVØ står fortsat for affaldshåndtering og affaldsforbrænding i Frederikshavn Kommune. AVØ er miljøcertificeret efter det norske EMAS-miljøledelsessystem.

Forbrænding af affald til energiproduktion sker på to affaldsforbrændingsanlæg i Frederikshavn Kommune:

**I. Frederikshavn Affaldskraftvarmeværk**  
Frederikshavn Affaldskraftvarmeværk består i hovedtræk af en affaldsforbrændingskedel, en damp turbine, en generator, spændingstransformatorer samt diverse varmevekslere og pumper til fjernvarmeoproduktion. I 2012 producerede anlægget 19.101 MWh el, svarende til 20% el og 76.522 MWh fjernvarme, svarende til 80% varme. Til el- og varmeoproduktion i 2012 forbrugte affaldskraftvarmeværket 34.152 ton affald, 2.762 ton biobrændsel og 31,31 ton fyringsolie.

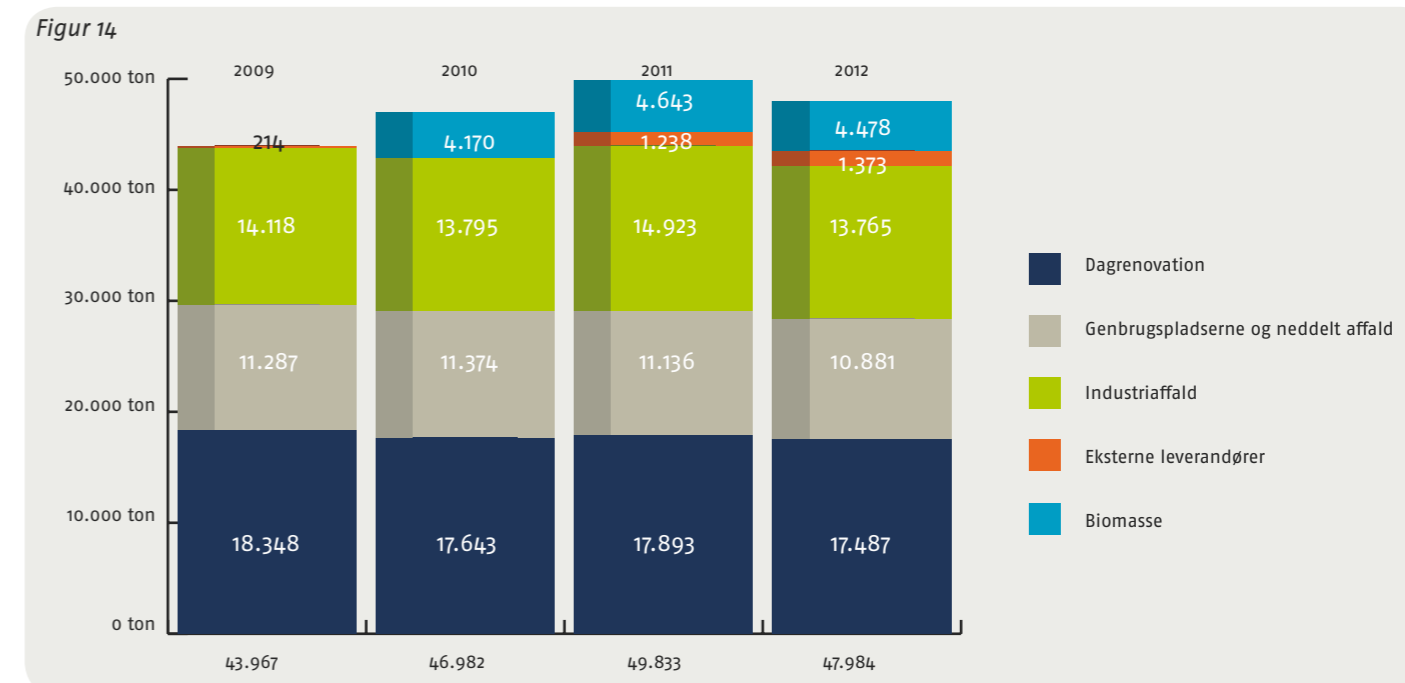
**II. Skagen Affaldsforbrænding**  
Skagen Affaldsforbrænding består af en affaldsforbrændingskedel samt diverse varmevekslere og pumpe-systemer til produktion af fjernvarme. Anlægget er et rent varmeværk, uden el-produktion. I 2012 producerede værket 29.463 MWh varme, heraf 28.841 MWh afsat i fjernvarmen og resten på 622 MWh er bortkølet. Til varmeoproduktion i 2012 forbrugte værket 10.869 ton affald og 1.715 ton biomasse.

**Status på affaldsforbrænding anno 2012**  
Affaldsmængderne til forbrænding har været aftagende på det seneste. Det gælder alle 3 hoved-affaldsgrupper, dagrenovation, genbrugspladser og erhvervsaffald. At produktion af affald har været aftagende kan tolkes positivt, idet det hænger sammen med et mindre ressourceforbrug og miljøbelastning samt en stigende tendens for genbrug. Faldet i mængden af produceret affald skyldes også den lave økonomiske aktivitet og faldende befolkningstal i kommunen.

For at kompensere for faldende affaldsproduktion, med henblik på at sikre stabil energiproduktion, er AVØ, på forsøgsbasis, påbegyndt indsamling af rene, hele læs af grene (biobrændsler) fra sommerhusområder. Ordningens primære formål er at skaffe supplerende brændsel til forbrændingsanlæggene. Der er blevet taget meget positivt imod ordningen, men totaløkonomien, er ikke gjort op endnu. Biobrændsel er fritaget for afgifter, og derfor er det interessant at bruge til at sikre stabil drift i den nuværende situation, hvor affaldsmængderne er faldende.

Det har i øvrigt vist sig, at være en mulighed for at modtage affald fra udlandet. Det er meget få steder i Europa, at der er så omfattende et system af affaldsforbrænding og tilhørende fjernvarmforsyning som er tilfældet i Danmark, og det gør danske affaldsforbrændingsanlæg konkurrencedygtige. I december 2012 modtog AVØ derfor 2.900 ton "forædlet affaldsbrændsel" fra England, og de første erfaringer er positive - både driftsmæssigt og økonomisk.

Nedenstående diagram angiver variationen i affaldsmængderne gennem de sidste 4 år.



Kilde: AVØ, årsberetning 2012

Diagrammet viser, at forbrændingsmængderne ligeledes er faldet fra 49.833 tons i 2011 til 47.984 tons i 2012. Et mindre ressourceforbrug og en større andel af affaldet er bortskaffet til genanvendelse har gjort, at forbrændingsmængderne er faldet.

I 2013 må der forventes et yderligere fald i forbrændingsmængderne. Det opvejes dog af, at AVØ har indgået aftaler om import af forbrændingsegnet affald, så den samlede forbrændingsmængde kommer til at tilsvare mængderne i 2012.

Regeringen forventes at fremlægge sin nye ressourcestrategi i efteråret 2013, så

retningslinjerne i denne kan indgå i de kommende kommunale affaldsplaner. En af retningslinjerne er, at genanvendelsen af husholdningsaffaldet skal forøges. Det må derfor formodes, at genanvendelsen af affald forøges væsentligt i de kommende år, hvilket resulterer i at mængden af forbrændingsegnet affald vil blive reduceret yderligere.



### 6.1.6 Solvarme i Frederikshavn Kommune

#### Boliger

Kortlægning af solvarmeanlæg og varmeproduktion og opgørelse af energiproduktion fra solfangere stammer fra Energistyrelsens 2011 opgørelse samt Energistatistik 2010 er fordelt på antal bygninger med individuel forsyning i kommunen. Ifølge Energistyrelsen findes der 7.628 solvarmeanlæg i kommunen med en samlet varmeproduktion på 1,8 GWh varme pr. år.

#### Erhvervsmæssig solvarmeproduktion

Større erhvervsmæssig solvarmeproduktion sker hos to af kommunens fjernvar-

meværker i Sæby og Strandby. Sæby Varmeværk råder over et 11.870 m<sup>2</sup>, 8,2 MW solvarmeanlæg med en årlig varmeproduktion på 6,35 GWh/år.

Ligeledes råder Strandby Varmeværk over et 8.019 m<sup>2</sup>, 6,0 MW solvarmeanlæg med en årlig varmeproduktion på 3,53 GWh/år. Derudover er der en række erhvervsvirksomheder og institutioner, som benytter solvarmeenergi til rumopvarmning og opvarmning af brugsvand i deres bygninger. Frederikshavn Kommune som virksomhed (i alt 310 MWh/år), Frederikshavn Svømmehal (100 MWh/år), Sæby Svømmehal (300 mWh/år), Boligforeningen Frederikshavn, Frederikshavn Politie og Trigon er nogle eksempler på dette.

Den samlede solvarmeproduktion i kommunen fremgår af nedenstående tabel

Solvarmeproduktionsenhed	Antal	GWh/år
Boliger og bygninger	7.628	1,8
Sæby Varmeværk	1	6,35
Strandby Varmeværk	1	3,53
Solvarmeproduktion i alt:	7.630	11,68

### 6.1.7 PV-anlæg (solceller) i Frederikshavn Kommune

#### Husstands solcelleanlæg

Opsætning af husstands solcelleanlæg fik sin store udbredelse i 2011 til og med 2012, idet nettoafregningssystemet gjorde det økonomisk attraktivt for borgere, at investere i PV-anlæg.

Energinet.dk har i 2012 og 2013 offentliggjort en ny database for individuelle solcelleanlæg. Ifølge Energinet.dk var der pr. september 2012 installeret i alt 280 anlæg med en samlet effekt på 1.437 kW. Indtil den 8. april 2013 var antallet af installerede anlæg steget til 1061 og en samlet effekt på 5.961 kW, svarende til en stigning på 380% i løbet af 8 måneder. Siden regeringen fjernede støtten til etablering af husstandssolcelleanlæg i november 2012, er interessen for opsætning af husstandssolceller faldet markant.

#### Kommercielle PV-anlæg

Hidtil har der ikke været installeret kommercielle PV-anlæg i Frederikshavn Kommune.

### Større PV-anlæg i ikke erhvervsmæssig benyttet bebyggelse

Den samlede installerede solcelleeffekt hos Frederikshavn Kommune som virksomhed er opgjort til 347 kWp, svarende til en årlig elproduktion på 150 MWh i 2012. Boligforeningen Vesterport har ligeledes investeret massivt i større solcelleanlæg. I 2012 og indtil maj 2013 har Boligforeningen Vesterport installeret i alt 173 kW solcelleanlæg i sine afdelinger.

Ud fra Energinet.dk's opdateringer per 8. april 2013, er den samlede solcelleeffekt i kommunen som geografisk grænse opgjort til 5.961 kWp, svarende til en produktion på ca. 5.360 MWh el pr. år. (900 kWh/KW installeret solcelle).

### 6.1.8 Andet (Skorstensfejderdata)

Efterfølgende oplysninger stammer fra opsamlede data fra 2010 hos tre skorstensfejere, som har Frederikshavn Kommune som arbejdsområde og omfatter borgernes energiforbrug til brændeovne,

varmeanlæg med fast brændsel, halmfyr, oliefyrr pille- og stokerfyr samt træ.

Ved beregning af ovenstående varmekilders energiforbrug og enhedsforbrug anvendes der nøgletal fra undersøgelsen "Brændeovne i Danmark" udarbejdet af Teknologisk Institut og Force Technology.

Med henvisning til undersøgelsen fastsættes følgende gennemsnitlige enhedsforbrug:

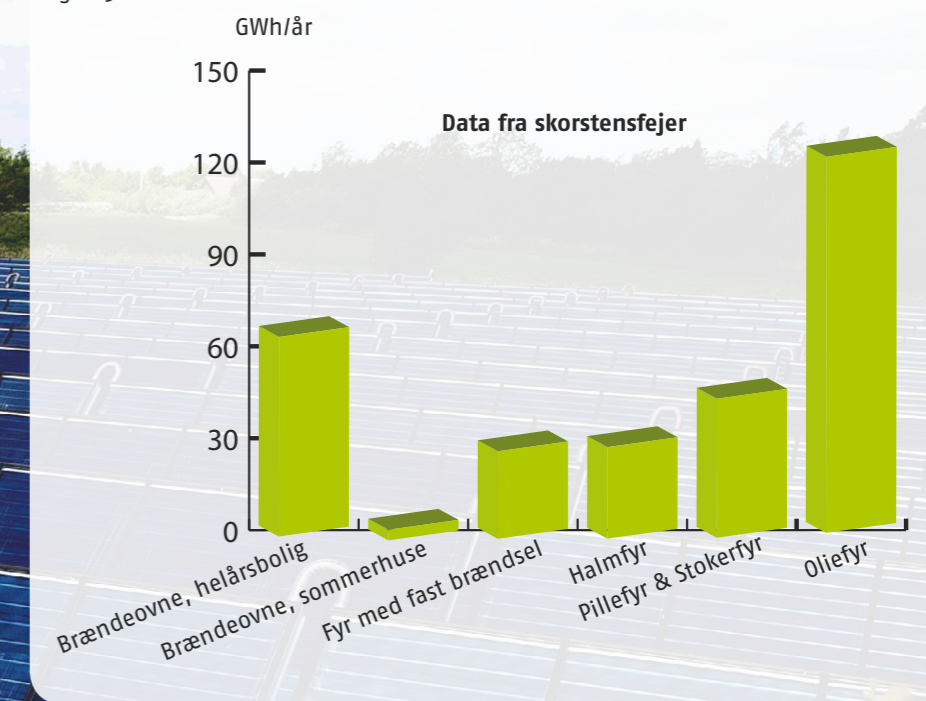
- Brændeovne i beboede boliger: 25,6 GJ
- Brændeovne i sommerhuse: 15,2 GJ
- Brændeovne: 148,8 GJ

Enhedsforbruget for halmfyr er udregnet med udgangspunkt i data fra Teknologisk Institut. Teknologisk Institut vurderer, at der er 7-8000 halmkedler i Danmark med et samlet halmforbrug på ca. 330.000 ton. Brandværdien for halm er ifølge Energistatistik 2010 på 14,5 GJ/ton. Det gennemsnitlige enhedsforbrug for halmfyr udregnes som: 330.000 ton/7500 x 14,5 GJ/ton = 638 GJ.

Enhedsforbruget for pillefyr er udregnet med udgangspunkt i, at Teknologisk Institut vurderer, at et pillefyr i gennemsnit bruger 10-12 tons træpiller pr. år. Brandværdien for træpiller er ifølge Energistatistik 2007 på 17,5 GJ/ton. Enhedsforbruget for pillefyr kan udregnes som: 11 ton x 17,5 GJ/ton = 193 GJ.

Varmekilde	Antal	Energiforbrug GWh/år
Brændeovne, helårsbolig	9.536	67,78
Brændeovne, sommerhuse	863	3,61
Fyr med fast brændsel	719	29,72
Halmfyr	176	31,11
Pillefyr og stokerfyr	879	47,22
Oliefyr	3831	127,78

Figur 15



Af figur 15 fremgår det, at energiforbruget til oliefyrr i kommunen (127,8 GWh/år) er lang større end de øvrige bæredygtige brændsler både inden for og uden for kollektive varmforsyningsområder. Dette skyldes, at oliefyrr anvendes som hoved-varmeproducerende kilde i helårsbeboelser, hvor brændeovne anvendes som supplerende varmekilde. Pillefyr og stokerfyr anvendes også som hoved-varmeproducerende kilde, men de er ikke særlig udbredte, da der stadig forefindes 3.831 stk. oliefyrr i kommunen.



## 6.2 Transport

Forbruget af dieselolie og benzin til vejtransport er baseret på opgørelser over bestanden af køretøjer i kommunen. Energiforbruget udregnes som en andel af det samlede forbrug til vej-transport opgjort i Energistatistik 2010. Udregningen

baseres på nationale data for kørselskilometer pr. køretøjstype (Vejdirektoratet, 2011) samt gennemsnitlig normforbrug pr. køretøj (DMU, 2012). I regnskabet deles dieselforbruget op på personbiler, busser og lastbiler mm. I Danmark består

1,67% af benzinforbruget af bioethanol og 0,02% af dieselforbruget af bio-diesel. I energiregnskaberne er der således allokeret 1,67% til bioethanol og 0,02% til biodiesel af de enkelte brændstofforbrug til vejtransport.

Ifølge Vejdirektoratets opgørelse fra 2010, forefindes følgende køretøjer i Frederikshavn Kommune.

Køretøjstype	Antal	Benzin forbrug Liter/år	Diesel forbrug Liter/år	Energiforbrug, benzin GWh/år	Energiforbrug, diesel GWh/år	Energiforbrug i alt GWh/år
Personbiler , inkl. 54 stk. taxi	23.847	22.916.275	5.373.013	209,16	53,61	262,78
Busser i alt	16		459.097			4,45
Varebiler	4.854		9.829.225			98,05
286 stk. Lastbiler og 150 stk. Sættevognstrækkere	436		9.674.708			96,39
Motorcykler i alt	2.437	431.839				3,89
Knallert 45	964	37.830				
Traktorer	1.131					29,72
Total:	33.685	23.385.944	25.336.043	209,16	53,61	495,28

### Diesel, benzin, fuelolie for skibe og tog 2010

Der anvendes fuelolie til skibstransport. Landsgennemsnittet for anvendelsen af fuelolie til søtransport findes i Energistatistik 2010 og fordeles efter indbyggertal, også til kommuner uden havne.

Dieselforbruget til tog og skibe er udregnet ved at fordele landstal for dieselforbrug fra Energistatistik 2010 efter befolkningstal i de enkelte kommuner. Benzinforbruget (flybenzin) til fly er udregnet ved at fordele landstal for dieselforbrug fra Energistatistik 2010 efter befolkningstal i de enkelte kommuner.

Anvendelse (kommunens andel)	Brændselstype	Energiforbrug GWh/år
Togdrift	Diesel	10,19
Skibsfart	Diesel	17,64
Skibsfart	Fuelolie	2,69
Fly	Fly benzin	114,16
I alt		144,68

Figur 16 illustrerer Frederikshavn Kommunes andel af energiforbrug til tog, skib og fly.

### Non-road dieselforbrug i landbruget 2010

Forbruget af dieselolie i landbruget til traktorer mm. udregnes via normforbrug for forskellige afgrødetyper efter "Energy Consumption an input-output relations of field operations" (Nielsen, 1989). Afgrødefordelingen for kommunerne i Region Nordjylland for 2010 findes i Danmarks Statistik, 2012.

I Danmark består 0,02% af dieselforbruget af biodiesel. I energiregnskaberne er der således for landbrugets dieselforbrug allokeret 0,02% til biodiesel. Ud fra oplysninger om opdyrkede landbrugsarealer og afgrødetyper er det opgjort, at der i alt forefindes 1.131 traktorer og landbrugsmaskiner i Frederikshavn Kommune med et samlet dieselforbrug, svarende til 29,72 GWh/år.

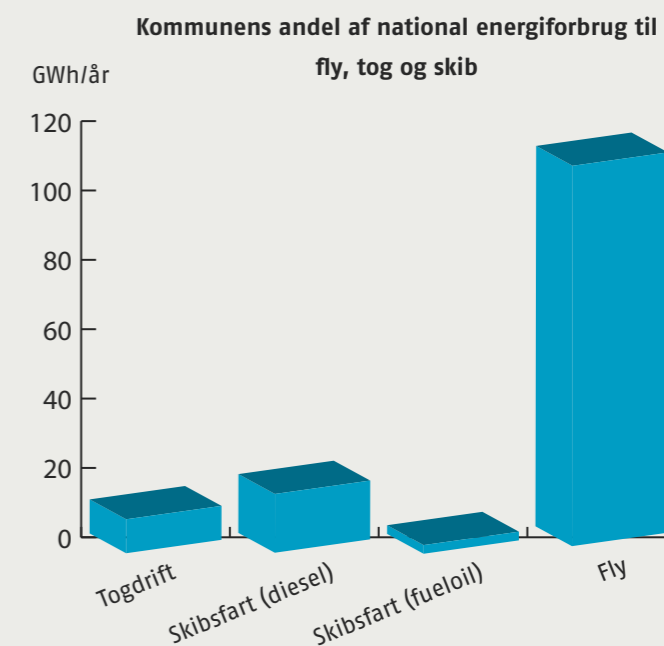
### Non-road benzinforbrug i haver og husholdninger

Ifølge Frederikshavn Kommunes CO<sub>2</sub>-kortlægning i 2008 er forbruget af benzin i haver og husholdninger (plæneklipper, motorsave og lignende) opgjort til 1.016.362 liter, svarende til 10,16 GWh/år

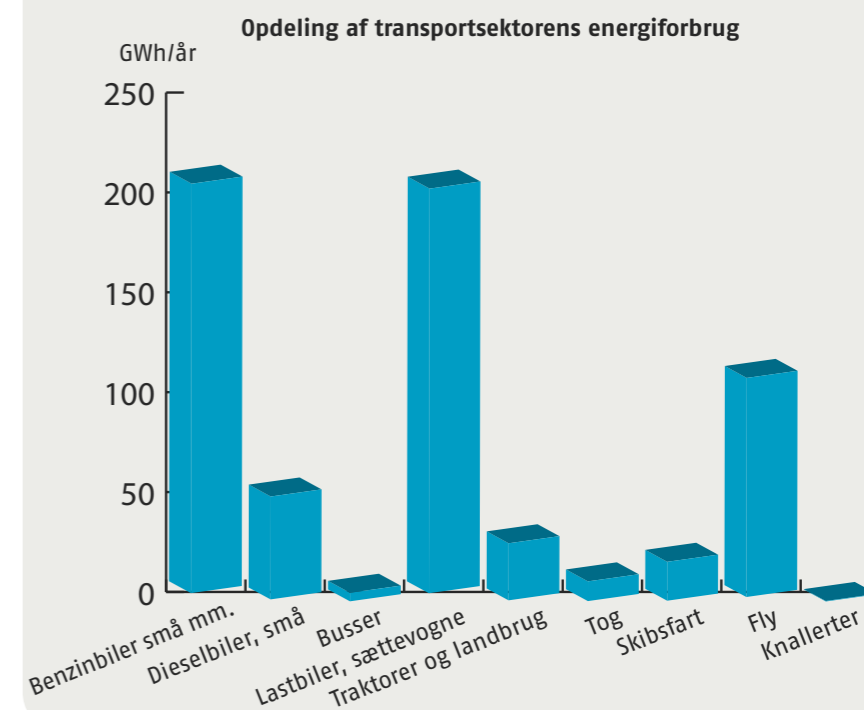
### Transportmidlernes samlede energiforbrug

Ud fra opgørelserne i de forrige afsnit kan transportens samlede energiforbrug opgøres til 656 GWh/år. Fordeling af transportsektorens energiforbrug er illustreret i figur 17. Procentvis fordeling af transportsektorens energiforbrug fremgår af figur 18 på næste side.

Figur 16



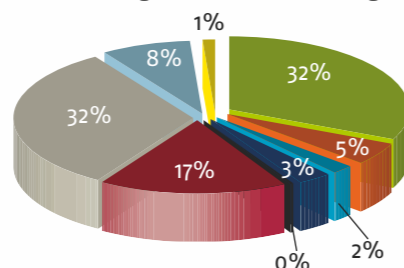
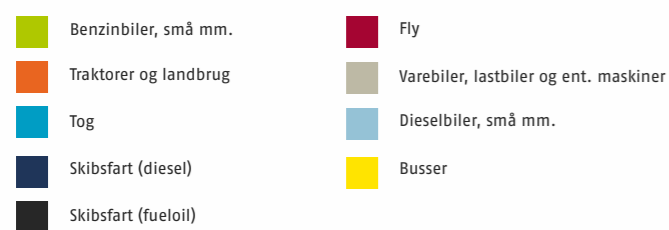
Figur 17





Figur 18

Procentvis fordeling af brændselsforbrug til transport



Af figur 17 og 18 kan det konkluderes, at benzinbiler og dieselbiler tilsammen står for 40% af det samlede energiforbrug til transportsektoren i kommunen. Ifølge kortlægningsmaterialet, se figur 5, står transportsektoren for 25% af det samlede bruttoenergiforbrug og 32% af den samlede CO<sub>2</sub>-udledning i Frederikshavn Kommune. Dette i sammenhold med personbilers andel af det samlede energiforbrug i transportsektoren (40%) indikere, at privatbilismen har en stor andel i kommunens energiforbrug og miljøbelastning.

#### LPG (flaskegas) og petroleum

Forbruget af LPG (flaskegas) og petroleum er relativt begrænset på landsplan jf. Energistatistik 2010. LPG udgør langt det største energiforbrug af de to brændsler og anvendes bl.a. i fremstillingsvirksomhed, boliger og privat service.

Forbruget af LPG og petroleum i energiregnskaberne er beregnet ved at vægte det nationale forbrug med befolkningstallet i kommunerne. For Frederikshavn Kommune er forbruget af LPG og petroleum opgjort til 7,66 GWh/år, svarende til 0,29% af det samlede energiforbrug.

## 7. Kommunens eksisterende aftaler om reduktion af CO<sub>2</sub>-Emission



### Klimakommuneaftalen

Som den første kommune i Danmark underskrev FREDERIKSHAVN KOMMUNE som virksomhed i 2007 en aftale med

Danmarks Naturfredningsforening om 3% reduktion af kommunens egne CO<sub>2</sub> pr. år. Reduktion af CO<sub>2</sub> opnås gennem kommunale initiativer, der er opstillet i en Klimakommunehandlingsplan. Med Klimakommuneaftalen forpligtes Frederikshavn Kommune til at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen i kommunens egne virksomheder med 3% om året. I 2007, som er referenceår, var kommunens udledning i alt på 14.042 tons CO<sub>2</sub>, hvor dette er reduceret til en udledning på 11.409 tons CO<sub>2</sub> i 2012.

Dette betyder, at siden FREDERIKSHAVN KOMMUNE indgik Klimakommuneaftalen med Danmarks Naturfredningsforening, er kommunens CO<sub>2</sub> - udledning, som virksomhed, reduceret med 2.633 tons, svarende til i alt 18,7%.



### EU-Borgmesteraftalen

Som den første kommune i Region Nordjylland tiltrådte Frederikshavn Kommune i 2011 EU's Borgmesteraftale. Borgmesterpagten (Convenant of Mayors) er et frivilligt EU-initiativ, som handler om, at kommuner i EU ønsker at gå længere end de 20%, som EU har forpligtet sig til at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen med i 2020. Som medunderskriver af Borgmesterpagten i april 2012 er Frederikshavn Kommune forpligtet til at reducere CO<sub>2</sub> i kommu-

nen som geografisk område med mere end 20% i 2020. Se Handlingsplan for EU-Borgmesteraftalen. Der bliver årligt foretaget opfølgning på de enkelte handlingsplaner, første gang i november 2013.

