

*Anne Finstad, Ketil Flugsrud, Gisle Haakonsen og
Kristin Aasestad*

**Vedforbruk, fyringsvaner og
svevestøv**

Undersøkelse om vedforbruk og
fyringsvaner i Trondheim og
Bergen 2003

Rapporter

I denne serien publiseres statistiske analyser, metode- og modellbeskrivelser fra de enkelte forsknings- og statistikkområder. Også resultater av ulike enkeltundersøkelser publiseres her, oftest med utfyllende kommentarer og analyser.

Reports

This series contains statistical analyses and method and model descriptions from the various research and statistics areas. Results of various single surveys are also published here, usually with supplementary comments and analyses.

© Statistisk sentralbyrå, desember 2004
Ved bruk av materiale fra denne publikasjonen,
vennligst oppgi Statistisk sentralbyrå som kilde.

ISBN 82-537-6699-8 Trykt versjon
ISBN 82-537-6700-5 Elektronisk versjon
ISSN 0806-2056

Emnegruppe
01.04.10

Design: Enzo Finger Design
Trykk: Statistisk sentralbyrå/205

Standardtegn i tabeller	Symbols in tables	Symbol
Tall kan ikke forekomme	Category not applicable	.
Oppgave mangler	Data not available	..
Oppgave mangler foreløpig	Data not yet available	...
Tall kan ikke offentliggjøres	Not for publication	:
Null	Nil	-
Mindre enn 0,5 av den brukte enheten	Less than 0.5 of unit employed	0
Mindre enn 0,05 av den brukte enheten	Less than 0.05 of unit employed	0,0
Foreløpig tall	Provisional or preliminary figure	*
Brudd i den loddrette serien	Break in the homogeneity of a vertical series	—
Brudd i den vannrette serien	Break in the homogeneity of a horizontal series	
Desimalskilletegn	Decimal punctuation mark	,(,)

Sammendrag

Anne Finstad, Ketil Flugsrud, Gisle Haakonsen og Kristin Aasestad

Vedforbruk, fyringsvaner og svevestøv

Undersøkelse om vedforbruk og fyringsvaner i Trondheim og Bergen 2003

Rapporter 2004/27 • Statistisk sentralbyrå 2004

Vedfyring er, sammen med veitrafikk, den viktigste utslippskilden til svevestøv (PM₁₀) i byer og tettsteder. Likevel er beregningene for denne kilden svært usikre som følge av at det er flere "diffuse" faktorer som spiller inn ved beregningene. Høsten 2003 gjennomførte Statistisk sentralbyrå en undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Trondheim og Bergen på oppdrag fra Vegdirektoratet. Dette var tilsvarende undersøkelsen som ble gjort i Oslo i 2002 (Undersøkelse om vedforbruk og fyringsvaner i Oslo 2002, Finstad mfl. 2004). Resultatene fra disse undersøkelsene har blitt sammenstilt og analysert, samt satt i sammenheng med andre statistikker og undersøkelser som SSB gjennomfører: energiregnskapet, beregningene av utslipp til luft, Folke- og boligtellingsen 2001 og den landsomfattende Levekårsundersøkelsen i 2002.

Ifølge Folke- og boligtellingsen finnes det 69 100 boliger i Trondheim. Av disse har 37 300 boliger mulighet til å fyre med ved, men 4 600 benyttet seg ikke av den, ifølge vedfyringsundersøkelsen i Trondheim. Dermed var det 32 600 boliger i Trondheim som fyrte med ved vinteren 2002/2003. 72 prosent av veden ble brent i gamle, forurensende ovner vinteren 2002/2003, mens 25 prosent ble brent i nye, rentbrennende ovner. Kun 3 prosent ble brent i åpen peis.

I Bergen er det 105 000 boliger, derav 55 200 som kan fyre med ved. Ifølge vedfyringsundersøkelsen i Bergen var det 47 300 boliger som fyrte med ved vinteren 2002/2003. 66 prosent av veden ble brent i gamle ovner, 22 prosent i rentbrennende ovner og 12 prosent i åpen peis.

Drøyt halvparten av utslippene av svevestøv i Trondheim og mer enn 60 prosent av svevestøvutslippene i Bergen stammet fra vedfyring i 2001. Årsaken til at vedfyring bidrar så mye til disse utslippene, er at mesteparten av veden blir brent i gamle, forurensende ovner som i gjennomsnitt slipper ut 5 ganger så mye svevestøv som nye, rentbrennende ovner.

Disse resultatene viser at det fortsatt kan gjøres store utslippsreduksjoner i Trondheim og Bergen. Hvis alle gamle, forurensende ovner blir byttet ut med nye, rentbrennende, vil svevestøvutslippene bli redusert med mer enn 400 tonn både i Trondheim og Bergen. Dette tilsvarer en reduksjon på henholdsvis 75 og 70 prosent. Det er imidlertid ikke ukontroversielt å bytte ut absolutt alle gamle vedovner, da noen av dem har antikvarisk verdi.

Vedfyring foregår hovedsakelig på ettermiddagen og kvelden, mens nattefyring er nesten fraværende både i Trondheim og Bergen. Kun 1 prosent svarte at de fyrte om natta. 90 prosent i Trondheim og 84 prosent i Bergen fyrer temperaturavhengig, det vil si at de fyrer mer på en kald vinterdag enn på en mild vinterdag i motsetning til "kosefyrerne" som fyrer mest for kos og hygge slik at temperaturen ikke er så avgjørende for om de fyrer. 5 prosent av alt vedforbruket i Trondheim og 10 prosent av alt vedforbruket i Bergen ble vinteren 2002/2003 brukt til "kosefyring".

98 prosent bruker andre energikilder enn ved til oppvarming. Over 60 prosent både i Trondheim og Bergen rangerte elektrisitet som den viktigste energitypen til oppvarming, mens ved ble rangert høyest av 27 prosent i Trondheim og 23 prosent i Bergen.

Prosjektstøtte: Vegdirektoratet og med bidrag fra Norges vassdrag- og energidirektorat

Innhold

1. English summary	9
2. Oppsummering	10
2.1. Problemstilling	10
2.2. Prosjektgjennomføring.....	10
2.3. Vedfyring i Trondheim	10
2.4. Vedfyring i Bergen	11
2.5. Store reduksjoner mulig.....	12
3. Innledning.....	14
4. Datakilder og definisjoner	15
4.1. Undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Trondheim og Bergen 2003.....	15
4.2. Definisjoner og ordforklaringer	15
5. SSB/SFTs utslippsmodell	17
5.1. Kort om beregning av nasjonale og kommunefordelte utslipp	17
5.2. Metode for beregning av vedforbruk og utslipp fra vedfyring	17
6. Vedforbruk og ildstedsbestand i Trondheim og Bergen. Resultater fra spørreundersøkelsene	20
6.1. Ildstedsbestand	20
6.2. Vedforbruk	21
6.3. Årsaker til bytte av ovn	28
6.4. Andre energikilder	29
6.5. Temperaturpåvirkning og døgnvariasjon i Trondheim og Bergen.....	29
6.6. Utslippsfaktorer for ved i husholdningene	32
6.7. Store reduksjoner mulig.....	33
7. Videre arbeid	34
Referanser.....	35
Vedlegg	36
A. Vekting av utvalgsenheter i vedfyringsundersøkelsene for Bergen og Trondheim	36
B. SINTEF	41
C. Spørreskjemaet i vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen.....	47
D. Tabeller.....	56
Tidligere utgitt på emneområdet	60
De sist utgitte publikasjonene i serien Rapporter	61

Figurregister

2. Oppsummering

- 2.1. Utslipp av svevestøv (PM₁₀) fra vedfyring i Trondheim. Grunnkretser. 2002/2003. Tonn/km²12
2.2. Utslipp av svevestøv (PM₁₀) fra vedfyring i Bergen. Grunnkretser. 2002/2003. Tonn/km²13
-

5. SSB/SFTs utslippsmodell

- 5.1. Vedforbruk per husstand. Hele landet. m³ (løst mål).....18
-

6. Vedforbruk og ildstedsbestand i Trondheim og Bergen. Resultater fra spørreundersøkelsene

- 6.1. Vedforbruk i Trondheim. 2002/2003. Tonn/km²25
6.2. Utslipp av svevestøv (PM₁₀) fra vedfyring i Trondheim. 2002/2003. Tonn/km²26
6.3. Vedforbruk i Bergen. 2002/2003. Tonn/km²27
6.4. Utslipp av svevestøv (PM₁₀) fra vedfyring i Bergen. 2002/2003. Tonn/km²28
6.5. Fordeling av vedforbruket fra uke til uke. Bergen, Trondheim og Oslo. Andel av vedforbruket29
6.6. Fordeling time for time. Andeler av vedforbruket i Trondheim, Bergen og Oslo.....30
6.7. Partikkelutslipp (g/kg) som funksjon av midlere vedforbruk (kg tørr ved/time). Gamle og nye ovner32
-

Tabellregister

2. Oppsummering

2.1.	Andel av vedforbruket fordelt på ildstedstype. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent	10
2.2.	Utslippsfaktorer for PM ₁₀ fra vedfyring. Trondheim, Bergen og Oslo. g/kg tørrstoff	11
2.3.	Når på døgnet fyres det om vinteren? Trondheim. Prosent.....	11
2.4.	Når på døgnet fyres det om vinteren? Bergen. Prosent	12
2.5.	Utslipp av svevestøv (PM ₁₀) fra vedfyring i Trondheim og Bergen 2002/2003 og med to scenarier. Tonn	13

