

SOLVARME HANDLINGSPLAN



Redigeret af Jan Erik Nielsen, PlanEnergi, 4. oktober 2011

Indhold

Forord	3
Sammenfatning.....	4
1 Indledning.....	6
2 Markedsstatus (medio 2011)	7
3 Barriereundersøgelse	9
3.1 Videns- og forståelsesbarrierer:.....	9
3.2 Teknologiske barrierer:	9
3.3 Økonomiske barrierer:	9
3.4 Politiske og Lovgivningsmæssige barrierer:	10
4 Virkemidler - og deres effekt	11
4.1 Basis-scenario	13
4.2 Handlingsplan-scenario	15
4.3 Forskning, Udvikling og Demonstration - (FUD).....	16
4.4 Information og undervisning	16
4.5 Lovgivning & regulering (bygningsreglementet)	17
4.6 Tilskudsordninger	20
4.7 Kvalitetssikring	21
4.7.1 Kvalitetssikring af produkter.....	21
4.7.2 Kvalitetssikring af anlægsinstallationer og kontrol af anlægsydelse	21
5 Handlingsplan	23
5.1 Handlingsplan for solvarme-fjernvarmeanlæg.....	23
5.1.1 Forskning, udvikling og demonstration (FUD)	26
5.1.2 Information/videnformidling/undervisning	28
5.1.3 Lovgivning & regulering	28
5.1.4 Tilskudsordninger	28
5.1.5 Finansieringsordninger	28
5.1.6 Kvalitetssikring	28
5.1.7 Oversigt over virkemidler med forslag til budget	28
5.2 Handlingsplan for individuelle solvarmeanlæg	30
5.2.1 FUD.....	32
5.2.2 Information/videnformidling/undervisning	35
5.2.3 Lovgivning & regulering	35
5.2.4 Tilskudsordninger	35
5.2.5 Finansieringsordninger	37
5.2.6 Kvalitetssikring	37
5.2.7 Oversigt over virkemidler med forslag til budget	37
6 Finansiering af tiltag i solvarmehandlingsplanen	39
7 Referencer	41
8 Bilagsoversigt.....	42
Bilag 1. Oversigt over Solvarme Faktablade	43
Bilag 2. Høringsgruppe	44
Bilag 3. Sammenligning med andre scenarier.....	46

Forord

Handlingsplanen her er udført som et projekt delvist finansieret af Energistyrelsen.

De deltagende parter i projektet er:

- PlanEnergi (projektkoordinator), Jan Erik Nielsen
- Ellehauge&Kildemoes, Klaus Ellehauge
- Esbensen Rådgivende Ingeniører, Signe Antvorskov Krag
- KS miljø & arkitektur, Kirsten Sander
- Chalmers tekniske högskola, Jan-Olof Dalenbäck
- Dansk Solvarme Forening

Planen er inspireret af både tidligere danske erfaringer og erfaringer fra udlandet. Planen har været rundsendt til høring blandt interesserede parter (se bilag 2), og kommentarer fra denne høringsgruppe er i videst mulige udstrækning medtaget.

Ansvar for indholdet i nærværende dokument bæres dog udelukkende af de deltagende projektpartnere.

Sammenfatning

Denne Solvarme Handlingsplan skal ses som en opfølgning på Energistyrelsen og Energinet.dk's "Solvarme-strategi" [1], der viste store potentialer og muligheder for udnyttelse og anvendelse af solvarme i Danmark. Her gives forslag til hvorledes de ambitiøse mål for anvendelse af solvarme kan nås. I forhold til [1] er der justeret på fordelingen af produktionen fra solvarme-fjernvarmeanlæg og individuelle anlæg, men det er stadig formålet med nærværende handlingsplanen at opfylde strategiens samlede mål for 2030.

Med iværksættelse af handlingsplanen i starten af 2012 vurderes det at følgende markedsudvikling kan nås:

Værdier angivet i 1000 m ²		1996	2000	2010	2016	2020	2030
Fjernvarme	- årligt salg	8	0	44	240	409	687
	- i drift	12	20	137	1 016	2 370	8 191
Individuel opvarmning	- årligt salg	32	30	14	87	107	145
	- i drift	136	229	419	569	883	2 051
Total	- årligt salg	40	30	58	327	517	832
	- i drift	148	249	556	1 585	3 253	10 242

Tabel 1 Markedsudvikling i henhold til Solvarme Handlingsplan.

De fremskrevne værdier for "i drift" er akkumuleret salg fra og med 2011 plus status i år 2010 minus status 20 år tidligere (d.v.s der antages en levetid på 20 år)

I 2030 er ca. 10 mio m² solfanger i drift, dette svarer til en installeret effekt på 7 GW.

Den årlige omsætning vil være:

- 700 000 m²/år i 2030 til fjernvarme
- 150 000 m²/år i 2030 til individuelle anlæg

Med en pris på ca. 2 000 kr pr. installeret m² (inklusive lagring) for fjernvarmeanlæggene og en pris på 6 000 kr/m² for individuelle anlæg repræsenterer dette en årlig omsætning i 2030 på ca. 2.3 mia kr. Med en sådan omsætning i udsigt er det interessant at investere i udvikling af solvarme.

I henhold til faktablad G7: "Fakta om solvarme - Beskæftigelse" vil markedet i 2030 give beskæftigelse til ca. 6 000 fuldtidsansatte.

Frem til 2030 vil den akkumulerede omsætning være godt 60 mia kr.

Dertil kommer omsætning og beskæftigelse i forbindelse med eksportproduktion som kunne være i samme størrelsesorden.

Solfangerarealerne (m²erne i tabel 1) kan omregnes til årlig varmeproduktion:

Varme (PJ)	2010			2016			2020			2030		
	Total	Sol	Sol%	Total	Sol	Sol%	Total	Sol	Sol%	Total	Sol	Sol%
Fjernvarme	97	0,2	0,3%	88	2,1	2,4%	87	4,3	5%	87	16	18%
Individuel opvarmning	107	0,8	0,7%	94	1,0	1,1%	80	1,6	2%	54	4	8%
Total	204	1,0	0,5%	186	3,9	2,1%	169	5,9	3%	142	20	14%

Tabel 2 Solvarmebidrag til Danmarks energiforsyning i henhold til Solvarme Handlingsplan

"Total" er årligt samlet forbrug til opvarmning af boliger og handel/service i PJ

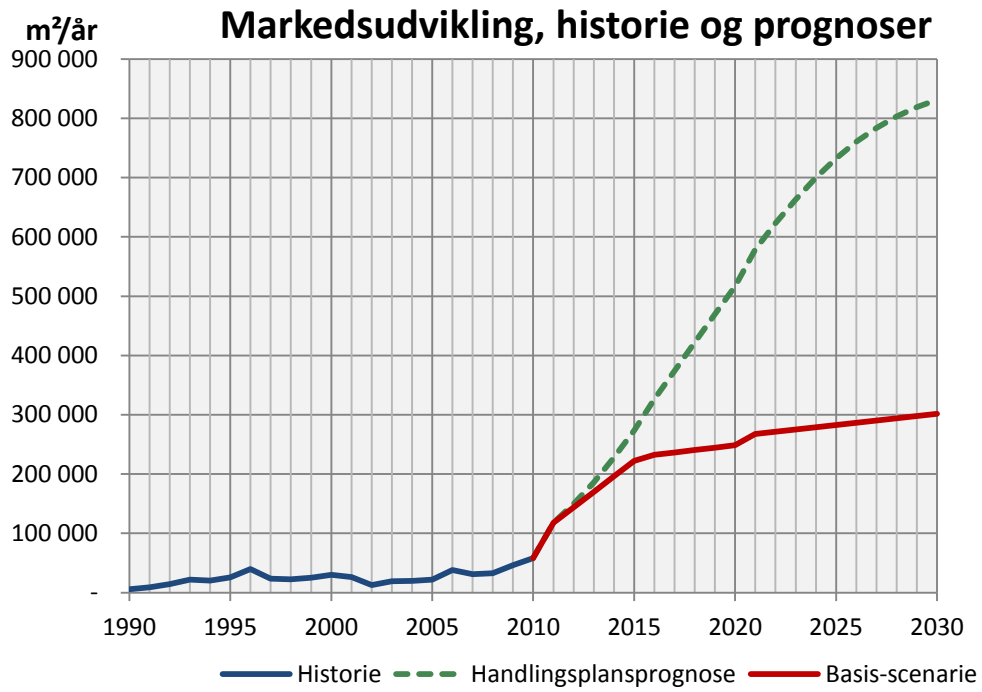
"Sol" er årlig solvarmeproduktion¹ i PJ

"Sol%" er andelen af det årlige forbrug der dækkes af solvarme i %

¹ "Sol"-værdier fremkommer ved at gange solfangerarealet "i drift" fra tabel 1 med 500 kWh/m² for alle år, undtagen år 2030. For 2030 er der ganget med 550 kWh/m², da der antages en vis teknologisk udvikling og øget effektivitet som følge af FU tiltag i handlingsplanen.

Budgettet for tiltagene i handlingsplanen ligger på ca. 80 mio kr årligt de næste 5 år til at initiere og sikre denne udvikling.

Uden tiltag vurderes det at udviklingen vil gå væsentligt langsommere - se kurven for basis-scenarie på figuren herunder



Solvarens markedsudvikling historisk i Danmark - plus prognoser for udviklingen frem til 2030, dels i henhold til handlingsplanen her - og dels i henhold til et basis-scenarie

1 Indledning

I Energistyrelsens og Energinet.dk's "SOLVARME - Status og Strategi" (2007) er der forsøgt givet realistiske visioner for den fremtidige anvendelse/udbredelse af solvarme i Danmark på langt sigt.

Der sigtes i mod at en væsentlig del af det fremtidige danske varmebehov i bygninger dækkes af solvarme: .

- Visionen for **2030** er: 15% solvarmedækning af varmekonsumet i bygninger²
- Visionen for **2050** er: Op mod 40% solvarmedækning af varmekonsumet i bygninger samt i forbindelse med produktion af industriel procesvarme (< 200°C).

Solvarme strategien giver forslag til prioriterede indsatsområder for forskning, udvikling og demonstration på basis af de internationale tendenser og Danmarks stærke og svage sider på området:

- central solvarmeforsyning, fjernvarme
- individuel solvarmeforsyning i forbindelse med nybyggeri og renovering af boliger og andre bygninger og deres varme anlæg, bygningsintegration
- produktudvikling af solfangere, selektive belægninger m.v.

Men for at nå de visionære mål er forskning, udvikling og demonstration ikke tilstrækkeligt. Det er nødvendigt med parallelle tiltag der øger udbredelsen af solvarme:

- lovgivning
- økonomiske incitamenter (direkte og indirekte)
- informationskampagner
- uddannelse
- kvalitetssikring
- ...

Handlingsplanen her beskriver og vurderer de forskellige tiltag og der gives anbefalinger på aktiviteter der snarest bør iværksættes for at nå mål og potentiale angivet "Solvarme strategien" [1].

Handlingsplanen bygger dels på:

- barriereundersøgelse foretaget i projektet
- erfaringer fra tidligere nationale støtteprogrammer
- udenlandske erfaringer og europæiske samarbejde vedrørende anbefalinger på europæisk plan

Projektdeltagere har deltaget / deltager aktivt i "Renewable Heating and Cooling - European Technology Platform" (www.rhc-platform.org), hvor der arbejdes med visioner og "road maps" for bl.a. solvarme på europæisk plan.

Specielt er der hentet inspiration i

- Tidligere danske støtteordninger (1981-2001)
- Solar Heating and Cooling for a Sustainable Energy Future in Europe - Vision / Potential / Deployment Roadmap / Strategic Research Agenda [2]
- Potential of Solar Thermal in Europe [3]
- Solar Thermal Vision 2030 [4]
- Renewable Heat Incentive [5]

I forbindelse med arbejdet med denne handlingsplan er der udarbejdet "Faktablade for solvarme, der kortfattet beskriver bl.a. teknologi og virkemidler for udbredelse - se oversigt over faktablade i bilag 1.

² Samlet endeligt forbrug til opvarmning af boliger (159,5 PJ) og handel/erhverv (44,5 PJ). Energistyrelsens Energistatistik 2009. Det antages at varmekonsumet i 2030 er det halve af det nuværende - og i 2050 reduceret yderligere 25 %.

2 Markedsstatus (medio 2011)

Den danske markedsudvikling for solvarmeanlæg er vist på fig.1 - fordelt på individuelle³ anlæg og centrale anlæg i forbindelse med fjernvarme (i det følgende kaldt solvarme-fjernvarmeanlæg).

Det ses at siden 2007 hvor "SOLVARME - Status og Strategi" udkom, er markedet for de individuelle anlæg faldet drastisk (halveret!) - hvorimod markedet for fjernvarmeanlæg er mangedoblet!

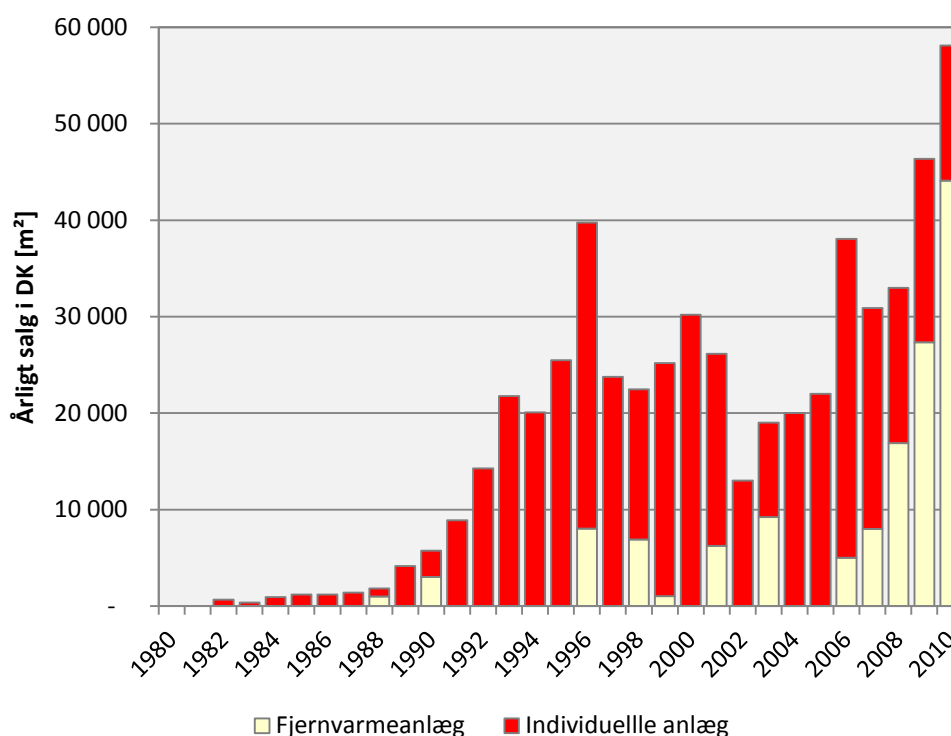
Det voldsomme fald i markedet for individuelle anlæg 2009 skyldes formodentlig primært finanskrisen og faldende priser på olie og gas. Oliefyrrskrotningsordning i 2010 synes ingen effekt at have haft.

Den voldsomme stigning i fjernvarmeanlæg er interessant. Den skyldes formodentlig primært at solvarme nu simpelthen i mange tilfælde er blevet konkurrencedygtig med gasfyrede kedler og motorer. Endvidere tæller solvarme nu med i værkernes energispareforpligtigelse⁴, og endelig giver anvendelse af solvarme en god sikkerhed mod (forventede) fremtidige energiprisstigninger. Det kan bemærkes at der er små 200 000 m² på overvejsels- / planlægningsstadiet for 2011-13!

Den kraftige stigning i fjernvarmeanlæg betyder at der nu sælges flere solfangere i Danmark end nogensinde før.

Markedsudvikling

Fjernvarmeanlæg og individuelle anlæg



Figur 1. Solvarmemarkedet i Danmark, 1980 - 2010

I Danmark er der nu installeret ca. 560 000 m², heraf ca. 140 000 m² i fjernvarmeanlæg (25%). Med en årlig produktion/besparelse på 500 kWh/m² solfanger (1.8 GJ/m²), giver dette ca.1 PJ på årsbasis - eller ca. ½ % af det samlede forbrug til opvarmning af boliger og handel/erhverv i 2009, som var ca. 204 PJ⁵.

De 560 000 m² svarer til en akkumuleret installeret effekt på ca. 390 MW i 2010.

³ Anlæg der leverer til individuelle varmesystemer : parcelhuse, institutioner, boligblokke, ...