I november 2012 vedtog FREDERIKSHAVN KOMMUNES Økonomiudvalg EU-Borgmesterpagtens målsætning om at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen med mere end 20% i kommunen som geografisk område inden udgangen af 2020.

En opgørelse af EU-Borgmesterpagtens Handlingsplan viser, at Frederikshavn Kommune ved implementering af de kortsigtede handlingsplaner, som er konkretiseret i Handlingsplanen, kan reducere kommunens sam-

lede CO<sub>2</sub>-emission med hele 53% i år 2020, sammenlignet med kommunens CO<sub>2</sub>-emission i 2007. Den samme opgørelse indikere ligeledes, at andelen af vedvarende energiproduktion i kommunen vil være på 70% af kommunens samlede energiforbrug i 2020, under forudsætning af, at handlingsplanerne for produktion af vedvarende energi, som er konkretiseret i Handlingsplanen realiseres. Desuden vil kommunen som virksomhed fortsætte med at reducere kommunens CO<sub>2</sub>-udledning med min 3%, jævnfør kommunens aftale med Danmarks Naturfredningsforening om CO<sub>2</sub>-reduktion. Så vel de kortsigtede som de langsigtede handlingsplaner i EU-Borgmesterpagtens Handlingsplan 2020 for Frederikshavn Kommune er gengivet i denne Strategiplan.



## 8. Frederikshavn Kommunes strategiske energiplanlægning

Frederikshavn Kommune har til hensigt at udarbejde en langsigtet klimaplan, hvori kommunens samlede strategier for energi og klima i kommunen indgår. Kommunens intention er, at udarbejde særskilte strategiplaner for øvrige planområder, såsom Klimatilpasningsplan, affaldsplan, varmeplan, vandplan, med flere således, at førnævnte planer tilsammen udgør kommunens klimaplan.

Det bemærkes, at kommunens øvrige planer, herunder kommunens vandplan, udarbejdes som selvstændige planer, men tilsammen vil disse præsentere kommunens overordnede klimaplan.

I 2013 lancerede Miljøministeriet en national ressourceplan. Ministeriets hensigt

er, at den nationale ressourceplan skal sammen med ny kommunal affaldsplan være med til at opfylde Danmarks forpligtelser efter affaldsdirektivet, hvorfor planen vil sætter fokus på en bedre udnyttelse af ressourcerne, en højere kvalitet i genanvendelsen og bedre muligheder for sortering for borgerne.

Strategiplan for Vedvarende Energi 2030 skal afspejle kommunens klima- og energipolitik og samtidigt påpege realistiske og praktiserbare handlinger, der skal til for at indfri kommunens vision om omlægning til vedvarende energi og skabe vækst inden for kommunens vækstspor Energi frem til år 2030. De i planen omtalte handlinger skal derfor ses som en fortløbende proces, idet påvirkning

ger udefra kan ændre indsatsområdernes berettigelse med hensyn til aktualitet, økonomi, politiske beslutninger mm. Der er tale om langsigtede energistrategier på en række basale områder, som har betydelig politisk interesse og bevågenhed, såvel lokalt som nationalt, og derfor kræver implementering af de enkelte indsatsområder en politisk behandling i de respektive udvalg i kommunen, før handlingsplanerne implementeres eller føres ud i livet.

For at opnå en holistisk vedvarende energiplanlægning af det samlede energisystem i kommunen, er det nødvendigt at inddrage de kommunale planlægningsinstanser, som arbejder med planlægning indenfor følgende områder:

- Bæredygtig byudvikling i kommunen
- Bæredygtigt byggeri og energirenovering
- Bæredygtig transportplanlægning
- Driftsoptimering af bygningers energiforbrug i by og land
- Bæredygtig energiplanlægning for vedvarende energiforsyning
- Bæredygtig varmeplanlægning
- Vindmølleplanlægning
- Affaldsplanlægning
- Biomasse planlægning
- Landområder og deres potentiale for produktion og forbrug af vedvarende energi
- Kommunalpolitisk mål for borgerinddragelse og kommunikation for fremme af bæredygtig udvikling og vækst
- Frederikshavn Kommunes bæredygtige indkøbspolitik

FREDERIKSHAVN KOMMUNE bør inkludere ovenstående indsatsområder og øvrige initiativer, som er beskrevet i denne Strategiplan i al relevant kommuneplanlægning.

### 8.1 Organisering

For at sikre, at der sker en løbende opfølgning på initiativer, som er omtalt i kapitel 9, "indsatsområder", bør FREDERIKSHAVN KOMMUNE etablere et tværgående

kommunalt samarbejde og en projektorganisation, som også samarbejder med eksterne partnere og sektorer såsom

forsyningsvirksomheder, energiproducenter, erhvervsvirksomheder, almene boligforeninger med flere.

*Samarbejdet bør ske mellem enkelte kommunale medarbejdere eller grupper med hvert sit ansvarsområde, beskæftiget i forskellige centre. I det kommunale system bør følgende delorganisationer være involveret i fortløbende opdatering af den nærværende Strategiplan:*

- Miljø- og energiplanlægning, Center for Teknik og Miljø
- Vindmølleplanlægning, Center for Teknik og Miljø
- Kommunale ejendomme, Ejendomscenteret
- Trafikplanlægning, Center for Teknik og Miljø
- Biogasplanlægning, Center for Teknik og Miljø
- Indkøbskontoret, Økonomicenteret
- Affaldsselskabet Vendsyssel Øst, AVØ
- By- og landplanlægning/udvikling, Center for Teknik og Miljø
- Erhvervsudvikling
- Data/Analyse – opsamling, sammenfatning og opfølgning på udvikling i energiforbrug og CO<sub>2</sub>-udledning for kommunen som geografisk grænse samt overordnet koordinering, Energibyten

*Følgende eksterne samarbejdspartner har allerede været involveret i udarbejdelse af specifikke handlingsplaner, som er indarbejdet i den nærværende energiplan.*

*Nedenstående eksterne partnere skal fortsat indgå i den overordnede projektorganisation således, at både offentlige og private aktører involveres aktivt i at vedligeholde og udvikle kommunens strategiplan i fællesskab.*

- Samtlige varme- og kraftvarmeværker i Frederikshavn Kommune
- El- og fjernvarmeforsyningsvirksomheder samt den offentlige vejbelystning
- De kollektive trafikselskaber
- Almene boligorganisationer
- Organisation, til fremme af erhvervsudvikling indenfor og udenfor kommunegrænsen
- Erhvervsvirksomheder, byggeherrer, lodsejere og investorer
- Landbrugsorganisationer
- Kommunens borgere

Ovenstående grupper arbejder sammen med henblik på at fastsætte nærmere tidsplaner for de konkrete tiltag og udpege relevante ressourcepersoner og samarbejdspartnerne mv. For at opnå de bedst mulige resultater af projektgruppernes arbejde er en fælles vision og målsætning for fremtidens energi i kommunen helt essentiel. Det er ligeledes vigtigt for kommunens borgere og erhvervsliv at sikre fælles forståelse, opbakning til og deltagelse i kommunens arbejde med omlægning til vedvarende energi. Det er målet, at den strategiske energiplanlægning skal skabe en fælles forståelse for bæredygtig samfundsudvikling således, at alle involverede partnere viser interesse og kan påtage sig en rolle for at indfri kommunens intention om at skabe vækst på sporet Energi, mens kommunen overgår til 100% vedvarende energiforsyning.

Det er derfor af afgørende betydning, at den nærværende Strategiplan for Vedvarende Energi definerer rammerne for kommunens indsatsområder som et samlet energisystem, men også at rammerne fastsættes på en sådan måde, så de enkelte handlingsplaner og indsatsområder kan lade sig gennemføre på samfundsmæssigt mest energieffektive og økonomiske måde.

Den konkrete implementering af den strategiske energiplanlægning skal finde sted gennem realisering af handlingsplaner, som er omtalt i kapitel 9, og for hvilke der er fastsat konkrete CO<sub>2</sub>-reduktionsmål og tiltag til indfrielse af målene.

### 8.2 Evaluering og revision

Da Strategiplanen er udarbejdet for en periode fra 2014 og frem til 2030, skal planen evalueres hvert år ved årets afslutning i december måned. Dette bl.a. af hensyn til valg af prioritet i forbindelse med realisering af indsatsområderne, hastig udvikling i vedvarende energiteknologi og regulering af lovgivning på energiområdet.

Evalueringsprocessen indebærer udarbejdelse af nye tillæg, som beskriver evt. nødvendige ændringer i de enkelte indsatsområder, begrundelserne for ændringerne samt hvilke korrigerende handlinger, der skal foretages for at sikre, at kommunens indsats på vedvarende energi som et vækstspor kan opretholdes og afspejles i denne Strategiplan løbende.



## 9. Fremtidens energiscenarier

Efterfølgende diagnoser stammer fra Danmarks Energifremskrivning 2012, udgivet af Energistyrelsen i september 2012.

Formålet med basisfremskrivningen er at få en vurdering af, hvordan energiforbrug vil udvikle sig i fremtiden, såfremt der ikke introduceres nye politiske tiltag, ofte refereret til som et "frozen policy"-scenario. Den faktiske udvikling vil blive påvirket, når der introduceres nye politiske initiativer, og fremskrivningen er således ikke at betragte som en langsigtsprogno- se, men nærmere som et forløb, der ud

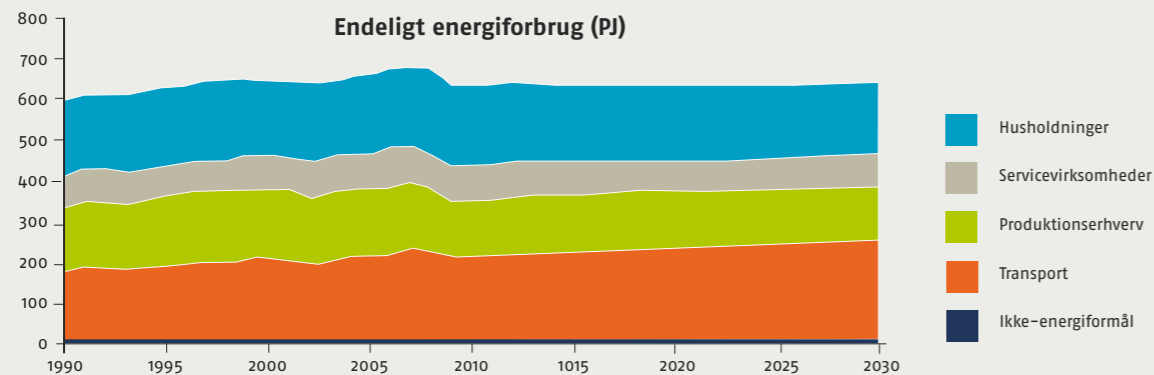
fra nogle givne forudsætninger, definerer de udfordringer, som den fremtidige energipolitik skal løfte.

### 9.1 Endeligt energiforbrug

Det endelige energiforbrug i Danmark falder fra 640 PJ i 2011 til 632 PJ i 2020. Dette dækker over et fald i erhvervenes og husholdningernes energiforbrug, mens transportsektorens energiforbrug forventes at stige. Energiforbruget falder trods den forventede økonomiske vækst i perioden.

Energiforbruget i erhvervene stagnerede i 2008 og faldt markant fra 2008 til 2010 som følge af den lavere aktivitet specielt i fremstillingserhvervene. Fremskrivningen viser et svagt fald i energiforbruget i erhvervene frem mod 2020 fra 221 PJ i 2011 til 214 PJ i 2020. Faldet skyldes ikke mindst besparelselementer i energiaftalen fra marts 2012. Efter 2020 er der et yderligere svagt fald i energiforbruget i erhvervene til 211 PJ i 2030. Fremskrivningen af endeligt energiforbrug ses på figuren nedenfor.

Figur 19



Transportsektorens energiforbrug udgør i dag ca. 1/3 af det endelige energiforbrug og består for størstedelens vedkommende af fossile brændsler.

### 9.2 Fremtidens el- og fjernvarme- produktion i Danmark

El- og fjernvarmeproduktionen udgør knap 45% af det nationale bruttoenergiforbrug. Danmark er en del af det nordiske og nordeuropæiske elmarked. Dette har stor betydning for elprisdannelsen,

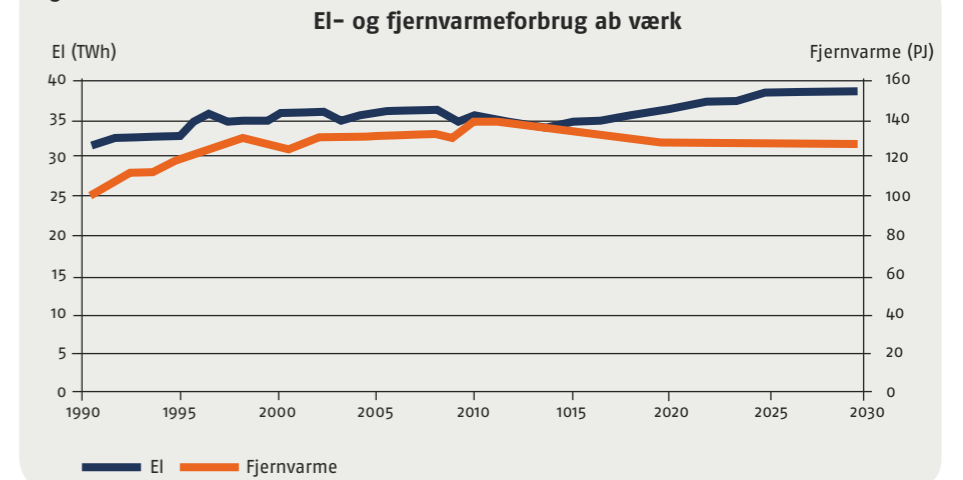
produktionsmønstret og brændselsforbruget i Danmark. Derfor modelleres produktionssystemerne i hele Norden (Danmark, Norge, Sverige og Finland), og eludvekslingen mellem Norden og Tyskland, Polen, Holland, Rusland og Baltikum inddrages. Produktionsberegning-

gen baseres på fremskrivninger af el- og fjernvarmeforbruget fra EMMA-modellen for Danmark og de nyeste officielle fremskrivninger fra de øvrige landes myndigheder.

El-efterspørgslen i Danmark har været jævnt stigende i perioden 1990-2008. Herefter er observeret et fald, som følge af den økonomiske krise. Dette fald forventes først indhentet omkring eller lige før 2020. Herefter forventes efterspørgslen at stige yderligere, jf. figuren til højre. Også i de andre nordiske lande er observeret store fald i elforbruget som følge af den økonomiske krise.

Efterspørgslen efter fjernvarme har været stigende frem til 1996, hvorefter den har omtrent stabiliseret sig, jf. figuren til højre.

Figur 20



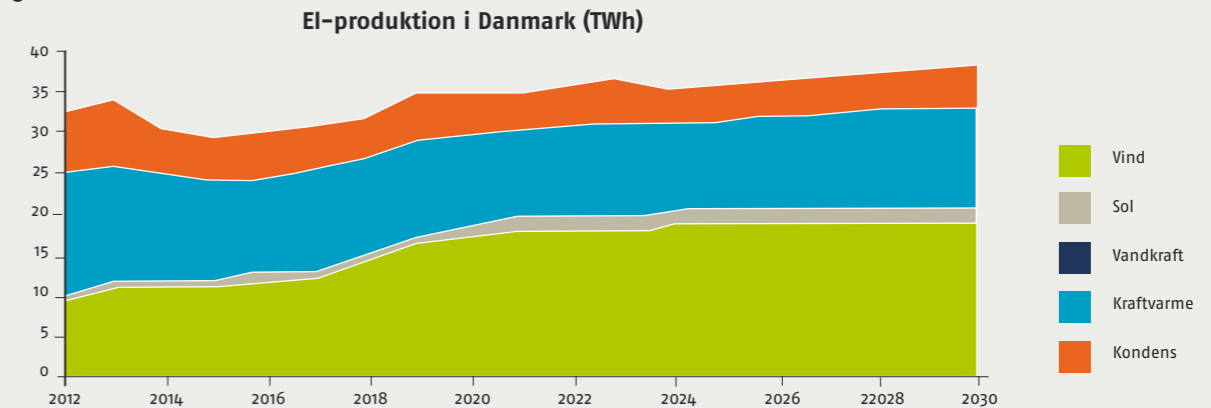
Elforbrug og fjernvarmeforbrug ab værk i basisfremskrivningen, dvs. inkl. nettab.

### Fremtidens el-produktion i Danmark

Vindkraft dækkede i 2000 ca. 12% af indenlandsk elforsyning, stigende til ca. 21% i 2010 og ca. 28% i 2011. Den store stigning fra 2010 til 2011 skyldes dels en ny havmøllepark, dels at 2010 var et dårligt vindår, mens 2011 var normalt. Vindandelen forventes at stige til ca. 34% i 2013 og til ca. 50% i 2020.

Denne udvikling afspejler udbygning med vindmøller på land, kystnære møller samt idriftsættelse af havmølleparkerne ved Anholt, Horns Rev 3 og Kriegers Flak. Andelen forventes herefter at være nogenlunde konstant resten af beregningsperioden. I figuren nedenfor ses den fremskrevne danske elproduktion fordelt på typer.

Figur 21





### 9.2.1 Status på elproduktion i Frederikshavn Kommune

Af denne plans afsnit 6.1.1 fremgår det, at den samlede elproduktion i kommunen er opgjort til 482,06 GWh, fordelt med 45% elimport, som hentes uden for kommunens grænser, 37% fra kraftvarmeverker, 17% fra vindmøller og 1,1% fra solcelleanlæg\*, installeret i kommunen.

\* Produktionstal for produceret el på solcelleanlæg stammer fra Energinet.dk for 2013.

Da 31,3% af den samlede elproduktion i Danmark kommer fra vindmøller, kan det antages, at 31,3% af kommunens elimport, også er produceret af vindmøller. Andelen af produceret el via vindmøller i kommunens import af el udefra kan i så fald beregnes til 61.2 GWh/år. Den resterende andel af elimport til kommunen, svarende til 157,4 GWh/år, produceres på fossile brændsler.

**Andelen af vedvarende elproduktion i Frederikshavn Kommune kan hermed opgøres til 31,3% af det samlede elforbrug i kommunen.**

### Fremtidens fjernvarmeproduktion i Danmark

Historisk set har kraftvarmeandelen af fjernvarmeproduktionen frem til omkring år 2000 været stigende som følge af kraftvarmeudbygningen i firserne og halvfemserne. Efter introduktionen af de naturgasfyrede decentrale kraftvarmeverker på elmarkedet i 2005 og 2007 er kraftvarmeandelen faldet, fordi kraftvarmeverkerne kører mindre, når elprisen er lav. I fremskrivningen falder kraftvarmeandelen yderligere frem til 2015, hvorefter den er nogenlunde konstant frem til 2030. Se nedenstående tabel.

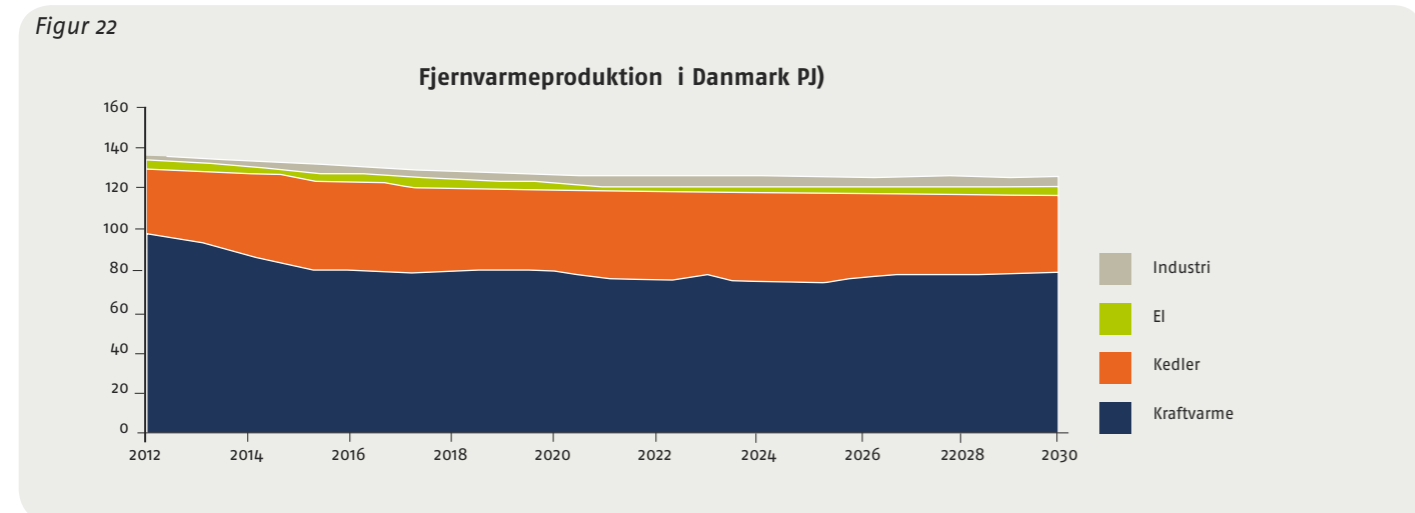
(%)	1980	1990	2000	2005	2011	2015	2020	3030
Kraftvarmeandel af fjernvarmeproduktionen	39,1	58,8	81,6	82,4	79,4	65,7	66,1	66,3

Nedgangen i kraftvarmeproduktionen skyldes overvejende en stigende naturgaspris, som alt andet lige gør kraftvarmeproduktion på naturgas mindre attraktivt\*. Den store andel vindmøllestrøm bidrager også til at fortrænge kraftvarme,

idet perioder med høj vindproduktion trykker elprisen ned, hvorved det bliver mere attraktivt at producere varme på en kedel, end et kraftvarmeanlæg.

\* Den kortvarige stigning i kraftvarmeandelen i 2010 skyldes lav driftstid på de svenske kernekraftværker, der medfører øget produktion på de brændselsfyrede værker i Norden, herunder dansk kraftvarme.

I den nedenstående figur ses den fremskrevne fjernvarmeproduktion i Danmark.



### 9.2.2 Status på fjernvarmeproduktion i Frederikshavn Kommune

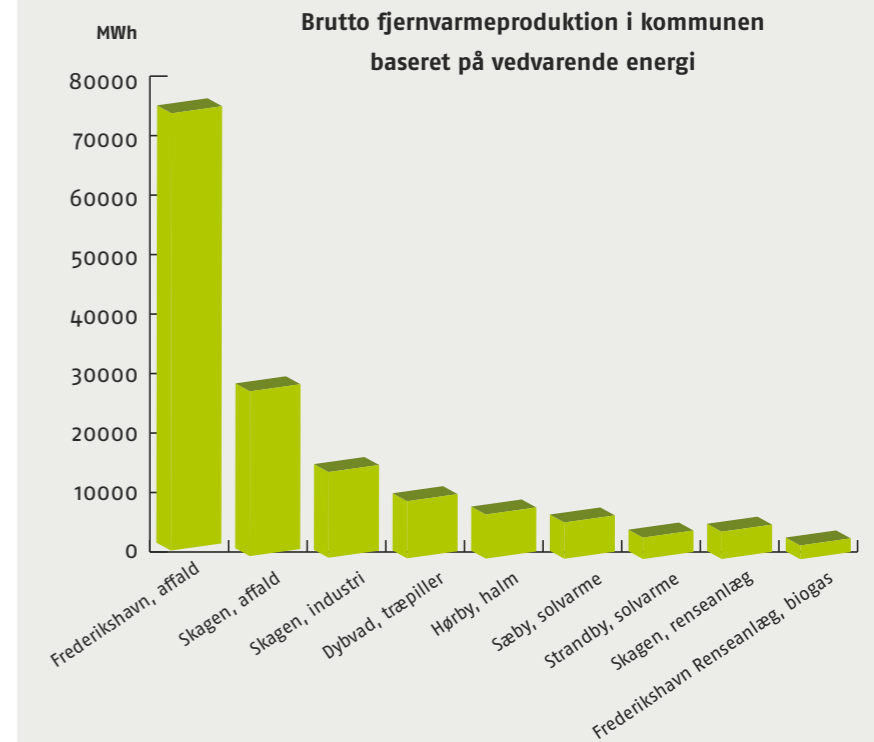
Af denne plans afsnit 6.1.3 fremgår det, at kommunens 10 fjernvarmeverker i 2010 tilsammen producerede 468.421 MWh (1,751 PJ) varme, hvor varmesalget udgjorde 256.620 MWh. Dette svarer til et samlet varmetab på 102.801 MWh, som giver et samlet ledningstab på 22%.

Andelen af vedvarende energi til fjernvarmeproduktion i kommunen er på 155.370 MWh, hvilket svarer til 33,1% af den samlede fjernvarmeproduktion. Figuren til højre viser fjernvarmeproduktion baseret på vedvarende energi i Frederikshavn Kommune i 2013.

I denne Strategiplan lægges op til, at fjernvarmeproduktionen i Frederikshavn Kommune fremadrettet produceres på mere biomasse og anden vedvarende energi, end de fossile energikilder, så som naturgas.

Regeringen ønsker en bedre affaldssortering, idet affald anses at være et vigtigt råstof ressource og ikke længere som et brændsel alene. I denne plans afsnit 8.6 er de vigtigste elementer i regeringens ressourceplan omtalt. Såfremt Miljøministeriets ressourcestrategi bliver vedtaget, vil den kunne reducere fossilandelen i det affald, der afbrændes til kraftvarmeproduktion i dag. Dette betyder, at affaldsdrevne kraftvarmeverker skal se sig om efter andre brændsler end affald, for at kunne producere og levere den samme mængde kraftvarme som de gør i dag. Mere herom i afsnit 9.6.

Figur 23



Det forventes, at energisparetiltag og høje krav til bygningers varmeforbrug kan til dels kompensere for den manglende affalds-varmeproduktion i begrænset omfang. Modsat vil regeringens ønske om udfasning af oliefyr i 2017 øge behovet for varmeproduktion i kollektive forsyningsområder.

### Fjernvarmens samspil med det samlede energisystem

Der hersker ingen tvivl om, at det er en stor udfordring at omlægge en hel kommunes energisektor til vedvarende energi, så den bliver uafhængig af fossile brændsler, især når vedvarende energi-

system skal holdes kontinuerlig i balance samtidigt med, at energiforsyningsikkerheden skal sikres.

For at gøre sig uafhængig af fossile brændsler på den mest samfundsøkonomiske måde uden forringet livskvalitet kræver det, at der i kommunen arbejdes sammen på tværs af alle sektorer. Det er især vigtigt at sætte fokus på varmesektorens samspil med resten af energisektoren. Som varmemyndighed har FREDERIKSHAVN KOMMUNE indflydelse på fjernvarmens bæredygtige udvikling.