6. Vedforbruk og ildstedsbestand i Trondheim og Bergen. Resultater fra spørreundersøkelsene

6.1.	Antall boliger med og uten vedfyring. Trondheim, Bergen og Oslo	20
6.2.	Antall husholdninger etter hvilken type ildsted som brukes mest. Trondheim, Bergen og Oslo	20
6.3.	Fyring med kakkelovn i Trondheim og Bergen. 2003.....	21
6.4.	Vedforbruk fordelt på ildstedstype. Trondheim og Bergen. Tonn	21
6.5.	Andel av vedforbruket fordelt på ildstedstype. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent	21
6.6.	Andel av vedforbruket i lukkede ildsteder brent i ovner med gammel og ny teknologi. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent	21
6.7.	Forbruk av ved og materialer. Tonn.....	22
6.8.	Vedforbruk (lm ³) per bolig med ildsted. Trondheim, Bergen og Oslo	22
6.9.	Andeler av vedforbruket fordelt på ildstedstype og boligtype. Trondheim. Prosent	23
6.10.	Lukkede ildsteder etter alder og boligtype. Trondheim. Prosent av alle lukkede ildsteder som er fyrte i vinteren 2002/2003.....	23
6.11.	Andeler av vedforbruket fordelt på ildstedstype og boligtype. Bergen. Prosent	23
6.12.	Lukkede ildsteder etter alder og boligtype. Bergen. Prosent av alle lukkede ildsteder som er fyrte i vinteren 2002/2003.....	23
6.13.	Anskaffelse av ved. Prosent.....	23
6.14.	Fyrte med ved vinteren 2001/2002. Trondheim og Bergen. Antall.....	24
6.15.	Fordeling av ildsteder blant de som fyrte vinteren 2002/2003 men som ikke fyrte vinteren 2001/2002. Prosent	24
6.16.	Vedforbruket vinteren for to år siden sammenliknet med vinteren 2002/2003. Trondheim og Bergen. Prosent	24
6.17.	Hvor godt huskes vedmengden fra vinteren 2001/2002. Trondheim og Bergen. Prosent.....	24
6.18.	Årsak til økt vedforbruk vinteren 2002/2003 i forhold til vinteren 2001/2002. Trondheim og Bergen. Prosent	24
6.19.	Årsak til bytte av ovn. Trondheim og Bergen. Andel av alle svar	28
6.20.	Bruk av andre energikilder for Trondheim og Bergen. Vinteren 2002/2003. Prosent	29
6.21.	Rangering av energikilder for Trondheim og Bergen. Vinteren 2002/2003. Prosent.....	29
6.22.	Fyring etter 1. mai. Prosent	30
6.23.	Type ildsted benyttet etter 1. mai. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent.....	30
6.24.	Når i uken fyres det mest? Oslo 2002. Prosent	30
6.25.	Fordeling av ukeforbruket. Oslo 2002. Prosent	30
6.26.	Når på døgnet fyres det om vinteren? Prosent	31
6.27.	Hvilken av påstandene passer best? Prosent.....	31
6.28.	Andel ved benyttet av de som fyrer mer på kaldere vinterdager og "kosefyrerne". Prosent	31
6.29.	Vedforbruk fordelt på type ildsted og fyringsmønster. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent	31
6.30.	Antall vedkubber som brukes i løpet av en dag av dem som fyrer mer en kald vinterdag enn en mild vinterdag. Utetemperatur 0 og -10 °C. Trondheim og Bergen. Vinteren 2002/2003. Prosent.....	32
6.31.	Gjennomsnittlige utslippsfaktorer for PM ₁₀ for Norge. g/kg tørrstoff	32
6.32.	Utslippsfaktorer for ved i husholdningene. Trondheim, Bergen og Oslo. Etter ildstedstype. g/kg tørrstoff	33
6.33.	Utslipp av svevestøv (PM ₁₀) fra vedfyring i Trondheim og Bergen 2002/2003 og med to scenarier. Tonn	33

Vedlegg

D1.	Antall boliger med og uten vedfyring. Trondheim, Bergen og Oslo	56
D2.	Antall husholdninger etter hvilken type ildsted som brukes mest. Trondheim, Bergen og Oslo	56
D3.	Fyring med kakkelovn i Trondheim og Bergen. 2003.....	56
D4.	Vedforbruk fordelt på ildstedstype. Trondheim og Bergen. Tonn	56
D5.	Andel av vedforbruket fordelt på ildstedstype. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent.....	56
D6.	Andel av vedforbruket i lukkede ildsteder brent i ovner med gammel og ny teknologi. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent	56
D7.	Forbruk av ved og materialer. Tonn.....	56
D8.	Vedforbruk (lm ³) per bolig med ildsted. Trondheim, Bergen og Oslo	56

D9.	Andeler av vedforbruket fordelt på ildstedstype og boligtype. Trondheim. Prosent.....	56
D10.	Lukkede ildsteder etter alder og boligtype. Trondheim. Prosent av alle lukkede ildsteder som er fyrte i vinteren 2002/2003.....	57
D11.	Andeler av vedforbruket fordelt på ildstedstype og boligtype. Bergen. Prosent.....	57
D12.	Lukkede ildsteder etter alder og boligtype. Bergen. Prosent av alle lukkede ildsteder som er fyrte i vinteren 2002/2003.....	57
D13.	Anskaffelse av ved	57
D14.	Fyrte med ved vinteren 2001/2002. Trondheim og Bergen. Antall.....	57
D15.	Fordeling av ildsteder blant de som fyrte vinteren 2002/2003 men som ikke fyrte vinteren 2001/2002. Prosent	57
D16.	Vedforbruket vinteren for to år siden sammenliknet med vinteren 2002/2003. Trondheim og Bergen. Prosent	57
D17.	Hvor godt huskes vedmengden fra vinteren 2001/2002. Trondheim og Bergen. Prosent.....	58
D18.	Årsak til økt vedforbruk vinteren 2002/2003 i forhold til vinteren 2001/2002. Trondheim og Bergen. Prosent	58
D19.	Årsak til bytte av ovn ¹ . Trondheim og Bergen.....	58
D20.	Bruk av andre energikilder for Trondheim og Bergen. Vinteren 2002/2003. Prosent.....	58
D21.	Rangering av energikilder for Trondheim og Bergen. Vinteren 2002/2003. Prosent.....	58
D22.	Fyring etter 1. mai. Prosent	58
D23.	Type ildsted benyttet etter 1. mai. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent.....	58
D24.	Når i uken fyres det mest? Oslo 2002. Prosent	58
D25.	Fordeling av ukeforbruket. Oslo 2002. Prosent.....	58
D26.	Når på døgnet fyres det om vinteren? Prosent	58
D27.	Hvilken av påstandene passer best? Prosent.....	58
D28.	Andel ved benyttet av de som fyrer mer på kaldere vinterdager og "kosefyrerne". Prosent.....	58
D29.	Vedforbruk fordelt på type ildsted og fyringsmønster. Trondheim og Bergen. Prosent	59
D30.	Antall vedkubber som brukes i løpet av en dag av dem som fyrer mer en kald vinterdag enn en mild vinterdag. Utetemperatur 0 og -10 °C. Trondheim og Bergen. Vinteren 2002/2003. Prosent	59
D31.	Gjennomsnittlige utslippsfaktorer for PM ₁₀ for Norge. g/kg tørrstoff.....	59
D32.	Utslippsfaktorer for ved i husholdningene etter ildstedstype. Trondheim, Bergen og Oslo.	59
D33.	Utslipp av svevestøv (PM ₁₀) fra vedfyring i Trondheim og Bergen 2002/2003 og med to scenarier. Tonn	59

1. English summary

Approach

Residential wood combustion is one of the most important sources of local air pollution and, accordingly, an important environmental problem. In 2001, 64 per cent of all emissions of particulate matter in Norway were generated by residential wood combustion, according to figures from Statistics Norway and the Norwegian Pollution Control Authority. In the large towns Oslo and Trondheim, the share is lower, about 50 per cent. In Bergen, however, 62 per cent of the total particle emission came from residential wood combustion.

Apart from particulate matter, residential wood combustion is a significant emitter of several other components that may be harmful to health, such as PAHs, dioxins and CO. Calculations show that in 2002, 29 per cent of the emissions of the carcinogenic PAHs and 23 per cent of the dioxins came from this source.

Particulate matter (PM₁₀) emission figures are very uncertain. This is because the calculations depend on several factors in addition to the amount of wood used: different technologies in stoves, heating habits, air intake and temperature. There are also big differences between towns and areas of scattered settlement. To reduce uncertainty and to improve the calculations, developing projects within this field have been carried out in the period 2000-2004.

In autumn 2003, Statistics Norway carried out a survey of use of wood for heating and heating habits in Trondheim and Bergen, financed by the Norwegian Public Roads Administration and with contribution from the Norwegian Water Resources and Energy Directorate. The purpose was to provide a data basis to reduce the uncertainty in the emission figures. The results from the surveys were combined with material from the Survey of Living Conditions and the Population and Housing Census 2001. This project has led to better emission factors and a better estimate on wood consumption by county as well as by the various urban districts in Trondheim and Bergen.

In Trondheim, there are 69 100 housing units, of which 37 300 have wood-burning appliances, but

4 600 did not use these appliances, according to the Trondheim survey. Accordingly, 32 600 households used wood for residential heating during the winter 2002/2003. Of those about 23 600 used conventional wood stoves, while 2 100 used open fireplaces. More than 7 000 used new, less polluting stoves.

72 per cent of the wood in Trondheim during the winter 2002/2003 was burnt in conventional stoves. Only 3 per cent was burnt in open fireplaces while 25 per cent was burnt in certified newer stoves with low emissions.

In Bergen, there are 105 100 housing units, of which 55 300 have wood-burning appliances. According to the Bergen survey, 8 000 did not use these appliances. 47 300 households in Bergen used wood for residential heating during the winter 2002/2003. About 30 800 used conventional wood stoves, open fireplace was used by 7 900 while 8 600 used new, less polluting stoves.

During the winter 2002/2003 in Bergen, 22 per cent of the wood was burnt in certified newer stoves with low emissions. But most of it, 66 per cent, was burnt in old, conventional stoves with high emissions. 12 per cent was burnt in open fireplaces.

In 2001 more than half of all emissions of particulate matter in Trondheim and 62 per cent in Bergen were generated by residential wood combustion. Residential combustion accounts for such a large proportion of these emissions because most of the wood is still burnt in old, polluting stoves, which are estimated to emit more than 5 times as much particulate matter as new stoves. Open fireplaces emit in average only half as much as conventional wood-burning stoves.

There is still room for large reductions in emissions in Trondheim and Bergen. If all the conventional stoves were replaced in Trondheim and Bergen, emission of particulate matter from this source would be reduced by more than 400 tonnes which represent 75 and 70 per cent in Trondheim and Bergen. The calculations also show that the emissions would have been about 25 per cent higher in 2002/2003 with no replacement of the old stoves.

2. Oppsummering

2.1. Problemstilling

Vedfyring er en av de største bidragsyterne til lokal luftforurensning (svevestøv) og derfor et viktig miljøproblem. Vedfyring sto alene for 64 prosent av de norske utslippene av svevestøv i 2001 ifølge tall fra utslippsmodellen til Statistisk sentralbyrå (SSB) og Statens forurensningstilsyn (SFT). I storbyene Oslo og Trondheim er imidlertid andelen noe mindre, rundt 50 prosent, mens vedfyring sto for 62 prosent av partikkelutslippene i Bergen.

I tillegg til svevestøv bidrar vedfyring til utslipp av mange andre helseskadelige forbindelser som PAH, dioksiner og CO. Våre beregninger viser at 29 prosent av utslippene av de kreftfremkallende PAH-forbindelsene og 23 prosent av dioksinutslippene kom fra vedfyring i 2002.

Beregningene av utslipp av svevestøv (PM₁₀) er svært usikre. Dette skyldes blant annet at det er mer enn vedforbruket som avgjør størrelsen på utslippene. Teknologiforskjeller, fyringsvaner, trekkforhold og temperatur har stor innvirkning. I tillegg er det store forskjeller fra by til land og fra småby til storby. Alt dette gjør beregningene usikre. For å redusere noe av denne usikkerheten og øke kunnskapsnivået, har det blitt gjennomført utviklingsprosjekter innen dette feltet i perioden 2000-2004.

