

VARMEPUMPER I NORGE

- et overslag over antall arbeidsplasser

N - 7034 Trondheim-NTH

Telefon: (07) 59 30 00
Telex: 55 620 SINTEF N
Telefax: (07) 59 24 80

Rapportens tittel VARMEPUMPER I NORGE - ET ANSLAG OVER ANTALL ARBEIDSPLASSER	Dato
	1991-01-31
	Antall sider og bilag
	5
Saksbearbeider/forfatter	Ansv. sign.
Rune Aarliien	<i>Audun Årøen</i> Audun Årøen
Avdeling	Prosjektnummer
KULDETEKNIKK	
ISBN nr.	Prisgruppe

Oppdragsgiver	Oppdr.givers ref.

Ekstrakt

I år 2000 vil det være samfunnsøkonomisk lønnsomt å dekke et oppvarmingsbehov på omlag 24,5 TWh med varmepumper. Med de antagelser som er gjort kan det tyde på at det vil gi mellom 3.000 og 4.000 arbeidsplasser, hvis dette potensialet utnytted. En slik utbygging er anslått å koste rundt NOK 3,6 milliarder pr. år. Til grunn for disse tallene ligger et volum på ca 34.000 varmepumpeinstallasjoner årlig.

	Stikkord på norsk	Indexing Terms: English
Gruppe 1	Varmeteknikk	Heat Engineering
Gruppe 2	Varme	Heat
Egenvalgte stikkord	Varmepumper	Heat Pumps
	Samfunnsøkonomisk potensiale	Macro Economic Potential
	Sysselsetting	Employment

VARMEPUMPER

I

NORGE

- et overslag over antall
arbeidsplasser

Rune Aarlién
31 januar, 1991

Innledning

Hensikten med denne rapporten er å finne et tall for hvor mange arbeidsplasser som kan skapes ved bruk av varmepumper i Norge hvis det samfunnsøkonomisk lønnsomme potensialet utnyttes fullt ut frem mot år 2000.

Energidatas rapport "Anvendelse av varmepumper - Rammebetingelser" viser at det samfunnsøkonomisk lønnsomme potensialet for dekning av oppvarmingsbehov med varmepumper vil være på omlag 24,5 TWh i år 2000. Hvordan dette er fremkommet er vist i tabell 1. Det totale potensialet er fordelt på fire sektorer; husholdning, tjenesteytende, industri og øvrige (som stort sett består av gartnerier og settefiskanlegg).

Det samfunnsøkonomisk lønnsomme potensialet fremkommer ved å ta utgangspunkt i det totale varmebehovet i hver sektor. Dette behovet multipliseres med den fraksjonen man anser mulig og aktuell å utnytte, for så å komme frem til det tekniske potensialet. Det vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt å utnytte hele eller deler av det tekniske potensialet, og det er disse tallene som, for hver sektor, til sammen utgjør det totale tallet.

SEKTOR	Varmebeh. (TWh)	Mulig utnyttelse (%)	Tekn. pot. (TWh)	Samf.øk. lønns. (%)	Samf.øk. lønns. (TWh)
Husholdn.	26,0	75	19,50	40	7,80
Tjenesteyt.	14,0	90	12,60	95	11,97
Industri	15,0	25	3,75	100	3,75
Øvrig	1,2	95	1,14	100	1,14
TOTALT					24,66

Tabell 1: Samfunnsøkonomisk lønnsomt potensiale i år 2000.

Hvor mange varmepumper?

Tabell 1 viser hvor mye energi som årlig skal dekkes med varmepumper. For å finne et tilnærmet antall varmepumper som må installeres for å oppnå den ønskede dekning, antar vi først en "typisk" effektstørrelse for varmepumpene innenfor de forskjellige sektorene. Dette multipliseres så med en gjennomsnittlig, ekvivalent driftstid. Resultatet blir årlig energileveranse. Dette er vist i tabell 2.