### 9.3 Forbruget af vedvarende energi i Danmark

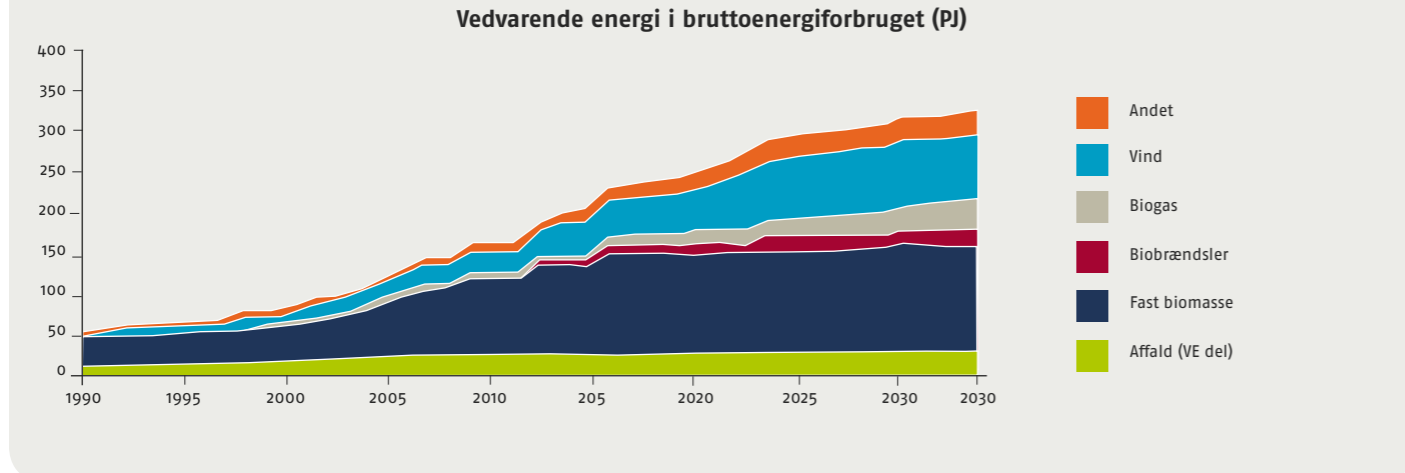
Vedvarende energi dækker over energiformer, der ikke har begrænsede ressourcer, men dog er begrænsede i deres øjeblikkelige forekomst. I opgørelsen af forbruget af vedvarende energi medregnes sol-, vind- og vandkraft, fast biomasse, affald af ikke-fossil oprindelse, flydende bio-

brændstoffer, biogas, omgivelsesvarme, geotermi og solvarme. Fra 1990 til 2011 er forbruget af vedvarende energi i det danske energisystem mere end tredoblet, og der anvendes nu ca. 175 PJ årligt. Heraf er størstedelen biomasse, men også vindkraft leverer et betydeligt bidrag, særligt når det tages i betragtning, at den medregnede vindkraft omdannes direkte til elektricitet uden konverteringstab,

mens anvendelse af biomasse er forbundet med et konverteringstab.

I perioden frem til 2020 stiger forbruget af vedvarende energi med ca. 45 % sammenlignet med 2011, mens det frem til 2030 stiger med næsten 70 %. Se nedenstående figur.

Figur 24

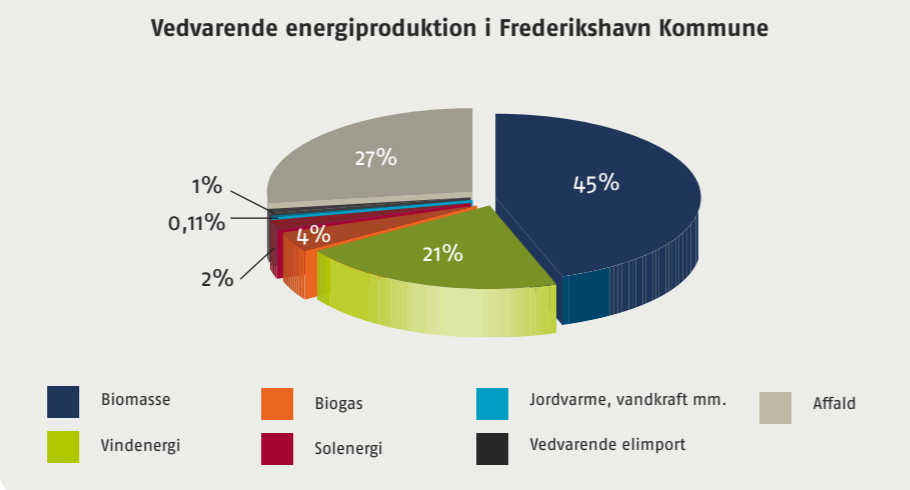


#### 9.3.1 Status på vedvarende energiproduktion i Frederikshavn Kommune

Af denne plans afsnit 6 fremgår det, at der i 2010 blev produceret i alt 473 GWh vedvarende energi, svarende til 18,2% af den samlede energiproduktion i Frederikshavn Kommune.

Figuren til højre viser vedvarende energiproduktion i kommunen i 2010.

Figur 25



### 9.4 Forbruget af fossile brændsler i Danmark

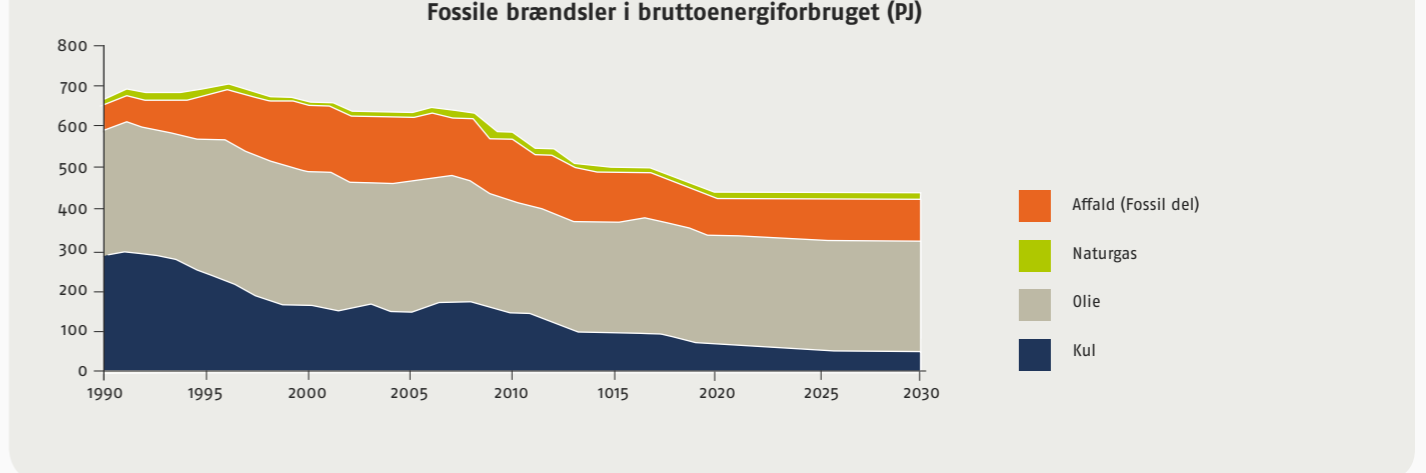
Regeringen har opstillet mål for udfasningen af anvendelsen af fossile brændsler. Anvendelsen af kul til produktion af el og fjernvarme skal være udfaset i 2030, mens anvendelsen af fossile brændsler

til hele produktionen af el og varme skal være udfaset i 2035. På sigt i 2050 skal hele energiforbruget være dækket af vedvarende energi. **Det har derfor relevans at se på udviklingen i den fossile del af energiforbruget.** Særligt forbruget af kul og gas kan svinge betydeligt fra år til år

som følge af forskelle i eludvekslingen med nabolandene.

For at vurdere en tendens i udviklingen ses bort fra disse 'tilfældige' udsving, og i det følgende ses derfor på det korrigerede forbrug af fossile brændsler. Se nedenstående figur.

Figur 26



Af ovenstående figur fremgår det, at forbruget af fossile brændsler falder hen over fremskrivningsperioden. I perioden frem til 2020 falder forbruget med ca. 20% sammenlignet med 2011, mens det frem til 2030 falder med ca. 21%. I perioden frem til 2020 reduceres forbruget af fossile brændsler således med ca. 125 PJ. De største bidrag kommer fra kul og naturgas, der reduceres med hhv. 53% og 28%. Dette skyldes i høj grad substitution med biomasse samt en højere andel af vindkraft i el- og fjernvarmeproduktionen. I perioden efter 2020 sker der en yderligere reduktion i forbruget af kul, således at dette er reduceret til ca. 45 PJ i 2030 og dermed reduceret med ca. 69% sammenlignet med 2011.





## 9.5 Transportsektorens energiforbrug i Danmark

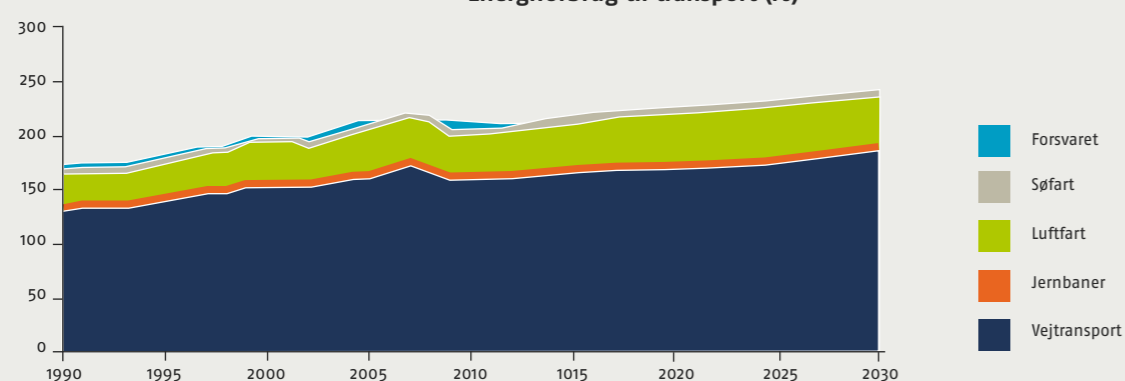
Transportsektorens energiforbrug udgør i dag ca. 1/3 af det endelige energiforbrug i Danmark og består for størstedelens vedkommende af fossile brændsler. Transportsektoren omfatter vejtransport,

banetransport, luftfart, indenrigssøfart samt forsvarrets forbrug af transportenergi. Vejtransporten står for størstedelen af transportsektorens energiforbrug (76 %), efterfulgt af luftfart (17 %). Størstedelen heraf er udenrigsluftfart. Fremskrivningen af transportens energiforbrug fordelt på transportmidler ses i figur 27 nedenfor.

Energiforbruget har været stigende frem til 2008, hvor den økonomiske nedgang førte til et fald i forbruget. Forbruget faldt yderligere i 2009, for derefter at have ligget nogenlunde konstant i 2010 og 2011. Nedenstående figur angiver transportsektorens energiforbrug frem til år 2030.

Figur 27

Energiforbrug til transport (PJ)



### 9.5.1 Status på Frederikshavn Kommunes energiforbrug i transportsektoren

I denne plans afsnit 6.2 er andelen af energiforbruget til transportsektoren opgjort til 656 GWh/år. Ifølge kortlægningsmaterialet, (se figur 6 i denne plan), står transportsektoren for 25% af det samlede bruttoenergiforbrug og 32% af den samlede CO<sub>2</sub>-udledning i Frederikshavn Kommune. Dette i sammenhold med personbilens andel af det samlede energiforbrug i transportsektoren (40%) indikere, at privatbilismen har en stor andel i kommunens energiforbrug og miljøbelastning.

### 9.6 Fremtidens affald og affaldsforbrænding i kommunen

Primo oktober 2013 lancerede regeringen sin ressourceplan. Af ressourceplanen fremgår det bl.a., at genanvendelse af affald skal fordobles på 10 år. Regerin-

gen har følgende andre vigtige mål for affaldsstrategien:

- I 2012 skal Danmark genanvende 50% af husholdningsaffaldet. Det er mere end en fordobling af genanvendelsen af husholdningsaffald i Danmark på under 10 år. I øjeblikket genanvender danskerne 22%.
- I 2018 skal 25% af haveaffald udnyttes til energiproduktion. I dag energiudnyttes haveaffald, svarende til 4%.
- Genanvendelse af papir-, pap-, glas-, metal og plastemballage fra service-sektoren skal forøges med 25%. I dag genanvendes ca. 53%. Det forventede genanvendelsesniveau er 70% i 2018.
- Knap fire gange så meget organisk affald fra restauranter, dagligvarehandel og lign. skal indsamles og udnyttes til biogas. Det forventede genanvendelsesniveau er 60% i 2018.

Af regeringens ressourceplan fremgår det desuden, at kommunerne har det pri-

mære ansvar for affaldsordninger, mens de private virksomheder har kompetencerne og viden til at udvikle de teknologiske løsninger.

Af ovenstående mål i regeringens ressourceplan kan det konstateres, at der i nær fremtid:

1. Mængden af affald til forbrænding bliver minimeret.
2. Husholdningsaffald og haveaffald inddrages i større grad end hidtil til produktion af energi.

Den samlede mængde affald til forbrænding, som fremkommer i Frederikshavn Kommune, påvirkes konstant af forskellige parametre.

I 2012 har affaldsmængderne til forbrænding været vigende i forhold til tidligere år. Det skyldes blandt andet, at mere affald genanvendes og genbruges, men også den lave samfundsøkonomiske ak-

tivitet og det forhold, at befolkningstallet er faldende i kommunen.

Fremover kan det forventes, at affaldsmængderne til forbrænding falder svagt i Frederikshavn Kommune.

Yderligere er affaldsmængderne i høj grad afhængig af dynamikken i samfundet, med andre ord samfundsøkonomien og det er svært at gisne om den fremtidige økonomiske udvikling. Det forventes nok ikke, at samfundsøkonomien de kommende år kommer på samme niveau som før 2009, så affaldsmængderne forventes heller ikke at stige væsentligt, grundet øget aktivitetsniveau.

Et tredje forhold, der taler mod stigende affaldsmængder til forbrænding i Frederikshavn Kommune er et svagt faldende befolkningstal. Befolkningsprognoserne for Frederikshavn Kommune viser, at der fremover vil være færre indbyggere i Frederikshavn Kommune.

Om de faldende affaldsmængder medfører at forbrændingsanlæggene i Frederikshavn Kommune reduceres fra to til kun én er uvist.

Forbrændingsanlæggene har de senere år suppleret med biobrændsel, fordi affald til forbrænding har været aftagende. Det har medført stigende priser på biobrændsel. Det har gjort at affald fra andre europæiske lande lige pludseligt er blevet miljømæssigt og økonomisk attraktivt at forbrænde på danske anlæg.

Forbrændingsanlæggene i Frederikshavn har derfor indgået aftale om forbrænding af affald fra England. Miljømæssigt, er det en gevinst, da udnyttelsesgraden på de to anlæg i Frederikshavn Kommune er over 90% af energien, hvorimod de engelske anlæg kun kan udnytte 25% af energien. Forskellen skyldes, at energien fra forbrændingsanlæggene i Frederikshavn anvendes til fjernvarmeforsyning. Der er endnu ikke beregnet totaløkonomi på afbrænding af affald fra England, men umiddelbart ser det positivt ud.

Hvis det nuværende afgiftssystem i England og Danmark fastholdes, må det forventes, at der fortsat fremover kan indgås aftaler om afbrænding af engelsk affald på forbrændingsanlæggene i Frederikshavn Kommune.

Regeringens ressourceplan tager ikke stilling til importeret affald, men af planens side 29 fremgår det, at "Regeringen vil fremlægge en model for en ændret organisering af affaldsforbrændingssektoren", citat slut.

Det bemærkes, at i denne strategiplan er det forudsat, at der fortsat vil være grundlag for vedvarende energiproduktion med affald som brændsel frem til år 2030. Ligeledes er det forudsat, at den producerede energimængde med affald som brændsel svarer til den samme energimængde i 2010.

## 9.7 Øvrige virkemidler

De ovenfor beskrevne fremtidsscenerier for el, fjernvarme affaldsforbrænding og fossile brændsler skal fortløbende sammenholdes med øvrige udefrakommende faktorer for at opretholde en realistisk og gangbar strategisk energiplan i kommunen, især når det kommer til valg af indsatsområder. Det er ligeledes vigtigt at holde sig ajour med udviklingen af ny energiteknologi og kosteffektive energiløsninger inden for vedvarende energi, samt udviklingen i energipriser, skatter og afgifter og tillige tilskudsmulighederne inden for de energi- og klimapolitiske områder, som prioriteres af den danske regering og i EU. Disse udefrakommende faktorer bør løbende integreres og inkluderes i arbejdet med strategisk energiplanlægning i kommunen.

I Strategiplanen, som i denne henseende kan betragtes som en strategisk energiplan, skal kommunen desuden inddrage alle relevante planfunktioner således, at de mest væsentlige indsatsområder, omtalt i denne plan, integreres i det øvrige kommunale planlægningsarbejde, så visionerne og målsætningerne i de enkelte planer er stemt overens med kommunens Strategiplan for Vedvarende Energi 2030 og understøtter denne.

**Vigtigst af alt er at fastholde et holistisk syn på "det samlede energisystem" i kommunen.** Herefter er det af afgørende betydning, at kommunen etablerer et samarbejde på tværs af alle sektorer. Se i øvrigt afsnittet om organisering i kapitel 8.





## 10. Indsatsområder

Frederikshavn Kommunes Strategiplan for Vedvarende Energi indeholder følgende tre hovedelementer:

1. Omstilling fra olie og naturgas (fossile brændsler) til vedvarende og bæredygtig energi til el- og varmeproduktion samt til dækning af transportsektoren.
2. Mere effektiv udnyttelse af energien.
3. Energibesparelser.

Med denne Strategiplan for Vedvarende Energi sætter FREDERIKSHAVN KOMMUNE fokus på følgende 11 indsatsområder, der skal medføre mere vedvarende energi, mindre energiforbrug og mindre CO<sub>2</sub>-udledning.

En mulig gennemførelse af de i dette afsnit angivne indsatsområder skal være med til at understøtte lokal kompetenceudvikling og forstærke indsatsen på vækstsporet energi i kommunen på en samfundsøkonomisk, brugerøkonomisk og selskabsøkonomisk måde.

Det bemærkes, at indsatsplanerne på transportområdet kun omfatter de segmenter i transportsektoren, hvor kommunen reelt kan have indflydelse på. Omlægning af fly, tog og skibsfartens fossile energiforbrug til vedvarende energi indgår derfor ikke i denne strategiplan.

1. Integration af vedvarende energi i al kommunal klima- og energiplanlægning, herunder byplanlægning, kommuneplaner, lokalplaner i byer og landdistrikter.
2. Reduktion af energiforbrug i kommunale ejendomme, reduktion af transportens miljøbelastning samt indførelse af bæredygtig indkøbspolitik i kommunen som virksomhed.
3. Reduktion af energiforbrug i private husstande i byer og landdistrikter.
4. Reduktion af energiforbrug samt produktion af vedvarende energi i almene boligforeninger.
5. Øget anvendelse af vedvarende energi i eksisterende energiinfrastruktur og fortrængning af fossile brændsler hos kollektive energiforsyninger.
6. Øget produktion af vedvarende energi ved etablering af nyt vedvarende energianlæg.
7. Etablering af infrastruktur for fremme af bæredygtig transport i kommune og i region.
8. Etablering af infrastruktur for bæredygtig transport, baseret på vedvarende energi.
9. Forbedring af infrastruktur for bæredygtig transport, herunder fremme af cyklisme og mere bæredygtig transportadfærd.
10. Fremme af demonstrationsprojekter for vedvarende energianlæg, herunder smart grid, bølgeenergi og intelligent belysning.
11. Fremme fjernvarme i byområder.

De 11 indsatsområder som er nævnt på den forrige side, skal bidrage til, at FREDERIKSHAVN KOMMUNE opfylder visionen om at blive en vedvarende energikommune og om at reducere kommunens CO<sub>2</sub>-udledningen med minimum 94 % frem til 2030 gennem en økonomisk bæredygtig udvikling.

For at indfri intentionerne i denne Strategiplan og omsætning af indsatsområderne til konkrete projekter og initiativer kræves der, at kommunen udarbejder og realiserer konkrete handlingsplaner. Det vil være nødvendigt at styrke samarbejdet med de andre aktører inden for energisektoren, landbruget og erhvervslivet, for eksempel energiselskaberne om at få udarbejdet og implementeret specifikke vedvarende energiprojekter. **Vigtigst for alt er, at der bliver holdt konstant fokus på "det samlede energisystem"** således, at systemets omstilling til vedvarende energi sker på en økonomisk bæredygtig måde, samtidig med, at den energimæssige balance og forsyningssikkerhed i systemet opretholdes.

Realiseringsprocessen for de enkelte indsatsområder vil være en løbende proces, hvor forudsætningerne og incitamenterne for realisering vil ændre sig konstant. Det betyder for eksempel, at en del af projekterne, som i dag ikke umiddelbart er samfunds-, selskabs- eller brugerøkonomiske og dermed ufordelagtige, kan blive attraktive projekter om et år eller to. Samme forhold gør sig gældende for projekter som for øjeblikket ikke modtager stor opbakning i blandt borgere og virksomheder, f.eks. opførelse af vindmøller i land, eller investering i køretøjer, som bruger alternative bæredygtige brændsler. Det er derfor vigtigt at holde sig ajour med den teknologiske udvikling samt lovgivning og afgiftsregulering i energisektoren.

### 10.1 Indsatsområde 1a

**Integration af vedvarende energi i al kommunal klima- og energiplanlægning, herunder byplanlægning, kommuneplaner, lokalplaner i byer og landdistrikter.**

FREDERIKSHAVN KOMMUNE ønsker at implementere vedvarende energi i al kommunal klima- og energiplanlægning, herunder byudvikling og byplanlægning, kommuneplaner, lokalplaner i byer og landdistrikter.

Målet er på sigt at skabe en model for et fossilfrit samfund inden for kommunens geografiske afgrænsning, at minimere kommunens CO<sub>2</sub>-udledning, at tage sit ansvar for implementering af statens energistrategi "Energiplan 2050", og som minimum at leve op til regeringens og EU's klimamål for 2020.

Kommunalbestyrelsen har udmeldt, at ved udarbejdelse af kommuneplaner, lokalplaner, trafikplaner og øvrig kommunal planlægning samt i forbindelse med udarbejdelse af tillæg til disse, skal energieffektivitet, reduktion af CO<sub>2</sub> og integration af vedvarende energi indgå i planerne. Det samme gælder udarbejdelse eller revision af kommunale bygge- og bygningsrenoveringsprojekter, indkøbspolitik, transportpolitik med flere, hvor reduktion af CO<sub>2</sub>, energibesparelser og integration af vedvarende energi skal være en naturlig del af kommunens gøremål. Handlingsplaner bør indgå i en større helhed, hvor der bliver sat fokus på samspillet med det omkringliggende samfund til gavn for helheden. Ved valg af konkrete indsatsområder skal der tages udgangspunkt i kravene om samfundsøkonomi, lokaløkonomi og brugerøkonomi.

#### 10.1.1a Handlingsplan 1

**Etablering af organisation og tværgående samarbejde**

I afsnit 8.1 og 9.5 i denne Strategiplan, er der gjort rede for vigtigheden af etablering af en tværgående organisation med henblik på at fremme samarbejdet mellem kommunale myndigheder, bygherrer, energileverandører, ejere af ejendomme og borgerne i kommunen. **Det er helt essentielt at skabe fælles forståelse for kommunens vision og målsætninger på energiområdet for at opnå de bedste mulige resultater.**

På baggrund af de i afsnit 8.1 og 9.5 omtalte begrundelser anbefales det, at FREDERIKSHAVN KOMMUNE etablerer en organisation for tværgående samarbejde.

#### 10.1.1a Handlingsplan 2

**Implementering af EU-Borgmesteraftalens Handlingsplan**

Frederikshavn Kommunes Handlingsplan for EU-Borgmesteraftalen indeholder en række tiltag, for hvilke der er udarbejdet konkrete handlingsplaner, se bilag 3. Implementering af de kortsigtede tiltag, som er konkretiseret i handlingsplanen, kan reducere kommunens samlede CO<sub>2</sub>-emission med hele 53% i år 2020, sammenlignet med kommunens CO<sub>2</sub>-emission i 2007. Gennemførelse af de i Handlingsplan for EU-Borgmesteraftalen angivne tiltag vil samtidigt øge andelen af vedvarende energiproduktion i kommunen til 70% af det samlede energiforbrug i 2007. Til sammenligning produceres der i dag 473 GWh (1.703 TJ) vedvarende energi, svarende til 18,2% af det samlede energiforbrug i kommunen.



## 10.1 Indsatsområde 1b

### Fremme af kommunal varmeplanlægning, baseret på vedvarende energi.

Valg af den rette energiforsyning til byggeri i byområder og landdistrikter er en betydelig faktor, når det drejer sig om fremme af vedvarende energi og bæredygtighed. Ved bæredygtig energiforsyning forstås langtidsholdbarhed, minimal belastning af miljøet, minimal belastning

af lokalmiljøet og også, at løsningen er samfunds- og brugerøkonomisk fordelagtig.

Varmeforsyning til rumopvarmning og produktion af varmt brugsvand er et væsentligt element i kommunal varmeplanlægning, når det drejer sig om valg af den mest bæredygtige varmforsyning. Varmeforsyningen reguleres gennem Varmeforsyningsloven, hvor der stilles krav om, at kommunen som varmeplanmyndighed

skal sikre samfundsøkonomiske optimale varmforsyningsløsninger.