2.2. Prosjektgjennomføring

Høsten 2003 gjennomførte Statistisk sentralbyrå en spørreundersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Trondheim og Bergen på oppdrag fra Vegdirektoratet og med bidrag fra Norges vassdrags- og energidirektorat. Formålet med spørreundersøkelsen var å skaffe kunnskapsgrunnlag for å redusere usikkerhetene i utslippsberegningene. Resultatene fra spørreundersøkelsen ble satt i sammenheng med SSBs Levekårsundersøkelse 2002 og Folke- og bolig tellingen 2001. Statistisk sentralbyrå var også i kontakt med Trondheim kommunale feiervesen og Feie- og tilsynstjenesten ved Bergen Brannvesen for å få uttrekk av deres registre over skorsteiner/pipeløp i de respektive kommunene, samt annen informasjon om bygningene tilknyttet pipeløpene.

Tabell 2.1. Andel av vedforbruket fordelt på ildstedstype¹. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent

	Trondheim 2002/03	Bergen 2002/03	Oslo 2001/02	Norge i alt 2001/02
Åpen peis	3	12	22	4
Lukket ildsted (gammel teknologi)	72	66	61	78
Lukket ildsted (ny teknologi)	25	22	18	19

¹ Uoppgitt vedforbruk er fordelt etter forholdet mellom vedforbruket ved de ulike ildstedstypene.

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003, Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004) og Levekårsundersøkelsen 2002.

Prosjektet har bidratt til å forbedre utslippsfaktorene, få et bedre estimat på vedforbruket i kommunene og forbedre kunnskapen om lokal fordeling innen Bergen og Trondheim. Utbredelsen av ulike ildsteder i Norge og bruken av disse varierer imidlertid sterkt fra by til land og fra fylke til fylke. I områder av landet med god tilgang til ved og kaldt klima vil vedfyring i ovn være mest vanlig. Mens andelen av ved som vinteren 2002/2003 ble brent i åpen peis i Norge var 4 prosent, var den 3 prosent i Trondheim og 12 prosent i Bergen. Tilsvarende tall for Oslo var 22 prosent (tabell 2.1).

2.3. Vedfyring i Trondheim

Ifølge Folke- og bolig tellingen finnes det i alt 69 100 boliger i Trondheim. Av disse har 37 300 mulighet til å fyre med ved, men 4 600 benyttet seg ikke av denne muligheten, ifølge Trondheimsundersøkelsen vinteren 2002/2003. Dermed var det 32 600 boliger i Trondheim som fyrte med ved vinteren 2002/2003. Omtrent 23 600 boliger fyrte med gamle, forurensende ovner, åpen peis ble brukt av 2 100 mens 7 000 boliger fyrte i nye, rentbrennende ovner.

Beregninger fra SSB viser at drøyt halvparten av utslippene av svevestøv i Trondheim i 2001 stammet fra vedfyring. Årsaken til at vedfyring bidro så mye til disse utslippene, er at 72 prosent av veden ble brent i gamle, forurensende ovner. Disse ovnene slipper i gjennomsnitt ut 5 ganger så mye svevestøv som en ny, rentbrennende ovn (tabell 2.2). 25 prosent av veden i Trondheim vinteren 2002/2003 ble brent i rentbrennende ovner, mens åpen peis, som slipper ut

halvparten av hva en tradisjonell ovn gjør, sto for kun 3 prosent av vedforbruket (tabell 2.1).

Forbruket av ved, trematerialer og planker til fyring i boligene i Trondheim ble beregnet til 20 974 tonn vinteren 2002/2003. Av dette var 1 893 tonn planker og materialer, mens 19 081 tonn var ved. Vedforbruket i Trondheim fordeler seg omtrent likt mellom frittstående eneboliger og rekkehus/kjedet enebolig som begge sto for ca. 40 prosent av vedforbruket vinteren 2002/2003. Dette gjenspeiler den tilnærmede like fordelingen av antall lukkede ildsteder mellom frittstående eneboliger og rekkehus/kjedet enebolig i Trondheim. Blokkleiligheter sto for 15 prosent av forbruket. De som fyrte i gammel, lukket ovn brukte i snitt 2,42 lm^3 /bolig mens boliger med ny rentbrennende ovn brukte 2,81 lm^3 /bolig.

De fleste fyrer om ettermiddagen og kvelden, mens nattefyring i Trondheim nesten er fraværende (tabell 2.3). De fleste i Trondheim (90 prosent) fyrer mer på en kald vinterdag enn en mild vinterdag, mens 10 prosent fyrer mest for kos og hygge slik at temperaturen ikke er så avgjørende for om de fyrer. "Kosefyrerne" brukte 5 prosent av alt vedforbruket i Trondheim vinteren 2002/2003. Over halvparten av de som fyrer med peis svarer at de fyrer mest for kosens skyld, mens nesten alle (over 95 prosent) som fyrte i lukkede ildsteder svarte at de fyrte temperaturavhengig.

Over 98 prosent av vedfyrerne bruker også andre energikilder enn ved til oppvarming, og 63 prosent rangerte elektrisitet som den viktigste energitypen for oppvarming. 27 prosent svarte at ved var viktigst.

Tabell 2.2. Utslippsfaktorer for PM_{10} fra vedfyring¹. Trondheim, Bergen og Oslo. g/kg tørrstoff

	Åpen peis	Tradisjonelle lukkede ildsteder ¹	Rentbrennende ildsteder
PM_{10}	17,3	33,0	6,2

¹ For tradisjonelle, lukkede ildsteder er det forutsatt at belastningen er høyere enn 1,125 kg ved/time ved fastsettelse av utslippsfaktor da nattefyring nesten er fraværende i byene.

Kilde: SINTEF (Karlsvik 2004).

Tabell 2.3. Når på døgnet fyres det om vinteren? Trondheim. Prosent

	Trondheim
kl. 06-10	17,8
kl. 10-14	17,9
kl. 14-18	72,9
kl. 18-00	82,5
kl. 00-06	1,3

Vinteren 2002/2003 var en kaldere vinter enn vinteren 2001/2002. I Trondheim var det 4 prosent flere som fyrte den kalde vinteren enn vinteren før, men 64 prosent svarte at de brukte omtrent samme mengde ved de to vintrene. De som økte forbruket svarte at de gjorde dette hovedsakelig som følge av kaldere vinter og dyrere strøm.

Utslipp fordelt på grunnkretser

Figur 2.1 viser utslippene av partikler (PM_{10}) fra vedfyring fordelt på grunnkretser i Trondheim. Av 38 grunnkretser med utslipp på over 20 tonn partikler per kvadratkilometer ligger 31 i bydel Sentrum.

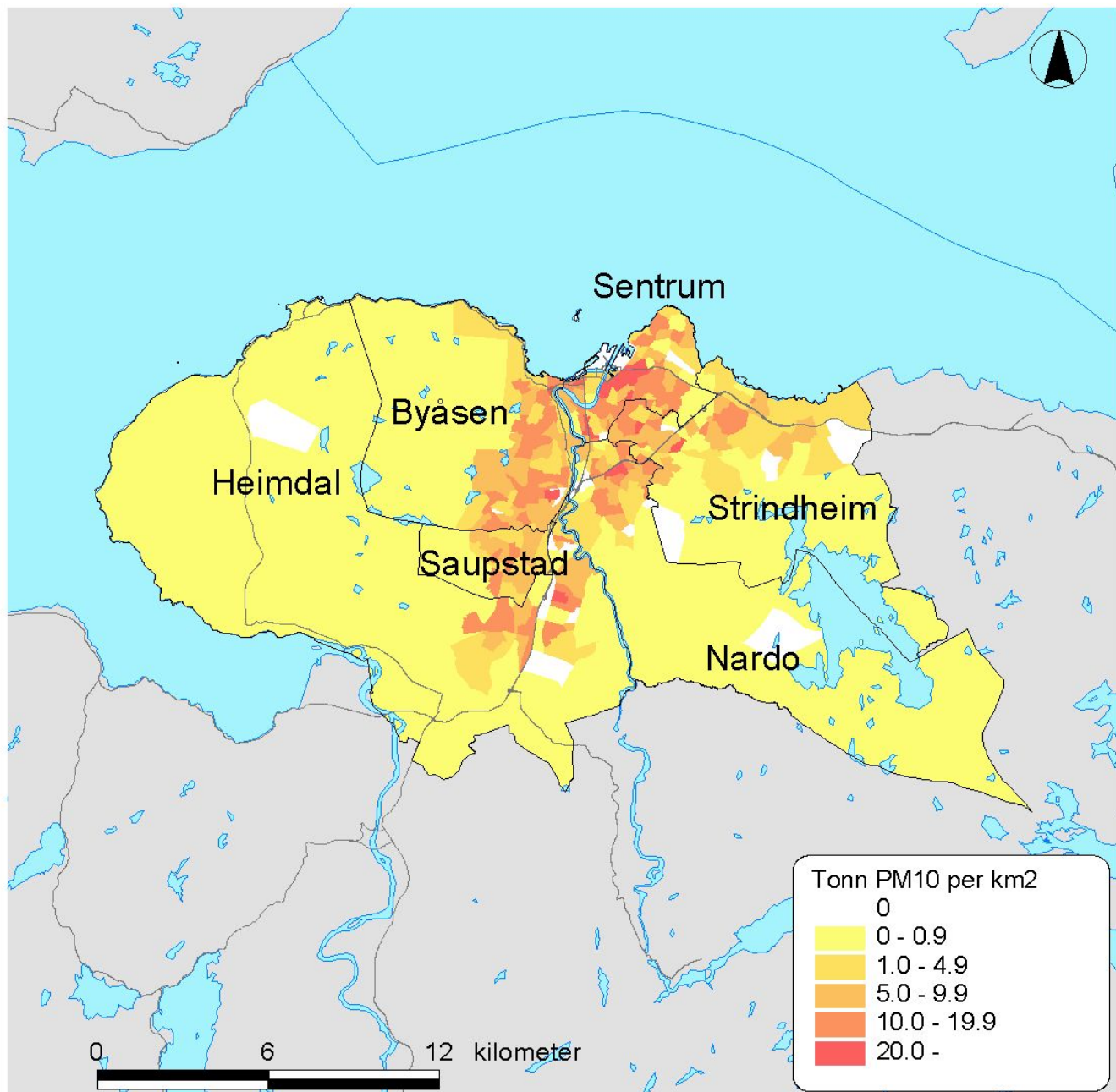
2.4. Vedfyring i Bergen

Av i alt 105 100 boliger er det i Bergen 55 300 boliger som kan fyre med ved ifølge Folke- og bolig tellingen 2001. Vedfyringsundersøkelsen for Bergen vinteren 2002/2003 viser at det var 47 300 boliger som benyttet seg av muligheten til å fyre. Av disse var det 30 800 boliger som fyrte i gamle, forurensende ovner, mens 8 600 benyttet seg av nye, rentbrennende ovner. Nesten like mange, 7 900, brukte åpen peis.