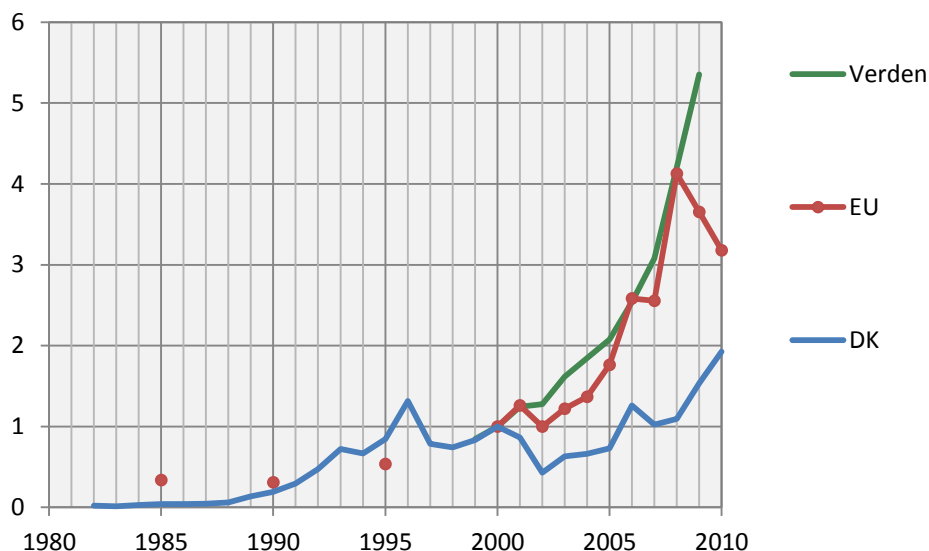
⁴ http://www.ens.dk/da-dk/info/nyheder/temaer/fjernvarmeselskabernes_energisparsindsats/sider/status_spareindsats.aspx

⁵ Samlet endeligt forbrug til opvarmning af boliger (159,5 PJ) og handel/erhverv (44,5 PJ). Energistyrelsens Energistatistik 2009 [7].

På fig. 2 er den danske udvikling sammenlignet med udviklingen i Europa og globalt - her ses det at 2009 og 2010 var tilbagegangssår i Europa, hvorimod der er stor vækst globalt set. Den globale udvikling er totalt domineret af Kina, der udgør knap 60 % af verdensmarkedet (mod Europas knap 20%) [6].

Markedsudvikling i DK og verden

2000: Indeks=100 %



Figur 2. Markedsudvikling i Danmark sammenlignet med udviklingen i verden omkring os. Der har været stagnation i Danmark siden slutningen af '90'erne indtil for ganske nylig.

Den kraftige udvikling i solvarme på verdensplan (specielt i Kina) gør at energiproduktionen fra solvarme på verdensplan nu placerer sig ganske pænt sammenlignet med andre vedvarende energiteknologien - se fig.3.

Total Capacity in Operation [GW_{el}], [GW_{th}] and Produced Energy [TWh_{el}], [TWh_{th}], 2010

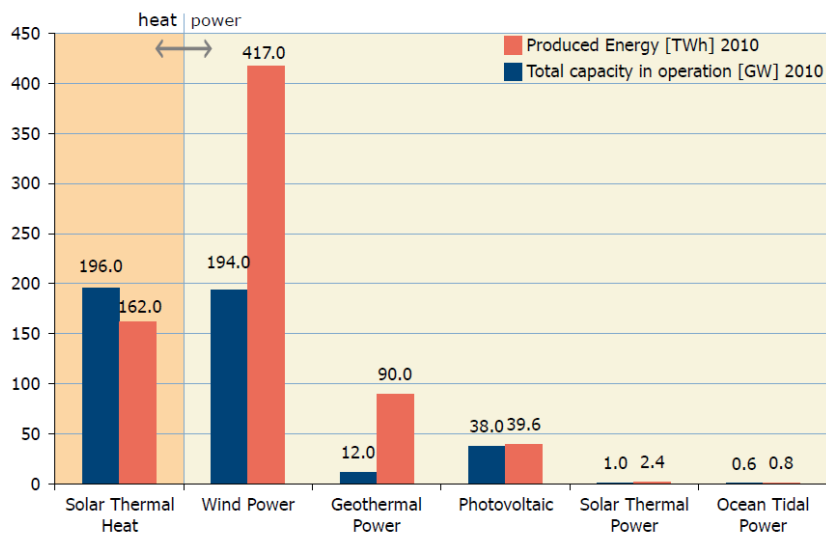


Figure 2: Total capacity in operation [GW_{el}], [GW_{th}] 2010 and annually energy generated [TWh_{el}], [TWh_{th}]. Sources: EWEA, EPIA, GWEC, IEA SHC 2011, Morse Associates Inc., REN 21

Figur 3 Energiproduktion fra forskellige vedvarende energikilder. Fra [6].

Det ses at varmeproduktionen fra solvarme svarer til ca. 40 % af el-produktionen fra vindmøller og er 4 gange så stor som el-produktionen fra solceller.

3 Barriereundersøgelse

Barriererne for solvarmens udbredelse kan opdeles i følgende 4 kategorier; videns- og forståelses barrierer, teknologiske barrierer, økonomiske barrierer samt politiske og lovgivningsmæssige barrierer.

3.1 Videns- og forståelsesbarrierer:

Manglende viden om solvarme som teknologi, dens potentiale i Danmark og hvordan den bruges, er en af de største barrierer for udbredelsen af solvarme i Danmark. Denne barriere kan opdeles på følgende konkrete punkter:

- Opfattelsen af at der ikke er sol nok i Danmark til at udnytte solvarme.
- Opfattelsen af at solvarme er grimt og ikke kan laves som en æstetisk god løsning.
- Mistillid til solvarme bl.a. pga. tidligere tiders fejltagelser og dårlige systemer
- Dem der ofte står i en salgssituation for solvarme kender ikke til solvarme eller er i Danmark ofte negativt stillede over for løsningen og er hermed dårlige sælgere af solvarme. (Det er ofte installatørerne der har den direkte kontakt til kunden som skal sælge solvarmeløsningen som ide til de private)
- Installatører informerer ikke private husejere om muligheden for solvarme ved beholderudskiftning.
- Arkitekter og ingeniører informerer ikke bygherrer om muligheden for at bruge solvarme i nybyggeri.
- Manglende gode eksempler der får pressedækning.
- Rådgivere giver ofte uklare budskaber omkring hvornår solvarme er en god ide. Udsagn som "Solvarme er en god ide hvis...."
- Mangelfuld uddannelse af installatører samt rådgivere, giver problemer med systemer der er monteret forkert.
- Manglende fokus på solvarme i det offentlige rum f.eks. via offentlige kampagner, som gennemført for varmepumper.
- Manglende engagement blandt kommunale teknikere i teknisk forvaltning
- Manglende viden om solvarme i teknisk forvaltning
- Manglende vilje / viden / evner til at konvertere energibesparelser til investeringer på institutioner

3.2 Teknologiske barrierer:

Solvarmeteknologien er fuldt udviklet, afprøvet og klar til at blive brugt. De fleste af fortidens tekniske barrierer er løst, dog er der stadig tekniske begrænsninger der mangler at blive løst; de væsentligste af disse er:

- Ved brug til rumvarme er der et dårligt match mellem produktion og behov.
- Behov for videreudvikling af sæsonvarmelagring.
- Installationen af solvarme er ofte ufleksible og koster derfor meget manuelt arbejde. Der mangler større samarbejde mellem de involverede aktører, så processen kan effektiviseres.

3.3 Økonomiske barrierer:

Solvarme er i mange tilfælde i dag konkurrencedygtig med varmeforsyning leveret fra fossilt energi. Dog er der stadig konkret økonomiske barrierer for udbredelsen af solvarme i Danmark

De væsentligste af disse er:

- Høj engangsinvestering (30.000 til 50.000 kr. for et én familieanlæg)
- Manglende værdisætning af forsyningsikkerhed, sikker energipris og gavn for miljøet
- Manglende brug af totaløkonomi ved vurdering af løsninger (der ses på investering og drift som to adskilte puljer).

- Solvarmen produceret på taget, brugt i badet giver ingen anledning til beskatning og ingen forsyningsselskab kan tjene penge på salg og distribution af energien.
- Fabrikkerne inden for solvarme er i Danmark ofte mindre virksomheder der mangler midler til annoncer og udstillinger.
- Manglende incitament til solvarme i industrien. Da mange industrivirksomheder opererer med afskrivningsregler med 2 års afskrivning. Solvarme har en typisk en afskrivning på 5 - 10 år ved brug til procesformål.
- Manglende favorable finansieringsformer for investering i solvarme.
- Usikker beregning af besparelse, da den afhænger stærkt af forbrugsvaner

3.4 Politiske og Lovgivningsmæssige barrierer:

Solvarme er langt mere udbredt i mange andre lande, der med hensyn til solindstråling er sammenlignelige med Danmark. Der er således ikke tvivl om at politisk vilje, regulering og lovgivning er faktorer der har stor indflydelse på teknologiens udbredelse. Denne barriere kan opdeles på følgende konkrete punkter:

- Statens ensidige fokus på el når de taler om energi
- Solvarme installationer, der ikke er placeret på matriklen, kan ikke indregnes i en bygnings energiramme, i forhold til BR06 (*dette er siden ændret i BR10*).
- Statens måde at regne "samfundsøkonomisk" når der tales om solvarme - der regnes med en høj rentesats på 6 %, som straffer anlæg med høj initialinvestering og lave driftsomkostninger (*dette er nu under opblødning*).
- Manglende bevillinger til kommuner når der er tale om anlægsinvesteringer. Det faste lave rammebeløb for socialt boligbyggeri, dvs. ingen flere investeringskroner til energibesparende tiltag som solvarme.

Det er forsyningsselskaber der står for at skabe/dokumentere energi besparelser - og disse har ikke hidtil udvist den store interesse for solvarme.

4 Virkemidler - og deres effekt

Nytter det noget at støtte solvarme? Ja, hvis det bliver gjort rigtigt. Studeres fig. 4 hvor markedsudviklingen i Danmark er plottet sammen udviklingen i olieprisen kan flg. observeres:

- a. I perioden 1983 til 2001 ses en kraftig stigning i markedet for individuelle anlæg trods faldende oliepris.
Forklaring: I denne periode var der tilskud til solvarme kombineret med kvalitetssikrings- og godkendelsesordninger samt informationskampagner. Der var også en speciel pulje til solenergi projekter. Det ses klart at det her lykkes at give kraftig vækst i markedet for individuelle anlæg - trods den faldende oliepris. Faldet fra 1996 til 1998 kan forklares med at tilskuddet blev sat ned og bortfaldt for anlæg i fjernvarmeområder. Desuden var der i '95 og '96 en intens kampagne fra flere naturgasselskaber for at få folk til at konvertere fra olie til naturgas OG solvarme.
- b. I 2002-2003 ses et meget kraftigt fald i markedet for individuelle anlæg.
Forklaring: Tilskuddet bortfalder helt.
- c. I perioden 2003 til 2007 ses en ret tæt kobling mellem oliepris og salg af individuelle anlæg.
Forklaring: Jo højere olie-/gaspris jo mere spares med solvarme. I perioder uden tiltag til støtte af markedet lader det til at prisen på olie/gas i vid udstrækning bestemmer markedet: Jo højere energipris, des flere solvarmeanlæg sælges.
- d. I 2008-2010 ses et kraftigt fald i markedet for individuelle anlæg
Forklaring: Krisen sætter ind
- e. I 2006 -2010 "eksploderer" markedet for store solvarmeanlæg til fjernvarme.
Forklaring: De stigende olie-/gaspriser i perioden 2003 - 2008 gør disse anlæg attraktive (med et par års tidsforsinkelse p.g.a. beslutningsproces og myndighedsgodkendelsesprocedure).

Af a. og b. kan det konkluderes at det nytter at støtte markedet.

Af c. og d. kan det konkluderes at prisen på olie/gas betyder meget for markedsudvikling for solvarme når markedet ikke støttes.

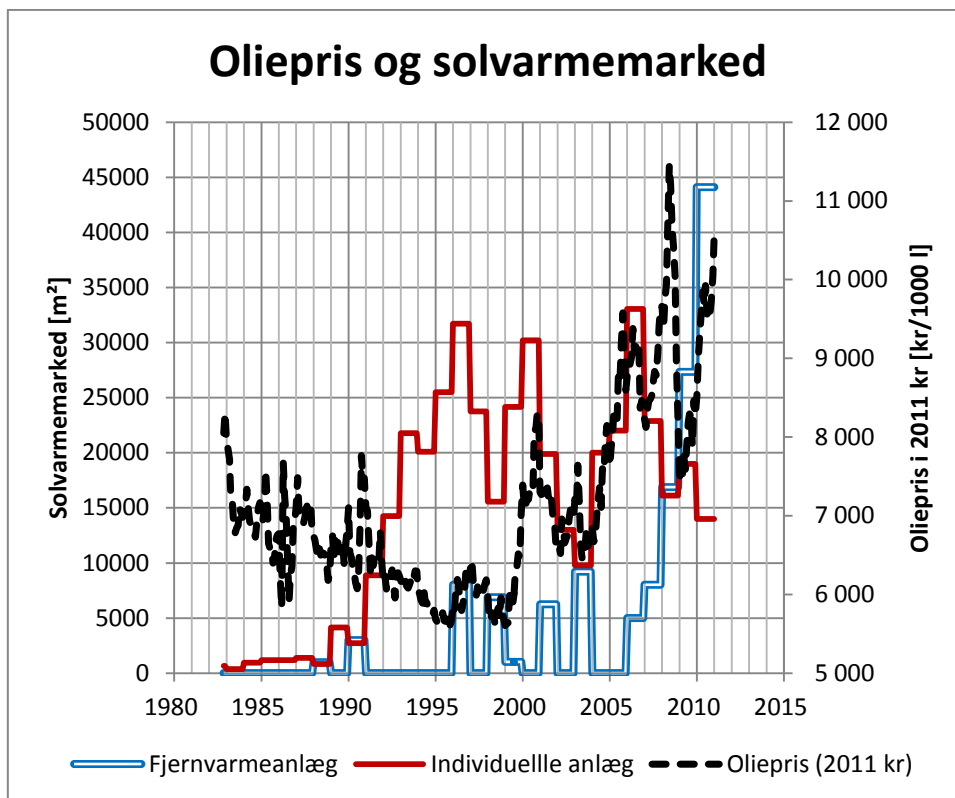
Af d. ses det at markedet for individuelle solvarmeanlæg har store problemer.

Af e. kan konkluderes at med de nuværende priser på gas m.v. er de store solvarmeanlæg konkurrencedygtige i en del tilfælde. Der ser her ikke ud til at være akut behov for støtte på dette område.

Det ses at det (på kort sigt) kun er markedet for individuelle solvarmeanlæg der har problemer. Historien viser 2 veje ud af disse problemer:

- Meget høje olie-/gaspriser
- Støtte, f.eks. i stil med den støtte der blev givet tidligere

Endvidere kan lovgivning vedr. begrænsning af energiforbrug i bygninger være et meget effektivt virkemiddel. Med stramningen af bygningsreglementet i 2006 øgedes interessen for solvarme i nybyggeri væsentligt - men ganske kort tid efter gik nybyggeriet i stå, så effekten på solvarmemarkedet udeblev. Det vurderes dog at stramningerne i energirammen i de kommende bygningsreglementer vil få en væsentlig effekt på solvarmemarkedet.



Figur 4 Udvikling i oliepris og solvarmemarked. Olieprisen er forbrugerpris i DK i omregnet til "2011 kr"

(fra www.eof.dk).

Individuelle anlæg er anlæg til enfamiliehuse, institutioner, boligblokke, m.v.

Fjernvarmeanlæg er centrale solvarmeanlæg der leverer til fjernvarmenet

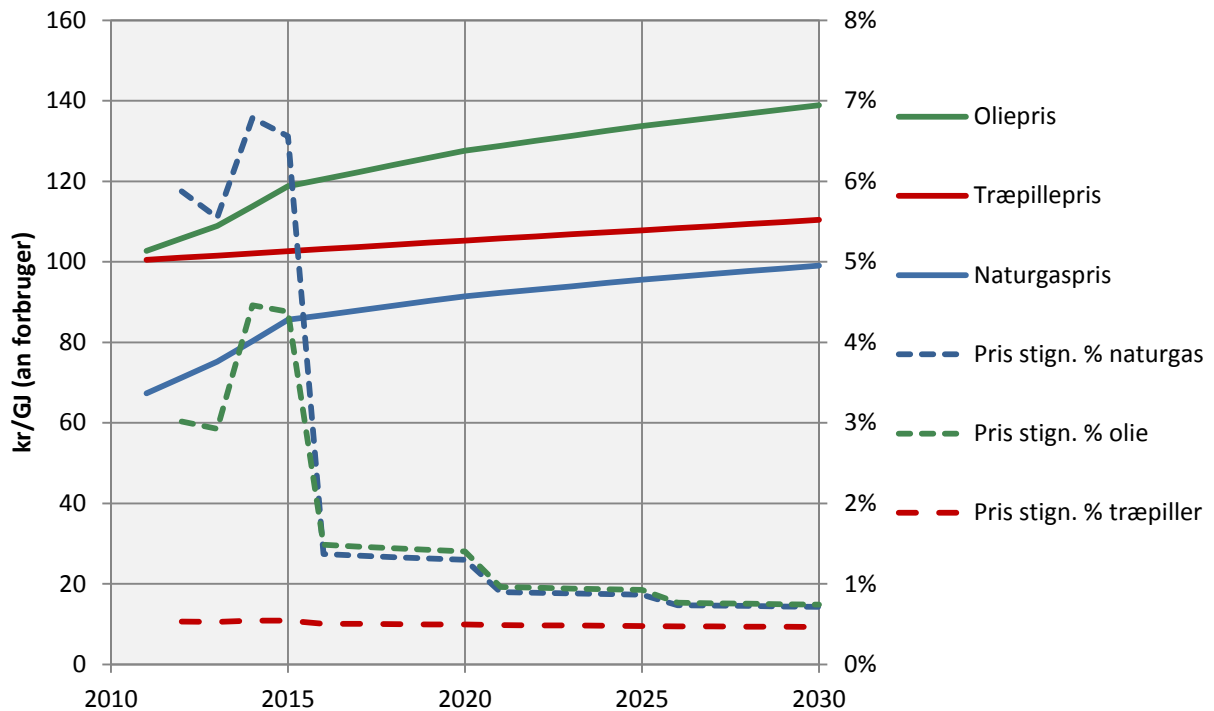
Da Energistyrelsens seneste energiprisfremskrivning ikke udviser nogen dramatisk udvikling i energipriserne - se fig. 5, må konklusionen være at:

Ønskes der vækst i markedet for individuelle solvarmeanlæg, er det nødvendigt med direkte eller indirekte støtte.