For at tegne et generelt billede af status på varmeplanlægning i Danmark, henvises til Varmeplan Danmark 2010, udarbejdet af Rambøll Danmark, i samarbejde med Aalborg Universitet, september 2010. Udover mange gode råd og vejledninger, sætter Varmeplan Danmark 2010 bl.a. fokus på følgende problemstillinger som vigtige barrierer, for udarbejdelse af strategisk varmeplanlægning i Danmark:

*De eksisterende opdelinger i de gamle kommunale varmeplaner er ikke tidssvarende i relation til bl.a. fjernvarmeudvidelser, lavenergi-byggeri eller omlægning fra naturgas. Der er behov for strategisk energiplanlægning hvis hele energisystemet skal fremtidssikres, herunder hvis udbygningsplanen skal kunne realiseres. Men kommunerne har pt. meget begrænsede midler til denne opgave.*

*En afgørende barriere i relation til blandt andet at kunne erstatte naturgas med fjernvarme og varmepumper er den eksisterende opdeling i varmeplanzoner, som stammer tilbage fra udbygningen med fjernvarme og naturgas. Der er et stort behov for at revidere denne opdeling. Fremtidens energisystem bliver imidlertid mere forskelligartet og komplekst end hidtil, og det er derfor ikke hensigtsmæssigt blot at gentage tidligere tiders varmeplanlægning.*

*Derimod er der behov for en holistisk planlægning af det samlede energisystem såvel i kommunerne som på landsplan og med koordinering ift. besparelsessiden, el-sektoren og transportsektoren.*

*Hvis varmforsyningen og energisystemet i helhed skal fremtidssikres, er det nødvendigt med finansiering af planlægningen – herunder strategisk energiplanlægning.*

Kilde: Varmeplan Danmark 2010

I fællesskab med EnergiByen har kommunens varmemyndighed etableret et konstruktivt samarbejde med samtlige varmforsyningsselskaber i Frederikshavn Kommune. Via det etablerede samarbejde er det lykkedes varmemyndigheden at skabe en fælles forståelse for kommunens intentioner med fremtidens varmforsyning, hvor varmemyndighed og varmforsyningsselskaberne arbejder sammen om at udvikle fjernvarmeforsyningsområderne og fremme af vedvarende energi i den lokale fjernvarmesektor.

### 10.1.1b Handlingsplan 1

#### Udbygning af fjernvarmenet i byområder

Sammenlignet med naturgasforsyningsområder og individuelle varmforsyningsområder er fjernvarme stadig den bedst egnede varmforsyningsløsning, når det kommer til tæt bebyggelse og ved større bygningsblokke i byer og oplandsbyer. Afgørelser i Naturklagenævnet viser, at samfunds- selskabs- og brugerøkonomi falder her ud til fjernvarmens fordel. I Frederikshavn Kommune er fjernvarmen udbredt, hvor der forefindes i alt 10 fjernvarmeforsyninger i kommunen og

med få undtagelser har de største byer og landsbyer i kommunen etableret fjernvarme med størst mulig antal tilsluttede.

Som et led i kommunens Strategiplan for Vedvarende Energi, vil kommunen satse på at udbrede fjernvarmeforsyningsområderne i byer og landsbyer, hvor der allerede eksisterer et fjernvarmenet. I forbindelse med udarbejdelse af kommunepleaner og lokalplaner for nye erhvervsindustri- og beboelsesområder i eller i nærheden af eksisterende fjernvarmenet, bør fjernvarmeforsyning af de omtalte områder prioriteres, såfremt samfundsøkonomi, selskabsøkonomi og brugerøkonomien taler for det.

Af denne plans afsnit 6.1.8 fremgår det, at der forefindes et vist antal brugere i fjernvarmeforsyningsområder som har oliefyrrer som hovedvarmeforsyningskilde og derfor ikke er tilsluttet fjernvarme, også selv om de ligger nær eksisterende fjernvarmeledninger. FREDERIKSHAVN KOMMUNE kan, i samarbejde med bl.a. fjernvarmeselskaber og varmeinstallatører, udarbejde en handlingsplan for udfasning af oliefyrrer i kommunen i perioden 2013 – 2017, i overensstemmelse med Klima- og Energiministeriets mål for udfasning af oliefyrrer i 2017.

### 10.1.1b Handlingsplan 2

#### Ændring af naturgas-planområder til fjernvarme eller vedvarende energi-planområder

Regeringen har et ønske om, at anvendelsen af fossile brændsler (herunder naturgas) til el- og varmeproduktion skal være udfaset i 2035 og på sigt i 2050 skal hele energiforbruget i Danmark være dækket af vedvarende energi.

I relation til regeringens mål om udfasning af fossile brændsler, herunder naturgas, bør kommunen interessere sig for ændring af den eksisterende opdeling i varmeplanzoner i kommunen således, at naturgasforsyningsområder, hvor varmen produceres individuelt i byer og landsbyer kan forsynes med fjernvarme og alternative vedvarende energikilder, herunder varmepumper.

Med hensyn til fremme af vedvarende energiforsyning i kommunen, ligger der store potentialer for vedvarende varmforsyning af beboelsesområder i kommunen, områder så som Kilden og byer som Gærum, Haldbjerg, Elling, Jerup og

Aalbæk er i denne sammenhæng interessante, forudsat at samfunds- selskabs- og brugerøkonomien taler for ændring af varmeplanzonerne, og at der er størst mulig opbakning blandt borgerne i de omtalte beboelsesområder. Det er indlysende, at en sådan planlægning på sigt vil blive essentiel. I tilfælde af, at der sættes på fjernvarme som substitut for naturgas, kan udarbejdelse af sådanne projekter blive kompleks, idet man støder på den barriere, at investeringsomkostningerne i at udlægge et nyt fjernvarmenet er generelt høje i forhold til den forventede varmeafsætning. Derfor er en hurtig tilslutningstakt og en høj tilslutningsgrad vigtige parametre for at gøre fjernvarme økonomisk attraktivt.

Af regeringens Energi strategi 2050 fremgår det, at elektricitet vil blive den dominerende energibærer i fremtidens energisystem med et kraftigt voksende elforbrug, hvor vindkraftens andel af elproduktion bliver større. Med baggrund i regeringens strategi vil det være relevant at se på vindmøllestrøm som et bæredygtigt alternativ til varmeproduktion ved hjælp af varmepumper med høj COP-værdi frem for naturgas i naturgasområder, hvor varmen produceres individuelt hos den enkelte forbruger. Denne løsningsmodel bør overvejes seriøst, især til varmforsyning af områder, hvor fjernvarmeforsyning ikke kan være økonomisk forsvarlig.

Ovenstående overvejelser kræver initiering af et strategisk samarbejde mellem kommune, fjernvarmeselskaber og evt. investorer om fælles indsats over for potentielle fjernvarmekunder, både individuelt og via grundejerforeninger, borgerforeninger og boligselskaber. Ved samarbejdet vil kommunen bede fjernvarmeselskaberne om at identificere prioriterede områder for fjernvarmekonver-

tering, og kommunen vil assistere med støtte ved bl.a. at gå i dialog med boligejerne. FREDERIKSHAVN KOMMUNE vil ligeledes assistere boligejerne, der ønsker fjernvarme, med at få et samarbejde i stand med fjernvarmeselskaberne.

Frederikshavn Byrådet har mulighed for at påbyde forskellige former for tilslutningspligt, hvis et fjernvarmeprojekt er samfundsøkonomisk fornuftigt. Da tilslutningsfristen ikke må være under 9 år for eksisterende byggeri, vil det i praksis sjældent 'redde' økonomien i et fjernvarmekonverteringsprojekt.

FREDERIKSHAVN KOMMUNE bør derfor ved hvert enkelt projektforslag tage stilling til, om tilslutningspligt vil være til gavn for de samfundsøkonomiske målsætninger.

### 10.1.1b Handlingsplan 3

#### Gradvis udfasningen af naturgasforbrug og produktion af vedvarende energi til erstatning af naturgas.

Regeringen har et ønske om, at anvendelsen af fossile brændsler (herunder naturgas) til el- og varmeproduktion skal være udfaset i 2035 og på sigt i 2050 skal hele energiforbruget i Danmark være dækket af vedvarende energi.

Varme og kraftvarmeverker i Frederikshavn Kommune forbruger 52.156.983 m<sup>3</sup> naturgas (574,5 GWh), svarende til 55,13% af det samlede naturgasforbrug i kommunen. Med baggrund i ovenstående, anbefales det at den kommunale varmemyndighed, i dialog med Varme- og kraftvarmeverker, udarbejder konkrete projekter for gradvis udfasningen af naturgasforbrug til fjernvarmeproduktion til fordel for produktion, baseret på vedvarende energiresourcer frem til år 2030.



### 10.1.1b Handlingsplan 4 Udbygning af kommunens vindmølle- plan i land og til vands

#### Vindmøller i land

Af Handlingsplan for EU-Borgmesteraftalens afsnit 7.1.2 fremgår det, at FREDERIKSHAVN KOMMUNE har udarbejdet en temaplan for opstilling af vindmøller i land. I afsnit 7.1.2 er lavet en opgørelse over kommunens kortsigtede handlingsplaner for vindmøller, der viser, at der er overvejende sandsynlighed for at producere vindmøllestrøm, svarende til min. 250 GWh/år ved opstilling af vindmøller i de 10 udvalgte områder i kommunen. Plan- og Miljøudvalget besluttede den 4. marts 2014 at udtage 3 af de 10 områder (Kvissel Brænding, Tamholt og Donsted). At den kortsigtede handlingsplan (varighed 3-5 år) benævnes som overvejende sandsynlig skyldes, at dele af udvalgte vindmølleområder møder modstand fra de borgere, der bor i nærheden af, eller tæt på, udvalgte vindmølleområder. Eventuel opstilling af vindmøller i land skal derfor ske gennem åben dialog med berørte borgere, hvor muligheden for at finde frem til en for alle tilfredsstillende løsning. Det anbefales desuden, at undersøge mulighederne for kompensering, indkøb af jord i og omkring landmølleområderne samt inddragelse af de berørte borgere i den økonomiske gevinst, som opsætning af vindmøller i land vil indbringe ved at tilbyde anparter i vindmøllerne. De berørte borgeres medejerskab og deling af den økonomiske indtjening ved salg af grøn el vil sandsynligvis påvirke indstillingen til landmøller hos grupper af borgerne.

Generelt er udbygning af vindmøller på land behæftet med usikkerhed, da denne dels afhænger af den forventede renta-

bilitet, dels af planmæssige forhold omkring placering af nye møller. I perioden frem til 2020 er den forventede udbygning fra energiaftalen fra marts 2012 indregnet. Udbygningen efter 2020 er langt mere usikker, og det er derfor beregnings-teknisk antaget, at kapaciteten holdes konstant. Det indebærer dog, at produktionen fortsat stiger, da gamle møller erstattes af nye og mere effektive møller.

#### Havvindmøller

Den danske stat varetager planlægning af vindmøller med en totalhøjde større end 150 m i land og planlægning for vindmøller på havet, hvor kommunen er høringspart.

#### Kystnære vindmøller ved Hirsholmene

I 2012 valgte DONG ikke at opstille de 6 planlagte kystnære forsøgsmøller ved Hirsholmene, til trods for en til formålet udarbejdet VVM-redegørelse, efterfulgt af offentlig høring, talte ikke imod opsætning af møllerne. Ifølge planen skulle der opstilles i alt 48 MW vindmøller med en samlet elproduktion på 171.000 MWh/år. Med baggrund i det forudgående arbejde har en lokal arbejdsgruppe taget initiativ til at undersøge, om andre interessenter end DONG kunne overtage opsætning af vindmøllerne ved Hirsholmene. På nuværende tidspunkt pågår der drøftelser med Energistyrelsen om overdragelse af projektet fra DONG til anden interessent. Energistyrelsen har desuden pålagt den lokale arbejdsgruppe, at udarbejde en forretningsplan for projektet. Såfremt det lykkes arbejdsgruppen at samle interessenter for projektet, vil der ske ændringer både i antallet af vindmøller og vindmøllers installerede effekt. Den lokale arbejdsgruppe agter at involvere kommunens to største elforsyningselskaber som interessenter i det videre arbejde.

#### Kystnære vindmøller 4 km fra Sæbys kyst

Frem til år 2020 skal Danmark udvide sin elforsyning fra vindkraft med 1.500 MW. Det vil medvirke til, at Danmark opnår en andel på ca. 50 % vindkraft i elforbruget i 2020.

Den danske stat, ved Energistyrelsen, har planlagt etablering af 6 havmølleparker i de danske farvande med en samlet installeret effekt på 450 MW, hvor farvandet uden for Sæby er udpeget som en potentiel havmøllepark. Udbygning af havmølleparker på i alt 450 MW udbydes i ét samlet udbud og de 6 havmølleparker vil være i konkurrence med hinanden. Der kan max. bygges 200 MW i hvert område, og de kystnære havmølleparker skal ligge min. 4 km fra kysten. Et område kan desuden indeholde flere mindre projekter. FREDERIKSHAVN KOMMUNE arbejder på, at vindmøllerne ved Sæbys kyst bliver en del af det samlede udbud.

#### Kystnære vindmøller i forbindelse med udvidelse af Frederikshavn Havn

Frederikshavn Havn har et ønske om at undersøge, hvorvidt det vil være muligt at opstille op til 5 stk. 3,6 MW kystnære vindmøller i forlængelse af udvidelsesplanen for Frederikshavn Havn. Visionen om etablering af "Havnemøllerne" må anses som et fremtidsscenario, idet Frederikshavn Havn har sin fulde fokus på arbejdet omkring havneudvidelsesprocessen, som har absolut første prioritet.

### 10.2 Indsatsområde

#### Reduktion af energiforbrug i kommunale ejendomme samt reduktion af transportens miljøbelastning i kommunerne som virksomhed.

Det kommunale Ejendomscenters overordnede mål er, at reducere kommunale bygningers CO<sub>2</sub>-udledning med 20% i 2020, at integrere vedvarende energikilder i kommunale bygningers energiforsyning svarende til 20% og at opnå en energibesparelse i kommunal bygnings-

masse på 20%, sammenlignet med forbruget i 2007. Yderligere har FREDERIKSHAVN KOMMUNE sat sig til mål at reducere kommunale bygningers energiforbrug og integrere mest mulig vedvarende energi i forbindelse med nybygning, renoveringer og bygningsvedligehold.

På transportområdet, har kommunens Beredskabscenter udarbejdet en handlingsplan for flådestyring af kommunale køretøjer.





## 10.2 Handlingsplan 1

### Fortsat reduktion af energiforbrug i kommunal bygningsmasse

I 2007 indgik FREDERIKSHAVN KOMMUNE klimakommuneaftalen med Danmarks Naturfredningsforening.

Kriterier for aftalen er, at FREDERIKSHAVN KOMMUNE årligt skal nedbringe CO<sub>2</sub> emissionen med 3% pr år, og hvor indsatsen er stilet ud fra FREDERIKSHAVN KOMMUNE som virksomhed. Aftalen er gældende indtil år 2025. Referenceåret for Klimakommuneaftalen er 2007, og er derfor indekseret som 100.

Indsatsår	Varmeforbrug MWh/år	Indeks	Elforbrug MWh/år	Indeks	CO <sub>2</sub> emission Tons CO <sub>2</sub> /år	Indeks
2007 (reference)	29.473	100	9.779	100	13.036	100
2012	25.041	85	9.129	93	9.279	71
2030	17.684	60	6.845	70	3.911	30

#### Vision:

FREDERIKSHAVN KOMMUNE har en vision om fortsat at reducere kommunale bygningers energiforbrug og integrere mest mulig vedvarende energi i forbindelse med nybygning, renoveringer og bygningsvedligehold.

#### Mål:

Kommunens aftale med Danmarks Naturfredningsforening betyder, at med en CO<sub>2</sub>-besparelse på 3% pr. år i perioden 2007 - 2025, vil kommunen som virksomhed være i stand til at reducere egen CO<sub>2</sub>-emission med 54%.

#### Indsatsområderne på de kommunale ejendomme

- Fokus på energistyring af kommunale ejendomme
- Investering i tiltag med kort tilbagebetalingstid, typisk under 5 år
- Investering i energirenoveringstiltag, tilbagebetalingstid op til 25 år
- Investering i energiproducerende anlæg/tiltag

## 10.2 Handlingsplan 2

### Fortsat integration af vedvarende energi i forbindelse med nybygning, renovering og bygningsvedligehold af kommunale ejendomme.

Ejendomscenteret, Frederikshavn Kommune har siden 2007 arbejdet med indfasning af vedvarende energi i kommunale bygninger. Siden 2007, hvor kommunen indgik aftalen med Danmarks Naturfredningsforening, har ejendomscenteret etableret følgende anlæg:

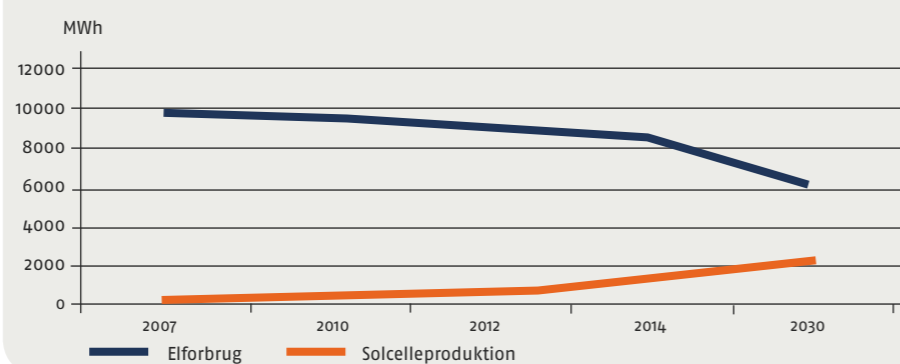
- 2007, opsat 165 m<sup>2</sup> solvarmeanlæg, Frederikshavn Svømmehal
- 2007, opsat 36 m<sup>2</sup> solvarmeanlæg, Store Toftelund
- 2008/2009, opsat 160 m<sup>2</sup> solcelleanlæg, Frederikshavn Rådhus

- 2008/2009, opsat 40 m<sup>2</sup> solcelleanlæg, Knivholt Hovedgård
- 2009, opsat 65 m<sup>2</sup> solvarmeanlæg, Aalbæk Skole
- 2010 - 2012, opsat ca. 1.000 m<sup>2</sup> solceller, svarende til i alt installeret ca. 200 kWp på kommunale ejendomme
- 2013, forventes opsat anlæg med en kapacitet på ca. 400 kWp, så der i alt er opsat ca. 4.000 m<sup>2</sup> solceller ved udgangen af år 2013

I 2014 har Ejendomscenteret, Frederikshavn Kommune et mål om at der opsættes solcelleanlæg med en kapacitet på ca. 400 kWp, så der i alt er installeret 1 MWp ved udgangen af 2014, svarende til et samlet areal på ca. 7.000 m<sup>2</sup> solceller.

Ejendomscenteret, Frederikshavn Kommune forudsiger følgende udvikling af energiproduktion i forhold til forbrug, på kommunale bygninger frem til år 2030.

Figur 28



## 10.2 Handlingsplan 3

### Implementering af flådestyring af den kommunale vognpark.

FREDERIKSHAVN KOMMUNE er i færd med at uddelegere driftsansvaret for samtlige kommunale biler til Beredskabscenter Frederikshavn.

I Juni 2010 foretog Energi byen en detaljeret kortlægning af kommunens samlede vognpark. Kortlægningen blev foretaget som en nødvendig indledende manøvre med henblik på senere at etablere flådestyring.

Efter ønske fra Beredskabscenter Frederikshavn har kommunens Center for Økologi og Personale i januar 2014 udar-

bejdet en redegørelse, som bl.a. belyser et væsentligt økonomisk rationale ved indførelse af flådestyring, idet der foreligger en politisk beslutning om at reducere de årlige nettoudgifter til kommunens kørselsbudget med 1,5 mio. kr. I november 2013 har Center for Park og Vej udarbejdet nedenstående opgørelse af sin vognpark:

Afdeling	Lastbiler mv.	Varevogne	Busser	Personbiler	Total
Beredskab	11	11		12	34
Materialegården	12	55		2	69(1)
Sociale bosteder mv.		4	5	11	20
Ejendomscenteret		12		4	16
Ældre området		4	1	66	71
Øvrige områder	1	13	9	10	33
I alt	24	99	15	105	243

(1): Se nedenstående skema.

Vogntype	Antal
Traktor	18
Rendegraver	7
Gummiged	3
Varebiler 1,5-3,5 ton	55
Varebiler 3,5-8 ton	3
Lastbiler 8-16 ton	2
Lastbiler 16-32 ton	5
I alt:	93

Redegørelsen fra kommunens Center for Økologi og Personale fra januar 2014 indeholder mange saglige argumenter for etablering af flådestyring i Frederikshavn Kommune med store økonomiske driftsfordele til følge. De miljømæssige indvirkninger, som følge af etablering af flådestyring er ikke kvantificeret, men der hersker ingen tvivl om, at etablering af en behovstilpasset flådestyring vil medvirke til reduktion af brændselsforbrug og dermed reduktion af bl.a. CO<sub>2</sub>-emission. Li-

geledes vil behovstilpasning, som følge af etableret flådestyring, åbne mulighed for at integrere vedvarende energi køretøjer, eksempelvis el-biler i den eksisterende flåde.

Med baggrund i ovenstående anbefales det FREDERIKSHAVN KOMMUNE, at etablere flådestyring for den kommunale vognpark.

Center for Park og Vejs samlede brændselsforbrug i 2012 er opgjort som følger:

Brændselstype	Forbrug i Liter	CO <sub>2</sub> -emission i ton/år
Diesel	368.000	976,8
Benzin	47.000	113

Kilde: Energistyrelsens nøgletal for brændværdier og CO<sub>2</sub>-emissioner, notat af 13. januar 2014.05.08.



## 10.2 Handlingsplan 4

### Implementering af helhedsorienteret bæredygtig indkøbspolitik i kommune som virksomhed

Frederikshavn Byråd har i februar 2013 vedtaget en Indkøbs- og udbudspolitik. Udover de lovgivningsmæssige krav, så som EU's udbudsdirektiv og Tilbudsloven samt øvrige relevante retningslinjer for kommunens indkøb og udbud, indeholder kommunens Indkøbs- og udbudspolitik også udsagn, som understøtter både kommunens overordnede erhvervs- og vækstpolitik, samt kommunens hensyntagen til miljø og klima. Af kommunens Indkøbs- og udbudspolitik fremgår bl.a. følgende:

*"Frederikshavn Byråd ønsker at anvende sociale klausuler og partnerskabsaftaler som et middel til at nå målene inden for uddannelse, det rummelige arbejdsmarked og udvikling af vækstsporene"(A).*

Af Indkøbs- og udbudspolitikens afsnit om miljø og klima fremgår følgende:

*"Frederikshavn Byråd arbejder for at nedsætte miljøbelastningen. Det sker blandt andet ved at fremme anvendelsen af mindre miljøbelastende produkter og ydelser, samt ved målrettet at arbejde efter målsætningerne i Energi byen Frederikshavn Kommune.(B)*

*Frederikshavn Byråd ønsker derfor, at leverandører udviser miljø- og klimahensyn.*

*Afhængig af den konkrete opgave kan kommunen fx stille krav til anvendte produkter, energimærkning af maskiner eller affaldshåndtering.*

*I tildelingsproceduren kan energi- og miljøhensyn også indgå, hvor det er relevant. Et parameter kan være, at leverandøren arbejder på at minimere miljøbelastning ved produktion, distribution*

*og bortskaffelse eller miljøvenlig anvendelse af produktet samt muligheder for genanvendelse. Ved udbud af driftsopgaver, rammeaftaler og større bygge- og anlægsopgaver kan FREDERIKSHAVN KOMMUNE stille krav til leverandørens miljø-, klima- og energipolitik".*

Bæredygtighed inkluderer et bredt perspektiv, der eksempelvis inkluderer miljømæssige, sundhedsmæssige, sociale, etiske og økonomiske forhold. Selv om Frederikshavn Kommunes indkøbs- og udbudspolitik indeholder elementer af energi- og klimahensyn, anbefales det at evaluere politikken således, at politikken er i overensstemmelse med de erklærede udsagn, som er markeret i punkterne (A) og (B) ved bl.a. at definere konkrete mål for reduktion af miljøbelastning, f.eks. mål for integration af vedvarende energi for køretøjer i den kommunale vognpark.

## 10.3 Indsatsområde

### Reduktion af energiforbrug i private husstande i byer og landdistrikter

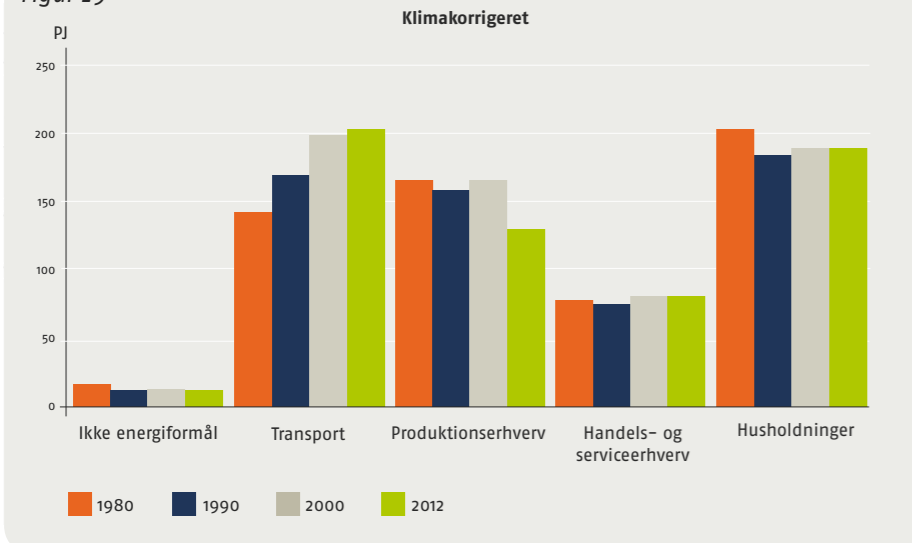
Af kortlægningsmaterialet i denne plans afsnit 6 fremgår det, at private husholdninger i 2010 stod for 31% af det samlede elforbrug, svarende til 133 GWh, 75% af den samlede fjernvarmeforbrug samt 7% af det samlede naturgasforbrug i Frederikshavn Kommune.

Nøgletal fra Energistyrelsen for husholdningers energiforbrug viser, at de danske husholdninger (enfamiliehuse og etageboliger) i 2012 stod for 30,52% af Danmarks samlede energiforbrug.

Figuren nederst side 52 illustrerer husholdningers endelige energiforbrug, sammenlignet med de øvrige anvendelsesområder.



Figur 29



Kilde: Energistyrelsen, Statistik og Nøgletal 2012

Af ovenstående figur kan det bl.a. konstateres, at danske husholdningers endelige energiforbrug er det næststørste energianvendelsesområde, kun overgået af transportsektoren fra 2000 og frem til 2012. Sammenlignet med 2011, er det klimakorrigerede energiforbrug hos husholdninger steget med 2,5%.