Beregninger gjort for Bergen tyder på at forbruket av ved, trematerialer og planker var på 23 597 tonn, derav 4 357 tonn planker og materialer vinteren 2002/2003. Vedfyring sto for hele 62 prosent av det totale svevestøvutslippet i 2001, og årsaken er at mesteparten av veden blir brent i gamle, forurensende ovner. 66 prosent av all veden brukt vinteren 2002/2003 i Bergen ble brent i gamle ovner, mens 22 prosent ble brent i nye, rentbrennende ovner. 12 prosent ble brukt i åpen peis (tabell 2.1).

Over halvparten av vedforbruket ble benyttet i frittstående eneboliger, 35 prosent ble benyttet i rekkehus/kjedet enebolig mens 9 prosent ble brukt i blokkleiligheter. De som fyrte i gammel lukket vedovn brukte i snitt 1,90 lm^3 /bolig mens tilsvarende tall for boliger med ny rentbrennende vedovn var 2,28 lm^3 .

Fyring foregår hovedsakelig på ettermiddagen og kvelden, og nattefyring er nesten fraværende (tabell 2.4). Under en prosent oppga at de fyrer om natta. 84 prosent sier at de fyrer mer på en kald vinterdag enn på en mild, mens resten (16 prosent) fyrer mest for kos og hygge slik at temperaturen ikke er så avgjørende for om de fyrer eller ikke. De som svarte at de fyrte mest for kos og hygge brukte 10 prosent av det totale vedforbruket vinteren 2002/2003.

Figur 2.1. Utslipp av svevestøv (PM₁₀) fra vedfyring i Trondheim. Grunnkretser. 2002/2003. Tonn/km²

Tabell 2.4. Når på døgnet fyres det om vinteren? Bergen. Prosent

	Bergen
kl. 06-10	13,4
kl. 10-14	13,9
kl. 14-18	69,4
kl. 18-00	79,1
kl. 00-06	0,8

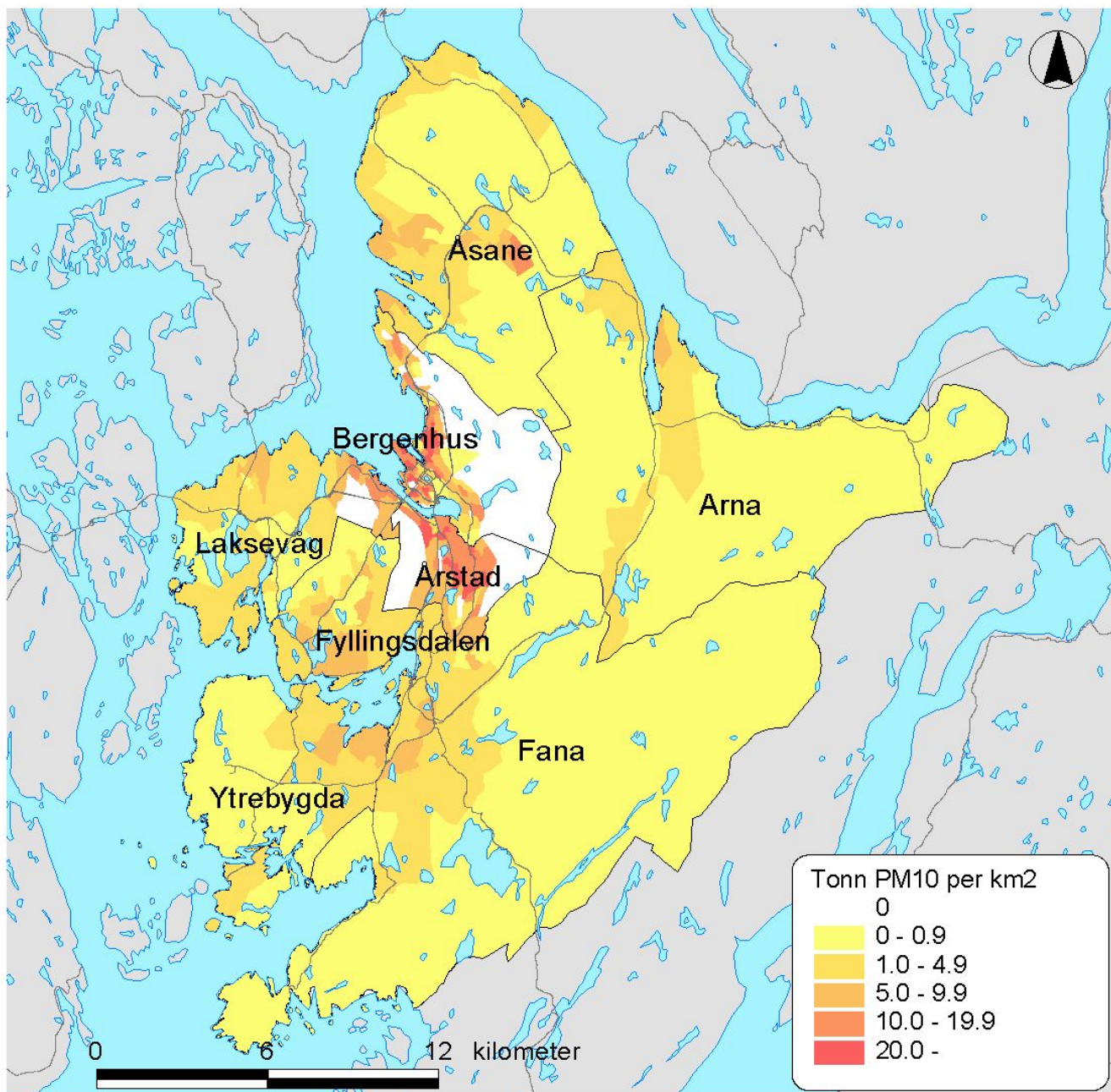
98 prosent av de spurte brukte andre energikilder i tillegg til ved, og 62 prosent svarte at elektrisitet var den viktigste energitypen for oppvarming. Vinteren 2002/2003 var en kaldere vinter enn vinteren før, og i Bergen var det 6 prosent flere boliger som fyrte denne vinteren. For øvrig svarte 58 prosent at de fyrte med omtrent samme mengde ved de to vintrene.

Utslipp fordelt på grunnkretser

Figur 2.2 viser utslippene av partikler (PM₁₀) fra vedfyring fordelt på grunnkretser i Bergen. Det er 49 grunnkretser i Bergen hvor utslippet av partikler overstiger 20 tonn per kvadratkilometer av disse er 28 i bydel Bergenhus og 21 i bydel Årstad.

2.5. Store reduksjoner mulig

I Trondheim og Bergen har henholdsvis 7000 og 8600 boliger fått installert ny rentbrennende ovn siden 1998. Beregninger som presenteres i denne rapporten viser at utslippene ville ha vært omtrent 25 prosent høyere i 2002/2003 hvis ingen hadde skiftet ut sin gamle vedovn siden 1998 (tabell 2.5).

Figur 2.2. Utslipp av svevestøv (PM₁₀) fra vedfyring i Bergen. Grunnkretser. 2002/2003. Tonn/km²Tabell 2.5. Utslipp av svevestøv (PM₁₀) fra vedfyring i Trondheim og Bergen 2002/2003 og med to scenarier. Tonn

	I alt	Åpen peis	Gamle ovner	Nye ovner
Trondheim vinteren 2002/2003	543	10	501	33
Scenario 1 (alle ovner rentbrennende)	136	10	0	127
Scenario 2 (alle ovner gamle)	683	10	674	0
Bergen vinteren 2002/2003	595	49	513	32
Scenario 1 (alle ovner rentbrennende)	178	49	0	129
Scenario 2 (alle ovner gamle)	734	49	686	0

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003.

Det kan imidlertid fortsatt gjennomføres store utslippsreduksjoner. Hvis alle gamle, forurensende ovner blir byttet ut med nye og rentbrennende, vil svevestøvutslippene bli redusert med mer enn 400 tonn både i

Trondheim og Bergen, noe som tilsvarer henholdsvis 75 og 70 prosent i de to byene. Det er imidlertid ikke ukontroversielt å bytte ut absolutt alle gamle vedovner, blant annet har noen av dem antikvarisk verdi.

3. Innledning

Statistisk sentralbyrå (SSB) og Statens forurensningstilsyn (SFT) samarbeider om å utarbeide utslippsoversikter for Norge, både totalt og fordelt på fylker og kommuner. Oversiktene blir utarbeidet for en rekke komponenter (f.eks. karbondioksid, svoveldioksid og partikler) og kilder (f.eks. industri, veitrafikk, sjøfart, luftfart, forbrenning i boliger, landbruk). I noen utvalgte kommuner fordeles forbruk og utslipp videre på grunnkretser. Tallene brukes av bl.a. NILU i luftkvalitetsmodellen AirQUIS (omtalt f.eks. i Slørdal 1998 og Slørdal og Larssen 2001).

For svevestøv (PM_{10}) er vedfyring, sammen med veitrafikk, den viktigste utslippskilden i byer og tettsteder. Likevel er beregningene for denne kilden svært usikker. Dette skyldes ikke at man ikke har prioritert å gjøre gode beregninger, men at det er mer komplisert å regne på nettopp utslipp fra vedfyring enn mange andre utslippskilder. En grunn til dette er at størrelsen på utslippene fra den enkelte bolig avhenger av så mye mer enn bare vedforbruk. Teknologiforskjeller i ildstedene gir store forskjeller i utslippsfaktor for det enkelte ildsted. Fyringsvaner og trekkforhold er avgjørende, og type ved spiller inn. Trekker man inn kommunedimensjonen, er det store forskjeller på de ovennevnte faktorene fra by til land og fra småby til storby. Alt dette gjør beregningene usikre. For å redusere noe av denne usikkerheten og øke kunnskapsnivået, har det blitt gjennomført utviklingsprosjekter innen dette feltet i perioden 2000-2004. De siste undersøkelsene har tatt for seg vedfyring i de store byene Oslo, Trondheim og Bergen. Til tross for at mye tid og penger er investert i å bedre tallene, er det fortsatt mye arbeid som kan gjøres for å bedre tallene ytterligere.

Formålet med vedfyringsundersøkelsene i Bergen og Trondheim var å

- Sammenstille og analysere dataene fra de to undersøkelsene.
- Sette resultatene i sammenheng med resultater fra Folke- og bolig tellingen 2001, der det ble spurt om boligparametre i tillegg til om boligen har ovn eller peis.
- Bedre fordelingen av vedforbruk og utslipp fra fylke til kommune i Hordaland og Sør-Trøndelag, og videre ned på grunnkrets nivå i hver av de to byene.
- Bestemme rimelige fordelinger for hvordan vedforbruket i Bergen og Trondheim fordeler seg gjennom året, over ukedager i en uke og over timer i et døgn på bakgrunn av resultatene fra undersøkelsene.