I det følgende beskrives forskellige virkemidler/tiltag der kan tages i anvendelse for at støtte solvarmemarkedet på både kort og lang sigt. Effekten af de enkelte virkemidler/tiltag vurderes/estimeres.

Energiprisfremskrivning

Energistyrelsen - april 2011



Figur 5 Energistyrelse energiprisfremskrivning fra april 2011 (2009 kr.)

4.1 Basis-scenario

Effekten af de nævnte virkemidler ses i forhold til et basis-scenario karakteriseret ved:

Individuelle solvarmeanlæg

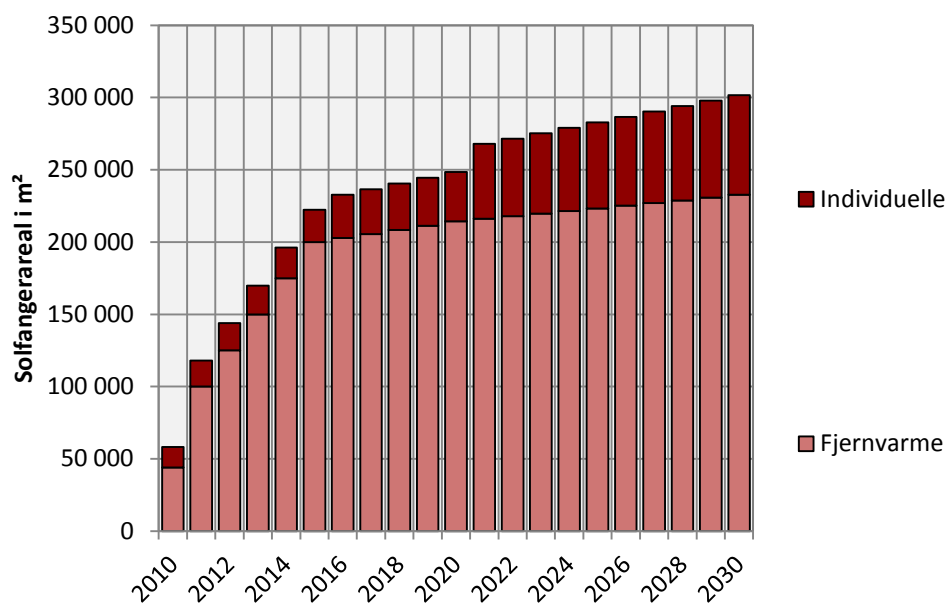
Meget svag stigning svarende til de forventede svage prisstigninger på olie og gas overlejret med trinvis spring hver gang energirammen i bygningsreglementet strammes.

Sol-fjernvarmeanlæg

Jævn stigning de nærmeste år op til et årligt marked på ca. 200 000 m² (konstant stigning med 20 000 m² pr. år) og derefter svag stigning svarende til de forventede olie-gas prisstigninger.

Basis-scenarie

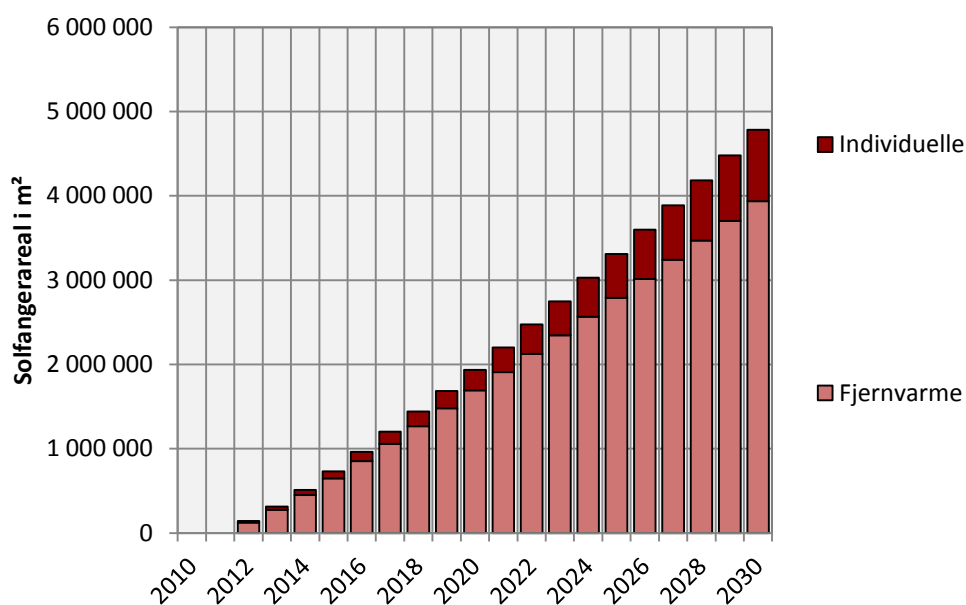
Årligt salg - alle anlæg



Figur 6. Estimeret udvikling i solvarmemarkedet i Danmark uden nye tiltag.

Basis-scenarie

Alle anlæg - akkumuleret 2012 - 2030

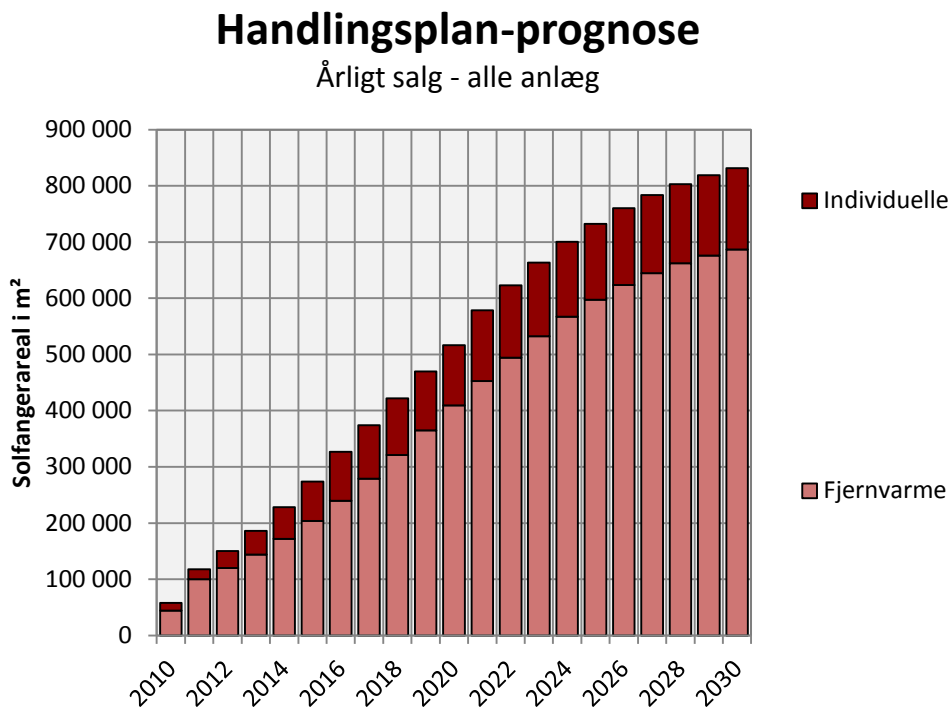


Figur 7. Akkumuleret salg af solvarmeanlæg målt i m² - ingen tiltag

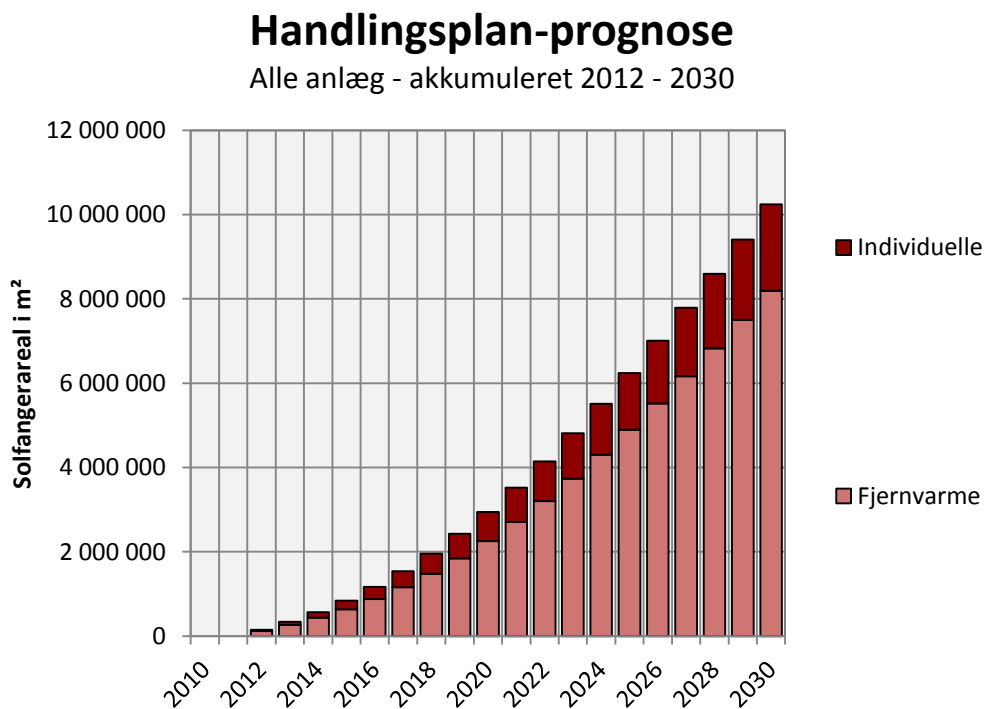
Det ses at markedet for solvarme til fjernvarme er langt større end markedet for individuelle anlæg

4.2 Handlingsplan-scenarior

Anvendelse af handlingsplanens virkemidler vurderes at øge solvarmemarkedet til ca. det dobbelte af markedet i basis-scenariet.



Figur 8. Estimeret udvikling i solvarmemarkedet i Danmark med handlingsplanens tiltag.



Figur 9. Akkumuleret salg af solvarmeanlæg målt i m² i Handlingsplan-scenarior

Det ses at i handlingsplan-prognose installeres:

- 2012-2016: Godt 1 mio. m² solfangere
- 2012 - 2030: Godt 10 mio. m² solfangere (ca. det dobbelte af basis-scenariet)

Det ses at fjernvarmemarkedet også i handlingsplan-prognosen er langt det største.

I kommende afsnit om de specifikke handlingsplaner for henholdsvis sol-fjernvarmeanlæg og individuelle anlæg er effekten af de forskellige virkemidler beskrevet i detaljer.

4.3 Forskning, Udvikling og Demonstration - (FUD)

F - for forskning. Er et virkemiddel der virker på længere sigt - til gengæld er der med forskning store muligheder for at opnå meget kraftige virkninger hvis der nås teknologiske gennembrud. F.eks. vil et grundlæggende gennembrud indenfor langtids-varmelagring betyde kolossalt meget for anvendelse/udbredelse af solvarme til opvarmning af boliger m.v.. Danmark kan med fordel deltage i det velfungerende internationale forsknings samarbejde på solvarme- og varmelagringsområdet.

U - for udvikling. Er næste fase hvor forskningsresultater (og gode idéer i øvrigt) implementeres i virksomhederne og udmøntes i anvendelige/salgbare produkter. De fleste danske solvarmevirksomheder har endnu ikke selv ressourcer til at bære alle udviklingsomkostninger selv - og det er derfor nødvendigt med udviklingsstøtte indtil videre.

D - for demonstration. Kan være et effektivt her og nu virkemiddel der beviser at teknologien virker "i den virkelige verden" - og/eller får rettet "børnesygdomme". Specielt for store dyre anlæg såsom eksempelvis central sæsonvarmelagring vil det ofte være nødvendigt med støtte eller lånegarantier for at mindske anlægsejers risiko ved den store investering.

Målet med FUD med er at gøre solvarmeudnyttelse mere effektiv, rentabel og udbredt gennem teknologiudvikling af systemer, komponenter og installationsmetoder.

I Energistyrelsens og Energinet.dk's "**Solvarme strategi**" [1], er der givet forslag til, hvordan indsatsen for FUD bør prioriteres.

Generelt foreslås det i ovennævnte "Solvarme strategi":

- at der tages udgangspunkt i de internationale anbefalinger for indsatsområder
- at der udvælges ganske få særlige indsatsområder hvor Danmark kan få/bevare en position i den internationale front med henblik på eksportmuligheder
- at der tages udgangspunkt i videreudvikling af Danmarks styrkepositioner
- at der søges rettet op på kritiske svage sider
- at Danmark i øvrigt følger og deltager i den internationale udvikling, med henblik på hurtig implementering i Danmark af nye idéer/produkter

Mere specifikt foreslås det i Solvarme strategien at der udvælges nogle særlige indsatsområder hvor Danmark i forvejen har en styrkeposition. Indsatsområderne retter sig mod:

- central solvarmeforsyning, fjernvarme
- individuel solvarmeforsyning i forbindelse med nybyggeri
- produktudvikling af solfangere, *selektive* belægnings m.v.
- produktudvikling af lagre

4.4 Information og undervisning

Information og undervisning er virkemidler til udbredelse, som kan virke på både kort og langt sigt - alt efter målgruppe og form/indhold. I skema herunder ses de relevante tiltag for de forskellige målgrupper; det ses at der er mange muligheder.

Målgrupper:	Bred offentlig kampagne	Målrettede kampagner	Eksist. uddannelse	Efter-uddannelse	Info-centre	Videns-centre
Potentielle købere af mindre anlæg: Boligejere	x				x	
Potentielle beslutningstagere for køb af større anlæg: Teknisk/administrativt personale på: - institutioner, - tekniske forvaltninger, - boligselskaber, - virksomheder, - fjernvarmeselskaber, - hoteller, - campingpladser, - ...		x			x	x
Skoleelever - folkeskole/gymnasium		x	x		x	
Skolelærere - folkeskole/gymnasium		x		x	x	x
Elever på tekniske skoler		x	x		x	
Lærere på tekniske skoler		x		x	x	x
Studerende på universiteter og arkitektskoler		x	x			x
Lærere på universiteter og arkitektskoler		x	x			x
Nuværende installatører			x	x		x
Potentielle installatører		x	x	x		x
Nuværende distributører				x		x
Potentielle distributører		x			x	x
Nuværende producenter			x	x		x
Potentielle producenter					x	x
Ingeniører			x	x		x
Arkitekter			x	x		
VIRKER PÅ KORT SIGT	+	+		+	+	(+)
VIRKER PÅ LANG SIGT	(+)	(+)	+	+	+	+

Tabel 3. Relevante informations- og uddannelsesinitiativer for forskellige målgrupper - og tidshorisonter for virkning.

4.5 Lovgivning & regulering (bygningsreglementet)

Lovgivning og regulering kan være yderst effektive og hurtige virkemidler.

Det vigtigste lovgivningsmæssige redskab i forhold til indflydelse på udbredelse af solvarme er uden tvivl bygningsreglementet.

I nogle lande (Spanien, Israel, ...) går man radikalt til værks og kræver simpelthen installation af solvarme i alle nye bygninger med et vist varmtvandsforbrug.