### 10.3 Handlingsplan 1

#### Energirenoveringer og energibesparelser i de private boliger

I samarbejde med Forsyningen i Frederikshavn Kommune, iværksatte Energi-byen en kampagne for energirådgivning, som var målrettet energirenovering af private boliger over alt i Frederikshavn Kommune. Opgørelser fra indsatsen for reduktion af energiforbrug i private boliger for 2012 viser, at 310 private boliger modtog vederlagsfri og uvildig energirådgivning, hvorved der er anvist 1.483,5 MWh energibesparelser. De gennemførte besparelser i det samme år er opgjort til 969,9 MWh, svarende til 65% af de anviste besparelser i 2012. Gennemførte besparelsetiltag hos private boliger har givet en CO<sub>2</sub>-besparelse på ca. 485 ton. Opgørelsen viser tillige, at gennemførelse af energitiltag, som følge af rådgivningsindsatsen i Frederikshavn Kommune, har genereret arbejde til lokale håndværkere, svarende til 10,3 mio. kr. 1): *Der regnes med en CO<sub>2</sub>-besparelse, svarende til 0,5 kg pr. gennemført kWh el- og varmebesparelse.*

Af Handlingsplanen for EU Borgmesteraftalen fremgår det, at FREDERIKSHAVN KOMMUNE ønsker en fortsat indsats for reduktion af energiforbrug i private boliger frem til år 2020.

#### Bedre boligordning

Derudover medvirker Frederikshavn Kommunen i Energistyrelsens Bedre boligordning sammen med 8 andre udvalgte kommuner.

Bedre bolig er Energistyrelsens nye ordning, som skal gøre det enklere og mere overskueligt for danske boligejere at energirenovere. Formålet er at motivere

boligejerne til energirenovering ved at give dem mulighed for en samlet kvalificeret løsning til at energiforbedre hjemmet.

Ordningen er etableret som en del af regeringens Vækstplan DK og er vedtaget med bred politisk opbakning. Den indgår som led i regeringens indsats for at skabe vækst og grøn omstilling.

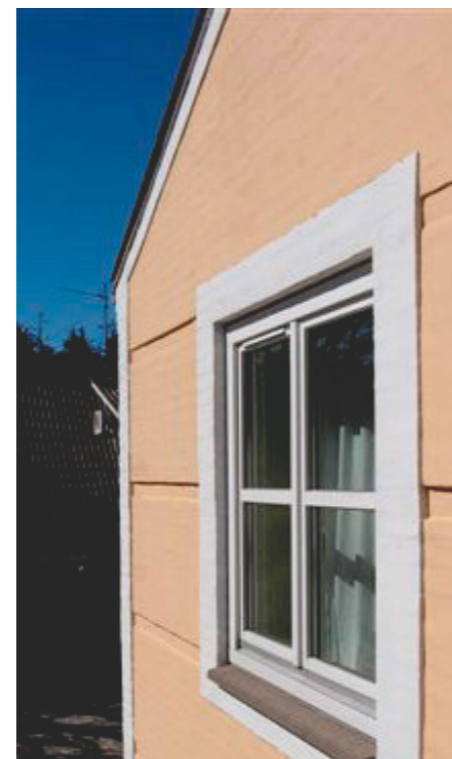
Hensigten er, at de særligt uddannede Bedre Bolig-rådgivere gør det nemmere for ejere af private ejendomme at tænke energi, når de skal renovere deres huse. Når energiforbedring bliver en del af renoveringen, opnår husejere mange fordele og fremtidsikker samtidig deres bolig på flere områder, såsom reduceret energiregning, øget ejendomsværdi, sundere komfort og indeklima og bedre udnyttelse af boligens areal.

I samarbejde med Energistyrelsen har Frederikshavn Kommune faciliteret efteruddannelse af 4 bolig-rådgivere til den særlige Bedre Bolig-rådgiver uddannelse. Rådgiverne vejleder husejerne i kommunen om energibesparelser.

Landbo-Nord tilbyder ligeledes særlig energirådgivning til landbrugserhvervet i Frederikshavn Kommune.

Med baggrund i ovenstående anbefales det Frederikshavn Kommune, at etablere et samarbejde med de aktører, som tilbyder og udfører energirådgivning i kommunen. Samarbejdet skal bl.a. indeholde en metode til nøje kvantificering af de gennemførte spareforslag hos målgrupperne private boliger og landbrugs-ejendomme. Kvantificeringen skal indgå i vurdering af indsatsområdet effekt og iværksættelse af evt. korrigerende hand-

linger med henblik på optimal udnyttelse af de store energisparepotentialer, som fortsat findes i den private boligsektor, frem til år 2030.



### 10.4 Indsatsområde

#### Reduktion af energiforbrug samt produktion af vedvarende energi i almene boligforeninger.

Frederikshavn Boligforening og Boligforeningen Vesterport administrerer tilsammen 5.766 boligenheder i Frederikshavn Kommune og hermed er væsentlige aktører, når det kommer til effektiv energianvendelse i almene boliger, klynge energirenoveringer og energieffektivt nybyggeri.

Begge boligforeninger bidrager til Frederikshavn Kommunens Handlingsplan for EU-Borgmesteraftalen med væsentlige energisparetiltag og integration af vedvarende energi i bygninger. Disse boligforeningers kortsigtede energihandlingsplaner er omtalt i kommunens Handlingsplan for EU-Borgmesteraftalen.





## 10.4 Handlingsplan 1

### Energieffektivisering hos Frederikshavn Boligforening.

Boligforeningens hovedbestyrelse har vedtaget en energipolitik, hvori boligforeningens vision, mål, handlingsplaner, prioritering af indsatsområder og organisering af energispareaktiviteter er nøje defineret, se bilag 3.

Boligforeningens mål for reduktion af energiforbrug og begrænsning af CO<sub>2</sub>-udledning er defineret som følger:

#### Frederikshavn Boligforening anno 2013:

Af kommunens Handlingsplan for EU-Borgmesteraftalen fremgår det, at Frederikshavn Boligforening har planlagt energispareaktiviteter, svarende til 1.736 MWh el og 3.584 MWh varme inden for de kommende 5 år.

Pr. 1. november 2013 har boligforeningen gennemført besparelse på i alt 392,947 MWh el og 355,62 MWh varme.

#### Frederikshavn Boligforenings varmemeforbrug anno 2020:

Målet for år 2020 er, at varmemeforbruget i boligforeningens 3500 boliger skal reduceres med 75% sammenlignet med varmemeforbruget i 2010.

#### Frederikshavn Boligforenings elforbrug anno 2030:

Målet for år 2030 er, at elforbruget i boligforeningens samme 3500 boliger tilsvarende skal reduceres med 75% sammenlignet med varmemeforbruget i 2010.

#### Frederikshavn Boligforenings energiforbrug anno 2050:

Boligforeningen Frederikshavn har en vision om at blive 100 % selvforsynende med vedvarende energi i 2050.

## 10.4 Handlingsplan 2

### Energieffektivisering hos Boligforeningen Vesterport

Med sine ca. 2.500 boligenheder er Boligforeningen Vesterport kommunens næststørste almene boligforening. Boligforeningen Vesterport har ligeledes en vision om at reducere sin CO<sub>2</sub>-udledning mest muligt gennem en målrettet energispareindsats ved gennemførelse af boligrenoveringer, opførelse af nybyggeri med minimalt energiforbrug og integration af vedvarende energiproducerende anlæg i sine bygninger.

I princippet vælger Vesterport løsninger ud fra en både grøn og totaløkonomisk betragtning. Løsningerne skal være bæredygtige på langt sigt, og derfor foretages de nødvendige investeringer, selv om det på kort sigt måske er en dyrere løsning. Både beboerdemokratiet og personalet har stor fokus på muligheden for energioptimering, og derfor har Vesterport haft stor succes med ikke blot at tale om en grøn politik men også faktisk at efterleve den.

#### Nybyggeri

Alt byggeri påbegyndt omkring 2010 og senere er opført efter de krav der ventes at gælde i 2020. Der opføres derfor lavenergi byggeri, hvor varmemeforbruget er minimalt. Som varmekilde anvendes luft til vandvarmepumper, som drives af el

produceret af egne solceller. Den eneste energi der således tilføres boligerne udefra er den el som beboerne bruger til eget forbrug.

Vesterport vil også i fremtiden opføre byggeri efter fremtidens standarder, og målet for kommende boliger er, at de skal være helt energineutrale, hvilket vil indebære at egenproduktion af el også vil skulle dække beboernes eget forbrug.

Vesterport vil være first-mover inden for nye grønne tiltag, og indgår gerne i fællesskaber og samarbejder hvor disse afprøves.

#### Renoveringer

En stor del af Vesterports ca. 2.500 boliger består af boliger opført inden der kom fokus på boligmassens energiforbrug. Det er derfor i forbindelse med den løbende renovering af denne del af boligmassen, at Vesterport både kan og vil opnå store reduktioner i CO<sub>2</sub>-udledning og ressourceforbrug.

Som nævnt er det afgørende for Vesterport, at man kan tilbyde attraktive boliger, der både er billige og tidssvarende. Der skal derfor være balance mellem resultatet af de energioptimeringer, der gennemføres og de totaløkonomiske omkostninger der er forbundet hermed. Det er absolut muligt at have en grøn profil og igennem proaktive tiltag at reducere CO<sub>2</sub>-udledning og ressourceforbrug uden at nettohuslejen af den grund behøver at stige væsentligt.

Derfor vil Vesterport i forbindelse med nuværende og kommende renoveringer gennemføre de energimæssige renoveringstiltag, hvor der både kan reduceres væsentligt i udledning af CO<sub>2</sub> samtidig

med at beboerne ikke oplever at boligbyrden øges. I renoveringssager vil Vesterport derfor især lægge vægt på muligheden for renovering af facader og gavle hvor der ilægges ekstra isolering. Ligeledes vil der blive lagt vægt på ekstra isolering af tagrum. Ved udskiftning af vinduer vil der blive skiftet til lavenergiruder. Etablering af ventilation med varmegenvinding er også et effektivt tiltag.

Resultatet af sådanne tiltag vil umiddelbart kunne ses igennem et lavere varmemeforbrug, og det er derfor muligt at finansiere disse tiltag via en huslejstigning, der modsvares af en tilsvarende nedsættelse af aconto varmeregningen, hvorved den enkelte beboer oplever at få en lejlighed, hvor energiniveauet er ajour med tidens krav, uden at det har en indvirkning på nettohuslejen.

#### Øvrige energimæssige foranstaltninger

Ud over ved nybyggeri og renoveringssager er der også stor opmærksomhed på energiforbruget i forbindelse med varetagelse af den daglige drift. Vesterport har gennemført energimærkning af alle de boliger der ikke umiddelbart står over for en gennemgribende energirenovering, og i den forbindelse har Vesterport fået en række anbefalinger for hvorledes energiforbruget kan reduceres i denne del af boligmassen, - anbefalinger som man agter at efterleve.

Derudover har boligforeningen investeret i en række solcelleanlæg, der dækker elforbruget i fælles facilitetsbygninger (f.eks. vaskerier, udendørs- og indendørs belysning på fællesarealer) i boligafdelingerne. Samlet set producerer Vesterports solcelleanlæg ca. 280.000 kWh om året, hvilket svarer til en mindre udledning af CO<sub>2</sub> på 500 tons om året. Vesterport vil etablere yderligere solcelleanlæg ud fra totaløkonomiske betragtninger.

Selv om det på kort sigt er en dyrere investering, omlægges al udendørs belysning til LED-belysning, der kun bruger en brøkdel af almindelig belysning.

#### Boligforeningen Vesterport anno 2013:

Af kommunens Handlingsplan for EU-Borgmesteraftalen fremgår det, at Boligforeningen Vesterport har planlagt installation af solcelleanlæg, til en samlet årlig elproduktion, svarende til 240 MWh. Af den samme plan fremgår det, at boligforeningen har planlagt energirenovering af sine afdelinger med et samlet varmemeforbrugspotentiale på 2.820 MWh/år for perioden 2013-2020.

Boligforeningen Vesterport har siden november 2013 integreret solcelleanlæg i 5 af boligforeningens afdelinger med en samlet elproduktion på 240 MWh/år. Boligforeningen har ligeledes reduceret sit varmemeforbrug med 22,18 MWh/år ved at energirenovere en facilitetsbygning i en af afdelingerne.





## 10.5 Indsatsområde

### Øget anvendelse af vedvarende energi i eksisterende energiinfrastruktur og fortrængning af fossile brændsler hos kollektive energiforsyninger

Ifølge regeringen skal anvendelsen af kul til produktion af el og fjernvarme være udfaset i 2030, mens anvendelsen af fossile brændsler (herunder naturgas) til hele produktionen af el og varme være udfaset i 2035. På sigt i 2050 skal hele energiforbruget være dækket af vedvarende energi.

I denne plans afsnit 6.1.2 er kommunens samlede naturgasforbrug i 2010 opgjort til godt 95 mio. m<sup>3</sup>, svarende til ca. 1.042 GWh. Naturgasforbruget andrager hermed 40% af kommunens totale bruttoenergiforbrug. Af planens afsnit 6.1.2 fremgår det også, at varme- og kraftvarmeværker brugte godt 52 mio. m<sup>3</sup> naturgas i 2010, hvilket svarer til 55% af det samlede naturgasforbrug i kommunen.

Af denne plans afsnit 9.1.2 fremgår det ligeledes, at andelen af vedvarende energi, inkl. affald, til fjernvarmeproduktion er på 155,4 GWh, hvilket svarer til 33% af den samlede fjernvarmeproduktion i Frederikshavn Kommune. De resterende 77% af fjernvarmen produceres på naturgas.

Da regeringen lægger op til, at naturgas til el og varmeproduktion skal være udfaset i 2035, bør andelen af vedvarende energikilder til varmeproduktion øges gradvist, så naturgasforbruget på 155,4 GWh kan udfases frem til 2035. Derudover er det vigtigt for den kommunale varmeplanlægger at følge regeringens ressourceplan nøje, idet evt. implementering af regeringens ressourceplan kan ændre vilkår for fremtidig forbrænding af brændbart affald i kommunen.

Denne plan skal belyse kommunens muligheder for 100% vedvarende energiforsyning i 2030, mens regeringens energiplan lægger op til, at Danmark skal gøre sig fri af fossile brændsler i 2050. Med andre ord skal FREDERIKSHAVN KOMMUNE indfri regeringens mål på energiområdet 20 år tidligere end regeringen har planlagt. For FREDERIKSHAVN KOMMUNE betyder dette bl.a., at kommunen skal implementere dele af sine vedvarende energiplaner under hensyn til gældende love, vedtægter og i sær afgiftsmekanismer, som først bliver tilpasset 20 år efter at kommunen har opnået sit vedvarende

energimål. For at imødekomme denne udfordring i fjernvarmesektoren, anbefales den kommunale planmyndighed at overveje, hvorvidt det er muligt at give tilladelse til opsætning af enkelte vindmøller hos de varmeforsyninger, som er beliggende uden for byzoner og i industriområder således, at disse kan producere varme på vindmøllestrøm, uden at de skal betale gældende transmissionsafgift til det kollektive ledningsnet. Transmissionsafgiften gør, at varmeforsyningers investering i vindmøller, uden for egen grund, bliver urentable.

Desuden anbefales samtlige fjernvarmeforsyninger i kommunen, at udarbejde konkrete handlingsplaner for reduktion af ledningstab, udskiftning af udtjente pumper, varmegenvinding i produktionsstederne, optimal fjernvarmeafkøling hos slutbrugerne samt intelligent styring af fjernvarme ledningsnet.



## 10.5 Handlingsplan 1

### Øget anvendelse af vedvarende energi i fjernvarmeproduktion

#### Sæby Varmeværk:

a: Sæby Varmeværk overvejer en mulig udvidelse af sit eksisterende solvarmeanlæg på 8,2 MW installeret effekt. Det nye anlæg kommer til at producere 6.350 MWh solvarme/år, hvilket svarer til en fordobling af eksisterende solvarmeproduktion.

Gennemførelse af dette tiltag vil resultere i en naturgasbesparelse på 1,35 mio. m<sup>3</sup> pr. år. Ved gennemførelse af dette tiltag vil Sæby Varmeværk opnå en CO<sub>2</sub>-besparelse på 2.950 ton/år. (CO<sub>2</sub>-emission nøgletal for gasmotorer 2.185 g/m<sup>3</sup>).

b: Sæby Varmeværk er i færd med at undersøge, hvorvidt det er muligt at udnytte industriel overskudsvarme fra Sæby Fiskeindustri.

#### Strandby Varmeværk

På lige fod med Sæby Varmeværk overvejer Strandby Varmeværk også udvidelse af eksisterende solvarmeanlæg med 4.000 m<sup>2</sup> med en installeret effekt på ca. 3 MW. Anlægget kommer til at producere 1.790 MWh solvarme/år.

Gennemførelse af dette tiltag vil resultere i en naturgasbesparelse på 165.695 m<sup>3</sup>. Ved gennemførelse af dette tiltag vil Strandby Varmeværk opnå en CO<sub>2</sub>-besparelse på 362 ton/år. (CO<sub>2</sub>-emission nøgletal for gasmotorer 2.185 g/m<sup>3</sup>).

#### Hørby, Thorshøj og Østervrå Fjernvarmeværker

Disse tre fjernvarmeværker er overordnet beskrevet i afsnit 6.1.3.

For at fremme anvendelsen af vedvarende energi, optimal udnyttelse af den producerede fjernvarme og for at opnå stordriftsfordele, har disse fjernvarmeværker besluttet at etablere en fjernvarme transmissionsledning fra Hørby til Thorshøj og videre til Østervrå. Hensigten med sammenkobling af de tre fjernvarmeværker er, at den overskydende varme, produceret på halm i Hørby kan forsyne alle tre byer med bæredygtig fjernvarme i perioderne forår, sommer og efterår. Om vinteren vil Østervrå Fjernvarmeværk supplere med fjernvarmeproduktion efter behov og Thorshøj Fjernvarme vil få en stand by funktion.

Sammenkobling af fjernvarme ledningsnet mellem disse tre fjernvarmeværker pågår for øjeblikket. Beregningerne viser, at 97% af varmebehovet i Thorshøj og 46% af varmebehovet i Østervrå kan levers som fjernvarme, produceret på halm i Hørby. Gennemførelse af projektet medfører, at CO<sub>2</sub>-udledningen fra disse varmeforsyningers forsyningsområder bliver reduceret fra eksisterende 9000 ton pr. år til 4.000 ton pr. år, hvilket svarer til en CO<sub>2</sub>-reduktion på 53%.

#### Dybvad Varmeværk

Dybvad Varmeværk er et varmeværk, som overvejende bruger træpiller og i spidslastperioderne fyringsolie til fjernvarmeproduktion, se afsnit 6.1.3. Varmeværket har for nyligt købt ca. 1 ha. jord, som støder op til værkergrunden med henblik på at etablere en varmeakkumuleringsbeholder, udvidelse af træpille lagerkapacitet samt opførelse af solvarmeanlæg.

Efter opførelse af varmeakkumuleringsbeholderen, ønsker Dybvad Varmeværk at

levere fjernvarme til tre erhvervsvirksomheder i Dybvad, nemlig Dybvad Stål industri, Nilles Busrejser og Neptun Vaskeri. De to førstnævnte virksomheder bruger fyringsolie og den tredje flaskegas til rum- og vandopvarmningsformål. Desuden ønsker varmeværket at undersøge muligheden for sammenslutning af Dybvad og Flauenskjold fjernvarme ledningsnet med henblik på at optimere fjernvarmeproduktionsanlæggene i disse to byer.

#### Præstbro Kraftvarmeværk

Præstbro Kraftvarmeværk er stiftet i 1994 med det grundlag, at kraftvarmeværket skal forsyne mindst 100 forbrugere med et varmeforbrug på 2.200 MWh. Værket er et naturgasdrevet kraftvarmeværk, se afsnit 6.1.3. Kraftvarmeværkets bestyrelse overvejer for øjeblikket, hvorvidt værket kan lade sig overtage af andre energiforsyningsvirksomheder, eller at fortsætte fjernvarmeforsyning af Præstbro. Fjernvarmeværket vil være gældsfrit i slutningen af år 2014 og i den forbindelse overvejer bestyrelsen ny investering i bæredygtig fjernvarmeproduktion baseret på halm, dette forudsat at Præstbro har en fremtid som en levedygtig landsby.

#### Voerså Kraftvarmeværk

Voerså Kraftvarmeværk er stiftet i 1992. Fjernvarmen produceres på en gasmotor og en gaskedel som reserve. Værket har et naturgasforbrug på ca. 800.000 m<sup>3</sup> pr. år. Voerså Kraftvarmeværk har 195 tilsluttede forbrugere og er beliggende i byzone. Voerså kraftvarmeværk har et ledningstab på 31%, hvilket er det største ledningstab blandt eksisterende fjernvarmeforsyninger i kommunen.



Pr. 1. juli 2013 er kraftvarmeværket blevet gældfri og i denne forbindelse agter værket at nedsætte fjernvarmeprisen hos slutbrugerne. Voerså Kraftvarmeværk har et ønske om, at producere kraftvarme baseret på vedvarende energi i fremtiden. Ligeledes ønsker værket at etablere et solvarmeanlæg til varmeproduktion. Solvarmeværket ønskes etableret i nærheden af værkets grund.

#### Frederikshavn Forsyning A/S

I forbindelse med kommunens udarbejdelse af Strategiplan for Vedvarende Energi 2030 har Frederikshavn Forsyning A/S indberettet følgende handlingsplaner:

- Opførelse af flisfyret varme- eller kraftvarmeanlæg til fjernvarmeforsyning af Elling by og evt. sammenkobling med Strandby Fjernvarme.
- Etablering af havvandbaseret varmepumpe.
- Leverance af fjernvarme til Flådestationen Frederikshavn.
- Leverance af fjernvarme til Ravnshøj.
- Udnyttelse af industri overskudsvarme fra MAN-Frederikshavn.

#### Skagen Varmeværk

I tredje kvartal 2013 udfærdigede Skagen Varmeværk en strategibog for Skagen Varmeværk. Strategibogen er udarbejdet på baggrund af forudgående undersøgelser og analyser samt et afholdt strategiseminar i september 2013 og omfatter varmeværkets vision 2020, som indeholder følgende:

- Skagen Varmeværk er et forbrugerejet andelsselskab, der vil være den foretrukne leverandør af varme i Skagen.

- Skagen Varmeværk leverer fjernvarme til konkurrencedygtige priser under hensyn til forsyningsikkerhed, miljø og energipolitik.
- Skagen Varmeværk vil være en moderne virksomhed i udvikling såvel økonomisk, energimæssigt og teknologisk.

I overensstemmelse med værkets vision har Skagen Varmeværk udarbejdet konkrete målsætninger for, hvordan værkets vision kan realiseres. Skagen Varmeværks målsætninger er som følger:

- Udvidelse af værkets forsyningsområder (I dag forsyner varmeværket 70% af Skagen by med fjernvarme)
- Omlægning af naturgasforsyningerne til fjernvarmeforsyning
- Inddragelse af vindmøllestrøm til fjernvarmeforsyning (Forsyningsikkerhed i forhold til fremtidens affaldsforbrænding i Skagen)
- Yderligere inddragelse af industriens overskudsvarme i fjernvarmeforsyning
- Driftoptimering af produktions-, transmissions-, og distributionsanlæg
- Driftoptimering hos fjernvarme-slutforbrugere
- Afklaring af fremtidens affaldsforbrænding og fjernvarmeproduktion på basis af affaldsforbrænding i Skagen
- Fortsat reduktion af værkets naturgasforbrug, svarende til 50%, sammenlignet med forbruget i 2006. Værkets naturgasforbrug i 2006 var 10 mio. m<sup>3</sup>. Naturgasforbruget er pr. 2013 reduceret med 40%. Den resterende reduktion på 10% forventes indfriet løbende og frem til 2017.

## 10.5 Handlingsplan 2

### Udfasning af oliefyret varmeanlæg i kollektive varmforsyningsområder og opførelse af VE-baseret individuel opvarmning

Det fremgår af regeringens energiaftale, at der skal ske en udfasning af oliefyr i eksisterende bygninger. Dette sker ved, at der fra 2013 indføres et stop for installation af olie- og naturgasfyr i nye bygninger, og at det fra 2016 ikke skal være muligt at installere oliefyr i eksisterende bygninger i områder med fjernvarme eller naturgas som alternativ.

Af denne plans afsnit 6.1.8 fremgår det, at der i Frederikshavn Kommune i 2010 var installeret i alt 3.831 oliefyr både indenfor og udenfor kollektive energiforsyningsområder. Disse oliefyr har tilsammen et årligt fossilt energiforbrug på 127,78 GWh/år, svarende til et fyringsolieforbrug på ca. 11.000 tons/år og en CO<sub>2</sub>-udledning på ca. 34.000 ton pr. år.

Det anbefales derfor samtlige kollektive varmforsyninger, at iværksætte kampagner for ejere af ejendomme, som bruger oliefyr i kollektive varmforsyningsområder om, at konvertere til kollektiv varmforsyning, herunder fjernvarme. Uden for kollektive fjernvarmeforsyningsområder og andre lokaliteter, hvor det er mest hensigtsmæssigt, anbefales det ejendomme at overgå til en anden form for VE-baseret varmforsyning, f.eks. varmepumper, solvarme eller en kombination af begge dele.

## 10.6 Indsatsområde

### Øget produktion af vedvarende energi ved etablering af nyt vedvarende energianlæg





## 10.6 Handlingsplan 1

### Opførelse af nyt Biogas-anlæg i Frederikshavn Kommune

Denne handling er beskrevet i Handlingsplanen for EU-Borgmesteraftalen, se bilag 3, afsnit 7.

Planerne om opførelse af et biogasanlæg sker i regi af Nordjyske Bioenergimodeler. For Frederikshavn Kommunes vedkommende er opførelse af et biogasanlæg et led i en samlet udviklingsstrategi, som har tre formål, nemlig produktion af vedvarende energi i form af biogas som et bæredygtigt brændsel til den tunge transportsektor, herunder lokal kollektiv transport, lokal udvikling af landbrugserhvervet ved at skabe basis for produktion af flere slagtesvin for hermed at fastholde 1.200 arbejdspladser hos det lokale slagteri.

Biogasanlægget er dimensioneret til at levere 10 mio. m<sup>3</sup> opgraderet biogas til naturgaskvalitet, som herefter ledes ind i det nationale naturgasledningsnet og transmitteres der, hvor der er behov for det. Skal biogassen udelukkende indgå som brændsel til tung transport, svarer biogasproduktionen til 30 mio. km lastbil- og buskørsel.

Biogasanlægget er planlagt som et biogas-fællesanlæg. Fællesanlæggene er en betegnelse for større anlæg med en række leverandører.