4. Datakilder og definisjoner

4.1. Undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Trondheim og Bergen 2003

Statistisk sentralbyrå gjennomførte høsten 2003 en undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Trondheim og Bergen på oppdrag fra Vegdirektoratet og med bidrag fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Til disse undersøkelsene ble det trukket et tilfeldig utvalg fra husholdninger som i Folke- og bolig-tellingen 2001 oppga å ha muligheter for å fyre med ved. Skjemautforming, utvalgstrekking og analyse ble

gjort av SSB, mens intervjuene ble gjennomført av Norsk Gallup Institutt AS.

Nettoutvalget i undersøkelsen var på 1500 vedfyrere i hver kommune. Frafallet (enhetsfracfallet) var på henholdsvis 44,5 og 43,5 prosent i Trondheim og Bergen. I tillegg kom det partielle frafallet. Se ellers Vedlegg A, der metodisk arbeid knyttet til vektning av utvalget er dokumentert.

4.2. Definisjoner og ordforklaringer

Utslippskomponenter

PM ₁₀	Partikler med en aerodynamisk diameter på mindre enn 10 µm. Når ikke annet står, brukes ordet partikler i denne rapporten synonymt med PM ₁₀ og svevestøv.
PM _{2,5}	Partikler med en aerodynamisk diameter på mindre enn 2,5 µm.
Svevestøv	Partikler med en aerodynamisk diameter på mindre enn 10 µm. Se PM ₁₀ .
NO _x	Nitrogenoksider (NO og NO ₂)
SO ₂	Svoveldioksider
NH ₃	Ammoniakk
CO	Karbonmonoksid
CO ₂	Karbondioksid
CH ₄	Metan
N ₂ O	Lystgass
NMVOG	Flyktige organiske forbindelser unntatt metan.
Cd	Kadmium
Pb	Bly
PAH	Polysykliske aromatiske hydrokarboner
PAH-total	Omfatter de 16 PAH-forbindelsene som måles i henhold til Norsk standard 3058
PAH-6	Omfatter de 6 PAH-forbindelsene i OSPAR ¹ -konvensjonen
PAH-4	Omfatter de 4 PAH-forbindelsene i LRTAP ² -konvensjonen
As	Arsen
Cr	Krom
Cu	Kobber
Dioksiner	Samlebeskrivelse på en rekke polyklorerte organiske forbindelser

¹ OSPAR: Oslo-Paris konvensjonen.

² LRTAP: Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution.

Ildstedstyper og -teknologi

Tradisjonelt, lukket ildsted	Ildsted som ikke benytter seg av nyere forbrenningsteknologi som f.eks. katalysator eller dobbelt hvelv og derfor ikke tilfredsstiller myndighetenes miljøkrav til nye lukkede ildsteder. I vårt arbeid har vi regnet alle ovner solgt før 1998 som tradisjonelle, også katalysatorovner.
Rentbrennende, lukket ildsted	Ildsteder som benytter seg av moderne teknologi som f.eks. katalysator eller dobbelt hvelv for å redusere utslippene. Tilfredsstiller myndighetenes miljøkrav til nye lukkede ildsteder. Kravet er per idag et maksimalt utslipp på 10 g partikler per kg ved. I våre beregninger har vi definert alle lukkede ildsteder solgt i 1998 eller seinere som rentbrennende.
Dobbelt hvelv	Prinsippet baserer seg på å brenne ut de uforbrente gassene som dannes over vedinnlegget. Dette gjøres ved å tilføre forvarmet sekundærluft som spyles inn i røykgassen gjennom hull i hvelvplaten (fra Karlsvik 2000).
Åpen peis	Ildsted der bålet ikke er skjermet av f.eks. en glassdør.
Lukket peis/peisovn	Mellomting mellom åpen peis og vedovn. Har glassdør som gir mulighet til innsyn til bålet.

Måleenheter for ved

1 l m ³	løskubikkmeter - dvs. volumet med luft mellom
1 f m ³	1 fastkubikkmeter - dvs. 1000 liter fast masse
1 favn	4 meter · 1 meter (2m · 2m) · 60 cm = 2,4 m ³ stablet ved, dvs. 2,4 løskubikkmeter

Kilde: Norsk Ved.

Diverse ordforklaringer og forkortelser

Bolig	En bolig er ett eller flere rom som er bygd eller ombygd til helårs privatbolig for en eller flere personer. Det må være adkomst til rommet/rommene uten at en må gå gjennom en annen bolig. En bolig er da for eksempel en enebolig, rekkehusleilighet, leilighet i tomannsbolig, leilighet i leiegård, blokkleilighet eller hybelleilighet. En hybel i privathus regnes som en bolig dersom den har egen inngang. I hybelhus regnes hver hybel som egen bolig, selv om kjøkken og bad er felles. Leiligheter og hybler som disponeres av privathusholdninger i sykehus, institusjoner, militærforlegninger og liknende, regnes alltid som egne boliger.
FoB	Folke- og bolig telling
FBU	Forbruksundersøkelsen
LKU	Levekårsundersøkelsen
SFT	Statens forurensningstilsyn
SSB	Statistisk sentralbyrå
Osloundersøkelsen	Undersøkelse om vedfyring og fyringsvaner i Oslo 2002

5. SSB/SFTs utslippsmodell

Resultatene fra vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen vinteren 2002/2003 som denne rapporten dokumenterer, skal bedre beregningene i SSB/SFTs utslippsmodell. Resultatene fra spørreundersøkelsene gir blant annet oppdatert informasjon som brukes til å beregne gjennomsnittlige utslippsfaktorer, og forbedrer kommunefordelingen for utslipp fra vedfyring for Hordaland og Sør-Trøndelag. Den største effekten av prosjektet er imidlertid at de lokale beregningene for utslipp til luft i Trondheim og Bergen forbedres. Dataene inngår i Norsk institutt for luftforskning sin luftkvalitetsmodell AirQUIS. Prosjektet bidrar til bedre geografisk fordeling av vedforbruk og tids- og temperaturfordelinger av vedforbruk og utslipp m.m.

5.1. Kort om beregning av nasjonale og kommunefordelte utslipp

Tall på utslipp til luft i Norge beregnes årlig av SSB i samarbeid med Statens forurensningstilsyn (SFT). SFT er ansvarlig for utslippsfaktorer og for å skaffe utslippsdata fra større industribedrifter, mens SSB er ansvarlig for utvikling av utslippsmodellen, for innsamling av aktivitetsdata og for selve beregningene.

Utslippsmodellen baserer seg på den generelle ligningen

$$(1) \text{ Utslipp} = \sum \text{Aktivitetsdata} \times \text{Utslippsfaktor}$$

Aktivitetsdata kan være f.eks. energivareforbruk i en gitt sektor fra SSBs energiregnskap. Dette forbrukstallet multipliseres med en utslippsfaktor for den aktuelle komponent og sektor, og man får utslippet som produkt. Flugsrud m.fl. (2000) dokumenterer beregningsmetodene i detalj. Her gis oversikter over utslippsfaktorene som brukes samt beskrivelse av aktivitetsdata.

Det utarbeides årlig utslippsoversikter for CO₂, N₂O, CH₄, NO_x, SO₂, svevestøv (PM₁₀), PM_{2,5}, CO, NMVOC, NH₃, kadmium, bly, kvikksølv, arsen, kobber, krom, dioksiner og PAH. De nasjonale tallene for de 10 førstnevnte komponentene fordeles videre på kommuner ved hjelp av ulike metoder. I noen utvalgte større kommuner fordeles utslippene også videre på

grunnkrets nivå. I kapittel 5.2 beskrives hvordan vedforbruket og utslipp til luft beregnes og fordeles på kommune og grunnkrets.

Nasjonale utslippstall for hele tidsserien beregnes på nytt hvert år ved å ta hensyn til ny kunnskap (for eksempel hvis forskning gir nye utslippsfaktorer for vedfyring). I februar hvert år publiseres det altså tall for perioden fra 1973 til år $n-2$, der n er publiseringsåret. I februar 2005 vil det altså bli publisert nasjonale tall for perioden 1973-2003. Samtidig vil det komme kommunetall for år $n-3$, altså i dette tilfellet 2002.

5.2. Metode for beregning av vedforbruk og utslipp fra vedfyring

Likning 1 (over) viser prinsippet for hvordan utslipp fra den enkelte kilde beregnes. Når man skal beregne utslipp fra vedfyring i husholdningene, vil forbruk av ved være mest nærliggende å bruke som aktivitetsdata (tonn ved). Utslipp av en komponent beregnes så etter likning 1 ved å multiplisere med en utslippsfaktor (f.eks. kg CO/tonn ved).

5.2.1. Beregning av vedforbruk

Nasjonale tall

Vedforbruket i Norge beregnes ut fra resultater fra SSBs Forbruksundersøkelse. I denne spørres et brutto-utvalg på 2100 husholdninger om sine anskaffelser av ved siste 12 måneder. Undersøkelsen går kontinuerlig, dvs. at resultater fra 2000 for noen intervjuobjekter inneholder vedanskaffelser for hele 1999 (spørsmål stilt omkring 1/1 2000), for noen respondenter inneholder tallet virkelig 2000-anskaffelser (spørsmål stilt omkring 31/12 2000) mens det for de fleste vil være en kombinasjon av 1999- og 2000-anskaffelser. For å ta hensyn til dette, brukes gjennomsnittet av Forbruksundersøkelsen 2000 og 2001 som 2000-tall.

SSB vurderer tallene på nasjonalt nivå som relativt pålitelige, men de er likevel mer usikre enn andre aktivitetsdata. En usikkerhet ved tallene er at det spørres om anskaffelser av ved, ikke forbruk. Dette kan være et problem når høye strømpriser eller lave temperaturer en vinter fører til store anskaffelser i

forkant av neste vinter. Hvis denne vinteren så blir mildere enn vanlig eller strømprisene blir lavere enn forventet, kan det bli stort avvik mellom anskaffelser og forbruk. En annen usikkerhet ved tallene er taste-/skrivefeil gjort av intervjueren. Mot slutten av 90-tallet startet man med automatiske kontroller på den bærbare PCen til intervjueren, slik at det ved anskaffelser større enn 300 sekker ble stilt et kontrollspørsmål før tallet ble tastet inn.