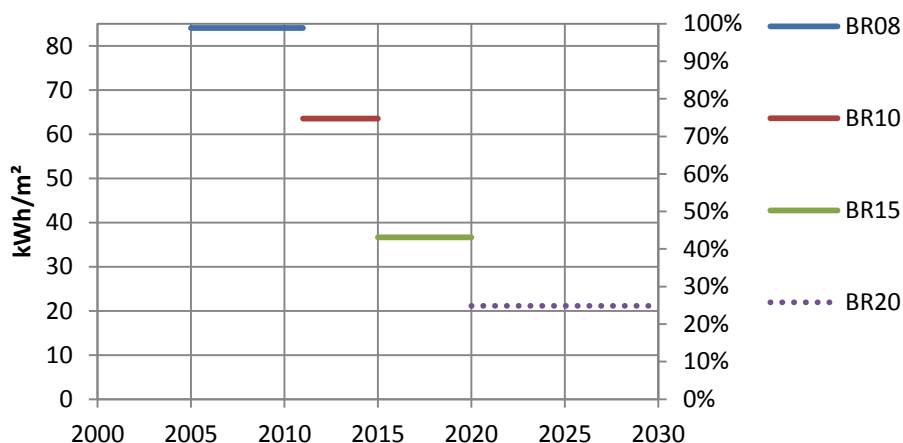
I Danmark er det nyligt indført at alle nye bygninger (udenfor fjernvarmeområder) med et forbrug på mere end 2 000 liter varmt vand pr. dag skal have solvarme.

Endvidere er der i Danmark defineret en energiramme for nye bygninger, som giver det maksimale energiforbrug pr. m² etageareal en bygning må bruge. Besparelsen hidrørende fra et solvarmeanlæg tæller med i energirammeberegningen - på lige fod med andre energibesparende tiltag.

Energirammen er netop nu (sommer 2011) med BR10 sat 25% ned i forhold til tidligere, og der er planlagt yderligere stramminger:

- Fra ca. 2015: (→ max. 43% af energiramme fra før 2011)
- Fra ca. 2020: (→ max. 25% af energiramme fra før 2011)

Energirammer



Figur 10. Planlagt udvikling i stramning af energirammen. Energirammen udtrykker det tilladte energiforbrug til opvarmning, køling og ventilation i kWh pr. m² opvarmet etageareal. Værdier er for et parcelhus på 150 m².

Allerede med bygningsreglementer BR06 og BR08 er der observeret øget interesse for brug af solvarme i nye bygninger, da solvarme er et af de mest rentable tiltag for at nedbringe bygningens energiforbrug. Og med de planlagte stramminger vil solvarme blive mere og mere interessant/uundgåeligt.

For at vurdere effekten af de planlagte stramminger i bygningsreglementet på udvikling af markedet for individuelle anlæg er der gjort nogle forudsætninger:

Forudsætning 1: Kun individuel solvarme udenfor fjernvarmeområder (i fjernvarmeområder vil det normalt være meget mere rentabelt at anvende en central solvarmeløsning som forsyning til fjernvarmenettet).

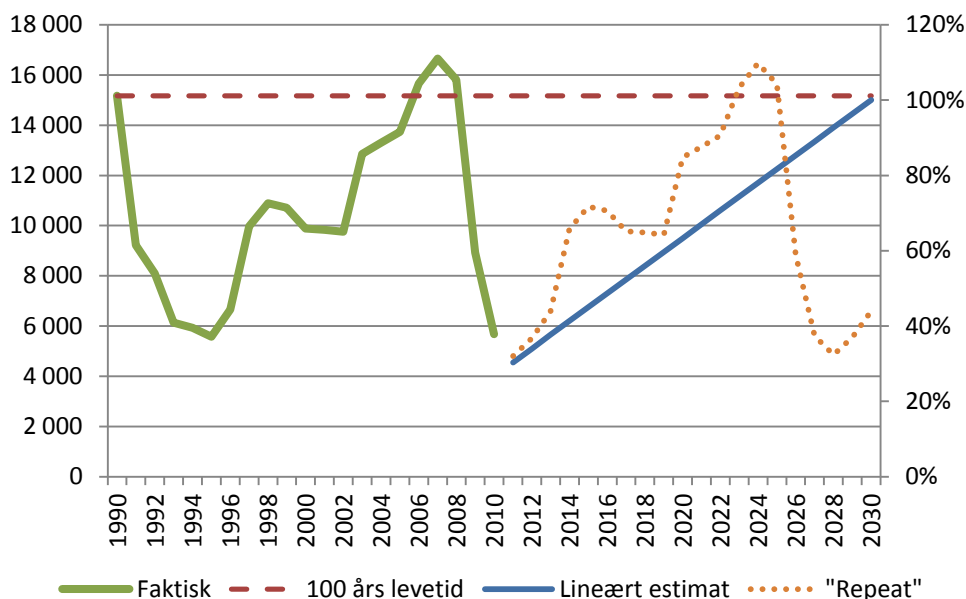
Forudsætning 2: Det antages jo strammere energiramme des flere vil anvende solvarme - og gennemsnitsanlægsstørrelsen vil øges - i henhold til nedenstående tabel:

Periode	Individuel opvarmning (ej fjernvarme)	Heraf andel med solvarme	Gennemsnitligt solfangerareal [m ²]	Nyt individuelt boligbyggeri med solvarmeanlæg
2011-2015	55%	25%	4	14%
2016-2020	60%	50%	5	30%
2021-2030	70%	75%	6	53%

Tabel 4. Jo strammere energiramme jo mere solvarme i nybyggeriet - desuden vil den gennemsnitlige anlægsstørrelse øges. Tabel viser det benyttede værdier ved beregning af indvirkningen af de planlagte stramminger af bygningsreglementet.

Forudsætning 3: Antallet af nye solvarmeanlæg vil være direkte afhængig af byggeaktiviteten. På figur 11 er vist hvilket estimat der her bruges for udviklingen i byggeriet.

Nybyggeri enfamiliehuse

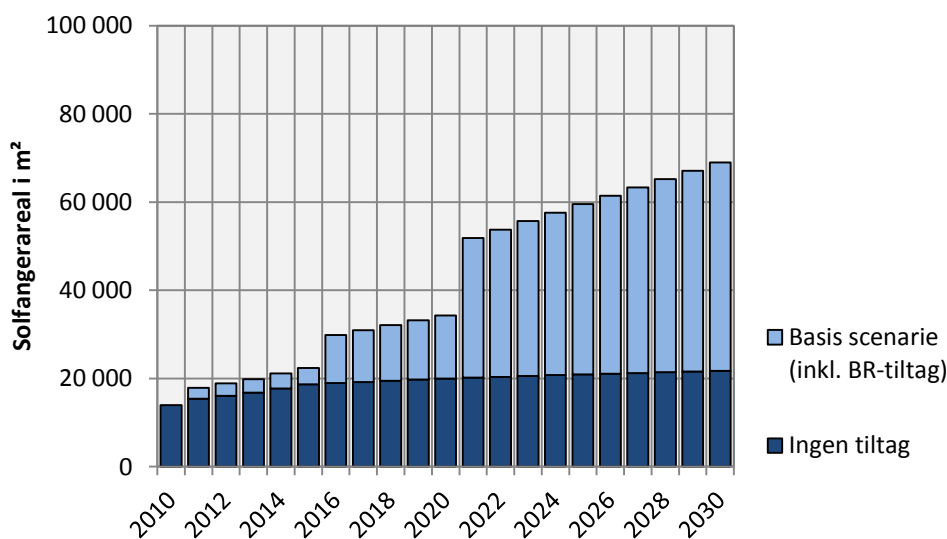


Figur 11. Vurdering af udviklingen i byggeaktiviteten. Der kigges på de sidste 20 års kurve, og det antages at aktiviteten øges lineært således at der bygges lige så mange nye huse de næste 20 år som der er bygget de sidste 20 år.

Med de nævnte forudsætninger fås en markedsudvikling som vist på kurven "BR-bidrag" i figuren nedenfor. Det ses at stramningerne i bygningsreglementet kan få stor indflydelse på udviklingen af solvarmemarkedet. Ved hver stramning øges andelen af nye huse med solvarmeanlæg og markedet stiger betragteligt, for så derefter at følge den stabile lineære vækst i byggeriet som er antaget.

Bidrag fra BR-stramninger

Årligt salg - individuelle anlæg



Figur 12. Estimeret bidrag til markedstilvæksten for individuelle solvarmeanlæg fra de planlagte stramninger i bygningsreglementet.

Der er nu i bygningsreglementet åbnet op for at et stort solvarmeanlæg i tilknytning til en ny bebyggelse kan "regnes med" i bebyggelsens bygningers energiramme.

4.6 Tilskudsordninger

Tilskudsordninger i form af økonomisk anlægstilskud eller skattefradrag for anlægsinvestering kan være effektive virkemidler, men kun hvis de er rigtigt strikket sammen.

Erfaringer fra ordninger rundt omkring i Europa samt fra tidligere ordninger i Danmark viser at:

- En langsigtet støttestrategi, bestående af en økonomisk incitamentsordning og passende ledsageforanstaltninger (informationskampagner, kvalitetssikring, m.v.) har vist sig at have den største virkning på markedsvæksten.
- Incitamenterne skal være store nok til virkelig at have en effekt på markedet.
- For at sikre kontinuiteten af ordningen, skal der være tilstrækkelige midler til rådighed på alle tidspunkter.
- Der skal være en simpel ansøgnings- og udbetalingsprocedure.
- Kvalitetskrav styrker forbrugernes tillid til solvarmeteknologi.
- Støttebeløb bør primært være afhængigt af anlæggets forventede eller reelle besparelse frem for primært afhængigt af anlægsinvesteringen.

Udformes tilskudsordningen ikke efter ovenstående anbefalinger risikerer man negative effekter såsom nedgang/stagnation i markedet, lukning af firmaer - og dermed spild af skatteborgernes penge. Eksempler:

- Kortsigtede diskontinuerte ordninger: Giver "Stop & Go" effekt. Salget går totalt i stå mens folk afventer start eller genoptagelse af støtteordning - derefter måske boom i efterspørgsel, som kan svært for virksomheder at efterkomme. Vanskeliggør rationel produktion og fordyrer produkter.
- Ingen kvalitetskrav: Ganske få dårlige produkter og/eller inkompetente installatører kan give teknologien som sådan et dårligt ry og få katastrofal indflydelse på markedsudviklingen i mange år (dette sås i Italien i midten af firserne hvor markedet faldt med 80%, og det rettede sig ikke før 15 år efter !)
- Tilskud/fradrag afhængigt af anlægsinvestering: Jo dyrere anlæg, des større tilskud! Dette princip frister svage sjæle til at få skrevet mere end blot solvarmeanlægget på regningen.

I England er en interessant ny støtteordning ved at blive introduceret: "Renewable Heat Incentive (RHI)". Denne vil i princippet fungere som en "feed-in tariff" ordning, hvor der gives tilskud efter hvor meget varme der rent faktisk produceres. Ordningen introduceres først i forbindelse med lidt større anlæg til virksomheder, men allerede 2012 vil den også være gældende for private husholdninger. Det er ikke endeligt fastlagt hvordan varmeproduktionen bestemmes for de små anlæg i private husholdninger, men formegentlig bliver den baseret på testresultater eller beregnede referenceværdier for anlægget, kombineret med årlige eller hveranden-årlige eftersyn af anlægget. Der gives 8.5 pence pr. kWh produceret i 20 år. Det er ca. 70 øre. Med en årlig produktion på f.eks. 400 kWh/m² pr. år giver dette en samlet støtte på $400 \times 0.7 \times 20 = 5\,600$ kr/m². Det interessante ved denne ordning er at den opfylder de fleste af ovennævnte kriterier for en effektiv støtteordning. Der er indtil videre en max. størrelse på anlæg der støttes: 200 kWth (= 286 m²), men dette maksimum vil blive justeret eller helt fjernet i 2012. Mere info se [5].

En anden vej at gå - med stort set samme effekt - er at øge afgiften på gas og olie til opvarmningsformål. Øges afgifter, således at prisen på gas/olie stiger, svarer dette til et indirekte tilskud til solvarme. Fordelen - set fra statskassens side - ved at gå denne vej, er at her vil pengestrømmen gå ind i kassen.

Der har tidligere i Danmark været tilskud til godkendte solvarmeanlæg, hvilket gav en god effekt - se afsnit 4 (punkt a).

4.7 Kvalitetssikring

Hvis solvarmemarkedet skal udvikle sig i positiv retning skal folk være trygge ved at solvarmeanlægget virker!

En sådan tryghed kan skabes ved at sikre kvalitet af produkter og anlægsinstallationer samt sikre en reel information om produkters og anlægs effektivitet og ydeevne.

Som nævnt i afsnit 4.6 "Tilskudsordninger" kan markedet falde totalt sammen, hvis folk mister tilliden til produktet.

Så kvalitetssikring er et vigtigt virkemiddel der skaber troværdighed omkring produktet og sikrer at folk får det de forventer. Og gives der støttekroner, er det naturligt at sikre at disse penge går til produkter med en vis effektivitet og til installationer der virker efter hensigten.

4.7.1 Kvalitetssikring af produkter

Der findes europæiske standarder for hovedkomponenterne i et solvarmeanlæg og for anlæggene som helhed. Men der findes ikke nogen steder i Danmark hvor komponenter og anlæg kan prøves efter disse standarder.

Der findes en europæiske godkendelsesordning (Solar Keymark) for solfangere og for anlæggene som helhed. Men der findes ikke nogen steder i Danmark hvor komponenter og anlæg kan Solar Keymark godkendes. Ca. 90 % af alle solfangere solgt i Europa har Solar Keymark da salg på de væsentlige markeder i EU er betinget af Solar Keymark på produktet.

Man kan frygte at produkter uden Solar Keymark søger til markeder uden nogen kvalitetskrav, og vi risikerer derfor i Danmark en koncentration af sådanne produkter.

I næsten alle andre lande findes der et eller flere nationale prøvnings og godkendelsessteder; de danske fabrikanter er derfor dårligere stillet end fabrikanter i andre lande.

Etablering af en prøvestation vil støtte de danske solvarmefabrikanter, ikke bare med lettere adgang til prøvninger - men også med den viden og rådgivning en sådan prøvestation vil kunne give de danske fabrikanter.

I regi af Dansk Solvarme Forening kører der frivillig og brugerbetalt godkendelsesordning i "light" version (www.god-solvarme.dk). Godkendelsen er baseret på en simpel teknisk "papirvurdering". Denne godkendelsesordning er dog ikke særlig benyttet, da der ikke stilles krav til godkendelse (udbud vedr. store solfangerfelter til fjernvarmeforsyning dog undtaget).

En succesfuld produktgodkendelsesordning er betinget af at der stilles krav om godkendelse af produkter. Dette krav kunne stilles i forbindelse med indregning af solvarme i bygningsreglementets energiramme og i forbindelse med eventuelle støtteordninger for solvarme.

En eventuel godkendelsesordning må ikkemedføre store udgifter og/eller administrative byrder for branchens aktører.

4.7.2 Kvalitetssikring af anlægsinstallationer og kontrol af anlægsydelse

4.7.2.1 Individuelle anlæg

Der findes i Danmark en frivillig certificeringsordning for solvarmeinstallatører (www.kso-ordning.dk), som tilbyder kurser for installatører og kontrol af installationer. Men også denne ordning lider under at der intetsteds er krav om brug af certificerede installatører.

En succesfuld installatør-certificeringsordning er betinget af at der stilles krav til certificering af installatører. Dette krav kunne stilles i forbindelse med bygningsreglementet og i forbindelse med eventuelle støtteordninger for solvarme.

4.7.2.2 Solvarme-/fjernvarmeanlæg

Der findes i dag en frivillig ordning for indberetning af anlægsydelse fra store solvarmeanlæg til fjernvarme, www.solvarmedata.dk. Ca. halvdelen af de store anlæg melder ind til denne ordning, og disse indmeldinger betyder:

- at nuværende anlægsejere kan måle sig op mod andre anlæg, og se om deres anlæg yder på niveau med andre anlæg
- at potentielle nye anlægsejere kan se hvad sådanne anlæg rent faktisk yder i praksis

Ordningen betyder at:

- anlægsejere kan vurdere om deres anlæg yder som det skal
- potentielle nye anlægsejere får et godt grundlag for en beslutning vedr. etablering af et stort solvarmeanlæg.

Der savnes dog:

- et krav om obligatorisk indmelding
- en uvildig instans til kvalitetssikring af indmeldte data
- en rådgivningsservice for optimering af anlægsdrift

5 Handlingsplan

Markedet for anlæg til fjernvarme er helt forskelligt fra markedet for anlæg til individuelle boliger, institutioner m.v..