I et samarbejde mellem kommune, landbrug og erhvervsliv arbejder projektpartnere på en mulig placering af anlægget i Frederikshavn Kommune. Biogasanlæggets tekniske data er oplyst som følger:

- Husdyrgødning 300.000 ton/år
- Industriaffald 30.000 ton/år

- Energiafgrøder 25.000 ton/år
- Biogasproduktion 42.000 m<sup>3</sup>/dag
- Årlig metanproduktion ca. 10 mio. m<sup>3</sup>

Biogassen kan omsættes til:

- enten elproduktion, svarende til 42 GWh/år sammen med fjernvarmeproduktion på 210.000 GJ/år
- eller ca. 30 mio. km lastbil- og bustransport
- eller anden anvendelse i naturgasnet eller industri

Biogasanlægget består bl.a. af:

- lager og forgasningstanke
- lukket aflæsningshal
- teknikrum
- gasrensingsfaciliteter
- motor- eller opgraderingsanlæg (til fjernelse af CO<sub>2</sub>)

## 10.6 Handlingsplan 2

### Opførelse af nyt Bio-raffinaderi i forbindelse med udvidelse af Frederikshavn Havn til forsyning af brændsel til den maritime sektor

Af denne plans afsnit 6.2 fremgår det, at andelen af kommunens energiforbrug til skibsfart er opgjort til 20,15 GWh/år, fordelt på forbrug af diesel på 17,64 GWh/år og fuelolie på 2,69 GWh/år. Kommunens energiforbrug til skibsfart er opgjort ved at fordele Danmarks samlede forbrug til skibsfart fra Energistyrelsens Energistatistik 2010 og lave en fordeling af forbruget efter befolkningstal i de enkelte kommuner, hvilket anses ikke at være retvisende for Frederikshavn Kommune, idet der i kommunen forefindes i alt 14 store og små havne, herunder Sæby Havn, Frederikshavn Havn, Flådestationen Frederikshavn og Skagen Havn.

Med baggrund i overstående forbrugsopgørelse udgør kommunens samlede CO<sub>2</sub>-emission til skibsfart 5.455 tons CO<sub>2</sub>/år.

Frederikshavn Havn har indledt et samarbejde med udenlandske partnere samt Aalborg Universitet om at etablere et biofuelraffinaderi i det nye udvidede havneområde ved Frederikshavn Havn. I den foreløbigt projekterede fase vil anlægget ikke kunne dække det fulde behov på havnen, men biofuelraffinaderiet er planlagt, så det kan producere 50.000-150.000 tons bæredygtigt brændsel årligt, svarende til en bæredygtig energiproduktion på 520-1560 GWh/år.

Baggrunden for projektet er, at der pr. 1. januar 2015 træder en ny EU-lov i kraft, som tvinger flådefartøjer, der sejler i de såkaldte SECA-områder i Østersøen og Nordsøen samt langs den Californiske kyst til enten at rense brændstoffet for svovl eller skifte til svovlfrit brændstof. Frederikshavn Havn anslår, at der er et marked på stedet for ca. 900.000 tons

marinebrændstof årligt alene i området Skagerrak og det nordlige Kattegat. Som råstof kommer bioraffinaderiet til at bruge importeret bioaffald fra træindustrien og skovbrug fra f.eks. Rusland, Baltikum, Sverige, Finland eller Canada.

Med en årlig produktion af biofuel på 50.000-150.000 tons, forudsat at produktionen fortrænger en tilsvarende mængde fossil fuelolie, vil gennemførelse af dette tiltag spare miljøet for en CO<sub>2</sub>-emission, svarende til hhv. 162.600 tons og 478.800 tons pr. år. Emissionen af SO<sub>2</sub> kan ligeledes reduceres med hhv. 610 tons og 1.830 tons pr. år. Reduktion af NO<sub>x</sub>-emission kan tillige beregnes til hhv. 305 tons og 915 tons pr. år. Frederikshavn Kommunes samlede CO<sub>2</sub>-emission til skibsfart kortlagt til 5.455 tons CO<sub>2</sub>/år, hvilket betyder, at projektets gennemførelse vil medvirke til en reduktion af CO<sub>2</sub>-emission, som er mellem 29 og 87 gange større end kommunens årlige CO<sub>2</sub>-emission, jf. Energistyrelsens opgørelse.

Desuden er Frederikshavn Kommune bekendt med, at Stena Line har valgt methanol som skibsbrændstof for sine skibe. Grundet strengere emissionskrav, er mange rederier i færd med at undersøge alternative brændstoffer til deres fartøjer. Mange rederier vil investere i flydende naturgas, LNG, men Stena Line har valgt methanol for dets eksisterende fartøjer. I første omgang vil Stena Line forsøge at omstille færgen Stena Germanica til methanoldrift i 2014. Såfremt forsøget bliver en succes, vil Stena Line omstille yderligere 24 skibe til methanoldrift til 2018 eller 2020.

Da Stena Line anløber Frederikshavn Havn, vil rederiets overgang til methanol påvirke kommunens CO<sub>2</sub>-regnskab i en positiv retning, idet methanols CO<sub>2</sub>-emissionstal, sammenlignet med CO<sub>2</sub>-emissionstal for fueloil for samme energimængde er 11% mindre\*, udover methanol er svovl fri ved forbrænding.

\* Kilde: Nøgletal for CO<sub>2</sub>-emissioner, Energistyrelsen, 13. januar 2014.





## 10.7 Indsatsområde

Etablering af infrastruktur for fremme af bæredygtig transport i kommune og i region

## 10.7 Handlingsplan 1

## Infrastruktur for Biogas til transport

I 2012 tog FREDERIKSHAVN KOMMUNE initiativ til at etablere en gas til transport-gruppe, bestående af repræsentanter fra Aalborg og Frederikshavn Kommuner, Region Nordjylland, HMN-Naturgas og Nordjyllands Trafiksel-skab, NT, se bilag 6.

Projektet er opdelt i to faser og har følgende konkrete mål:

- At opnå miljømæssige og forsynings-sikkerhedsmæssige gevinster ved at udskifte de eksisterende busser på by- og oplandsruter i Frederikshavn Kommune (6 busser) med busser på alternative drivmidler (biogas)
- At opnå miljømæssige og forsynings-sikkerhedsmæssige gevinster ved at indsætte regionale busser på biogas i korridoren Frederikshavn – Aalborg (5 busser). (Etape 1)
- At sikre, at køretøjerne på biogas fra start har samme driftsstabilitet og bedre miljøydelse end de nuværende diesel køretøjer
- At bidrage til vækst og øget beskæftigelse via kompetenceløft i autobran-chens uddannelsescentre i Nordjyl-land så de kan oparbejde know how om pasning og vedligehold af gas-drevne køretøjer
- At projektet tiltrækker flere brugere af den kollektive trafik
- At partnerne i dette projekt fremstår som innovative aktører, hvad angår udbredelse og anvendelse af vedvarende energi til transport og redukti-oner af miljøbelastning

Projektets etape 1 omhandler anvendelse af biogas i busser i Frederikshavn

Kommune og i korridoren Frederikshavn – Aalborg. Etablering af to gas fyldestati-oner i henholdsvis Aalborg og Frederiks-havn med mulighed for offentlig adgang. Projektets etape 2 vil indeholde omlæg-ning af yderligere offentlige køretøjsflå-der, som fx andre regionale busruter, by-busser i Aalborg eller i regionens øvrige større byer, renovationsvogne hos AVØ i Frederikshavn eller i Aalborg Kommune, eller kommunale person- og varebiler, fra fossil til biogas drift.

Projektet har til hensigt at etablere det første stykke af et offentligt tilgængeligt gastanksnet til transport langs den jyske motorvej (E45) fra nord mod syd. Et så-dant net vil skabe en kobling til det sven-ske og norske gasnet og fra Aalborg kan gastanknettet udbygges ved at etablere flere "afgreninger" i den nordjyske region og videre mod syd til Århus. Projektets første driftsfase sker på natur-gas indtil biogas er kommercielt tilgæn-gelig.

## 10.7 Handlingsplan 2

## Infrastruktur for elbiler

Siden 2008 har kommunen arbejdet på etablering af infrastruktur og fremme af anvendelse af elbiler i kommunen. Som den første virksomhed valgte Frederikshavn Kommunes Ejdomscenter at in-vestere i 5 elbiler til erstatning for tilsva-rende antal benzinbiler. Der er ligeledes etableret ladestationer i Frederikshavn og Skagen og opsætning af ladestationer i Sæby er ved at blive tilrettelagt.

Det anbefales FREDERIKSHAVN KOMMUNE at fortsætte med integration af elbiler i sin bilflåde. Ligeledes anbefales det, at øge antallet af ladestander i det offentli-ge rum kommunen i takt med, at behovet

opstår. Dette afsnit bliver yderligere be-handlet i afsnit 9.7.4 om den kommunale flådestyring.

## 10.7 Handlingsplan 3

## Videreudvikling af infrastruktur for fremme af cyklisme i kommunen

FREDERIKSHAVN KOMMUNE har udarbejdet en cykelpolitik for fremme af cyklisme. At Frederikshavn Kommunes cykelpolitik omtales i Strategiplanen skyldes primært, at fremme af cyklisme er at betragte som en integreret del af kommunens over-ordnede transportpolitik og at fremme af cyklisme har en positiv indvirkning på kommunens miljøbelastning, idet cyklis-me fortrænger bilisme i de korte byture. Kommunens cykelpolitik har tillige til for-mål at modvirke det faldende antal cy-kelture i byerne. Desuden har fremme af cyklisme en positiv effekt på folkesund-heden og fremmer turisme i kommunen.

Forslaget er et tillæg (tillæg nr. 09.23) til Kommuneplan 2009 – 2020, som har været til offentlig høring. Forslaget til kommunens cykelpolitik indeholder et erklæret mål og der er defineret konkrete indsatsområder for at nå målet.

Det anbefales, at kommunens politik forelægges det respektive Plan- og Mil-jøudvalg og herefter kommunalbestyrel-sen med hensyn til tiltrædelse således, at udvalget kan påbegynde det prakti-ske arbejde med planlægning, herunder budgetlægning og prioritering af indsats-områder.



## 10.8 Indsatsområde

### Fremme af demonstrationsprojekter for vedvarende energi, Smart Grid, bølgeenergi og intelligent belysning



## 10.8. Handlingsplan 1

### Fremme af demonstrationsprojekter for vedvarende energi

En af forudsætningerne for at indfri intentionerne bag overgangen til fossilfri kommune og at skabe kompetenceudvikling og vækst under dette procesforløb er, at skabe et showroom for vedvarende energiteknologier, hvori de forskellige bæredygtige teknologier kan opleves i lokalområdet. Udstillingsvinduet er også det forum, hvor de innovative aktører samles for at hente sparring, tænke nyt, konstruerer og afprøve nye teknologier for produktion og distribution af vedvarende energianlæg.

Innovative aktører består af innovative lokale erhvervsvirksomheder, forretningsudviklere, Universiteter, aktører fra forskermiljøet og lokale uddannelsesinstitutioner, opfindere, projektmagere, energiforsyningsvirksomheder, finanssektoren og øvrige interessenter, som arbejder med vedvarende energiteknologi som et potentielt forretningsområde.

Etablering af det innovative forum kan være med til at understøtte konkrete vedvarende energiprojekter fra at være en idé til at producere prototyper, selskabsdannelser, finansiering og deciderede forretningsplaner. Modeller til eksisterende indsatsområder, såsom bølgeenergi og intelligent belysning, kan herefter forretningsudvikles i regi af "det innovative forum".

Denne plans afsnit 8.1 indeholder anbefalinger til etablering af en organisation, der kan udvikle og vedligeholde strategiplanen for vedvarende energi frem til år 2030. Det anbefales, at en repræsentant fra ovennævnte innovative forum indgår i denne organisation.

## 10.8 Handlingsplan 2

### Initiering og udvikling af Smart Grid

Et sammenhængende vedvarende energisystem kan ikke eksistere uden et overordnet system (Smart Grid), der er i stand til at samordne det samlede system, bestående af mange forskellige produktionsanlæg af forskellige energiprodukter på den ene side og lige så forskelligartede energiforbrugere på den anden side på en smidig måde således, at det samlede system altid er i balance og at forsyningsikkerheden sikres optimalt.

Udvikling af operationelle systemer for håndtering af Smart Grid er kompleks og derfor kræver et beredt samarbejde blandt aktører i energisektoren og forskermiljøet. Samtidigt indeholder området væsentlige potentieller for vækst og kompetenceudvikling. Der vil uden tvivl være efterspørgsel på operationelle systemer for Smart Grid i nærmeste fremtid.

En mulig indsats inden for udvikling af Smart Grid skal iværksættes med udgangspunkt i energisystemernes eksisterende infrastruktur og videreudvikles

i takt med, at der løbende indgår flere og flere vedvarende energisystemer som integreres i det eksisterende grid. Udnyttelse af det nationale el-net, sådan som det foregår i dag, er et godt eksempel på etablering af Smart Grid i elnettet i indledningsfasen<sup>1)</sup>, da elektriciteten produceres på kraftvarmeværker, kraftværker, vindmøller, hydroanlæg og solcelleanlæg i alle størrelser over alt i Europa og distribueres således, at der kontinuerligt er adgang til strøm 24 timer i døgnet rundt, året rundt, udanset hvor meget strøm der produceres og hvor meget der forbruges.

<sup>1)</sup> At Smart Grid på elnettet vurderes til at være i indledningsfasen skyldes bl.a., at der stadig findes udfordringer med at udnytte overskudsstrøm fra vindmøller på en forretningsmæssig optimal måde, integration af eldrevne køretøjer i elnettet er ikke tilendebragt, tarif-afregning og udnyttelse af overskudsstrøm hos de enkelte forbrugere er ikke færdigudviklet. Dertil kommer, at elnettes Smart Grid skal integreres i et samlet Energi Smart Grid, så alle andre former for energi end el kan håndteres i et og samme system.

Med sine varme- og kraftvarmeværker, elforsyningsvirksomheder, vindmøller, solcelle- og solvarmeanlæg og et muligt biogasanlæg og det eksisterende innovative energi-netværk, i sammenspil med de øvrige aktører, der arbejder inden for vækstsporet energi, har Frederikshavn Kommune, som geografisk grænse, de rette betingelser for at medvirke til etablering af et koordinerende samarbejde med henblik på at udvikle holistiske systemer for energi Smart Grid med vækst og kompetenceudvikling til lokalsamfundet til følge.



# 11. Forventede resultater i 2030

Med Strategiplanen har FREDERIKSHAVN KOMMUNE opstillet en række målsætninger for overgang til vedvarende energi og reduktion af miljøbelastning, herunder CO<sub>2</sub> frem til år 2030. Ligeledes er de forventede 2030-resultater for omlægning til vedvarende energi kvantificeret i dette afsnit.

Udover den miljømæssige effekt, vil dette afsnit forsøge at sandsynliggøre effekten for vækst og øget beskæftigelse på kommunens energi vækstspor, ved gennemførelse af de handlingsplaner som er beskrevet i afsnit 10.

## 10.1 Indsatsområde 1a

**Integration af vedvarende energi i al kommunal klima- og energiplanlægning, herunder byplanlægning, kommuneplaner, lokalplaner i byer og landdistrikter.**

Integration af vedvarende energi i kommunal klima- og energiplanlægning, herunder varmeplanlægning, bæredygtig byudvikling, kommuneplaner, lokalplaner i byer og landdistrikter vil indebære løsninger med mindre CO<sub>2</sub>-belastning end konventionel kommunal planlægning.

### Miljømæssig effekt:

Opgørelse af den miljømæssige effekt vil være forbundet med stor usikkerhed, men det er vurderet at kommunens krav om mindre CO<sub>2</sub>-belastning i forbindelse med f.eks. nybyggeri og bygningsrenovering, og trafikplanlægning vil bidrage

med at reducere den samlede CO<sub>2</sub>-udledning i Frederikshavn Kommune med 1%, hvilket svarer til en årlig CO<sub>2</sub>-besparelse i kommunen på 5.470 ton pr. år.

### Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:

Denne handlingsplan har ikke en direkte vækst og beskæftigelsesmæssig potentiale, idet planen lægger op til, at organisationen for opretholdelse af kommunens strategiplan etableres med medvirken fra medarbejdere i den eksisterende organisation.

#### 10.1.1a Handlingsplan 1

**Etablering af organisation og tværgående samarbejde.**

### Miljømæssig effekt:

Denne handlingsplan har ikke en direkte kvantificerbar miljømæssig effekt. Etablering af kommunal organisation og tværgående samarbejde skal ses som en nødvendighed for kommunens videre arbejde med at skabe fælles forståelse for visionen og målsætningerne for strategisk energiplanlægning og omlægning fra fossil til vedvarende energi i kommunen. Det er vigtigt, at kommunen allokere de fornødne ressourcer på området.

### Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:

Denne handlingsplan har ikke en direkte vækst og beskæftigelsesmæssig potentiale, idet planen lægger op til, at organisationen for opretholdelse af kommunens strategiplan etableres med medvirken fra

medarbejdere i den eksisterende organisation.

#### 10.1.1a Handlingsplan 2

**Implementering af EU-Borgmesteraftalens Handlingsplan.**

### Miljømæssig effekt:

I følge aftale med EU- Borgmestersekretariatet bliver Frederikshavn Kommunes Borgmesteraftale opdateret en gang om året i december måned. Se bilag 3, EU-Borgmesteraftalens Handlingsplan revideret, november 2013. Ultimo november 2013 repræsenterede EU-Borgmesteraftalens Handlingsplan en energibesparelse på 96.351 MWh, integration af vedvarende energi i eksisterende energiforsyning på 770.609 MWh, og en CO<sub>2</sub>-besparelse på 287.334 tons CO<sub>2</sub> frem til år 2020. CO<sub>2</sub>-besparelsen svarer til en reduktion på 48% af kommunens samlede CO<sub>2</sub>-emission i 2007.

Resultatet af opfølgning på EU-Borgmesteraftalens Handlingsplan i november 2013 kan ses i det vedhæftede bilag 3.

I marts 2014 valgte Plan- og Miljøudvalget at udtage tre landmølleområder i det nye kommuneplanforslag, hvilket betyder, at ovenstående værdier, med undtagelse af målet for energibesparelser, skal revideres ultimo 2014.

Den miljømæssige effekt af implementering af EU-Borgmesteraftalens Handlingsplan er ikke medregnet i denne plan, idet handlingsplanerne i EU-Borgmesteraftalens

Handlingsplan er opskaleret til kommunens 2030-mål og derfor regnes de miljømæssige effekter for sig.

### Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:

Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale ved implementering af EU-Borgmesteraftalens Handlingsplan er ikke medregnet i denne plan, idet handlingsplanerne i Borgmesteraftalen er opskaleret til kommunens 2030-mål og derfor regnes de vækst- og beskæftigelsesmæssige potentialer for sig.

#### 10.1.1b Handlingsplan 1

**Udbygning af fjernvarmenet i byområder.**

Klima- og energiministeriet har lanceret et mål for udfasning af oliefyrrer i 2017. Af planens afsnit 6.1.8 fremgår det, at der i kommunen forefindes i alt 3.831 oliefyrrer med et samlet energiforbrug på 127,78 GWh/år. I planens afsnit 5, side 13, er fyringsoliens CO<sub>2</sub>-emission angivet til 266,4 kg/MWh. Eksisterende oliefyrrer i kommunen bidrager med emission, svarende til 34.040 tons CO<sub>2</sub> pr. år.

### Miljømæssig effekt:

I det efterfølgende antages det, at 40% af de kortlagte oliefyrrer (ca. 1.530 stk.) anvendes i fjernvarmeforsyningsområder og de resterende 60% ( 2.300 stk.) i randområderne uden for kollektiv varmeforsyning.

Antages det, at 60% af eksisterende oliefyrrer i fjernområder konverteres til fjernvarme og de resterende 40% konverteres til varmepumper (COP-værdi= 3,5), vil det resultere i en CO<sub>2</sub>-besparelse på ca. 8.100 ton pr. år.

For eksisterende oliefyrrer i randområder antages det, at 70% konverteres til fyr med biomasse som brændsel og 30% til varmepumper. Dette giver en CO<sub>2</sub>-besparelse på 21.170 ton pr. år.

Med ovenstående forudsætninger kan den samlede CO<sub>2</sub>-besparelse i denne handlingsplan beregnes til ca. 29.170 ton pr. år, svarende til en reduktion på 85,7%.

Andelen af vedvarende energi ved brug af biomasse beregnes til 53,67 GWh/år.

Andelen af vedvarende energi ved anvendelse af 28% vedvarende strøm til drift af varmepumper beregnes til 8,8 GWh pr. år.

### Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:

Der forventes ikke øget beskæftigelse ved gennemførelse af dette tiltag, idet eksisterende varmeinstallatører med nuværende bemanding vil stå for arbejdets udførelse.

#### 10.1.1b Handlingsplan 2

**Ændring af naturgas-planområder til fjernvarme eller vedvarende energiplanområder.**

Af rapportens afsnit 6.1.2 fremgår det, at private husholdninger forbruger 6.570.830 m<sup>3</sup> naturgas pr. år til boligopvarmningsformål. Som eksempel på disse kan nævnes oplandsbyer, såsom Gærum, Elling, Jerup, Hulsig, Ålbæk og bynære randområder såsom Kilden, Haldbjerg, Vangen og området vest for Suderbovej og Knivholtvej i Frederikshavn er forsynet med naturgas, baseret på individuelle gasfyranlæg.

Det samlede naturgasforbrug i private husholdninger bidrager med en CO<sub>2</sub>-emission, svarende til 14.777 tons/år.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Standardværdier for brændværdier og CO<sub>2</sub>-emissioner – Indberetning af CO<sub>2</sub>-udledning for 2013, Energistyrelsen, 13. januar 2014. (Brændværdi for naturgas: 0,0396 GJ/Nm<sup>3</sup>. Emissionsfaktor for naturgas 56,79 tons/TJ, skal anvendes)

### Miljømæssig effekt:

Ved overgang til 100% vedvarende energi, vil CO<sub>2</sub>-besparelsen være på 14.777 tons/år.

### Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:

Der findes ikke pålidelige data til opgørelse af det beskæftigelsesmæssige potentiale.

#### 10.1.1b Handlingsplan 3

**Gradvis udfasning af naturgasforbrug og produktion af vedvarende energi til erstatning af naturgas.**

Regeringen har et ønske om, at anvendelsen af fossile brændsler (herunder naturgas) til el- og varmeproduktion skal være udfaset i 2035 og på sigt i 2050 skal hele energiforbruget i Danmark være dækket af vedvarende energi.

Det samlede naturgasforbrug i kommunen er opgjort til 95.076.600 m<sup>3</sup>, svarende til 1.041,8 GWh. Naturgasforbruget står for 40,2% af det samlede energiforbrug i Frederikshavn Kommune. Varme og kraftvarmeverker forbruger 52.156.983 m<sup>3</sup> (574,5 GWh), svarende til 55,13% af det samlede naturgasforbrug.

### Miljømæssig effekt:

Ved overgang til 100% vedvarende energi, vil CO<sub>2</sub>-besparelsen være på 14.777 tons/år.



### Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:

Der findes ikke pålidelige data til opgørelse af det beskæftigelsesmæssige potentiale.

10.1.1b Handlingsplan 4

### Udbygning af kommunens vindmølleplan i land og til vands

#### Vindmølleplan i land

Ifølge EU-Borgmesterens Handlingsplan har kommunen udarbejdet en kortsigtet (3-5 år) strategiplan for opsætning af vindmøller i land, der viste at der var planlagt opsætning af møller, svarende til en årlig elproduktion på 247.900 MWh pr. år. (Plan for 23.700 MWh/år i Højstrup er gennemført). Plan- og Miljøudvalget reviderede planen i marts 2014 med det resultat, at tre landmølleområder blev udtaget.

Kommunens reviderede strategiplan for opsætning af vindmøller i land viser, at der er potentiale for opsætning af vindmøller i kommunen, svarende til 247.900<sup>1)</sup> MWh pr. år, se EU-Borgmesterhandlingsplanens side 13. I perioden efter 2020 er den forventede udbygning langt mere usikker, og det er derfor beregningsteknisk antaget, at kapaciteten for opsætning af vindmøller i land holdes konstant. Det indebærer dog, at produktionen fortsat stiger, da gamle møller erstattes af nye og mere effektive møller.

<sup>1)</sup> I kommunens oprindelige vindmølleplan er den forventede elproduktion opgjort til 247.900 MWh pr. år, selvom opgørelsen ikke indeholder elproduktion fra tre vindmølleplanområder (Østkystvejen, Kærskov og Faurholt). Til gengæld, siden planens offentliggørelse, er der udtaget tre vindmølleplanområder (Kvisel Brænding, Tamholt og Donsted). Dette, sammen med en forventet stigning af de nye mølles effektivitet, er begrundelsen for, at der i denne plan arbejdes fortsat med den oprindelige produktionstal i kommunens vindmølleplan på 247.900 MWh pr. år.

#### Kystnære vindmøller ved Hirsholmene

En lokal arbejdsgruppe arbejder på at realisere opførelse af i alt 6 stk. kystnære havvindmøller ved Hirsholmene. (4 stk. 8 MW + 2 stk. 3,3 MW). Gennemførelse af planen vil bidrage med en samlet elproduktion på 136.100 MWh/år.

**Kystnære vindmøller 4 km fra Sæbys kyst**  
Farvandet uden for Sæby er udpeget som en potentiel havmøllepark. Der kan max. bygges 200 MW i området. En lokal arbejdsgruppe arbejder på at realisere opførelse af en 150 MW havvindmøllepark 4 km uden for Sæbys kyst. Foreløbige beregninger viser, at opførelse af vindmølleparken i farvandet uden for Sæby kan bidrage med en årlige elproduktion på 528.900 MWh pr. år.

#### Kystnære vindmøller i forbindelse med udvidelse af Frederikshavn Havn

I forbindelse med udvidelse af Frederikshavn Havn vil det være muligt at opstille op til 5 stk. 3,6 MW kystnære vindmøller i forlængelse af udvidelsesplanen for Frederikshavn Havn. Opførelse af vindmøller i forbindelse med udvidelse af Frederikshavn Havn kan bidrage med en årlige elproduktion på 64.000 MWh pr. år.

#### Miljømæssig effekt:

Med baggrund i de kortsigtede planer for opsætning af vindmøller i kommunen, som er omtalt i denne handlingsplan (10.1.b.4), er vindmøllernes samlede elproduktion opgjort til 976,9 GWh/år, hvilket svarer til 41,7% af den fossile energi, der blev forbrugt i kommunen i 2010.

#### CO<sub>2</sub>-besparelse:

(976,9 GWh x 303 ton CO<sub>2</sub>/GWh<sup>\*)</sup> = 296.000 ton CO<sub>2</sub>/år.

#### SO<sub>2</sub>-besparelse:

(976,9 GWh x 60 ton SO<sub>2</sub>/GWh<sup>\*\*</sup>) = 58.614 ton SO<sub>2</sub>/år.