<u>SEKTOR</u>	<u>"Typisk" størrelse</u>	<u>Ekvivalent driftstid</u>	<u>Energi-leveranse</u>
Husholdning:	6 kW	4.000 h/år	24.000 kWh/år
Tjenesteytende:	200 kW	4.000 h/år	800.000 kWh/år
Industri:	1.000 kW	6.000 h/år	6.000.000 kWh/år
Øvrig:	300 kW	4.000 h/år	1.200.000 kWh/år

Tabell 2: Årlig energileveranse fra "typiske" varmepumper.

Det varmebehovet vi ønsker å dekke i hver sektor deles så på de årlige energileveransene fra den "typiske" varmepumpen, og vi får et anslag for hvor mange varmepumper som vil trenge innen hver sektor. Med de tall vi har valgt finner vi følgende:

	<u>Totalt (10år):</u>	<u>Pr. år:</u>
Husholdning:	325.000	32.500
Tjenesteytende:	14.960	1.496
Industri:	625	63
Øvrig:	950	95

Totalt vil det under disse forutsetningene bli snakk om en årlig installasjon av i overkant av 34.150 varmepumper.

Beregning av antall årsverk

Hensikten med dette scenariet er å finne et anslag for hvor mange arbeidsplasser som kan skapes her til lands ved å fullt ut utnytte det samfunnsøkonomisk

lønnsomme potensialet. De anslag som er benyttet er baserte på uttalelser fra personer i de forskjellige ledd i bransjen. Leveringskjeden for varmepumpeanleggene er antatt å bestå av følgende ledd; import/produksjon, leveranse/salg, konsulentvirksomhet, underleveranser, installasjon, og drift/vedlikehold.

Import/produksjon av varmepumper

Til grunn for antagelsene ligger den produksjonsform som benyttes idag; deler importeres og settes sammen til ferdig produkt i Norge.

Uttalelser fra industrifolk kan tyde på at en person kan klare å ("importere" og) produsere ca 100 varmepumper på en størrelse av 6 kW. Tilsvarende tall for de andre størrelsene er ca 15 (200 kW), ca fem (1.000 kW) og ca 12 (300 kW). Dette skulle i årsverk bety henholdsvis ca 325, 100, 13 og åtte pr. år. Totalt blir behovet på 446 årsverk per år.

Det kan videre antas at de forskjellige varmepumpene vil koste henholdsvis NOK 20.000, 600.000, 1.400.000 og 800.000 i salg. Totalt vil dette bety årlige investeringer i varmepumper alene på NOK 1.712 millioner. Denne summen vil fordele seg som ca 85% på materiellkostnader (NOK 1.455 mill.) og resten på arbeidskostnader (NOK 257 mill.)

Leveranse/salg

Salgsleddet er ikke like følsomt overfor volumøkninger som produksjonsleddet. Det antas at 10 personer vil kunne håndtere ca 1.000 leveranser pr år. Dette vil gi ca 342 årsverk pr år. Kostnadene her vil i all vesentlighet bestå av arbeidskostnader, og kan beregnes å beløpe seg til omlag NOK 197 millioner pr år (NOK 300 pr time, 40 timer i uken, 48 uker i året).

Konsulentvirksomhet

En annen viktig gruppe som vil få mer arbeid er VVS- og energikonsulenter. Det anslås at en person vil kunne greie å prosjektere ca 100 av de minste anleggene (hele anlegget), fire av de nest minste, tre av de nest største og et av de største pr år. Dette vil gi (325+374+32+63) 794 årsverk pr år. Arbeidskostnader beregnes til

NOK 457 millioner (samme formel som over).

Underleveranser

Denne kategorien antas kun å bestå av varmeopptakssystemer. Panelovner og kjeler (spisslastsystemer) og eventuelle varmedistribusjonssystemer vil uansett måtte installeres, varmepumpe eller ikke, og tas derfor ikke med.