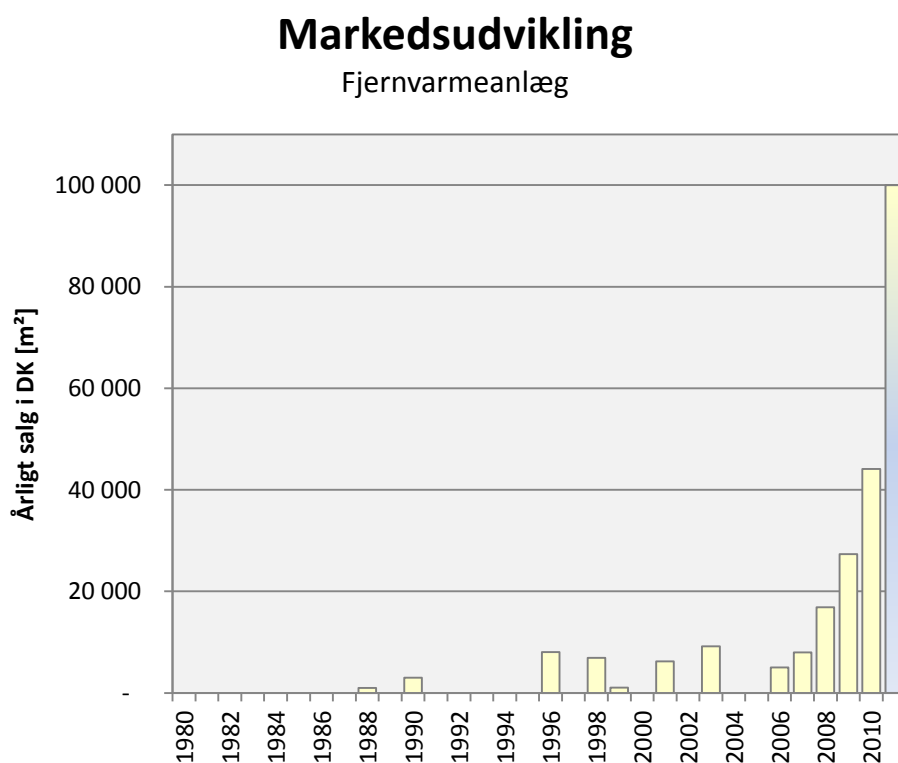
Dette handlingsplansafsnit er derfor delt op i to hovedsektioner:

- Handlingsplan for store solvarmeanlæg til fjernvarme
- Handlingsplan for individuelle anlæg til enfamiliehuse og institutioner m.v. (udenfor fjernvarmeområder)

Forslag til indsats og tiltag indenfor de to hovedområder der vil lede frem til et væsentlig solvarmebidrag til Danmarks energiforsyning i 2030 er givet i det følgende.

5.1 Handlingsplan for solvarme-fjernvarmeanlæg

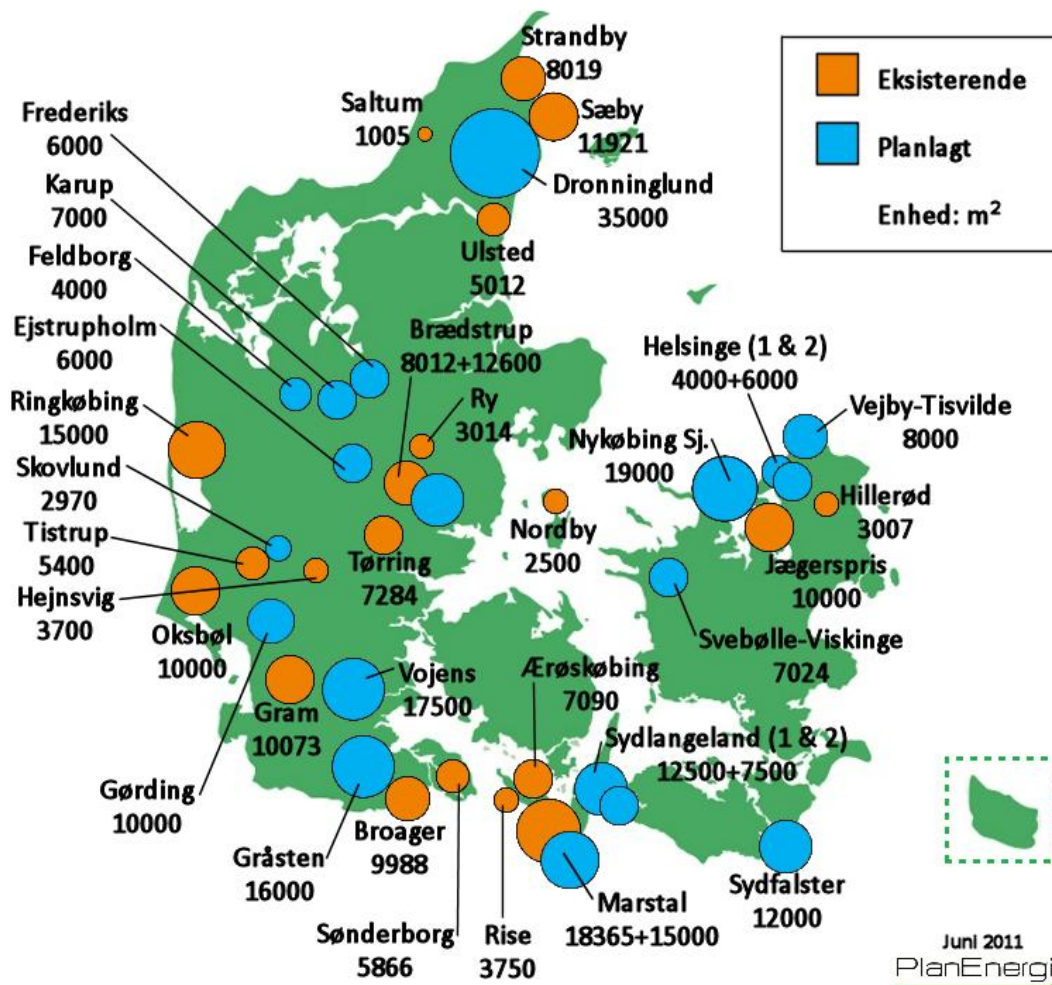
Markedet for store solvarmeanlæg til fjernvarme er lige nu inde i en meget positiv udvikling. Solvarme kan her i mange tilfælde konkurrere prismæssigt med gas, træpiller m.v., og der er stor interesse for solvarme blandt fjernvarmeværkerne.



Figur 13 Markedsudvikling for store solvarmeanlæg til Fjernvarme.

Værdi for 2011 er estimeret - men er et ret sikkert estimat, se også figur nendenfor.

Solvarmeanlæg i fjernvarmenet



Figur 14 Eksisterende - og planlagte sol-fjernvarmeanlæg

Der stiles her i handlingsplanen efter en ambitiøs udvikling af markedet for store solvarmeanlæg og et betragteligt bidrag til energiforsyningen i år 2030.

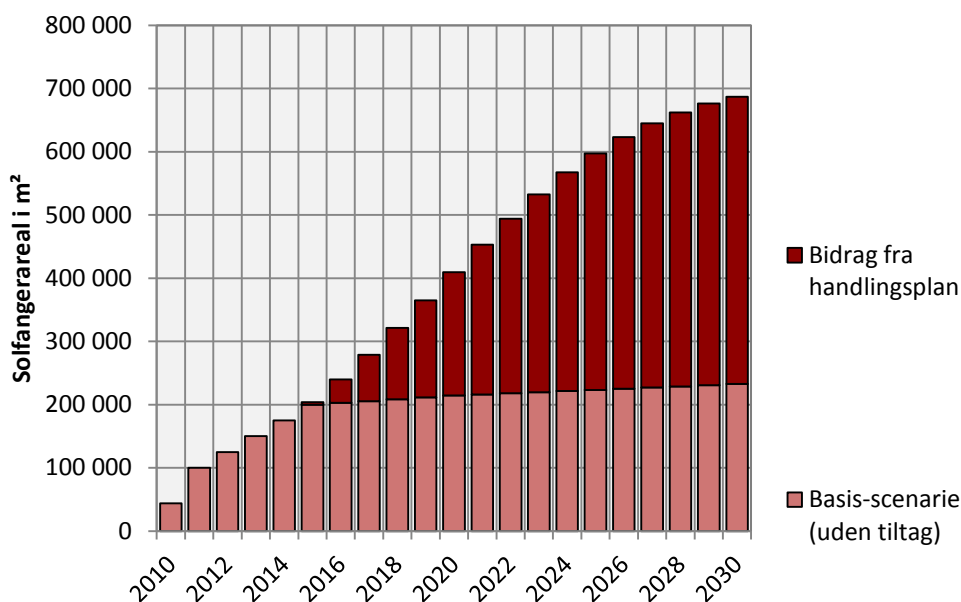
Der er tilsyneladende ikke behov for støtte til dette marked her og nu, men da der her i handlingsplanen stiles efter et kraftigt ekspanderende marked med brug af danske produkter også på længere sigt, således at det store potentiale (også for eksport) bliver udnyttet, vil det være nødvendigt at sikre at de danske produkter er udviklingsmæssigt i front. Dette kan sikres med en forskningsindsats nu, som vil virke fra om 5-10 år - og som dermed vil løfte basis-scenariet op til "Handlingsplankurven" - se figur 15 og 16.

Desuden vil det også være klogt med en kvalitetssikring, der kan skabe tryghed og troværdighed omkring produkter og deres ydeevne og effektivitet. Dette vil have effekt både for udbredelsen af solvarme i Danmark - og for udbredelsen af dansk solvarmeteknologi og knowhow i udlandet.

Den ønskede udvikling er vist nedenfor, sammen med det estimerede basis-scenarier. Det bemærkes at der tages udgangspunkt i **et marked i 2011 på ca. 100 000 m²** som er estimeret på basis af indmeldinger fra Dansk Fjernvarmes "Solgruppe", solfangerfabrikanter og rådgivere vedrørende anlæg der allerede er leveret eller er planlagt leveret i 2011 - estimatet må betragtes som et ret sikkert estimat.

Markedsprognose

Årligt salg - fjernvarme anlæg



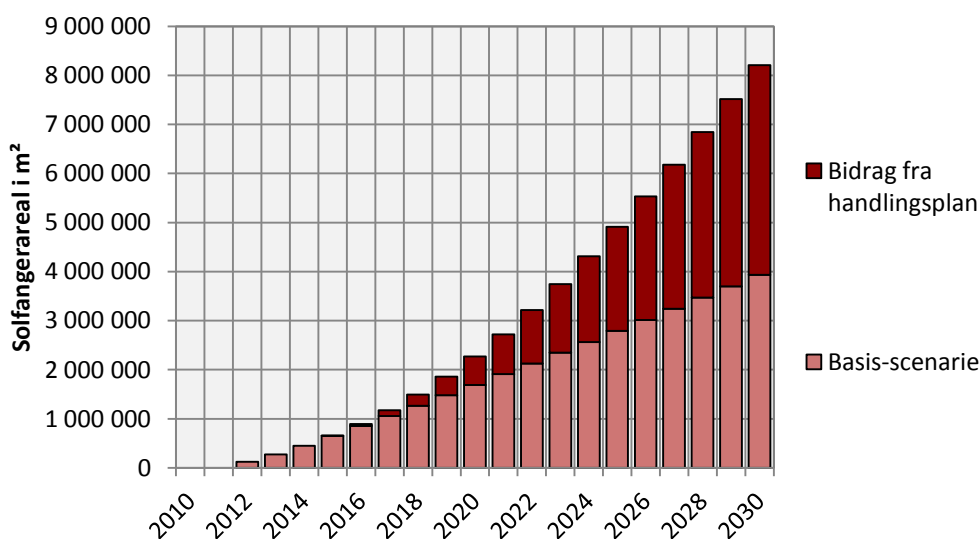
Figur 15. Markedsudvikling for solvarme til Fjernvarme.

Basis-scenarie: Jævn stigning til 200 000 m²/år og derefter nogenlunde konstant.

Handlingsplan: Fortsat stigning op til et marked på knap 700 000 m²/år.

Markedsprognose

Akkumuleret - fjernvarme anlæg



Figur 16 Akkumuleret salg af solvarme til fjernvarmeanlæg - basis-scenarie og handlingsplan-prognose .

Basis-scenarie med en solvarmeydelse i 2030 på 500 kWh/m² (= 1 800 MJ/m²):

- Totalt installeret i 2030 (= sum af salg 2012 - 2030) = 4 mio m²
- Energiproduktion total solvarme/fjernvarme 2030: 7,2 PJ

Handlingsplan-scenarie med en solvarmeydelse i 2030 på 550 kWh/m² (= 1 980 MJ/m²):

- Totalt installeret i 2030 (= sum af salg 2012 - 2030) = 8,2 mio m²
- Energiproduktion total solvarme/fjernvarme 2030: 16 PJ

Med et fjernvarmeforbrug i 2030 til opvarmning af bygninger (husholdninger og handel/service) på 87 PJ [4] fås:

- Med basis-scenariet nås 8% af fjernvarmeforbruget i 2030
- **Med handlingsplan-scenariet nås 18% af fjernvarmeforbruget i 2030.**

Med handlingsplan-prognosen nås et solvarmeareal for fjernvarmeanlæggene på 8.2 mio m²; dette er noget mere end de 4,5 mio m² stipuleret i "Solvarme-strategien". Revurderingen sker på basis af den seneste eksplosive vækst i markedet for disse anlæg, der viser at det her er muligt/sandsynligt at nå meget langt rimeligt hurtigt - hvorimod der måske nok skal skæres lidt i forventningerne til udviklingen af de individuelle anlæg. I "Varmeplan Danmark" [8] stipuleres også 8 mio m² i 2030.

Virkemidler der kan støtte udviklingen så den følger handlingsplan-scenariet er gennemgået i det følgende. Det anses især vigtigt at støtte udviklingen på det lidt længere sigt med en indsats på forsknings-, udviklings- og demonstrationsområdet: Dette dels for at fastholde den kraftige vækst også på lidt længere sigt i Danmark, men også for at udnytte det store potentiale for eksport af teknologi og knowhow.

I det følgende foreslås virkemidler til realisere handlingsplan-scenariet. En oversigt over de foreslåede virkemidler ses i tabel i slutningen af afsnit 5.1.

5.1.1 Forskning, udvikling og demonstration (FUD)

I Energistyrelsens og Energinet.dk's "Solvarme-strategi" [1] er "central solvarmeforsyning, fjernvarme" udvalgt som særligt indsatsområde for forskning, udvikling og demonstration.

Danmark indtager en særlig position på området for store solvarmeanlæg til fjernvarme. Ingen andre lande har så mange store solvarmeanlæg. Ingen andre lande har så stor en vækst på dette område.

Der er på dette område meget store potentialer for:

- vedvarende energiproduktion i Danmark
- eksport af danske produkter og know-how til udlandet

I den europæiske "Strategic Research Agenda" [2] er solvarmeanlæg til fjernvarme også et særligt indsatsområde. Og der mærkes en endog meget stor interesse i lande med store solvarmemarkeder (Tyskland, Østrig, ...) for den positive udvikling for solvarme/fjernvarme her i Danmark

For at udnytte det store potentiale for vedvarende energiproduktion samt for at sikre den danske frontposition på området med udsigt til et meget stort eksport marked anbefales det, at der i de næste 5 år afsættes **særlig pulje til forskning, udvikling og demonstration** indenfor områderne beskevet nedenfor.

Som et lille land kan Danmark med fordel deltage i internationale projekter og samarbejder, vi får her adgang til en god del "gratis" forskning - og vi kan promovere danske produkter og knowhow netop på dette område hvor Danmark har førertrøjen på.

I. Central solvarmeforsyning med sæson-varmelagring og høje dækningsgrader

Skal solvarme give et stort bidrag til fjernvarmeforsyningen er det nødvendigt at disse anlæg fungerer i positivt samspil med det øvrige energisystem. Dette kræver effektiv lagring især på sæsonbasis samt anvendelse af store varmepumper. Sådanne lagringsmuligheder og brug af varmepumper giver en fleksibilitet som også vil gavne det øvrige energisystem, specielt efterhånden som mere og mere el produceres med vindmøller. Det skal afklares hvorledes solvarme til fjernvarme generelt indpasses i det omgivende energisystem; det enkelte anlægs styring skal optimeres; sæsonvarmelagring skal ske på billig og effektiv vis - og vigtigt: Det skal demonstreres at det virker. Der skelnes mellem indsats på "systemsiden" og "lagersiden":

I.a. Systemindpasning/styringsoptimering

Her kunne løses opgaver som f.eks.:

- Hvordan udformes det regionale/nationale energisystem således at vedvarende energi fra sol og vind udnyttes mest og bedst muligt?
- Hvordan styres de enkelte sol-/fjernvarmeanlæg bedst muligt i forhold til det frie el-marked?
- Hvordan styres solvarmeanlæg mest effektivt i samspil med lagre og varmepumper m.v..

I.b. Sæsonvarmelagring

Optimering og billiggørelse af store sæsonvarmelagre

- Nye koncepter
- Optimering/videreudvikling af kendte koncepter
- Modeller for varmetransport i jord (detaljerede såvel som simple)

I.c. Demonstration af anlæg

- Demonstration af styringsoptimerede anlæg
- Demonstration af nye koncepter/ideer for varmelagring (i mindre skala)
- Demonstration af videreudviklede kendte koncepter for varmelagring (fuld skala)

II. Samspil mellem central og individuel solvarme

I tættere bebyggede områder, hvor der ikke er (nok billige) jordarealer til rådighed, kan solfangere placeres på bygningers sydvendte tagflader m.v.. D.v.s. at der her bliver mange produktionsenheder der forsyner til et centralt net og et eller flere centrale varmelagre.