#### NO<sub>x</sub>-besparelse:

(976,9 GWh x 250 ton NO<sub>x</sub>/GWh<sup>\*\*</sup>) = 244.225 ton NO<sub>x</sub>/år.

<sup>\*)</sup> Se afsnittet for emission for elforbrug i denne plans afsnit 5 på side 12.

<sup>\*\*</sup>) SO<sub>2</sub> (svovdioxid) og NO<sub>x</sub> (kvælstofoxider) er ikke drivhusgasser, men er vigtige miljømæssige forureningsgasser.

### Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:

På nuværende tidspunkt findes der ingen officielle vurderinger af de samfundsmæssige økonomiske virkninger ved opsætning af vindmølleparker. Arbejdsbevægelsens Erhvervsråd har i juni 2013 udarbejdet rapporten "beskæftigelsesvirkning af nye kystnære vindmølleparker", hvori der er lavet beregninger foretaget på ADAM-metoden kombineret med interview med DONG Energy, internationale erfaringer fra European Wind Energi Associations. Rapporten konkludere, at opsætning af 400 MW kystnære vindmøller vil kunne generere knap 8.000 arbejdspladser akkumuleret i perioden 2015-2020.

Under forudsætning af der etableres i alt 150 MW kystnære vindmøller i Frederikshavn Kommune i samme periode (2015-2020) og med baggrund i vurderingerne i rapporten fra Arbejdsbevægelsens Erhvervsråd, vil det kunne generere arbejde for 3.000 fuldtidsansatte i 5 år.

Levetiden for de to near-shore vindmøller er skønnet til 25 år. Beskæftigelsespotentialet i driftsfasen på 25 år vil give beskæftigelse til mellem 26 og 37 (i gennemsnit 31) fuldtidsansatte.

#### 10.2 Handlingsplan 1

##### Fortsat reduktion af energiforbrug i kommunal bygningsmasse.

Ifølge denne plans afsnit 10.2 har Frederikshavn Kommune som virksomhed udarbejdet en energieffektiviseringsplan for kommunale ejendomme frem til år 2030, der viser, at gennemførelse af planen vil

bidrage med en reduktion af varmekonsum, svarende til 7.357 MWh pr. år og en reduktion af elforbrug, svarende til 2.284 MWh pr. år.

#### Miljømæssig effekt:

Gennemførelse af kommunens energieffektiviseringsplan for kommunale ejendomme frem til år 2030 vil reducere kommunens CO<sub>2</sub>-emission med 5.368 tons pr. år.

### Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:

Frederikshavn Kommunen, Ejendomscenteret oplyser, at centeret regner med i gennemsnit at investere 13 mio. DKK pr. år til vedligeholdelse af kommunens ejendomme. På baggrund af dette vil der være tale om en samlet investering på 221. mio. DKK frem til år 2030.

Gennemførelse af handlingsplan 10.2.1 vil generere arbejdspladser, svarende til 24,3 fuldtidsansatte pr. år. Det samlede beskæftigelsesmæssigt potentiale for planperioden (2014-2030) kan hermed beregnes til 413 fuldtidsansatte.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Kilde: Ifølge nøgletal fra Dansk Byggeri, vil der være potentielle for øger beskæftigelse, svarende til 1.500 nye jobs, for hver milliard DKK investering i nybyggeri og 1.870 jobs for hver milliard DKK investering i bygningsrenovering

#### 10.2 Handlingsplan 2

##### Fortsat integration af vedvarende energi i forbindelse med nybygning, renoveringer og bygningsvedligehold af kommunale ejendomme.

#### Miljømæssig effekt:

Er inkluderet i opgørelsen over handlingsplan 10.2.1

### Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:

Frederikshavn Kommunen, Ejendomscenteret oplyser, at centeret regner med at det i gennemsnit vil investere 6 mio. DKK til energitiltag i forbindelse med bygningsrenovering i planperioden (2014-2030). Gennemførelse af handlingsplan 10.2.2 vil generere arbejdspladser, svarende til 10,8 fuldtidsansatte pr. år. Det samlede beskæftigelsesmæssigt potentiale for planperioden (2014-2030) kan hermed beregnes til 413 fuldtidsansatte.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Kilde: Ifølge Dansk Byggeris beskæftigelsesmultiplikator, som er baseret på Danmark Statistiks nyeste beskæftigelsesmultiplikator, vil der være potentiale for øget beskæftigelse, svarende til 1.450 nye jobs, fordelt på 850 jobs direkte i byggeriet og 600 i følge erhverv, for hver milliard kr. investering i nybyggeri. Ifølge den samme kilde vil bygningsrenovering generere 1.860 nye jobs, fordelt på 1.430 direkte i byggeriet og 430 i følge erhverv, for hver milliard kr. investering i bygningsrenovering.

#### 10.2 Handlingsplan 3

##### Implementering af flådestyring af den kommunale vognpark

Økonomiudvalget og direktionen har besluttet at indføre flådestyring i Frederikshavn Kommune, hvilket er meget hensigtsmæssigt, når kommunen har en bilflåde på 256 biler, herunder 116 personbiler og der er i 2013 udbetalt 12,2 mio. kr. i kørselsgodtgørelse, heraf 8,6 mio. kr. til høj takst.

Kommunens bilflåde forbruger 368.000 liter diesel og 47.000 liter benzin. Forbruget af diesel og benzin giver en samlet CO<sub>2</sub>-emission på 1.090 ton CO<sub>2</sub>/år.

#### Miljømæssig effekt:

Der foreligger p.t. ikke nationale tal for CO<sub>2</sub>-besparelser ved etablering af flådestyring, men engelske undersøgelser\* vi-

ser, at etablering af flådestyring har medvirket til reduktion af CO<sub>2</sub> på min. 15%. Der ud over vil der være reduktion af NO<sub>x</sub> og partikler, men disse er ikke medregnet i ækvivalent CO<sub>2</sub>-besparelse. Ifølge engelske undersøgelser, er reduktionen af CO<sub>2</sub> afstedkommet ved indførelse af systematisk service vedligehold, afholdelse af ECO-kørsel kurser og ruteplanlægning, som de bærende elementer i Flådestyring.

\*Kilde: Energy Saving Trust, Fleet Management, september 2012, UK.

Med baggrund i ovenstående, vil etablering af flådestyring for kommunale køretøjer medvirke til en reduktion af CO<sub>2</sub>-emission fra den kommunale bilflåde på 163,5 ton CO<sub>2</sub> pr. år.

### Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:

Ressourcerne findes i allerede eksisterende organisation.

#### 10.2 Handlingsplan 4

##### Implementering af helhedsorienteret bæredygtig indkøbspolitik i kommunen som virksomhed.

#### Miljømæssig effekt:

På nuværende tidspunkt findes der ingen pålidelige opgørelser over den miljømæssige effekt ved bæredygtigt indkøb, ud over anvendelsesområdet køretøjer.

### Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:

Ressourcerne findes i allerede eksisterende organisation.



## 10.3 Handlingsplan 1

## Energirenoveringer og energibesparelser i de private boliger

I Frederikshavn Kommune står private boliger for 31% af kommunens samlede elforbrug, 75% af det samlede fjernvarmeforbrug og 7% af det samlede naturgasforbrug.

Energibyens opgørelser over energispareindsatsen i kommunen hos private boliger for 2012 viser, at der fortsat er potentiale for varmebesparelser i eksisterende boligmasse på 2100 MWh varme pr. år og 3,6 MWh el pr. år i perioden 2014 - 2020.

## Miljømæssig effekt:

## Ved reduceret fjernvarmeforbrug:

CO<sub>2</sub>-besparelse:

(2100 MWh/år x 0,122 ton CO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*)</sup> = 256,2 ton CO<sub>2</sub>/år.

SO<sub>2</sub>-besparelse:

(2100 MWh x 0,1 ton SO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 210,0 ton SO<sub>2</sub>/år.

NO<sub>x</sub>-besparelse:

(2100 MWh x 0,35 ton NO<sub>x</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 735 ton NO<sub>x</sub>/år.

## Ved reduceret elforbrug:

CO<sub>2</sub>-besparelse:

(3,6 MWh x 0,303 ton CO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*)</sup> = 1,09 ton CO<sub>2</sub>/år.

SO<sub>2</sub>-besparelse:

(3,6 MWh x 0,06 ton SO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 0,216 ton SO<sub>2</sub>/år.

NO<sub>x</sub>-besparelse:

(3,6 MWh x 0,25 ton NO<sub>x</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 0,90 ton NO<sub>x</sub>/år.

<sup>\*)</sup> Se afsnittet for emission for elforbrug i denne plans afsnit 5 på side 12.

<sup>\*\*</sup>) SO<sub>2</sub> (svovldioxid) og NO<sub>x</sub> (kvælstofoxider) er ikke drivhusgasser, men er vigtige miljømæssige forureningsgasser.

## Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:

Af Energibyens opgørelse over energispareindsats hos private husejere fremgår det, at der i 2012 blev der gennem-

ført energisparetiltag, svarende til 969 MWh og der blev investeret 10.044.134 DKK for at opnå energibesparelserne. Ud fra ovenstående erfaringstal er det vurderet, at for at opnå energibesparelser på 700 MWh/år i den private boligsektor, skal der investeres 7.250.000 DKK/år (Det årlige investeringsbeløb er ikke indeksreguleret for årene frem til 2020).

Det beskæftigelsesmæssige potentiale er beregnet til 14 fuldtidsansatte pr. år<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Kilde: ifølge Dansk Byggeris beskæftigelsesmultiplikator, som er baseret på Danmark Statistiks nyeste beskæftigelsesmultiplikator, vil der være potentiale for øget beskæftigelse, svarende til 1.450 nye jobs, fordelt på 850 jobs direkte i byggeriet og 600 i følge erhverv, for hver milliard kr. investering i nybyggeri. Ifølge den samme kilde vil bygningsrenovering generere 1.860 nye jobs, fordelt på 1.430 direkte i byggeriet og 430 i følge erhverv, for hver milliard kr. investering i bygningsrenovering.

## 10.4 Handlingsplan 1

## Energirenovering af almene boliger hos Frederikshavn Boligforening.

Af boligforeningens energipolitik fremgår det, at boligforeningen har et mål om at reducere sit varmeforbrug med 75% i 2020, sammenlignet med forbruget i 2010 samt at reducere sit elforbrug med 75% i 2030, sammenlignet med elforbruget i 2010. Da mange af boligforeningens lejere selv afregner deres energiforbrug med energiforsyningselskaberne, vil en kvantificering af foreningens energimål kunne eksekveres, når energiforbrugsdata for samtlige boligforeningers boligenheder foreligger. Dette vil ske i 3. kvartal 2013.

## Miljømæssig effekt:

Boligforeningen Frederikshavn er i færd med at indføre energiledelse for alle sine afdelinger. Anvendes boligforeningens kortsigtede varme- og elspareindsats, jf.

EU Borgmesteraftalens Handlingsplan for perioden 2013-2015, kan den kortsigtede miljømæssige effekt beregnes til:

## Ved reduceret fjernvarmeforbrug:

CO<sub>2</sub>-besparelse:

(1.194 MWh/år x 0,122 ton CO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*)</sup> = 145,7 ton CO<sub>2</sub>/år.

SO<sub>2</sub>-besparelse:

(1.194 MWh x 0,1 ton SO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 119,4 ton SO<sub>2</sub>/år.

NO<sub>x</sub>-besparelse:

(1.194 MWh x 0,35 ton NO<sub>x</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 418 ton NO<sub>x</sub>/år.

## Ved reduceret elforbrug:

CO<sub>2</sub>-besparelse:

(578 MWh x 0,303 ton CO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*)</sup> = 175 ton CO<sub>2</sub>/år.

SO<sub>2</sub>-besparelse:

(578 MWh x 0,06 ton SO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 34,7 ton SO<sub>2</sub>/år.

NO<sub>x</sub>-besparelse:

(578 MWh x 0,25 ton NO<sub>x</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 144,5 ton NO<sub>x</sub>/år.

<sup>\*)</sup> Se afsnittet for emission for elforbrug i denne plans afsnit 5 på side 12.

<sup>\*\*</sup>) SO<sub>2</sub> (svovldioxid) og NO<sub>x</sub> (kvælstofoxider) er ikke drivhusgasser, men er vigtige miljømæssige forureningsgasser.

I perioden 2014-2020 har bogligforeningen planlagt boligrenoveringsprojekter, herunder energirenovering, for 1 mia. DKK. På nuværende tidspunkt findes der ingen nøgletal, der kan vise energibesparelspotentialet pr. kr. investering ved energirenoveringer, men der er foretaget energirenoveringer i 2 af boligforeningens afdelinger (Vinkelgården og Bakkegården), hvor der forefindes konkrete opgørelser over investeringsbeløb og opnåede energibesparelser <sup>\*\*\*</sup>)

<sup>\*\*\*</sup>) Det bemærkes, at der er mange faktorer, der påvirker effekten af energibesparelser ved boligrenoveringsprojekter i foreningens forskellige afdelinger alt efter, hvilken specifik afdeling der skal energirenoveres. Udarbejdelse af nøgletal, ud fra konkrete renoveringsprojekter, egner sig derfor bedst til brug i den specifikke afdeling. Udarbejdelse af nøgletal på denne baggrund er derfor forbundet med stor usikkerhed og har derfor kun til formål, at synliggøre størrelsen af den miljømæssige effekt.

Med baggrund i de to nævnte gennemførte projekter, er følgende nøgletal udarbejdet:

**A: Vinkelgården** (66 boligenheder er energirenovet for 88 mio. DKK)

## Varmebesparelse:

2,58 MWh/Mio. kr. investering

## Elbesparelse:

0,307 MWh/Mio. kr. investering

**B: Bakkegården** (100 boligenheder er energirenovet for 150 mio. DKK)

## Varmebesparelse:

1,02 MWh/Mio. kr. investering

## Elbesparelse:

0,78 MWh/mio. kr. investering

• Gennemsnitsnøgletal for varmebesparelser kan hermed beregnes til:

1,8 MWh/mio. kr. investering.

• Gennemsnitsnøgletal for elbesparelser kan hermed beregnes til:

0,54 MWh/mio. kr. investering.

Med en investering på 1 mia. DKK frem til år 2020, kan den miljømæssige effekt beregnes som følger:

## Varmebesparelse:

CO<sub>2</sub>-besparelse:

(1,8 MWh/mio. DKK x 103 x 0,122 ton CO<sub>2</sub>/MWh) = 219,6 ton CO<sub>2</sub>/år.

SO<sub>2</sub>-besparelse:

(1,8 MWh/mio. DKK x 103 x 0,1 ton SO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 180,0 ton SO<sub>2</sub>/år.

NO<sub>x</sub>-besparelse:

(1,8 MWh/mio. DKK x 103 x 0,35 ton NO<sub>x</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 630 ton NO<sub>x</sub>/år.

## Elbesparelse:

CO<sub>2</sub>-besparelse:

(0,54 MWh/mio. x 103 x 0,303 ton CO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*)</sup> = 163,6 ton CO<sub>2</sub>/år.

SO<sub>2</sub>-besparelse:

(0,54 MWh/mio. x 103 x 0,06 ton SO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 32,4 ton SO<sub>2</sub>/år.

NO<sub>x</sub>-besparelse:

(0,54 MWh/mio. x 103 x 0,25 ton NO<sub>x</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 135,0 ton NO<sub>x</sub>/år.

<sup>\*)</sup> Se afsnittet for emission for elforbrug i denne plans afsnit 5 på side 12.

<sup>\*\*</sup>) SO<sub>2</sub> (svovldioxid) og NO<sub>x</sub> (kvælstofoxider) er ikke drivhusgasser, men er vigtige miljømæssige forureningsgasser.

## Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:

Af EU Borgmesteraftalens Handlingsplan fremgår det, at Frederikshavn Boligforening har et budget for varme- og elspareindsats for perioden 2013-2015, svarende til 430.150.000 DKK.

Boligforeningens bestyrelse, har i en skriftlig beretning til repræsentantskabsåret 2013-2014, sandsynliggjort renoveringsprojekter for 1 mia. DKK, frem til år 2020. På nuværende tidspunkt har foreningen ikke planer for opførelse af nybyggeri, men foreningen forventer en efterspørgsel på nybyggeri inden for et par år.

Med udgangspunkt i bogligforeningens plan for boligrenovering, frem til år 2020, kan det beskæftigelsesmæssige potentiale beregnes til 1.860 fuldtidsansatte i 6 år <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Kilde: ifølge Dansk Byggeris beskæftigelsesmultiplikator, som er baseret på Danmark Statistiks nyeste beskæftigelsesmultiplikator, vil der være potentiale for øget beskæftigelse, svarende til 1.450 nye jobs, fordelt på 850 jobs direkte i byggeriet og 600 i følge erhverv, for hver milliard kr. investering i nybyggeri. Ifølge den samme kilde vil bygningsrenovering generere 1.860 nye jobs, fordelt på 1.430 direkte i byggeriet og 430 i følge erhverv, for hver milliard kr. investering i bygningsrenovering.

## 10.4 Handlingsplan 2

## Energirenovering af almene boliger hos Boligforeningen Vesterport.

Af Borgmesteraftalens aktion plan fremgår det, at Bogligforeningen Vesterport har konkrete handlingsplaner for perioden 2013-2020 med en samlet investeringsbehov på 794.000.000 DKK. Fjernvarmebesparelserne tilsammen er opgjort til 2.820 MWh/år.

Anvendelse af varmepumper har genereret et merforbrug af el, svarende til 185,84 MWh pr. år.

## Ved 280 MWh elproduktion via solceller:

CO<sub>2</sub>-besparelse:

(280 MWh x 0,303 ton CO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*)</sup> = 84,8 ton CO<sub>2</sub>/år.

SO<sub>2</sub>-besparelse:

(280 MWh x 0,06 ton SO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 16,8 ton SO<sub>2</sub>/år.

NO<sub>x</sub>-besparelse:

(280 MWh x 0,25 ton NO<sub>x</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 70,0 ton NO<sub>x</sub>/år.

## Merforbrug af el til varmeproduktion via varmepumper:

CO<sub>2</sub>-emission:

(185,8 MWh x 0,303 ton CO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*)</sup> = 56,3 ton CO<sub>2</sub>/år.

SO<sub>2</sub>-emission:

(185,8 MWh x 0,06 ton SO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 11,1 ton SO<sub>2</sub>/år.

NO<sub>x</sub>-emission:

(185,8 MWh x 0,25 ton NO<sub>x</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 46,4 ton NO<sub>x</sub>/år.

## Ved reduceret fjernvarmeforbrug:

CO<sub>2</sub>-besparelse:

(2.820 MWh/år x 0,122 ton CO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*)</sup> = 334 ton CO<sub>2</sub>/år.

SO<sub>2</sub>-besparelse:

(2.820 MWh x 0,1 ton SO<sub>2</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 282 ton SO<sub>2</sub>/år.

NO<sub>x</sub>-besparelse:

(2.820 MWh x 0,35 ton NO<sub>x</sub>/MWh<sup>\*\*</sup>) = 987 ton NO<sub>x</sub>/år.

<sup>\*)</sup> Se afsnittet for emission for elforbrug i denne plans afsnit 5 på side 12.

<sup>\*\*</sup>) SO<sub>2</sub> (svovldioxid) og NO<sub>x</sub> (kvælstofoxider) er ikke drivhusgasser, men er vigtige miljømæssige forureningsgasser.



**Miljømæssig effekt:**

CO<sub>2</sub>-besparelse:  
(334+84,4) - 56,3) = 362 ton CO<sub>2</sub>/år.

SO<sub>2</sub>-besparelse:  
(282+16,8) - 11,1) = 288 ton SO<sub>2</sub>/år.

NO<sub>x</sub>-besparelse:  
(987+70) - 46,6) = 1.010 ton NO<sub>x</sub>/år.

**Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:**

Med udgangspunkt i 794 mio. investering frem til 2020, kan det beskæftigelsesmæssige potentiale beregnes til 1.448 fuldtidsansatte i perioden 2013-2020.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Kilde: ifølge Dansk Byggeris beskæftigelsesmultiplikator, som er baseret på Danmark Statistiks nyeste beskæftigelsesmultiplikator, vil der være potentiale for øget beskæftigelse, svarende til 1.450 nye jobs, fordelt på 850 jobs direkte i byggeriet og 600 i følge erhverv, for hver milliard kr. investering i **nybyggeri**. Ifølge den samme kilde vil **byggningsrenovering** generere 1.860 nye jobs, fordelt på 1.430 direkte i byggeriet og 430 i følge erhverv, for hver milliard kr. investering i byggningsrenovering.

## 10.5 Handlingsplan 1

**Øget anvendelse af vedvarende energi i fjernvarmeproduktion.****Miljømæssig effekt:****A: Sæby Varmeværk:**

Etablering af 6.350 MWh solvarme, fortrænger 1,35 mio. m<sup>3</sup> naturgasforbrug.

CO<sub>2</sub>-besparelse: 2.950 ton/år.

VE-bidrag: 6.350 MWh/år.

**B: Strandby Varmeværk:**

Etablering af 1.790 MWh solvarme, fortrænger 165.670 m<sup>3</sup> naturgasforbrug.

CO<sub>2</sub>-besparelse: 362 ton/år.

VE-bidrag: 1.790 MWh/år.

**C: Voerså Fjernvarme:**

Reduktion af ledningstab fra 33% til 22% giver en årlig naturgasbesparelse på 88.000 m<sup>3</sup>/år.

CO<sub>2</sub>-besparelse: 175 ton/år.

**D: Frederikshavn Forsyning:**

**D1:** Udnyttelse af overskudsvarme fra MAN, svarende til en besparelse på naturgasforbrug på 7.000 MWh/år.

CO<sub>2</sub>-fortrængning: 110,42 ton/år.

Investeringsbehov: 6 mio. DKK<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Energistyrelsens standardværdier for brændværdier og CO<sub>2</sub>-emissioner, Energistyrelsen 13. januar 2014.

**D2:** Etablering af havvandsbase-ret varmepumpe, energibesparelse: 56.000 MWh,

CO<sub>2</sub>-besparelse: 12.475 ton/år.

Investeringsbehov: 85 mio. DKK<sup>2)</sup>

**D3:** Leverance af fjernvarme til Flådestation Frederikshavn, energibesparelse: 3.750 MWh,

CO<sub>2</sub>-besparelse: 487 ton/år.

Investeringsbehov: 1 mio. DKK<sup>2)</sup>

**D4:** Opførelse af flisfyret centralt varmeanlæg til fjernvarmeforsyning af Elling by, energibesparelse: 26.000 MWh/år, heraf 12% integration af vedvarende energi i projektet, svarende til 3.120 MWh/år.

CO<sub>2</sub>-besparelse: 6.000 ton/år.

Investeringsbehov: 40 mio. DKK<sup>2)</sup>

<sup>2)</sup> Beregningerne er foretaget af Frederikshavn Forsyning A/S.

**E: Skagen Varmeværk**

**E1:** Udvidelse af værkets fjernvarmeforsyningsområder<sup>3)</sup>.

<sup>3)</sup> I dag forsyner Skagen Fjernvarme 70% af Skagen by med fjernvarme.

**E2:** Omlægning af naturgasforsynet havneområde til fjernvarmeforsyning.

**E3:** Inddragelse af vindmøllestrøm til produktion af fjernvarme.

**E4:** Yderligere udnyttelse af industriens overskudsvarme til fjernvarmeforsyning.

**E5:** Driftoptimering af produktions-, transmissions- og distributionsanlæg.

**E6:** Driftoptimering hos fjernvarme slutforbrugere.

**E7:** Fortsat reduktion af værkets naturgasforbrug, svarende til 10% af naturgasforbruget i 2006, svarende til 1 mio. Nm<sup>3</sup> frem til år 2017.

CO<sub>2</sub>-besparelse: 2.249 ton/år.<sup>4)</sup>

<sup>4)</sup> Energistyrelsens standardværdier for brændværdier og CO<sub>2</sub>-emissioner, Energistyrelsen 13. januar 2014.

**F: Sammenkobling af fjernvarmeværkerne Hørby, Thorshøj og Østervrå**

Sammenkobling af fjernvarmeledningsnet mellem disse tre fjernvarmeværker har bevirket, at 97% af varmebehovet i Thorshøj og 46% af varmebehovet i Østervrå kan levers som fjernvarme, produceret på halm hos Hørby Varmeværk.

Gennemførelse af projektet medfører, at CO<sub>2</sub>-udledningen fra Thorshøj og Østervrå varmeværker kan reduceres fra eksisterende 9000 ton pr. år til 4.000 ton pr. år.

**Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:**

16 fuldtidsansatte i tre måneder.

## 10.5 Handlingsplan 2

**Udfasning af oliefyret varmeanlæg i kollektive varmforsyningsområder og opførelse af VE-baseret individuel opvarmning.**

Se dette afsnits handlingsplan 10.1.1b.

**Miljømæssig effekt:**

Se dette afsnits handlingsplan 10.1.1b.

**Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:**

## 10.6 Handlingsplan 1

**Opførelse af nyt Biogasanlæg i Frederikshavn Kommune.**

Produktionskapacitet på 10 mio. opgraderet biogas.

**Miljømæssig effekt:**

Det antages, at produktion af Biogas fortrænger en tilsvarende mængde naturgas.

CO<sub>2</sub>-besparelse: 22.488 ton/år.

Vedvarende energi: 110.000 MWh<sup>4)</sup>.

<sup>4)</sup> Energistyrelsens standardværdier for brændværdier og CO<sub>2</sub>-emissioner, Energistyrelsen 13. januar 2014.

**Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:**

Anlægsfasen: 11 fuldtidsbeskæftigede i et år.

Driftsfasen: 10 personer inkl. transport af gylle + 5 indirekte beskæftigelse, i alt 15 personer.

## 10.6 Handlingsplan 2

**Opførelse af nyt Bioraffinaderi i forbindelse med udvidelse af Frederikshavn Havn til forsyning af brændsel til den maritim sektor.****Miljømæssig effekt:**

Ved en årsproduktion på 50.000 tons bio-olie pr. år:

CO<sub>2</sub>-besparelse: 157.315 ton/år.<sup>1)</sup>

Ved en årsproduktion på 150.000 tons bio-olie pr. år:

CO<sub>2</sub>-besparelse: 471.950 ton/år.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Energistyrelsens standardværdier for brændværdier og CO<sub>2</sub>-emissioner. "Fuelolie anvendt i øvrige sektorer end kraftvarmeværker", brændværdi: 40,65 GJ/ton, CO<sub>2</sub>-emission: 77,4 tons/TJ", Energistyrelsen 13. januar 2014.

**Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:**

Anlægsfasen (anslået): 10 fuldtidsbeskæftigede i et år.

Driftsfasen (anslået): 10 personer + 5 indirekte beskæftigelse, i alt 15 personer.