Produksjon og leveranser av varmeopptakssystemer antas å ta en dag (for en person) for de minste varmepumpene, 10 dager for begge de mellomste og 15 dager for de største. Dette gir da $(135+62+4+4)$ 205 årsverk pr år.

Systemene antas å koste ca 20% av varmepumpenes verdi, noe som medfører totale kostnader på ca NOK 342 millioner. Denne summen antas å fordele seg som 60% (205 mill) på materiell og resten (137 mill) på arbeid.

Installasjon

Installasjon av den minste varmepumpen vil ta ca to dager for en person.

Inkluderes varmeopptakssystem kan vi anslå at det vil ta ca tre dager å installere hele systemet. En person vil da ha en kapasitet på ca 80 enheter pr år, noe som gir 406 årsverk pr år. For aggregater på mellom 200 og 1.000 kW er det anslått at varmepumpeinstallasjonen vil ta tre personer tre uker. Inkluderes varmeopptakssystem kan vi doble denne tiden, slik at arbeidet vil ta seks uker (eller 18 uker for en person). Dette betyr at den ene personen vil ha en kapasitet på 2.67 anlegg pr år. Dette gir 619 årsverk pr år. Totalt behov blir 1.025 årsverk pr år.

Arbeidskostnadene vil for dette antall årsverk (samme formel som over) beløpe seg til omlag NOK 590 millioner og skulle utgjøre omlag 70% av totalkostnadene, som da blir på NOK 843 millioner pr år. Materiellutgiftene vil dermed bli ca NOK 253 millioner.

Drift/vedlikehold

Drift og vedlikehold er en liten del for mindre varmepumper, anslagsvis 1/2 dag (6 kW). En person får da en kapasitet på 480 varmepumper i året (5 dager i uken, 48

uker i året). Dette gir 68 årsverk pr år. Vidre er det antatt at de to mellomste varmpumpestørrelsene vil kreve tre vedlikeholdsdager pr år, noe som tilsvarer ca 20 årsverk. Med sju vedlikeholdsdager på de største anleggene får vi til sist to årsverk pr år. Dette gir totalt 90 årsverk pr år. Arbeidskostnadene i dette tilfellet blir på ca NOK 52 millioner. Materiellkostnader regnes som null. Ved utbygging av 350.000 varmpumper, noe som vi vil kunne få rundt år 2000, vil altså drift og vedlikehold alene kunne gi rundt 1.000 lønnsomme arbeidsplasser.

Konklusjon

Resultatene av beregningene er vist i tabell 3. I alt vil det være behov for ca 2.900 årsverk pr år. I tillegg kommer de omlag 100 akkumulerte arbeidsplassene for drift og vedlikehold for hvert år. En slik opprustning vil koste rundt NOK 3,6 milliarder årlig. Av denne summen utgjør arbeidskostnader ca NOK 1,7 milliarder mens materiellkostnadene vil utgjøre omlag NOK 1,9 milliarder. Kostnadene er angitt i 1991-kroner.

	<u>Årsverk</u>	<u>Arbeidskostn.</u>	<u>Materiellkostn.</u>	<u>Tot. kostn.</u>
Import/prod.	446	257 mill	1.455 mill	1.712 mill
Leveranse/salg	342	197		197
Konsulentv.	794	457		457
Underlev.	205	137	205	342
Installasjon	1.025	590	253	843
<u>Drift/vedlikeh.</u>	<u>90</u>	<u>52</u>		<u>52</u>
TOTALT pr år	2.902	1.690 mill	1.913 mill	3.603 mill

Tabell 3: Resultater i årsverk og kostnader.

Det må understrekes at disse beregningene er baserte på antagelser og gjennomsnittstall. Resultatene må derfor kun betraktes som anslag. Det vil likevel være god grunn til å tro at den nevnte satsing vil kunne gi et sted mellom 3.000 og 4.000 arbeidsplasser pr år. Ringvirkninger i norsk industri vil bli noe større enn det denne analysen antar hvis også produksjon av varmpumper i større grad legges til Norge.