II.a. Demonstration af central/decentral solvarme-forsyning til nybyggeri

- Demonstration af samspil mellem central og decentral solvarmeforsyning i større byområder.
- Integration af decentrale solvarmeanlæg og solvarmecentraler i fjernvarmenet.

II.b. Koncept/regler for liberalt varmeforsyningsmarked

- I større regioner med forbundne fjernvarmenet kunne der tænkes et "liberalt fjernvarmemarked". Hvilke regler for køb og salg og distribution skulle gælde for dette marked?

III. Udvikling og optimering af komponenter (bl.a. solfangere) til solvarme-/fjernvarmeanlæg

I.a. Solfangerudvikling/-optimering

Vi er i Danmark langt fremme med hensyn til at producere effektive og økonomisk attraktive solfangermoduler til fjernvarmeanlæg. For at bevare denne frontposition er det dog nødvendigt til stadighed at forbedre og videreudvikle på flere fronter:

- Nye materialer
- Mindre varmetab
- Bedre selektive overflade på absorber og glas
- Optimering af absorberudformning for varmeoverføring, tryktab og materialeforbrug
- Optimering af kobling af moduler i store felter

Forbedringer opnået her vil også kunne udnyttes i solfangere anvendt til individuelle anlæg.

I.b. Øvrig komponentudvikling/-optimering

Her støttes udvikling af de enkelte komponenter, f.eks.:

- Optimering af (styring af) varmepumper, m.v.
- Videreudvikling/afprøvning af linere til damvarmelagre
- Videreudvikling/afprøvning af lågløsninger til damvarmelagre

I.c. Testfaciliteter for produktudvikling

Mulighed for afprøvning af solfangere under produktudvikling

- Testfacilitet til brug for solfanger-produktudvikling/-optimering

5.1.2 Information/videnformidling/undervisning

Oprettelse af videncenter med f.eks. flg. opgaver

- Informationsformidling og rådgivning til varmeværker
- Videreførelse og kvalitetssikring af www.solvarmedata.dk
- Udvikling og formidling af beregningsværktøjer
- Udvikling og formidling af guidelines
- Udbud af kurser for rådgivere
- Udbud af kurser for værkspersonale
- Organisering af erfaringsudveksling mellem værker
- Deltagelse i og opfølgning på i internationalt samarbejde (IEA-SHC, EU, Nordisk Energiforskning, m.fl.) men henblik bl.a. på:
 - Promovering af dansk teknologi og know-how
 - Formidling af internationale resultater til danske fabrikanter og varmeværker

5.1.3 Lovgivning & regulering

Ordning vedr. fjernvarmeværkernes energispareforpligtigelse

- Ordningen fortsættes - og der planlægges med jævnlige stramninger (f.eks. hvert 5. år som for energirammen i bygningsreglementet)..

Justering af skattelovning vedr. beskatning af store varmepumper

- "Elpatron-lov" ændres, så det er el-forbrug der beskattes - og IKKE varmeudelse.

5.1.4 Tilskudsordninger

Foreløbigt intet behov.

5.1.5 Finansieringsordninger

Etablering af særlige fastrente låneordninger

Mulighed for optagelse af fast forrentede lån til store solvarmeanlæg (m.v.) vil give varmeværkerne sikkerhed for deres fremtidige udgifter - en vigtig faktor for en beslutning om etablering af solvarme.

5.1.6 Kvalitetssikring

Testfaciliteter for certificering

- Mulighed for afprøvning af solfangere til Keymark certificering

Kvalitetssikring af indmeldte ydelsesdata

- Kvalitetssikring af data der indmeldes til solvarmedata.dk (eller lignende ordning) af uvildig instans.

5.1.7 Oversigt over virkemidler med forslag til budget

I tabel 5 næste side er givet en oversigt over de foreslåede virkemidler med tilhørende årlige rammebudgetter.

Det samlede årlige budget for støttepuljen til solvarmeanlæg til fjernvarme er i den første 5-års periode 20 mio kr.

Virkemiddel	Hovedtema	Emner	Årligt budget i mio kr
Forskning, udvikling og demonstration	I. Central solvarme-forsyning med sæsonvarmelagring og høje dæknings-grader - sæson lagring	a. systemindpasning/styringsoptimering <ul style="list-style-type: none"> ○ indpasning i omgivende energisystem ○ optimering af styring af anlægget b. sæsonlagring <ul style="list-style-type: none"> ○ udvikling af nye koncepter ○ videreudvikling af kendte koncepter c. demonstration	2 2 10
	II. Samspil mellem central og individuel solvarme	a. demonstration af central/decentral solvarme-forsyning til nybyggeri b. koncept for liberaliseret varmemarked	2
	III. Optimering af komponenter (herunder solfangere) til solvarme-/fjernvarmeanlæg	a. solfanger: selektive belægnings på absorber og glas; minimering af varmetab; nye materialer; nye absorberudformninger; optimeret sammenkobling af mange moduler b. optimering af øvrige komponenter c. testfaciliteter for produktudvikling	2
Information og uddannelse	Videncenter	a. Informationsformidling og rådgivning til varmeværker b. Videreførelse og kvalitetssikring af www.solvarmedata.dk c. Udvikling og formidling af beregningsværktøjer d. Udvikling og formidling af guidelines e. Udbud af kurser for rådgivere f. Udbud af kurser for værkspersonale g. Organisering af erfaringsudveksling mellem værker h. Deltagelse i og opfølgning på i internationalt samarbejde (IEA-SHC, EU, Nordisk Energiforskning, ...) <ul style="list-style-type: none"> • Promovering af dansk teknologi og know-how • Formidling af internationale resultater til fabrikanter og varmeværker 	2
Lovgivning regulering	Energispare-forpligtigelse Skattelovgivning	a. Ordning vedr. fjernvarmeværkernes energispareforpligtigelse b. Justering af skattelovning vedr. beskatning af store varmepumper	0
Finansierings-ordninger	Brug af låne-/rentegaranti-ordninger	a. Etablering af særlige fastrentelån b. Organisering af "solfangerlav"	0
Kvalitetssikring	Testfaciliteter for certificering	a. Mulighed for afprøvning af solfangere til Keymark certificering. <i>(* medtaget i budget for tilsvarende aktivitet i puljen for individuelle solvarmeanlæg)</i>	0*

Table 5. Overview of support pool for solar/heating systems. More detailed description is given in the text before the table

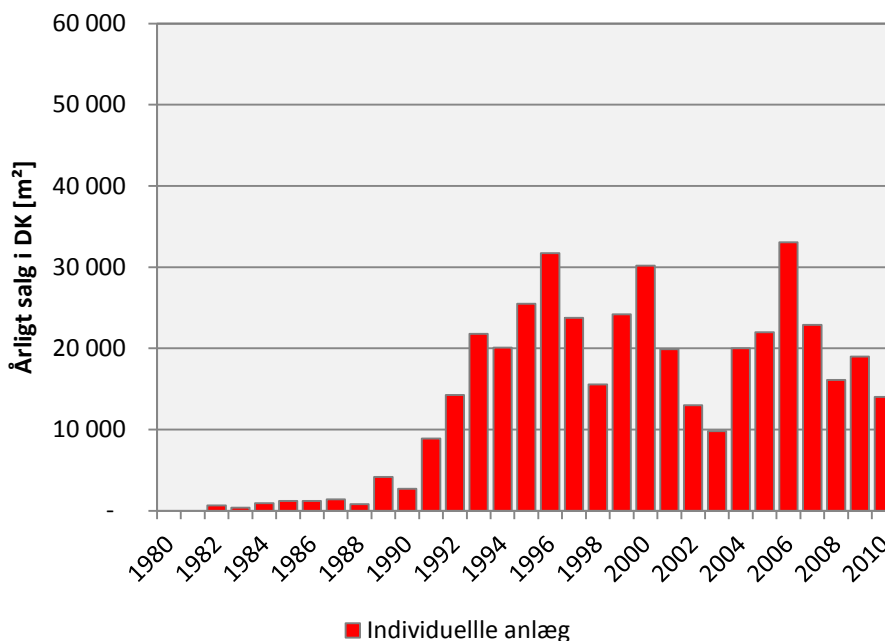
5.2 Handlingsplan for individuelle solvarmeanlæg

Markedet for individuelle anlæg til enfamiliehuse, institutioner m.v. har ikke udvist tegn på stabil vækst siden midten af '90'erne.

Op gennem slutningen af '80'erne og det meste af '90'erne var der derimod en længerevarende vækstperiode hvor markedet 10-dobledes. I denne periode var der var stabil støtte til markedsudviklingen i form af statstilskud til anlæggene, kvalitetssikringsordninger, informationskampagner, m.v..

Markedsudvikling

Individuelle anlæg



Figur 17. Markedsudvikling individuelle anlæg

De planlagte stramninger af bygningsreglementet vil give et væsentligt bidrag til vækst i markedet når der kommer gang i byggeriet igen.

Det store potentielle marked i den eksisterende bygningsmasse vil kun kunne realiseres med en bredspektret indsats med flere virkemidler i stil med den vifte af midler der har vist sig at virke tidligere:

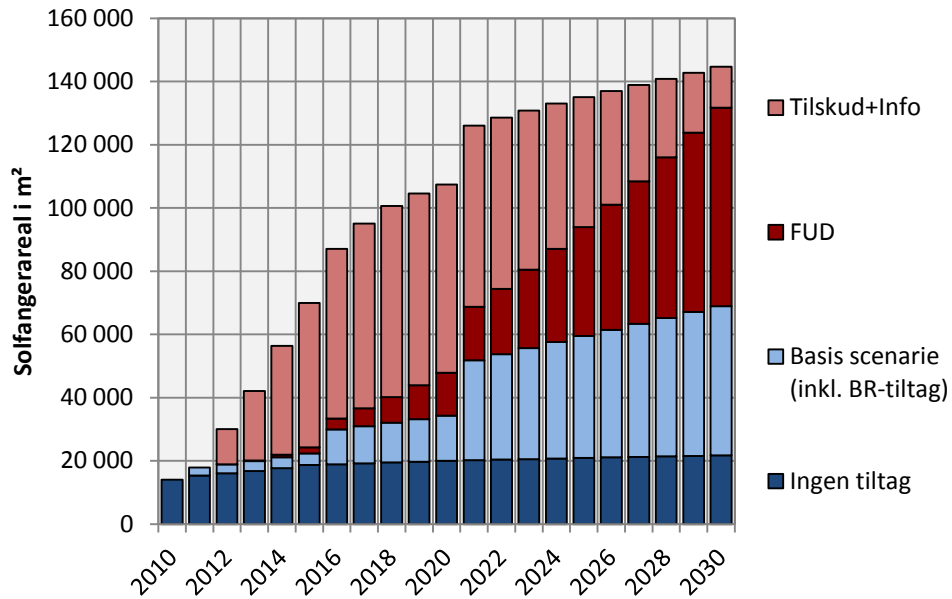
- Direkte økonomisk anlægsstøtte og/eller øget afgift på gas til opvarmningsformål
- Information
- Kvalitetssikring
- Forskning og udvikling rettet mod forbedring af ydelse/prisforhold

Der stiles her i handlingsplanen efter en ambitiøs udvikling af markedet for individuelle anlæg og et betragteligt bidrag til energiforsyningen i år 2030.

Den ønskede udvikling er vist på fig. nedenfor.

Markedsprognose

Årligt salg - individuelle anlæg

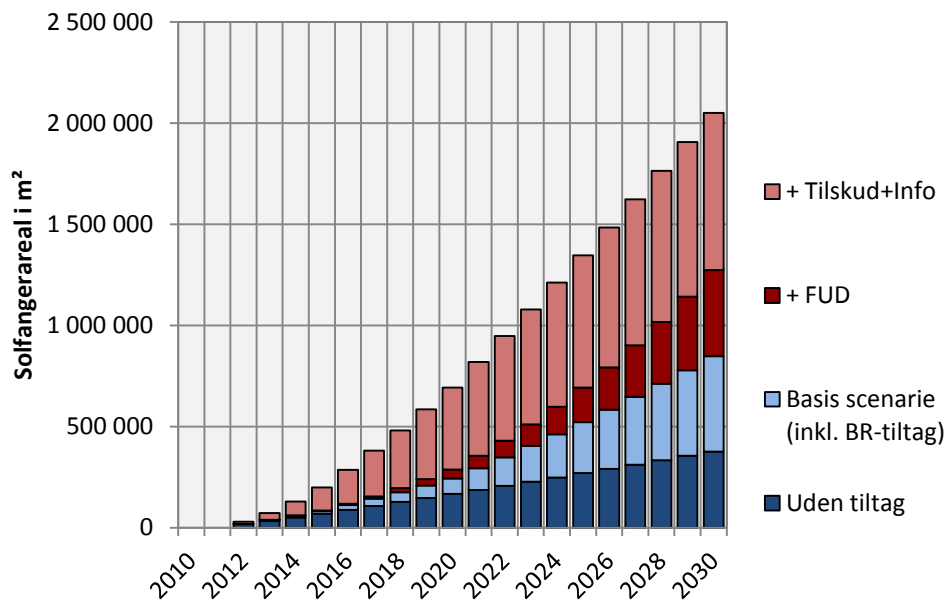


Figur 18. Markedsudvikling for solvarme - individuelle anlæg.

- Basis-scenarie: "BR-tiltag" - Vækst drevet af bygningsreglement/nybyggeri
- Handlingsplan-scenarie, inkluderer "FUD" og "Tilskud+Info": Vækst også drevet af tiltag i handlingsplanen (informationskampagner, tilskud, kvalitetssikring og FU&D)

Markedsprognose

Akkumuleret - individuelle anlæg



Figur 19. Markedsprognose for solvarme - akkumuleret 2011-30, individuelle anlæg.

- Basis-scenario: Vækst drevet af bygningsreglement/nybyggeri

- **Handlingsplan-scenarie, inkluderer "FUD" og "Tilskud+Info": Vækst også drevet af tiltag i handlingsplanen (informationskampagner, tilskud, kvalitetssikring og FU&D)**

Basis-scenarie med en solvarmeydelse i 2030 på 500 kWh/m² (= 1 800 MJ/m²):

- Totalt installeret i 2030 (= sum af salg fra 2012 - 2030) = 0,85 mio m²
- Energiproduktion total individuel solvarme 2030: 1,5 PJ

Handlingsplan-scenarie en solvarmeydelse i 2030 på 550 kWh/m² (= 1 980 MJ/m²):

- Totalt installeret i 2030 (= sum af salg fra 2011 - 2030) = 2,1 mio m²
- Energiproduktion total individuel solvarme 2030: 4,1 PJ

Med et varmeforbrug - ekskl. fjernvarme i husholdninger i 2030 på ca. 54 PJ [4] fås:

- Med basis-scenariet nås ca. 3 % af varmeforbruget i ikke-fjernvarmeforsynende husholdninger i 2030
- **Med handlingsplan-scenariet nås ca. 8 % af varmeforbruget i ikke-fjernvarmeforsynede husholdninger i 2030.**

Med handlingsplanen nås et installeret solvarmeareal for individuelle anlæg på 2½ gang større end i basis-scenariets - i basis-scenariet er effekterne af de allerede planlagte stramninger i bygningsreglementet inkluderet.

Virkemidler, der kan støtte udviklingen så den følger handlingsplan-scenariet, er gennemgået i det følgende. Det anses for de individuelle anlægs vedkommende især vigtigt med en kraftig "her og nu" indsats i form af informationskampagner og anlægstilskud for at få gang i markedet.

En oversigt over de foreslåede virkemidler ses i tabellen nedenfor, og i det følgende uddybes de enkelte punkter.

5.2.1 FUD

I Energistyrelsens og Energinet.dk's "Solvarmestrategi" [1] er "individuel solvarmeforsyning" udvalgt som særligt indsatsområde for forskning, udvikling og demonstration.

Stramningerne i bygningsreglementets energiramme vil kunne have en dramatisk effekt på anvendelse af solvarme i nye og nyrenoverede bygninger. Efterhånden som rumvarmeforbruget falder vil en større og større del kunne varmeforbruget kunne dækkes med solvarme. Det er derfor yderst relevant at udvikle og demonstrere **nye lavenergibygninger** der i kraft af deres konstruktion og orientering udnytter solvarme maksimalt. Dette gælder både for den passive solvarmudnyttelse i selve bygningens konstruktion såvel som for aktive solvarmeanlæg integreret på hensigtsmæssig og effektiv måde i bygningen.

I forbindelse med større **bygningsrenoveringer** vil anvendelse af solvarme kunne give en væsentligt bidrag til de energibesparelser der er nødvendige for opfyldelse af den stadigt strammere energiramme. Udvikling af eksempelvis effektive "solvarmetagmoduler" der kan erstatte eksisterende tage og give både et energibesparende bidrag hidrørende fra øget isolering - og et aktivt bidrag til energiforsyning til varmt vand og rumopvarmning.