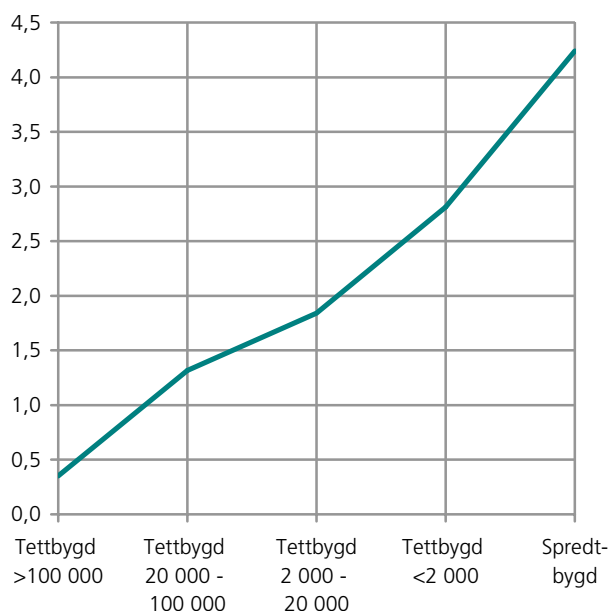
Tall for fylker og kommuner

Det ble utviklet en ny metode for å beregne vedforbruk på kommunenivå i Norge i 2001. Metoden utnytter data fra Levekårsundersøkelsen 2000 og ble i 2003 modifisert for også å utnytte data fra Levekårsundersøkelsen 2002 og Folke- og boligtingen 2001. Utslippstall beregnet etter denne metoden ble publisert første gang i februar 2004.

De nasjonale tallene beregnes som nevnt over basert på Forbruksundersøkelsen. Disse tallene fordeles på fylker basert på samlede tall fra Levekårsundersøkelsene 2000 og 2002. Fylkestallene fordeles på kommuner ut fra kunnskap om hvordan vedfyring for den enkelte bolig avtar med økende tettstedsstørrelse. Sammenhengen er hentet fra data i Levekårsundersøkelsen 2000 (figur 5.1).

Tall for grunnkretser og bydeler i noen kommuner
SSB har i enkelte utvalgte kommuner også beregnet tall for utslipp til luft på grunnkrets nivå (metode: se Flugsrud mfl. (1996); resultater: se Haakonsen (2000)). Kommunetallene ble inntil 2003 fordelt på grunnkretser ved hjelp av opplysninger på grunnkrets nivå om tilgjengelige vedovner fra Folke- og boligtingene (FoB) 1980 og 1990. Nå er resultatene fra FoB2001 klare, og disse vil heretter bli brukt når forbruk og utslipp skal fordeles på grunnkrets nivå. Resultatene fra disse lokale beregningene brukes av bl.a. NILU i luftkvalitetsmodellen AirQUIS (f.eks. Slørdal og Larssen 2001).

Figur 5.1. Vedforbruk per husstand. Hele landet. m³ (løst mål)



Kilde: Haakonsen og Kvingedal (2001).

Eksempel på beregning av vedforbruk og partikkelutslipp på grunnkretser og ildstedstyper

For å beskrive hvordan SSB beregner vedforbruk og partikkelutslipp på grunnkrets nivå brukes resultatene fra vedfyringsundersøkelsen for Bergen. Tilsvarende metode blir også benyttet for Trondheim og Oslo.

I Folke- og bolig tellingen 2001 svarte 48 844 husstander i Bergen at de bruker fast brensel til å varme opp boligen sin. Av disse var det 2 870 husstander som svarte at de ikke har peis/ovn. For å fordele disse med ulogiske svar, har vi laget en fordelingsnøkkel etter forholdstallet mellom de som har svart at de har peis, lukket ovn eller begge deler. For hver grunnkrets er de som har svart at de ikke har peis/ovn, blitt fordelt etter dette forholdstallet. I vedfyringsundersøkelsen for Trondheim og Bergen ble det spurt om hva slags ildsted folk har. I Bergen svarte 2817 at de har både åpen peis og lukket peis/ovn og av disse var det 927 som svarte at det mest brukte ildstedet var åpen peis. Etter det forholdstallet vi da fikk, er kategorien "begge" fordelt på grunnkrets nivå (ca 33 % til åpen peis og ca 67 % til lukket peis/ovn).

Det var 26 lukkede peiser/ovner og 2 åpne peiser og 6 enheter i kategorien "begge" som ikke var koblet eller ikke hadde oppgitt bosted. Disse ble fordelt slik: først ble kategorien "begge" fordelt etter samme fordeling som nevnt ovenfor. Så ble de 31 lukkede peiser/ovner og 3 åpne peiser fordelt på grunnkretser etter forholdstallet mellom antall peiser/ovner og det totale antall peiser/ovner.

Fra spørreundersøkelsen i Bergen har vi fått en fordeling på hvor stor andel av veden som brukes i de ulike ildstedene og alder på ildstedene. Ut fra dette har vi fordelt lukkede ildsteder til lukkede ildsteder med rentbrennende teknologi og ildsteder med gammel teknologi. Antall ovner med gammel teknologi beregnes ved å ta forholdstallet mellom vedforbruket i lukkede ovner med gammel teknologi og dele på totalt vedforbruk i lukkede ovner/peiser og multiplisere med antall lukkede ovner/peiser. De resterende lukkede ovner/peiser har da ny teknologi.

Vedforbruket per grunnkrets er beregnet ved å multiplisere forholdstallet mellom antall ildsteder av en type i en grunnkrets og totalantallet av ildstedstypen med den andelen ved som ildstedstypen forbruker. Summen av vedforbruket for lukkede ildsteder med ny og gammel teknologi og åpen peis gir vedforbruket for grunnkretsen.

Partikkelutslippet er beregnet ut fra vedforbruket per ildstedstype multiplisert med en faktor for hver ildstedstype: Utslippsfaktor (type ildsted) * Vedforbruk

Utslippsfaktorer for PM₁₀ fra vedfyring¹. Trondheim, Bergen og Oslo. g/kg tørrstoff

	Åpen peis	Tradisjonelle lukkede ildsteder ¹	Rentbrennende ildsteder
PM ₁₀	17,3	33,0	6,2

¹ For tradisjonelle, lukkede ildsteder er det forutsatt at belastningen er høyere enn 1,125 kg ved/time ved fastsettelse av utslippsfaktor da nattefyring nesten er fraværende i byene.

Kilde: SINTEF (Karlsvik 2004).

Vedforbruket og partikkelutslipp for de enkelte grunnkretser er summert opp til bydeler.

Arealet for den enkelte grunnkrets er avgrenset av kystlinjen. Dette er gjort ut fra Statens Kartverks digitale kart over administrative grenser, målestokk 1:50 000.

6. Vedforbruk og ildstedsbestand i Trondheim og Bergen. Resultater fra spørreundersøkelsene

I dette kapitlet blir resultatene fra vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen gjennomgått. Resultatene fra disse undersøkelsene blir kombinert med Levekårsundersøkelsen 2002 og Folke- og boligtellingsen 2001 der det er relevant. Resultatene fra Trondheim og Bergen blir også sammenlignet med resultatene fra Osloundersøkelsen (Finstad mfl. 2004) der dette er hensiktsmessig.

6.1. Ildstedsbestand

Ifølge Folke- og boligtellingsen 2001 finnes det i alt 69 100 boliger i Trondheim kommune, av hvilke 37 300 har ovn eller peis. Ifølge vedfyringsundersøkelsen var det 32 600 boliger som fyrte med ved vinteren 2002/2003 (tabell 6.1). Av de som brukte ildstedet sitt, fyrte omtrent 23 600 husholdninger mest i gamle, forurensende vedovner, mens i overkant av 7 000 boliger fyrte mest i nye, rentbrennende ovner. Kun 2 100 fyrte mest i åpen peis (tabell 6.2).

I Bergen er det 105 100 boliger ifølge Folke- og boligtellingsen 2001, og av disse har 55 300 boliger ovn eller peis. Av disse fyrte 47 300 boliger med ved vinteren 2002/2003 ifølge vedfyringsundersøkelsen i Bergen (tabell 6.1). Omtrent 30 800 husholdninger fyrte mest i gamle, forurensende vedovner, mens 8 600 boliger fyrte mest i nye, rentbrennende ovner. Åpen peis ble brukt mest i 7 900 boliger (tabell 6.2).

Uttrekk fra registeret over piper i Bergen viser at det er 61 300 røykløp i kommunen. Men ut fra de opplysningene SSB mottok fra Feie- og tilsynstjenesten var det ikke mulig å finne ut om det ett hus har flere røykløp eller om flere boliger er koblet til samme røykløp (f.eks. i flermannsboliger). Denne type opplysninger finnes imidlertid i piperegisteret. Det samme gjelder opplysninger om boligtype, bolignummer (for leiligheter) og ovnstype der hvor feierne har foretatt tilsyn (T. Grindheim, 2004 pers. med.). Når denne informasjonen foreligger, kan denne kombineres med resultater fra vedfyringsundersøkelsen i Bergen. Det har ikke vært mulig å få uttrekk fra registeret over piper i Trondheim kommune.

I tabell 6.1 og tabell 6.2 er også tilsvarende tall for Oslo tatt med. Resultatene fra de tre undersøkelsene viser at det står flere ubenyttede ovner/peiser i Oslo enn i Trondheim og Bergen. I hele 22 prosent av boligene i Oslo med tilgang til ovn/peis blir ikke ildstedet benyttet, mens tilsvarende tall for Trondheim og Bergen er henholdsvis 12 og 14 prosent. Dette viser at hvis dyrere strøm og/eller kaldere vintrer medfører at folk tar i bruk sine uberørte ildsteder, vil muligheten for økt fyring og dermed økte utslipp bli større.

Tabell 6.1. Antall boliger med og uten vedfyring. Trondheim, Bergen og Oslo

	Trond- heim	Bergen	Oslo
Boliger i alt	69 100	105 105	266 850
Boliger uten ovn/peis	31 818	49 849	170 421
Boliger med ovn/peis	37 282	55 256	96 429
--av dette boliger som fyrte med ved	32 644	47 285	75 146
--av dette boliger som ikke fyrte med ved	4 638	7 971	21 283

Kilde: Folke- og boligtellingsen 2001, vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Tabell 6.2. Antall husholdninger etter hvilken type ildsted som brukes mest¹. Trondheim, Bergen og Oslo

	Trondheim	Bergen	Oslo
Åpen peis	2 079	7 949	24 402
Lukket ildsted (gammel teknologi)	23 559	30 755	42 938
Lukket ildsted (ny teknologi)	7 006	8 580	7 805
Antall ildsteder i alt	32 644	47 285	75 146

¹ Uoppgett ildstedstype er fordelt etter forholdet mellom de andre ildstedstypene.

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Bruk av kakkelovn

I tabellene over inngår også tall for kakkelovn og en del andre typer lukkede ildsteder som brukes i mindre grad. I tallene for lukkede ildsteder med gammel teknologi inngår for eksempel henholdsvis 600 og 200 boliger med kakkelovn i Bergen og Trondheim. For Bergen tilsvarer dette 1,3 prosent av boligene som fyrer med ved, og vedforbruket tilsvarer 0,7 prosent av totalen i Bergen. Tilsvarende tall for Trondheim er at 0,6 prosent av boligene fyrer med kakkelovn, noe som tilsvarer 0,5 prosent av det totale vedforbruket i Trondheim i 2003 (tabell 6.3).