## 10.7 Handlingsplan 1

**Infrastruktur for Biogas til transport.****Miljømæssig effekt:**

Etape 1: CO<sub>2</sub>-besparelse: 158,5 tons/år<sup>2)</sup>

Etape 1+2: CO<sub>2</sub>-besparelse: 2.889,7 tons/år<sup>2)</sup>

<sup>2)</sup> Beregning af energiforbrug og udledning af CO<sub>2</sub> er baseret på resultater fra "Alternative drivmidler", Energistyrelsen, maj 2013. Se gas til transport-projektets "Analyse af økonomiske og miljømæssige forhold ved projektets gennemførelse", Energibyten.

**Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:**

Ubemandede gas fyldstationer. Beskæftigelsesmæssig potentiale

## 10.7 Handlingsplan 2

**Infrastruktur for elbiler**

I Frederikshavn Kommune står transportsektoren for 25% af det samlede energiforbrug og 32% af den samlede CO<sub>2</sub>-emission i kommunen som geografisk grænse. Det fremgår af regeringens energiaftale, at andelen af vedvarende energi i transportsektoren skal være 10% i 2020.

Det anbefales Frederikshavn Kommune at integrere etablering af infrastruktur for elbiler i kommunal planlægning.

**Miljømæssig effekt:**

Er ikke målbar på nuværende tidspunkt.

**Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:**

Der vil ikke være nævneværdig effekt på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale.

## 10.7 Handlingsplan 3

**Videreudvikling af infrastruktur for fremme af cyklist i kommunen.****Miljømæssig effekt:**

Er ikke målbar på nuværende tidspunkt.

**Effekten på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale:**

Der vil ikke være nævneværdig effekt på vækst og beskæftigelsesmæssigt potentiale.

## 10.8 Handlingsplan 1 og 2

**Fremme af demonstrationsprojekter for vedvarende energi, Smart Grid, bølge-energi og intelligent belysning.**

Energibyter kendetegnes ved også at demonstrere innovative vedvarende energiteknologier, som herved gør energibyterne i stand til at inspirere og organiserer lokale virksomheder til at tage del i udvikling eller videreudvikling af fremtidens energiteknologier og forretningsmodeller til senere kommerialisering og markedsføring af disse.

Uden iværksættelse af demonstrationsprojekter vil lokale energivirksomheder få svært ved at tage del i den teknologiudvikling, som skal være med til at gene-



rere kompetenceudvikling og skabe vækst for selv de samme virksomheder, derfor er det vigtigt, at vække lokale virksomhedernes interesse via demonstrationsprojekter.

Det er ikke alle typer af energivirksomheder, som er repræsenteret i lokalsamfundet, derfor vil der altid være mulighed for samarbejde tværs over kommunegrænser, regioner og sågar også samarbejde med andre lande. Vigtigst er, at det tværgående samarbejde bringer nyværdi til lokalsamfundets virksomheder, uddannelsesinstitutioner med flere. Demonstrationsprojekter så som bølgeenergianlægget, implementering af intelligent belysning i det offentlige rum er eksempler på kommunens indsats inden for innovative demonstrationsprojekter.



Et sammenhængende og afbalanceret energisystem kan ikke eksistere uden et operationelt styresystem, kaldet Smart Grid. Smart Grid er et specifikt fagområde særligt for energiforsyningselskaber-

ne. Etablering af Smart Grid som et demonstrationsprojekt vil skabe et forum for energiforsyningselskaberne, som levere energi til kommunen, hvor energiselskaberne kan gå sammen om at udvik-

le et skræddersyet Smart Grid. Produktet kan herefter videreudvikles til et salgbart produkt med mulighed for kommercialisering og videresalg ud over kommunegrænsen.



Skema 1: Gennemførte tiltag, jf. opfølgning på EU-Borgmesterens Handlingsplan i perioden 2010 – november 2013, se bilag 3:

Handling	Energiøsparelse [MWh/år]	VE-Produktion (MWh/år)	CO <sub>2</sub> -besparelse (Tons/år)	CO <sub>2</sub> -besparelse (%)	Investering (Tkr.)	Beskæftigelse	Projektperiode
Landmøller, Højstrup		23.700	7.181 <sup>1)</sup>				2013
Udskiftning af 5 biler til el-biler			8				2012
Energirådgivning, private ejendomme	701,2 (varme)		85,7		6.279		2012-2013
Frederikshavn Forsyning, belysning	412,0 (el)		124,83				2012-2013
Frederikshavn Forsyning, fjernvarme	2.200 (varme)		268,4				2012-2013
Frederikshavn Forsyning, fjernvarme	3,6		0,44				2012-2013
Frederikshavn Forsyning, fjernvarme	1.570		191,54				2012-2013
Skagen Fjernvarme, overskudsvarme 1	5.000		610,0				2008-2011
Skagen Fjernvarme, overskudsvarme 2	10.000		1.220				2010-2012
Skagen Fjernvarme, udskiftning af pumper	50 (el)		15,1				2008-2011
Skagen Fjernvarme, varmegenvinding	10.000 <sup>2)</sup>		2.044,44				2011-2013
Strandby Fjernvarme, Solvarme	3.579 <sup>2)</sup>	3.579	782,74		14.500		2008-2011
Strandby Fjernvarme, el-kedel, møllestrøm			408,88 <sup>3)</sup>		16.500		2012-2013
Sæby Fjernvarme, Solvarme	6.350 <sup>2)</sup>	6.350	3.035				2010-2012
Sæby Fjernvarme, reduceret ledningstab	1.750 (varme)		213,5				1011-2017
Sæby Fjernvarme, fjernvarme/ oliefyfyr			30,7		40		2012-2013
Boligforening Fr.havn., renovering Højbo	197 (varme)		24,03		20.000		2014-2015
Boligforening Fr.havn., Solvarme, Sæbystrand	400 (varme)	400	48,8				2011-2013
Vesterport, solceller etape 1, Koktvedstien	12 (el)	12	3,63		245		2012-2013
Vesterport, solceller etape 2, Koktvedstien	24 (el)	24	7,27		491		2012-2014
Vesterport, varmepumper	248	434	362		470		2013-2014
Vesterport, solceller, Gl. Skagensvej	96 (el)	96	29,08		<sup>4)</sup>		2013-2015
Vesterport, solceller, Ravnshøj	24 (el)	24	7,27		500		2012-2013
Vesterport, solceller, Fælledbo	24 (el)	24	7,27		369		2012-2013
Vesterport, solceller, Lindegårdsvej	60 (el)	60	18,18		1.150		Ikke oplyst
Vesterport, Engparken, Multithus	22,18 (varme)		2,7		3.000		2012-2013
<b>I alt:</b>	<b>42.723</b>	<b>34.703</b>	<b>16.731</b>				

1): Se afsnittet for emission for elforbrug i denne plans afsnit 5 på side 12.

2): Standardværdier for brændværdier og CO<sub>2</sub>-emissioner – Indberetning af CO<sub>2</sub>-udledning for 2013, Energistyrelsen, 13. januar 2014. (Brændværdi for naturgas: 0,0396 GJ/Nm<sup>3</sup>. Emissionsfaktor for naturgas 56,79 tons/TJ, skal anvendes).

3): Varmeværet forbruger 2.000 MWh overskudsstrøm fra vindmøller til produktion af fjernvarme. Alternativet var, at værket brugte en tilsvarende mængde naturgas til produktion af fjernvarme. CO<sub>2</sub>-besparelsen er derfor beregnet, som værket reducerede naturgasforbrug og dermed reduceret CO<sub>2</sub>-emission fra naturgas.

4): Beløb inkluderet i det samlede anlægsbudget.





Skema 1: Reviderede Handlingsplaner pr. september 2017

Indsatsområde	Planens overskrift	Energibesparelse (MWh/år)	VE-Produktion (MWh/år)	CO <sub>2</sub> -besparelse (Tons/år)	CO <sub>2</sub> -besparelse (%) <sup>1)</sup>	Investeringsbehov (Mio. kr.)	Beskæftigelse	Projektperiode	Status
10.1	Integration af VE i al kommunal energi- og klima- og energiplanlægning			5.470	1	Ikke opgjort		2015-2030	Pågår
10.1b.1	Udbygning af Fjernvarme i byområder	0	62.470	29.270	5,3	Ikke opgjort			Iværksættes
10.1.b.2	Ændring af Naturgas- forsyningsområder til Fjernvarme-forsyningsområder	0	72.279	14.777	2,7	41			Iværksættes
10.1b.3	Gradvis udfasning af naturgasforbrug og produktion af vedvarende energi	0	573.272	117.295	21,4	85			Pågår
10.1b.4	Udbygning af kommunens vindmølleplan til land og til vands	0	976.900	296.000	54,1	5.091	3.031 i 5 år.		Iværksættes
10.2.2	Integration af VE i kommunal bygningsmasse ved bygningsrenovering			Inkl. i 10.2.1		Inkl. i 10.2.1	11 pr. år		Pågår
10.5.1.A	Øget anvendelse af VE til produktion af fjernvarme, Sæby Varmeværk	0	6.350	2.950	0,54	24		2014-2016	Planlagt
10.5.1.B	Øget anvendelse af VE til produktion af fjernvarme, Strandby Varmeværk		1.790	362	0,07	14,5		2016-2030	Planlagt
10.5.1.D	Øget anvendelse af VE og udnyttelse af overskudsvarme til produktion af fjernvarme, Frederikshavn Forsyning	66.750	3.120	19.072,4	3,6	6		2014-2030	Pågår
10.5.1.E3	Anvendelse af vindmølle-overskudsstrøm til fjernvarmeproduktion, Skagen Varmeværk	7.581	7.581	1.550	0,29	20		2016-2025	Iværksættes
10.5.1.F	Sammenkobling af Fjernvarmeverkerne Hørby, Thorshøj og Østervrå	24.456,6	24.456,6	5.000	0,94	16,5	16 i 0,25 år	2013-2014	Gennemført
10.5.2	Udfasning af oliefyret varmeanlæg i kollektive varmforsyningsområder	Se 10.1.b.1	Se 10.1.b.1	Se 10.1.b.1		134		2016-2030	Iværksættes
10.6.1	Opførelse af nyt biogasanlæg i Frederikshavn Kommune	0	110.000	22.488	4,1	150	15	2012-2016	Planlagt
10.7.1	Etablering af infrastruktur for biogas til transportsektoren	0	Dele af 10.6.1	2889,7	0,53	10		2013-2030	Delvis gennemført
10.8.1	Fremme af demonstrationsprojekt for vedvarende energi		Ikke opgjort	Ikke opgjort		Ikke opgjort		2008-2030	Pågår
10.8.2	Initiering og udvikling af Smart Grid	Ikke opgjort	Ikke opgjort	Ikke opgjort		10		2016-2030	Iværksættes
10.2.1	Fortsat reduktion af energiforbrug i kommunal bygningsmasse	9.641		5.368	1,0	221	24 pr. år.	2013-2030	Pågår
10.2.3	Implementering af flådestyring af den kommunale vognpark			163,5	0,03	2	0	2014-2017	Pågår
10.2.4	Implementering af bæredygtig indkøbspolitik i Frederikshavn Kommune	Ikke opgjort	0	Ikke opgjort	Ikke opgjort	Ikke opgjort	0	Ikke besluttet	Planlagt
10.3.1	Energirenovering og energibesparelser af private boliger og landbrugsejendomme	2.103,6	0	257,29	0,04	420	14 pr. år	2013-2030	Pågår
10.4.1	Energirenovering af almene boliger, Frederikshavn Boligforening	1.198	Ikke opgjort	703,9	0,13	430,15	1.680 i 6 år	2014-2020	Delvis gennemført
10.4.2	Energirenovering af almene boliger, Boligforeningen Vesterport	4.239	714	362	0,06	794	1.448 i 6 år	2014-2020	Delvis gennemført
10.5.1.E1	Udvidelse af fjernvarme forsyningsområder, Skagen Varmeværk	Ikke opgjort	Ikke opgjort	Ikke opgjort		15		2014-2017	Iværksættes
10.5.1.E2	Omlægning af naturgas forsyningsområder til fjernvarme, Skagen Varmeværk	Ikke opgjort	Ikke opgjort	Ikke opgjort		20		2015-2020	Delvis gennemført
10.5.1.E7	Fortsat reduktion af naturgasforbrug, Skagen Varmeværk	11.000		2.249	0,4	Ikke opgjort		2016-2030	Iværksættes
10.5.1.C	Voerså Varmeværk, reduktion af ledningstab	9.680	0	175	0,03	15		2016-2020	Iværksættes
10.5.1.E4	Yderligere udnyttelse af industriens overskudsvarme til produktion af fjernvarme, Skagen Varmeværk	9.780		2.000	0,37	20		2016-2020	Pågår
10.5.1.E5	Driftsoptimering af produktions-, transmissions- og distributionsanlæg, Skagen Varmeværk	1.516		310	0,06	0,4		2016-2020	Delvis gennemført
10.5.1.E6	Driftsoptimering af slutforsyningens fjernvarmeanlæg, Skagen Varmeværk	6.579		1.345	0,25	15		2016-2020	Pågår
I 10.1a.2 <sup>2)</sup>	Implementering af EU-Borgmesteraftale	51.507 <sup>2)</sup>	736.340 <sup>2)</sup>	261.002 <sup>2)</sup>	49,2 <sup>2)</sup>	Inklud. i den saml. opgør		2011-2020	Delvis gennemført <sup>3)</sup>
10.7.1 Etape1	Frederikshavnske bybusser til biogas	895	895	240		0,6 <sup>3)</sup>		2013-2015	Gennemført
10.7.1 etape 1+2	Frederikshavnske bybusser til biogas	796	796	380		1,2 <sup>3)</sup>		2016-2020	
10.7.2	Etablering af infrastruktur for elbiler	0	0	Ikke opgjort		Ikke opgjort (5)			Pågår
10.7.3	Videreudvikling af infrastruktur for fremme af cyklisme i kommunen	Ikke opgjort	0	Ikke opgjort		Ikke opgjort			
10.7.4	Videreudvikling af infrastruktur for elbiler	Ikke opgjort	Ikke opgjort	Ikke opgjort	Ikke opgjort	Ikke opgjort		2016-2020	
10.7.5	Omlægning af Renovationsvogne i Frederikshavn Kommune fra dieseldrift til biogasdrift	3090	3090	465	0,08	Ikke opgjort	Ikke opgjort	2016-2020	
I alt:		210.812,2	2.579.609,6	792.144,8	97	7.561,35			

1) Se afsnit 6 i Handlingsplan for Vedvarende Energi 2030.

2) Vedrørende EU-Borgmesterens Handlingsplan, evalueret udgave, november 2013. Værdierne fremkommer ved at trække gennemførte tiltag fra de anviste tiltag. CO<sub>2</sub>-besparelsen er medregnet i skemaet over gennemførte tiltag i perioden 2010-2014.

3) Se reviderede Action Plan for EU-Borgmesteraftalen 2015.



## 12 Opsummering

Af denne plans afsnit 6 fremgår det, at det samlede energiforbrug i kommunen som geografisk grænse er i 2010 opgjort til 2.593,63 GWh, heraf 473,059 GWh baseret på vedvarende energi, svarende til 18,3% af det samlede energiforbrug. Andelen af energiforbrug, baseret på fossile brændsler kan hermed beregnes til 2.120,57 GWh/år.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Energiproduktion, baseret på forbrænding af affald betragtes som vedvarende energiproduktion. Dertil kommer, at 33,1% af kommunens el-import på 218,6 GWh/år stammer fra vedvarende energiproduktion, baseret på strøm fra vindmøller. I 2013 er andelen af vedvarende energi til elproduktion i Danmark steget fra 33,1% til 41,8% (kilde Energinet.dk, august 2014).

Med det nye fordelingsnøgletal for 2013 fra Energinet.dk, kan andelen af vedvarende energi til elimport i Frederikshavn Kommune beregnes til 91,37 GWh pr. år. Opførte VE-producerende anlæg i kommunen i perioden 2010-2013 er opgjort til 34,703 GWh (se skema 2). Den samlede vedvarende energiproduktion i kommunen kan derfor beregnes til 526,89 GWh i 2013, svarende til 20,3% af det samlede energiforbrug i kommunen.

I afsnit 11, skema 1, er der udarbejdet en opgørelse over gennemførte energitiltag i perioden 2010-2013, der viser, at der i denne periode er gennemført energitiltag med følgende resultater:

1. Energibesparelser, svarende til 42,723 GWh.
2. Vedvarende energiproduktion, svarende til 34,703 GWh.
3. CO<sub>2</sub>-besparelser, svarende til 16.731 tons.

### Status over energi og emission i Frederikshavn Kommune pr. juni 2014

Med baggrund i ovenstående, kan kommunens samlede energiforbrug, CO<sub>2</sub>-emission og vedvarende energiproduktion i juni 2014 beregnes til:

**Kommunens samlede energiforbrug:** :  
(2.593,63-42,723)GWh/år = 2.551 GWh/år.

**Kommunens samlede CO<sub>2</sub>-emission:**  
(547.000-16.730) tons/år = 530.270 tons/år.

**Vedvarende energiproduktion i kommunen:**  
(492,19+34,703) = 526,89 GWh/år.

**Fossilt energiforbrug i kommunen:**  
(2.551-526,89)= 2.024,11 GWh/år

Af afsnit 6.2 i denne plan fremgår det desuden, at kommunens andel af fossilt energiforbrug til flytransport, togtransport og skibsfart er opgjort til 144,48 GWh/år. Det bemærkes at opgørelsen baserer sig på landsgennemsnit for fossilt brændselsforbrug til tog, sø- og flytransport og fordeles efter indbyggertal, også til kommuner uden havne og lufthavne. (Energi-statistik 2010). Emission af CO<sub>2</sub> som følge af togdrift og flytransport figurerer derfor fortsat i kommunens samlede CO<sub>2</sub>-opgørelse.

Afsnit 10.6. Handlingsplan 2, er en mulig opførelse af biofuel raffineri omtalt. I den foreløbige projektskitse arbejdes der med et anlæg, som kan producere 50.000-150.000 tons bæredygtigt brændsel årligt til skibsfart, svarende til en bæredygtig brændselsproduktion på 520-1560 GWh/år. Ifølge Energi-statistik 2010, er andelen af fossilt brændselsforbrug til Frederikshavn Kommune opgjort til 20,33 GWh/år.

Opførelse af et bio-raffineri i Frederikshavn åbner mulighed for årlig produktion af 50.000-150.000 tons bæredygtigt brændsel, svarende til en vedvarende energimængde på 520-1.560 GWh/år. I følge projektplanen skal den producerede biofuel erstatte skibsfartens forbrug af fossile brændsler. Det er begrundelsen for, at fremtidige produktion af biofuel til

skibsfart ikke figurerer i denne plans vedvarende energiregnskab, selv om produktionen af biofuel kommer til at foregå i kommunen.

Det må erkendes, at omlægning af kommunens andel af fossilt energiforbrug til togdrift og flytransport ligger uden for kommunens indflydelse og ses derfor at være urealistisk at udarbejde handlingsplaner for. Udtages kommunens andel af fossilt energiforbrug til togdrift (10,19 GWh/år) og flytransport (114,16) vil kommunens samlede fossile energiforbrug, for hvilket der kan udarbejdes praktiserbare handlingsplaner udgøre:

$$2.024,11 - (10,19 + 114,16) \text{ GWh/år} = 1.996,22 \text{ GWh/år.}$$

### Status over energi og emission i Frederikshavn Kommune 2030

I afsnit 11, skema 2, er der udarbejdet en opgørelse over de fremtidige handlingsplaner, sådan som de kendes i dag, for perioden 2014-2030. Skema 2 viser følgende fremtidige potentieller:

- Energi besparelser, svarende til 206.231 MWh
- Vedvarende energiproduktion, svarende til 1.739.932 MWh
- CO<sub>2</sub>-besparelser, svarende til 530.058 tons

Den fossile energimængde, som de planlagte energisparsindsatser i denne plan præsenterer, skal ikke omlægges til vedvarende energi, derfor vil kommunens samlede fossile energiforbrug, som skal omlægges til vedvarende energi udgøre:

$$1.996,22 - 206,23 \text{ GWh/år} = 1.790 \text{ GWh/år.}$$

## Konklusion

Under henvisning til redegørelserne i afsnit 12, og med udgangspunkt i affekten af de handlingsplaner, som er omtalt i denne plan på nuværende tidspunkt kan følgende konkluderes:

- Det er vigtigt at sikre balance og samspil mellem de omtalte vedvarende energiressourcer, da det er en forudsætning for, at kommunens vision om overgang til 100% vedvarende energi kan implementeres.
- For at etablere et afbalanceret energisystem og for at opretholde energiforsyningsikkerheden fremadrettet, er det vigtigt, at der fortløbende arbejdes på at integrere fornødne energi-oplagringsteknologier ind i det samlede energisystem.
- Ligeledes er det vigtigt at sikre, at produktionen af vedvarende energi til en hver tid sker på markedsvilkår og på en konkurrencedygtig måde.
- Produktion af vedvarende energi i 2030 vil kvantitativt svare til 102,7% af kommunens samlede fossile energiforbrug (niveau 2010).
- Gennemførelse af de omtalte handlingsplaner kræver en anlægsinvestering på 7,5 mia. kr.
- 97% af kommunens samlede CO<sub>2</sub> udledning (niveau 2010) kan blive reduceret i 2030.
- 54,8% af den fornødne vedvarende energi skal komme fra vindmøller. Dette kan gøre strategiplanen relativt sårbar. Den relativt store andel af vedvarende energi fra vindmøller hænger sammen med, at forkomsten af de øvrige vedvarende energiressourcer, såsom biomasse og solenergi, er begrænsede, både i kommunen som geografi og på landsplan.
- P.t. findes der ikke konkrete planer for omlægning af vejtransportens fossile energiforbrug (210 GWh/år) til vedvarende energi (privatbiler og lastbiler). Omlægning af Bybusserne i Frederikshavn Kommune fra dieseldrift til biogasdrift fortrænger fossilt energi, svarende til 1,3 GWh/år.



## 13. Litteraturliste

1. Energiaftalen 2020, Klima- og Energiministeriet, marts 2012
2. Energistrategi 2050, Klima- og Energiministeriet, februar 2012
3. Danmarks Energifremskrivning, Energistyrelsen, april 2011
4. Danmark uden affald (Ressourceplan), Miljøministeriet, oktober 2013
5. En moderniseret affaldssektor, Kommunernes Landsforening, KL, 2013
6. Strategisk Energiplanlægning i kommunerne, Energistyrelsen, april 2012
7. Energistatistik 2010, 2011 og 2012, Energistyrelsen
8. AVØ. Årsberetning 2012, EMAS Miljøredegørelse, 2012
9. Strategi for intelligent, offentligt indkøb, Miljøministeriet, oktober 2013
10. Indførelse af Fleet Management i Frederikshavn Kommune, Frederikshavn Kommune, januar 2014
11. Frederikshavn Kommunes Cykelpolitik, august 2011
12. Baggrundsnotat for energiregnskab 2010, PlanEnergi, juni 2012
13. Demonstrationsprojekt Gas til transport, Frederikshavn Kommune, december 2013
14. Handlingsplan for EU-Borgmesteraftalen, evalueret udgave, november 2013.

## 14. Bilag

Bilag 1: Energiaftalen

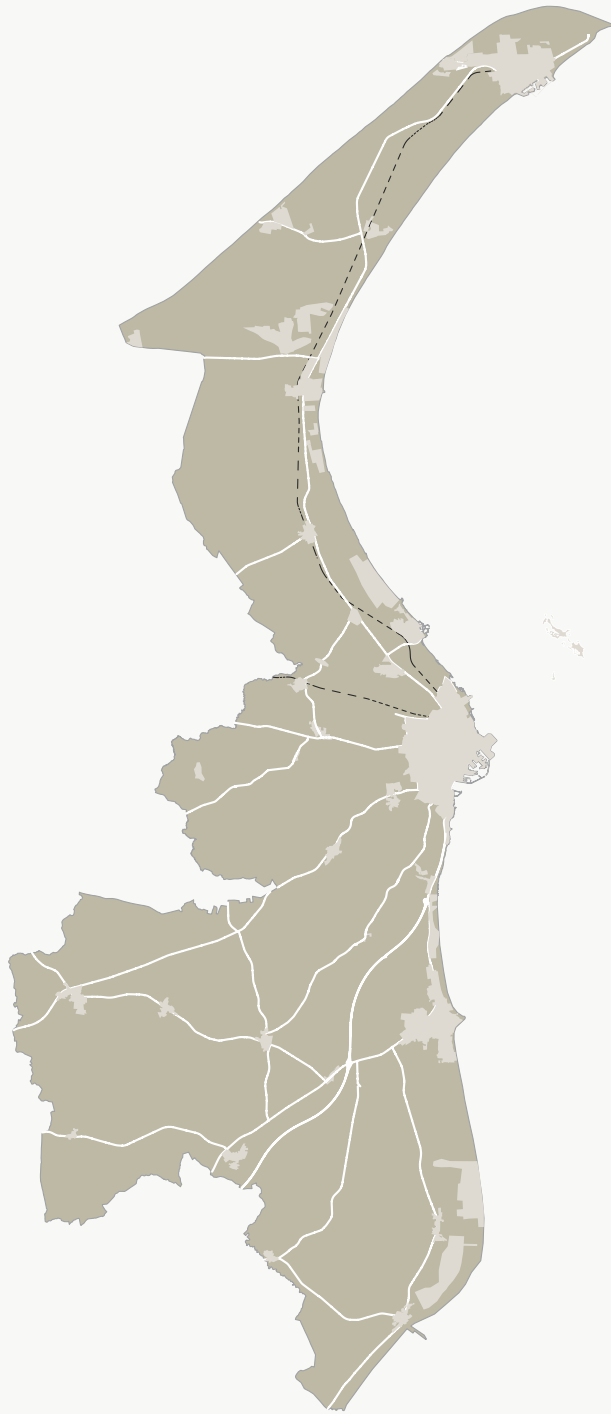
Bilag 2: Energistrategi 2050

Bilag 3: Frederikshavn Kommunes Handlingsplan for EU-Borgmesteraftalen, revideret november 2013

Bilag 4: Helhedsorienteret og Centraliseret Fleet Management

Bilag 5: KL og Danskaffaldsforenings bud på en moderniseret affaldssektor





[www.energi byen.dk](http://www.energi byen.dk)



FREDERIKSHAVN KOMMUNE



Frederikshavn Kommune  
Rådhus Allé 100  
9900 Frederikshavn

Tel.: 98 45 50 00

[post@frederikshavn.dk](mailto:post@frederikshavn.dk)  
[www.frederikshavn.dk](http://www.frederikshavn.dk)