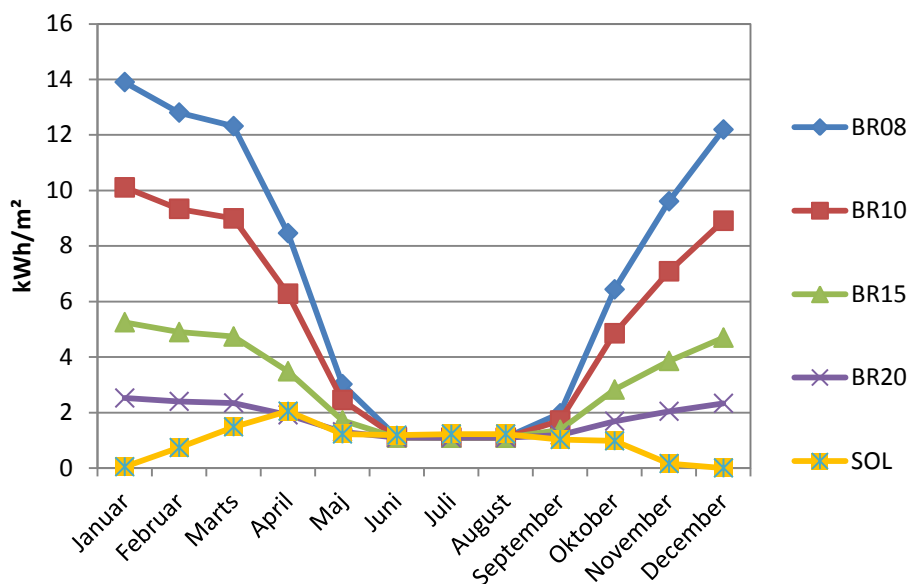
Denne handlingsplans forslag til FUD aktiviteter for individuelle solvarmeanlæg relaterer sig direkte til anvendelse af solvarme i fremtidens bygninger.

I. Solvarmeanlæg til lavenergibyggeri

Fremtidens huse vil have et meget lavt energiforbrug til opvarmning - jævnfør de planlagte stramninger i energirammen i bygningsreglementet. Det betyder at varmtvandsforbruget kommer til at udgøre en større del af det totale varmeforbrug, og det giver faktisk et mere jævnt fordelt varmeforbrug hen over året.

At forbruget fordeles mere jævnt med en forskydning i retning mod relativt mere varmeforbrug i sommerhalvåret betyder at det bliver nemmere at opnå en betydelig større dækning af varmeforbruget med solvarme - se figur 20.

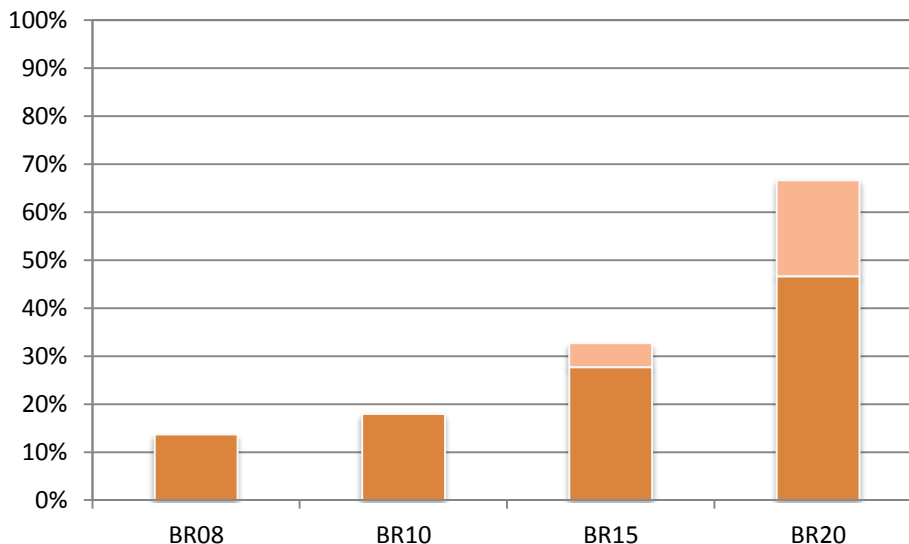
Energiforbrug og solvarmedækning



Figur 20. Fordeling af varmeforbrug over året i huse bygget efter forskellige bygningsreglementer. Solvarmebidrag fra 6 m² solvarmeanlæg også indtegnet.

Solvarmedækning

150 m² hus, 6 m² solfanger



Figur 21. Varmeforbrug dækket af solvarme med det samme 6 m² anlæg. De lyse felter ovenpå "BR15" og "BR20" antyder ekstrabidrag som følge af teknologiforbedringer.

Det ses på figur 20 og 21 at solvarme kan give et endog meget væsentlig bidrag til varmeforsyningen i fremtidens huse.

Allerede med BR20 kan solvarme blive husets hovedvarmeforsyning.

Ses der frem mod 2030 vil det måske vise sig at solvarme kan dække stort set hele varmekonsumet. Dette vil dog kræve nogen teknologiuudvikling, især på varmelagringsiden.

Det kan bemærkes at med BR20 bliver den nødvendige maksimale effekt ca. 750 W, og dækkes det 2/3 med solvarme udgør det resterende forbrug kun ca. 1 000 kWh.

I.a. Systemindpasning/styringsoptimering/bygningsintegration

Her kunne løses opgaver som f.eks.:

- Hvordan udformes varmforsynings- og varmedistributionsanlægget i fremtidens huse - under hensyntagen til mest/bedst mulig udnyttelse af solvarme?
- Samspil med liberalt el-marked. Individuelle varmforsyningsanlæg med varmelagring, solvarme og varmepumpe giver muligheder for samspil med det frie el-marked. Hvordan optimeres et sådant samspil - set fra boligejer side? - set fra den systemansvarliges side?
- Udarbejdelse af simple principper for udformning/orientering af bygninger for maksimal udnyttelse af solvarme - kunne danne basis for krav/retningslinjer i bygningsreglementet
- Arkitektonisk indpasning af solvarme i nye og eksisterende bygninger

I.b. Komponentudvikling/-optimering

Her støttes udvikling af de enkelte komponenter, f.eks.:

- Optimering/videreudvikling af solfangere - også med hensyn til indpasning i tag/klimaskærm, herunder udvikling og demonstration af klimaskærm-elementer med solvarme og varmelagringsfunktioner
- Solvarme / lav-effektsvarmepumpe units. Varmepumper spås en stor fremtid i den individuelle varmforsyning af bygninger [9]. Det vil medføre et kraftigt øget elforbrug, og det er derfor relevant at lade solvarmen stå for varmforsyningen når det er muligt. Der eksisterer allerede i dag varmepumpe-solvarme units på markedet. Udfordringerne er dog her at udvikle simple og billigere løsninger velegnede for det meget lille varmekonsum i fremtidens bygninger, samt at billiggøre de eksisterende løsninger, så de bliver et mere attraktivt valg når bygningens varmforsyningsanlæg skal udskiftes.
- Effektive lavtemperatur-varmedistributionsanlæg. Effektiviteten af varmepumpe- og solvarmeanlæg afhænger af temperaturen der kræves i systemet. En effektiv udnyttelse af disse teknologier afhænger derfor af en større udbredelse af lavtemperatur varmedistributionsanlæg, der:
 - kan dække behovet ved meget lavt temperaturniveau
 - kan kontrolleres effektivt
 - evt. samtidigt kan fungere som varmelager
- Billig varmemåler til små solvarmeanlæg til løbende kontrol af ydelse

I.c. Varmelagring

Effektiv lagring på individuelt niveau

- Optimering/videreudvikling af eksisterende koncepter for effektiv varmelagring. En høj solvarmedækning kræver mulighed for lagring af varmen over en vis periode. Der er international fokus på effektiv kort- og langtidslagring. I Danmark er det specielt interessant med ekstra lagringsmuligheder (både kort- og langtidslagring), da det giver mulighed for aftag af overskuds-el - og dermed mulighed for mere fleksibilitet i elforsyningen - og dermed mulighed for en større andel vindenergi. Der er meget store perspektiver og eksportpotentiale for effektive langtidslagringsteknologi. Udfordringerne er her pris, effektivitet (varmetab) og minimering af volumen.
- Nye idéer !

I.d. Testfaciliteter for produktudvikling

Også nævnt i 8.1.1

Mulighed for afprøvning af solfangere under produktudvikling

- Testfacilitet til brug for solfanger-produktudvikling/-optimering

II. Samspil mellem central og individuel solvarme

Også nævnt i 8.1.1

I tættere bebyggede områder, hvor der ikke er (nok billige) jordarealer til rådighed, kan solfangere placeres på bygningers sydvendte tagflader m.v.. D.v.s. at der her bliver mange produktionsenheder der forsyner til et centralt net og et eller flere centrale varmelagre.

II.a. Demonstration af central/decentral solvarme-forsyning til nybyggeri

- Koncept/regler for liberalt varmforsyningsmarked
- Demonstration af samspil mellem central og decentral solvarmeforsyning i større byområder.

5.2.2 Information/videnformidling/undervisning

Som nævnt i afsnittet om barrierer: *"Manglende viden om solvarme som teknologi, dens potentiale i Danmark og hvordan den bruges, er en af de største barrierer for udbredelsen af solvarme i Danmark".*

En kraftig indsats her er nødvendig for at bryde denne barriere ned. Der foreslås derfor en bredspektret indsats i denne handlingsplan:

I. Informationskampagner

- boligejere
- tekniske forvaltninger
- installatører
- rådgivere

II. Kurser for professionelle

- solvarmekurser for installatører
- solvarmekurser for arkitekter/rådgivere

III. Solvarme i uddannelserne

- solvarmekurser på tekniske skoler og universiteter
- materiale til folkeskoler

IV. Rådgivningstjeneste for professionelle

- opdaterede og uvildige fakta om solvarme
- videreudvikling og formidling af guidelines og beregningsværktøjer
- beregningsstøtte til fabrikanter og udviklere

5.2.3 Lovgivning & regulering

De planlagte stramninger af energirammen i bygningsreglementet (se afsnit 7.5) forventes at have en kraftig positiv indflydelse på markedet for individuelle anlæg - men indflydelsen er selvfølgelig meget følsom overfor byggeaktiviteten (der for tiden ligger på næste 0-punktet).

Der er i denne handlingsplan regnet med at byggeaktiviteten vil stige lineært frem til 2030, hvor den så vil have nået et niveau svarende til fornyelser af bygninger med en levetid på 100 år.

Der er i handlingsplanen ikke foreslået yderligere lovregulering udover de ovennævnte allerede planlagte stramninger i bygningsreglementet.

5.2.4 Tilskudsordninger

En anden meget væsentlig barriere for udbredelse af solvarme, er den ret høje investering der skal gøres. Og tvivlen om det nu også kan betale sig med denne investering. Denne barriere kan effektivt fjernes med en tilskudsordning der er konstrueret på fornuftig vis - og som er kombineret med en kvalitetssikringsordning og uvildig troværdig information.

At tilskud kan virke ganske kraftigt fremmende på markedsudviklingen er bevist både tidligere her i landet og med ordninger i udlandet.

Det er vigtigt at en sådan tilskudsordning strikkes rigtigt sammen, da den ellers kan virke stik modsat hensigten - se afsnit 7.6.

Det er her i denne handlingsplan vurderet at en god tilskudsordning er nødvendig for at få den ønskede markedsudvikling for de individuelle solvarmeanlæg.

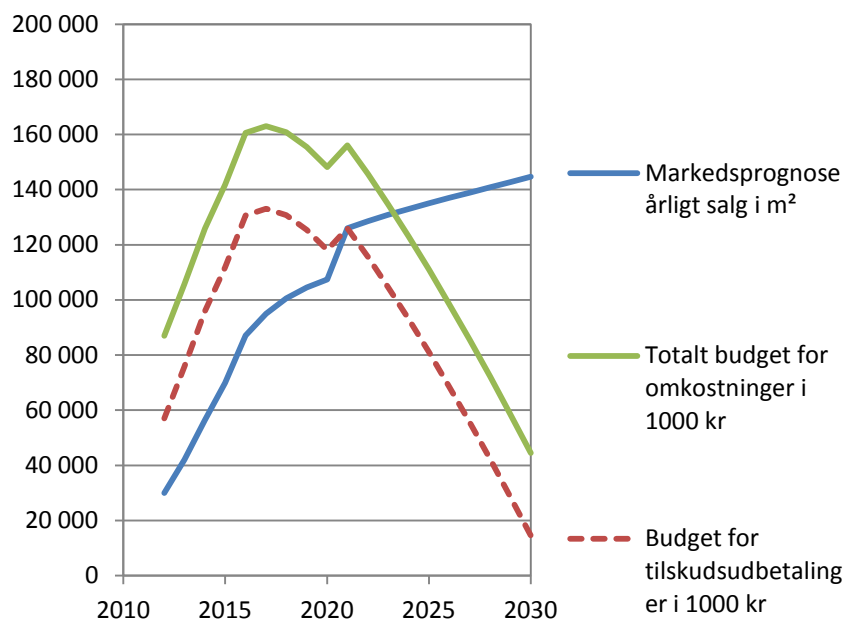
Den foreslåede tilskudsordning er inspireret af den engelske tilskudsordning, da denne opfylder kriterierne for en effektiv tilskudsordning i h.t. afsnit 7.6.

5.2.4.1 Forslag til effektiv tilskudsordning:

Princip: "Feed-in tariff"; der gives tilskud efter hvor meget anlægget yder. Udbetaling baseres på uvildig beregning af ydelse/besparelse med simpelt standard beregningsværktøj baseret på prøvningsresultater for anlægskomponenter og med faste referenceforudsætninger (f.eks. kan anvendes samme model som anvendes ved energirammeberegninger[10]).

Der skelnes mellem små og store anlæg - og tilskuddet trappes gradvist ned allerede fra år 2. Den hurtige start af nedtrappingen giver et kraftigt incitament til at gøre noget her og nu, og det betyder at udbetalingerne begrænses, også selvom markedet mangedobles på sigt - se figur nedenfor.

Årlige omkostninger



Figur 22 Årlige omkostninger til tilskudsudbetalinger og andre tiltag i handlingsplanen svarende til den ønskede markedsudvikling

Anlæg større end eller lig med 50 m²:

Årlig udbetaling baseret på en årlig måler aflæsning af anlægsydelse. Der udbetales årligt 0,2 kr/kWh til og med år 2030. Ordningen starter i 2012.

For et 100 m² anlæg der yder 500 kWh/år pr. m² fås en årlig udbetaling på 10 000 kr, d.v.s.:

- opføres det i 2012, opnås tilskud i 19 år, og det samlede tilskudsbeløb bliver 190 000 kr.
- opføres det i 2025, opnås tilskud i 5 år, og det samlede tilskudsbeløb bliver 50 000 kr.

Anlæg mindre end 50 m²:

Engangsubbetaling ved færdigmelding af installation. Og betinget af 10-årig servicekontrakt med certificeret installatør, med servicebesøg mindst 1 gang hvert andet år.

Der udbetales et engangsbeløb pr. beregnet årlige kWh besparelse. Ordningen starter i 2012 - og slutter i 2030. Det udbetalte beløb falder hen over perioden, startende på 3.80 kr i 2012 og sluttende i 2030 med 0.20 kr - se tabel nedenfor.

År	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
kr/kWh	3.8	3.6	3.4	3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2

Tabel 7. Nedtrapning af tilskud for små individuelle anlæg

For et 10 m² anlæg til brugsvand og rumvarme, der sparer 400 kWh/år pr. m² fås en engangsubbetaling på:

- Installationsår 2012: 3,8 x 400 x 10 = 15 200 kr.
- Installationsår 2020: 2,2 x 400 x 10 = 8 800 kr.

For et 4 m² anlæg der sparer 500 kWh/år pr. m² fås en engangsubbetaling på:

- Installationsår 2012: 3,8 x 500 x 4 = 7 600 kr.
- Installationsår 2020: 2,2 x 500 x 4 = 4 400 kr.

5.2.5 Finansieringsordninger

Etablering af særlige fastrente låneordninger

- Mulighed for optagelse af fast forrentede lån til solvarmeanlæg til institutioner m.v. vil give institutioner/kommuner sikkerhed for fast pris på en del af deres fremtidige varmeudgifter - en vigtig faktor for en beslutning om etablering af solvarme.

5.2.6 Kvalitetssikring

Testfaciliteter for certificering af komponenter og systemer

- afprøvning af solfangere til Keymark certificering
- afprøvning af tanke/systemer til kommende Keymark certificering

Certificeringsordning for installatører

- Eksisterende ordning (www.kso-ordning.dk) gøres obligatorisk for opnåelse af anlægstilskud og videreføres med mindre justeringer.

5.2.7 Oversigt over virkemidler med forslag til budget

I tabel 6 næste side er givet en oversigt over de foreslåede virkemidler med tilhørende årlige rammebudgetter.