Tabell 6.3. Fyring med kakkelovn i Trondheim og Bergen. 2003

	Trondheim	Bergen
Antall boliger som fyrer mest med kakkelovn	181	594
Boliger med kakkelovn i prosent av alle boliger som fyrer	0,6	1,3
Vedforbruk i kakkelovn som prosent av totalt vedforbruk	0,5	0,7

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

6.2. Vedforbruk

6.2.1. Vinteren 2002/2003

Vedforbruk

I henhold til undersøkelsen om vedfyring og fyringsvaner for Trondheim og Bergen var det totale vedforbruket i Trondheim på 20 974 tonn vinteren 2002/2003. Tilsvarende tall for Bergen var 23 597 tonn (tabell 6.4). Dette vedforbruket inkluderer i tillegg til ved også planker og materialer (se avsnitt om Fyring med planker og trematerialer).

25 prosent av veden i Trondheim ble brent i rentbrennende vedovner dette året, mens hele 72 prosent av veden ble brent i lukkede vedovner med gammel teknologi. 3 prosent ble brent i åpen peis. Tilsvarende tall for Bergen er at 22 prosent av veden ble brent i rentbrennende vedovner, 66 prosent av veden i lukkede vedovner med gammel teknologi og 12 prosent av veden ble brent i åpen peis (tabell 6.5).

Sammenlignet med Oslo, blir lite av vedforbruket i Bergen og Trondheim brukt i åpen peis. I Oslo ble hele 22 prosent av alt vedforbruk vinteren 2001/2002 benyttet i åpen peis. (tabell 6.5). Dette er en følge av at det er en mye større andel av husholdningene i Oslo som fyrer mest i åpen peis (32 prosent), sammenlignet med Trondheim (6 prosent) og Bergen (17 prosent) (tabell 6.2).

Tabell 6.4. Vedforbruk fordelt på ildstedstype. Trondheim og Bergen. Tonn

	Trondheim	Bergen
Åpen peis	556	2 818
Lukket ildsted (gammel teknologi)	15 173	15 557
Lukket ildsted (ny teknologi)	5 245	5 222
I alt	20 974	23 597

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell 6.5. Andel av vedforbruket fordelt på ildstedstype¹. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent

	Trondheim 2002/03	Bergen 2002/03	Oslo 2001/02	Norge i alt 2001/02
Åpen peis	3	12	22	4
Lukket ildsted (gammel teknologi)	72	66	61	78
Lukket ildsted (ny teknologi)	25	22	18	19

¹ Uoppgitt vedforbruk er fordelt etter forholdet mellom vedforbruket ved de ulike ildstedstypene.

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003, Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004) og Levekårsundersøkelsen 2002.

Tabell 6.6. Andel av vedforbruket i lukkede ildsteder brent i ovner med gammel og ny teknologi. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent

	Vedfyringsundersøkelser		Levekårsundersøkelsen 2002	
	Trondheim	Bergen	Oslo	Norge i alt
Lukket ildsted (gammel teknologi)	74	75	77	81
Lukket ildsted (ny teknologi)	26	25	23	19
I alt	100	100	100	100

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003, Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004) og Levekårsundersøkelsen 2002.

Andelen ved brent i rentbrennende ovner i Trondheim, Bergen og Oslo er større enn landsgjennomsnittet når man ser på lukkede ildsteder for seg. Det har altså vært en større utskifting av ovner i disse byene enn i landet for øvrig. Ifølge Levekårsundersøkelsen i 2002 brennes 19 prosent av veden i Norge i nye, lukkede ildsteder, mens tilsvarende tall fra vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen er på 26 og 25 prosent. Tall fra Osloundersøkelsen viste at 23 prosent av veden i Oslo som ble brukt i lukkede ildsteder, ble brent i rentbrennede ovner (tabell 6.6). Nå er imidlertid ikke alle disse undersøkelsene helt sammenlignbare siden undersøkelsene i Trondheim og Bergen er foretatt ett år senere enn de andre undersøkelsene. Derfor ligger disse andelenes naturlig noe over hva de ville ha gjort hvis undersøkelsene hadde blitt gjennomført samtidig.

Fyring med planker og trematerialer

35 prosent av de spurte i Trondheim og 38 prosent av de spurte i Bergen oppga at de fyrte med planker og trematerialer. Det har i undersøkelsene blitt forsøkt å kvantifisere brenning av slikt trevirke for å kunne anslå hvor mye planker/materialer som blir benyttet til oppvarming. De fleste (omtrent 60 prosent) både i Bergen og Trondheim oppgir at de ikke fyrer med planker/materialer, men det er også noen som svarer at de bare fyrer med slikt materiale og ikke med ved i det hele tatt. Det er flere i Bergen enn i Trondheim som svarer at de fyrer bare med plank. Vi vet ingenting om årsakene til disse forskjellene eller om dette skyldes tilfeldigheter og usikkerheter ved utvalget. Hvor mye planker og trematerialer som blir benyttet, varierer dermed mye fra bolig til bolig. Det vil også være usikkerhet heftet til anslaget av hvor mye (i prosent) av det totale vedforbruket som består av planker og materialer. For de som kun benytter ved eller bare materialer vil det være enklere å oppgi et svar i forhold til de som benytter begge deler og som må oppgi en bestemt prosentvis fordeling. Å vite om man benytter for eksempel 10 eller 20 prosent kan være vanskelig.

I Trondheim var forbruket av ved, trematerialer og planker på 20 974 tonn fra oktober 2002 til april 2003. Av dette var 1 893 tonn planker og materialer, mens 19 081 tonn var ved. For Bergen ble det brent 23 597 tonn ved, trematerialer og planker vinteren 2002/2003, derav 4 357 tonn materialer/planker og 19 240 tonn ved (tabell 6.7).

Tabell 6.7. Forbruk av ved og materialer. Tonn

	Trondheim	Bergen	Oslo
Vedforbruk	19 081	19 240	13 499
Materialer/plank	1 893	4 357	2 186
Total mengde forbrent av ved og materialer	20 974	23 597	15 685

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Resultatene viser at det blir brukt dobbelt så mye materialer/planker i Bergen sammenlignet med Trondheim og Oslo. Forbrenning av planker/materialer er antatt å gi større utslipp av ulike komponenter enn brenning av ren ved, og forbrenning av impregnerte materialer er spesielt ugunstig da dette kan gi betydelige utslipp av ulike tungmetaller og dioksiner. Impregnerte materialer inneholdende pentaklorfenol vil kunne gi betydelige utslipp av dioksiner (Finstad mfl. 2002), mens CCA (kobber, krom og arsen)-impregnert trevirke kan gi betydelige utslipp av disse tungmetallene (Finstad og Rypdal, 2003). Det er i dag forbudt å brenne CCA-holdig trevirke, men siden så mange av de spurte oppga at de fyrte med planker/materialer, kan man ikke se bort fra at noe av dette kan være CCA-impregnerte materialer.

Fra og med oktober 2002 ble det forbudt å selge og bruke trykkimpregnert trevirke med krom og arsen (SFT, 2002). Dette vil etter hvert føre til at tilgjengeligheten til slikt brennbart avfall reduseres, men dette vil ta mange år.

Også materialer med malingsrester vil kunne medføre høyere utslipp av ulike metaller og dioksiner. Blant annet er kobber et fargestoff som virker som en katalysator for dioksindannelse (Finstad mfl. 2002). Brenning av materialer med malingsrester er derfor antatt å kunne gi betydelige utslipp av dioksiner.

Vedforbruk per bolig

Forbruket av ved, trematerialer og planker til fyring i husholdningene ble beregnet til 20 974 tonn i Trondheim vinteren 2002/2003. De som fyrte i gammel lukket ovn, brukte i snitt 2,42 lm^3 /bolig mens boliger med ny rentbrennende vedovn brukte 2,81 lm^3 /bolig.

Beregninger gjort for Bergen etter undersøkelsen tyder på at forbruket av ved, trematerialer og planker var på 23 597 tonn. De som fyrte i gammel lukket vedovn brukte i snitt 1,90 lm^3 /bolig, mens tilsvarende tall for boliger med ny rentbrennende vedovn var 2,28 lm^3 .

Resultatene viser også at gjennomsnittlig vedforbruk per bolig per ildsted er høyest i Trondheim, unntatt for åpen peis der Bergen har det høyeste vedforbruket per bolig (tabell 6.8). Videre viser resultatene fra Trondheim, Bergen og Oslo at vedforbruket er høyere for ovnsfyrere enn for peisfyrere. Og blant ovnsfyrerne er forbruket større hos dem som fyrer i nye ovner enn hos dem som bruker gammel ovn.

Tabell 6.8. Vedforbruk (lm^3) per bolig med ildsted. Trondheim, Bergen og Oslo

	Trondheim	Bergen	Oslo
Åpen peis	1,00	1,33	0,46
Lukket ildsted (gammel teknologi)	2,42	1,90	0,67
Lukket ildsted (ny teknologi)	2,81	2,28	1,18
Gjennomsnitt	2,41	1,87	0,66

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Boligtyper, ildstedstyper og alder på ildsted

Da SSB sendte ut informasjonsbrev til de som var trukket ut til å delta i spørreundersøkelsen i Trondheim og Bergen, ble det samtidig gjort oppmerksom på at opplysninger fra Folke- og boligtellingsen 2001 for boligen ville bli hentet inn i tillegg. Dette har gitt analysen verdifull tilleggsinformasjon.

Vedforbruket i Trondheim fordeler seg omtrent likt mellom frittstående enebolig og rekkehus/kjedet enebolig, som hver hadde ca. 40 prosent av vedforbruket vinteren 2002/2003 (tabell 6.9). Dette gjenspeiler den tilnærmet like fordelingen av antall lukkede ildsteder mellom frittstående eneboliger og rekkehus/kjedet enebolig (tabell 6.10). Blokkleiligheter sto for 15 prosent av forbruket.

I Bergen ble over halvparten av vedforbruket benyttet i frittstående eneboliger, mens 35 prosent ble benyttet i rekkehus/kjedet enebolig. Kun 9 prosent av veden ble brukt i blokkleiligheter (tabell 6.11). Tilsvarende fordeling ser man for lukkede ildsteder, hvor frittstående eneboliger og rekkehus/kjedet enebolig hadde henholdsvis 47 og 34 prosent, mens blokkleiligheter hadde 17 prosent av de lukkede ildstedene i Bergen (tabell 6.12).