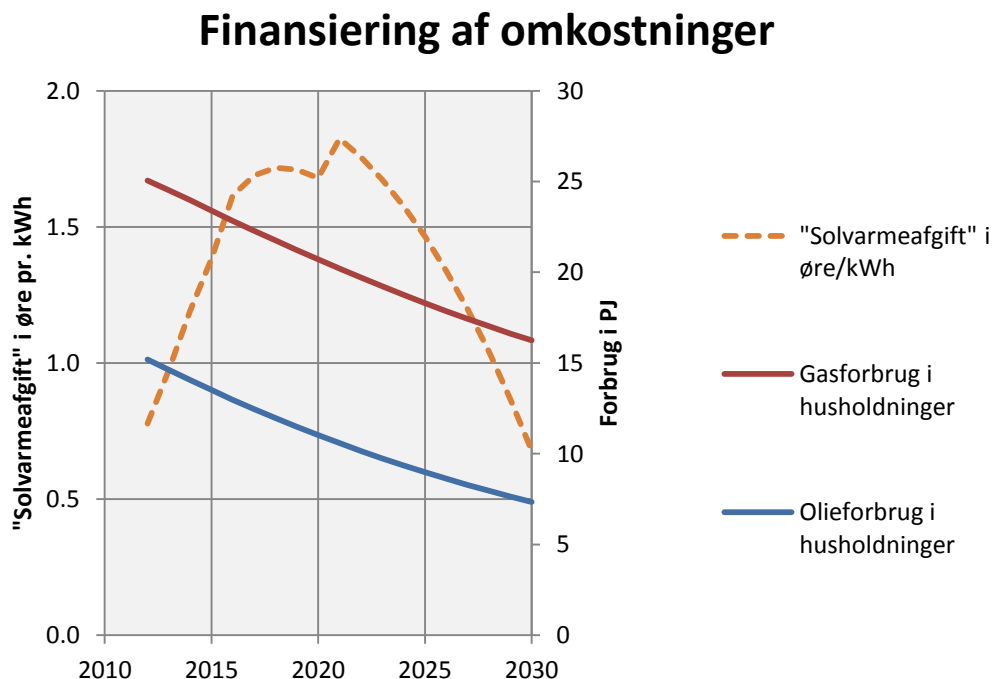
Det samlede årlige budget for støttepuljen til individuelle solvarmeanlæg er i den første 5-års periode 60 mio kr.

Virkemiddel	Hovedtema	Emner	Årligt budget i mio kr
Forskning, udvikling og demonstration	I. Solvarmeanlæg til lavenergibyggeri	a. Systemindpasning / styringsoptimering / bygningsintegration b. Komponentudvikling/-optimering c. Varmelagring d. Testfaciliteter for produktudvikling	5
	II. Samspil mellem central og individuel solvarme	a. Demonstration af central/decentral solvarme-forsyning til nybyggeri <i>(* medtaget i budget for tilsvarende aktivitet i puljen for solvarme-fjernvarmeanlæg)</i>	0*
Information og uddannelse	I. Informationskampagner	a. boligejere b. tekniske forvaltninger c. installatører d. rådgivere	2
	II. Kurser for professionelle	a. solvarmekurser for installatører b. solvarmekurser for arkitekter/rådgivere	0.5
	III. Solvarme i uddannelserne	a. solvarmekurser på tekniske skoler og universiteter b. materiale til folkeskoler	
	IV. Rådgivningstjeneste for professionelle	a. opdaterede og uvildige fakta om solvarme b. videreudvikling og formidling af guidelines og beregningsværktøjer c. beregningsstøtte til fabrikanter og udviklere	0.5
Lovgivning / regulering	Bygningsreglement	a. bidrag fra solvarme medregnes i energiramme b. solvarme obligatorisk for bygninger med høje brugsvandsforbrug c. jævnlig stramning af energiramme	0
Anlægstilskud	KWh tilskud	a. anlægstilskud med indbygget aftrapning <i>(** middel i 5 års periode 2012-16)</i>	50**
Kvalitetssikring	Testfaciliteter for afprøvning til certificering	a. Mulighed for afprøvning af solfangere og beholdere til Keymark certificering	2

Tabel 6. Oversigt over støttepulje til individuelle solvarmeanlæg.

6 Finansiering af tiltag i solvarmehandlingsplanen

Da der er bred enighed om at forbrug af olie og gas til opvarmning skal nedtrappes - og på sigt afskaffes -, synes det oplagt at finansiere tiltagene i denne solvarmehandlingsplan med en mindre afgiftsforhøjelse på disse brændsler brugt i husholdningerne, således at provenuet fra afgiftsforhøjelsen netop dækker udgifterne til tilskudsordningen.



Figur 23 Finansiering af handlingsplanens omkostninger

Det ses at blot en ganske lille afgift på olie- og gasforbruget til opvarmning i den private sektor kan finansiere en ganske stor indsats.

Frem til 2015 kan handlingsplanen finansieres med en afgift på godt 1 øre/kWh, svarende til ca. 10 øre pr. liter olie eller m³ gas. Med en pris ca. 10 kr/liter olie (kr/m³ gas) svarer det til en afgift på 1 %.

For et typisk eksisterende parcelhus med et årligt forbrug på omkring 2 000 liter olie eller 2 000 m³ gas, betyder afgiften en ekstra udgift på ca. 200 kr. om året.

For et typisk hus opført efter BR10 bliver afgiften mindre end 100 kr. om året.

Frem til 2030 koster handlingsplanens tiltag 2.3 mia kr. I denne periode installeres godt 10 mio. m² solfangere, og da hver m² producerer ca. 500 kWh/år i 20 år fås en total solvarmeproduktion på 100 mia kWh - altså ca. 2.3 øre/kWh solvarme (230 kr/m²).

Ses kun på de **ekstra** ca. 5½ mio m² solfangere der installeres som følge af de afgiftsfinansierede tiltag fås et tilskud på 4.2 øre pr. **ekstra** kWh produceret som følge af tiltagene (420 kr pr. ekstra m²).

Kikkes kun på tilskudsordningen, bemærkes det at den udgør størstedelen af budgettet i perioden 2012-2030: 1.7 mia kr.

Fordeles disse kun på de individuelle anlæg der opføres i perioden, ca. 2 mio m² fås 8.4 øre/kWh (840 kr/m²). Med en anlægspris på 6 000 kr/m² for "villa-anlæg", bliver støtte-procenten ca. 14%.

Fordeles udelukkende på de ca. 0.7 mio m² som det vurderes at tilskuddet direkte foranlediger bliver tilskuddet 24 øre/kWh (2400 kr pr. ekstra m²).

Til sammenligning kan nævnes andre tilskudsordninger:

- Solceller og mindre husstandsvindmøller. Her gælder nettoafregningsordninger der i praksis betyder et tilskud på > 100 øre/kWh.
- Større møller: Nye vindmøller får et tilskud på 25 øre/kWh eller mere.
- Biogasanlæg: 20% af anlægsinvestering

7 Referencer

- [1] "Solvarme - Status og strategi for forskning udvikling og demonstration af solvarme i Danmark"
Energistyrelsen og Energinet.dk, Maj 2007
http://www.ens.dk/da-DK/NyTeknologi/strategier/solenergi/Documents/Solvarme_status_og_strategi_2007_05_25.pdf
- [2] Solar Heating and Cooling for a Sustainable Energy Future in Europe
Vision / Potential / Deployment Roadmap / Strategic Research Agenda
ESTTP/ESTIF, Brussels, August 2009
http://esttp.org/cms/upload/SRA/ESTTP_SRA_RevisedVersion.pdf
- [3] *Potential of Solar Thermal in Europe*
Werner Weiss, AEE – Institute for Sustainable Technologies
Peter Biermayr, Vienna University of Technology
Order from: <http://www.estif.org/?id=661>
- [4] *Solar Thermal Vision 2030*
Vision of the usage and status of solar thermal energy technology in Europe and the corresponding research topics to make the vision reality
First version of the vision document for the start of the European Solar Thermal Technology Platform (ESTTP) May 2006
http://www.rhc-platform.org/cms/fileadmin/user_upload/Structure/Solar_Thermal/Download/Solar_Thermal_Vision_2030_080118_final_.pdf
- [5] *Renewable Heat Incentive*
(UK) Department of Energy and Climate Change, March 2011: <http://decc.gov.uk/> ;
<http://www.decc.gov.uk/assets/decc/What%20we%20do/UK%20energy%20supply/Energy%20mix/Renewable%20energy/policy/renewableheat/1387-renewable-heat-incentive.pdf>
- [6] *Solar Heat Worldwide - Markets and Contribution to the Energy Supply 2009, EDITION 2011*
Werner Weiss, Franz Mauthner
AEE INTEC - AEE - Institute for Sustainable Technologies, Austria
IEA Solar Heating & Cooling Programme, May 2011
https://www.iea-shc.org/publications/downloads/Solar_Heat_Worldwide-2011.pdf
- [7] *Energistatistik 2009*
Udgivet i september 2010 af Energistyrelse
http://www.ens.dk/da-DK/Info/TalOgKort/Statistik_og_noegletal/Aarsstatistik/Documents/Energistatistik_2009.pdf
- [8] *Danmarks Energifremskrivning, April 2011*
Energistyrelsen
<http://www.ens.dk/da-DK/Info/TalOgKort/Fremskrivninger/Fremskrivninger/Sider/Forside.aspx>
- [9] *Varmeplan Danmark*
Rambøll, Aalborg Universitet
DANSK FJERNVARMES, F&U-KONTO, 2010
<http://www.danskfjernvarme.dk/faneblade/forskningfane6/varmeplandanmark.aspx>
- [10] *Be10 / SBI-anvisning 213 Bygningers energibehov*
Statens Byggeforskningsinstitut
<http://www.sbi.dk/miljo-og-energi/energiberegning/anvisning-213-bygningers-energibehov>
- [11] *Grøn energi - vejen mod et dansk energisystem uden fossile brændsler*
Klimakommission, september 2010
<http://www.ens.dk/da-DK/Politik/Dansk-klima-og-energi-politik/klimakommissionen/klimakommissionensrapport/Sider/Forside.aspx>

8 Bilagsoversigt

Bilag 1. Oversigt over Solvarme Faktablade

Bilag 2. Høringsgruppe

Bilag 3. Sammenligning med andre scenarier

Bilag 1. Oversigt over Solvarme Faktablade

GENERELLE FAKTABLADE	
Faktablad ID	Faktablad titel
G00	Indledning og indhold
G01	Solindstråling
G02	Solvarmepotentiale
G03*	Solvarme - principper og virkemåder
G04	Solvarmeydelse
G05	Solvarme og energibesparelse
G06	Solvarme og CO ₂
G07	Solvarme og beskæftigelse
G08a	Samfundsøkonomi - små og mellemstore anlæg
G08b	Samfundsøkonomi - fjernvarmeanlæg
G09a	Brugerøkonomi - små og mellemstore anlæg
G09b*	Selskabsøkonomi - fjernvarmeanlæg
G10	Markedsudvikling
TEKNISKE FAKTABLADE	
Faktablad ID	Faktablad titel
T01	Brugsvandsanlæg (enfamiliehuse)
T02	Solvarme til rumvarme (enfamiliehuse)
T03	Solvarmeanlæg til boligblokke, institutioner, hoteller m.v.
T04	Solvarmeanlæg til procesvarme
T05*	Solvarmeanlæg til fjernvarme
VIRKEMIDLER	
Faktablad ID	Faktablad titel
V01	Bygningsreglement
V02	Økonomiske støtte
V03	Finansiering
V04	Information og uddannelse
V05	Forskning, udvikling og demonstration
V06	Kvalitetssikring
V07	Effektivt salg

Faktablade kan downloades fra www.solvarmecenter.dk.

* Under udarbejdelse.

Bilag 2. Høringsgruppe

Energistyrelsen	Jens Windeleff Rebekka Falk
Erhvervs og -boligstyrelsen	Ejner Jerking
Arcon	Anders Otte Jørgensen Knud Erik Nielsen
BATEC Solvarme A/S	Emanuel Brender Ole Hansen
Baxi A/S	Palle Frederiksen
Combiheat	A.P.
DONG Energy	Christian Hvashøj Pedersen
Grundfos Management A/S,	Martin Bødker
Klimadan A/S	Henrik Bjørn Andersen
Logstor	Eg Andersen
Max Weishaupt A/S	Carsten Cederqvist
MetroTherm	Lars Bøgely
Milton A/S	Peter Skjødt
Nordic Energy Group ApS	Flemming Lund
Robert Bosch A/S	Jens Bredning
Rostra / DSF	Katrina Feilberg Schouenborg
Roth Nordic A/S	Torben Bruus Madsen
Sanistål A/S	Lars Leer
SolarCooling	Jess Rowedder
SolarVenti A/S	Hans Jørgen Christensen
Solvarmebeholderen.dk	Martin Dandanell
Sonnenkraft Scandinavia A/S	Thomas Egelborg
Sunmark	Hans Grydehøj Torben Frederiksen
Sunarc Technology A/S	Göran Olsson
Uniterm Solvarme	Morten Ravnbo
Varmt Vand Fra Solen	Niels Lyck
VELUX Danmark A/S	Finn Arup
Viessmann A/S	Jan Svendsen
VØLUND VARMETEKNIK	Henrik Elkjær
Cenergia	Ove Mørck Ole Balslev
COWI	Svend Erik Mikkelsen
DTU Byg	Simon Furbo
Ellehauge & Kildemoes	Klaus Ellehauge
Energi & Miljødata	Anders Andersen
Esbensen Rådgivende Ingeniører	Torben Esbensen

KS miljø og arkitektur	Kirsten Sander
NIRAS	Lars Boye Mortensen
NRGi Rådgivning A/S	Jesper Hansson
Nordisk Folkecenter	Preben Maigaard
PlanEnergi	Jan Erik Nielsen Per Alex Sørensen
Rambøll	Flemming Ulbjerg Henrik Steffensen Peter Holm Ander Dyrelund
SBi	Kirsten E. Thomsen Søren Aggerholm Kim Witchen
Syddansk University	Henrik Wenzel
Teknologisk Institut	Leon Buhl Kristian Kærsgaard Ivan Katic Søren Øster Jensen
Aalborg Universitet	Henrik Lund Brian Vad Mathiesen
DS-Håndværk & Industri	Ove Folmer Jensen
Hydro Aluminium Precision Tubing	Arne Bojesen Ole Ploug
Solar City Copenhagen	Karin Kappel
SolarCAP A/S	Kirsten Wilhjelm
Tekniq	Søren Rise
Brædstrup Fjernvarme	Per Kristensen
Dansk Fjernvarme	Mette Hansen
Dansk Fjernvarmes Projektselskab	Viktor Jensen
Marstal Fjernvarme	Leo Holm
Dong Energy	Bent Stubkjær
Energi Midt	Flemming Kristensen
Københavns Energi	Nick B. Andersen
NG Midt-Nord / HNG	Per Jensen
Syd Energi	Johannes Smidt
OVE	Ejvin Beuse
Dansk Solcelleforening	Signe Antvorskov Krag

Bilag 3. Sammenligning med andre scenarier

Der er foretaget en sammenligning af "Handlingsplansscenariet" præsenteret i nærværende rapport med scenarier udarbejdet i andre rapporter.

Det ses af tabel 1, at der er nogenlunde overensstemmelse.

Det ses også at der i nærværende rapport er regnet med en noget højere ydelse pr. m² solfanger. Det antages i HP-scenariet at den foreslåede støtte til forskning og udvikling udmønter sig en væsentlig højere solfangerydelse (i 2030) end antaget i f.eks. Varmeplan Danmark [9].

		HP	VP-DK	GE (A,F)
		2030	2030	2050
Totalt varmeforbrug	PJ	142		
Fjernvarme	PJ	87	100	
Individuel varme	PJ	54		
Solvarme til fjernvarme	PJ	16	10	10
Solvarme til individuel varme	PJ	4		3
Solvarme til fjernvarme	mio m ² idrift	8.2	8.0	
Solvarme til individuel varme	mio m ² idrift	2.1	2.0	
Årlig solvarmeydelse pr. m ²	PJ/(mio m ²)	2.0	1.3	
Årlig solvarmeydelse pr. m ²	kWh/m ²	550	350	

Tabel 3.1. Solvarmebidrag til fremtidens varmeforsyning i henhold til forskellige scenarier:

HP: "Handlingsplan-scenarie i h.t. nærværende dokument

VP-DK: Varmeplan Danmark [9]

GE (A,F): Scenarier A og F i Klimakommissionens rapport "Grøn Energi ..." [11]

Referencer (nummeret som i hoveddokument):

[9] *Varmeplan Danmark*
Rambøll, Aalborg Universitet
DANSK FJERNVARMES, F&U-KONTO, 2010
<http://www.danskfjernvarme.dk/faneblade/forskningfane6/varmeplandanmark.aspx>

[11] *Grøn energi - vejen mod et dansk energisystem uden fossile brændsler*
Klimakommission, september 2011
<http://www.ens.dk/da-DK/Politik/Dansk-klima-og-energi-politik/klimakommissionen/klimakommissionensrapport/Sider/Forside.aspx>