Ved å koble disse resultatene med resultater fra Folke- og boligtellingsen, ser man at det er boliger i størrelsesorden 50-99 m^2 som har det største vedforbruket i Trondheim. Størst vedforbruk har de som bor i frittstående eneboliger med et boareal 50-99 m^2 (3,5 lm^3/m^2). For Bergen er bildet annerledes. Her er det blokkleiligheter på 40-49 m^2 som har størst vedforbruket per kvadratmeter (0,95 lm^3/m^2). Når det gjelder frittstående eneboliger, er det de med boareal på under 40 m^2 og de over 250 m^2 som har det største forbruket (0,7 lm^3/m^2). For rekkehus er det størst forbruk når boarealet er på 50-99 m^2 (0,93 lm^3/m^2).

Tabell 6.10 og 6.12 viser også at av de lukkede ildstedene som ble brukt vinteren 2002/2003, er de fleste fra perioden 1940-1997 (om lag 75 prosent i begge byene). Andelen av de lukkede ildstedene som er fra perioden etter 1998, altså rentbrennende, er 23 prosent i Trondheim og 21 prosent i Bergen.

Tabell 6.9. Andeler av vedforbruket fordelt på ildstedstype og boligtype. Trondheim. Prosent

	I alt	Åpen peis	Lukket peis/peisovn	Vedovn	Kakkelovn	Kombinasjonsovn for ved og parafin	Annet	Ikke oppgitt
I alt	100,0	2,6	34,7	58,1	0,5	2,1	1,3	0,7
Frittstående enebolig	41,7	1,6	16,3	21,8	0,1	0,8	0,6	0,6
Våningshus etc.	2,7	0,0	1,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Rekkehus / kjedet enebolig m.m.	39,2	0,7	12,9	24,1	0,2	0,7	0,5	0,1
Leilighet i blokk m.m	14,7	0,1	4,0	9,6	0,2	0,5	0,2	0,0
Hybel med egen inngang	0,9	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Annen type bolig	0,8	0,2	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0

Kilde: Folke- og boligtellingsen 2001 og vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell 6.10. Lukkede ildsteder etter alder og boligtype. Trondheim. Prosent av alle lukkede ildsteder som er fyr i vinteren 2002/2003

	I alt	Fra før 1940	Fra perioden 1940-1989	Fra perioden 1990-1997	Fra 1998 eller senere
I alt	100,0	3,4	42,6	31,4	22,7
Frittstående enebolig	36,3	1,2	17,5	10,5	7,1
Våningshus etc.	1,2	0,1	0,3	0,4	0,4
Rekkehus / kjedet enebolig m.m.	38,4	1,0	16,4	12,9	8,1
Leilighet i blokk m.m	22,0	0,9	7,6	7,0	6,6
Hybel med egen inngang	1,0	0,0	0,5	0,2	0,3
Annen type bolig	1,0	0,1	0,3	0,4	0,1

Kilde: Folke- og boligtellingsen 2001 og vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell 6.11. Andeler av vedforbruket fordelt på ildstedstype og boligtype. Bergen. Prosent

	I alt	Åpen peis	Lukket peis/peisovn	Vedovn	Kakkelovn	Kombinasjonsovn for ved og parafin	Annet	Ikke oppgitt
I alt	100,0	11,6	39,2	39,1	0,7	6,2	3,0	0,1
Frittstående enebolig	52,0	5,1	21,2	20,8	0,3	3,0	1,5	0,1
Våningshus etc.	3,6	1,0	0,1	2,3	0,0	0,2	0,0	0,0
Rekkehus / kjedet enebolig m.m.	34,6	4,6	16,1	10,0	0,3	2,9	0,7	0,0
Leilighet i blokk m.m	9,4	0,8	1,8	6,0	0,1	0,1	0,6	0,0
Hybel med egen inngang	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
Annen type bolig	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Kilde: Folke- og boligtellingsen 2001 og vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell 6.12. Lukkede ildsteder etter alder og boligtype. Bergen. Prosent av alle lukkede ildsteder som er fyr i vinteren 2002/2003

	I alt	Fra før 1940	Fra perioden 1940-1989	Fra perioden 1990-1997	Fra 1998 eller senere
I alt	100,0	3,7	48,8	26,6	20,9
Frittstående enebolig	46,8	1,5	22,4	12,3	10,7
Våningshus etc.	1,3	0,0	0,6	0,2	0,5
Rekkehus / kjedet enebolig m.m.	34,2	0,6	16,8	10,7	6,1
Leilighet i blokk m.m	17,0	1,5	8,6	3,5	3,5
Hybel med egen inngang	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0
Annen type bolig	0,6	0,2	0,3	0,0	0,2

Kilde: Folke- og boligtellingsen 2001 og vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Kjøpt eller hugget selv?

I SSBs Forbruksundersøkelse ble det spurt om anskaffelse av ved. Ut fra denne undersøkelsen er det beregnet at gjennomsnittlig 33 prosent av veden i perioden 2000-2002 ble kjøpt. Andelene kjøpt viser seg imidlertid å være større i byene enn i landet for øvrig. Det viser resultatene både fra undersøkelsen fra Bergen og Trondheim i 2003, samt Osloundersøkelsen i 2002. I Trondheim oppgir 60 prosent at de har kjøpt veden de bruker, mens tilsvarende tall for Bergen og Oslo er 40 og 54 prosent. Mest selvforsynte er de i Bergen, der 46

prosent sier at de har hugget veden selv, mens det er henholdsvis 28 og 29 prosent av vedfyrerne i Trondheim og Oslo som gjør det (tabell 6.13).

Tabell 6.13. Anskaffelse av ved. Prosent

	Trondheim	Bergen	Oslo
Kjøpt	59,5	39,8	53,7
Hugget selv	27,8	45,9	29,4
Skaffet på annet måte	12,7	14,4	16,8

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

6.2.2. Vedforbruk vinteren 2001/2002

De som fyrte med ved vinteren 2002/2003 ble spurt om de hadde fyrte med ved også vinteren 2001/2002, det vil si vinteren to år tilbake. Spørsmålet ble stilt for å se om det var flere som fyrte mer med ved vinteren 2002/2003, som var en kald vinter med høye strømpriser i forhold til vinteren før (2001/2002).

Resultatene viser at det var flere som fyrte vinteren 2002/2003. I Bergen var det 6 prosent flere boliger som fyrte vinteren 2002/2003, mens tilsvarende tall for Trondheim var 4 prosent (tabell 6.14). Av de som fyrte vinteren 2002/2003 men ikke vinteren 2001/2002 fyrte 29 prosent i ny ovn i Bergen mens tilsvarende tall for Trondheim er 54 prosent (tabell 6.15). Av de som fyrte kun i 2002/2003 vil man ha en kombinasjon av folk som har installert ny vedovn i huset for første gang og folk som tar i bruk sine etablerte ildsteder. Dette er interessant med tanke på at hvis dyrere strøm og/eller kaldere vintre medfører at folk tar i bruk sine ildsteder, skulle dette ha størst innvirkning der de fleste ubrukte ildstedene er gamle vedovner som slipper ut anslagsvis 5 ganger mer partikler enn nyere ovner.

Til tross for at flere fyrte, betyr ikke det nødvendigvis at totalforbruket for vinteren 2002/2003 er større enn foregående vinter. Det ble derfor videre spurt om hvordan vedforbruket til den enkelte vedfyrer var vinteren 2001/2002 sammenlignet med den kalde vinteren 2002/2003 med de høye strømprisene. 58 prosent i Bergen og 64 prosent i Trondheim svarte at de brukte omtrent samme mengde ved de to vintrene, og det var nesten like mange som svarte at de brukte mer ved som mindre ved (tabell 6.16).

Disse resultatene indikerer at til tross for at flere fyrte under den kalde vinteren 2002/2003, så medførte ikke dette at det totale vedforbruket til de som fyrte begge vintrene, var noe større vinteren 2002/2003 enn vinteren før. Dette kan ha sin forklaring i at de som vanligvis ikke fyrer så mye med ved, kun benyttet seg av ovnen sin under de mest ekstreme kalde dagene, mens de som vanligvis fyrer med ved ikke økte sitt vedforbruk nevneverdig. En annen årsak til at forskjellen i vedforbruket for de to vintrene ikke er mer forskjellig, kan være at folk ikke husker nøyaktig hvor mye ved de benyttet.

Man skulle anta at det å huske vedforbruket både ett og to år tilbake kunne medføre betydelig usikkerhet for den som skal svare i en spørreundersøkelse. På et kontrollspørsmål om dette viser det seg at vedfyrerne selv mener de husker meget godt. Hele 71 prosent i Trondheim og 62 prosent i Bergen sier at de husker svært eller ganske godt hvor mye ved de brukte vinteren for to år siden (vinteren 2001/2002). Bare 17 prosent i Trondheim og 23 prosent i Bergen sier de husker dette dårlig (tabell 6.17). Det vil imidlertid være stor usikkerhet knyttet til dette resultatet, da det er lett å overvurdere

sin egen hukommelse. Hva man mener at man husker og hva man faktisk husker kan være forskjellig.

De som økte vedforbruket sitt vinteren 2002/2003 i forhold til året før, gjorde dette hovedsakelig på grunn av kaldere vinter eller dyrere strøm. I Trondheim svarte 32 prosent at de økte vedforbruket som følge av kaldere vinter, mens tilsvarende tall for Bergen var 29 prosent. I Bergen var det flere som svarte at de økte forbruket som følge av økte strømpriser (34 prosent) i forhold til Trondheim (26 prosent) (tabell 6.18).

Tabell 6.14. Fyrte med ved vinteren 2001/2002. Trondheim og Bergen. Antall

	Trondheim		Bergen	
	Vinteren 2001/2002	Vinteren 2002/2003	Vinteren 2001/2002	Vinteren 2002/2003
Boliger som fyrte med ved	31 463	32 644	44 563	47 285
Boliger som ikke fyrte med ved	5 819	4 638	10 693	7 971
Totalt	37 282	37 282	55 256	55 256

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell 6.15. Fordeling av ildsteder blant de som fyrte vinteren 2002/2003 men som ikke fyrte vinteren 2001/2002. Prosent

	Peis	Lukket ovn (gammel ovn)	Lukket ovn (ny ovn)
Trondheim	4	42	54
Bergen	19	52	29

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell 6.16. Vedforbruket vinteren for to år siden sammenliknet med vinteren 2002/2003. Trondheim og Bergen. Prosent

	Trondheim	Bergen
Brukte mer ved	17	17
Brukte mindre ved	16	21
Brukte omtrent samme mengde ved	64	58
Vet ikke/ubesvart/husker ikke	4	4

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell 6.17. Hvor godt huskes vedmengden fra vinteren 2001/2002. Trondheim og Bergen. Prosent

	Trondheim	Bergen
Svært/ganske godt	71	62
Verken godt eller dårlig	11	12
Svært/ganske dårlig	17	23
Vet ikke/ubesvart	1	3

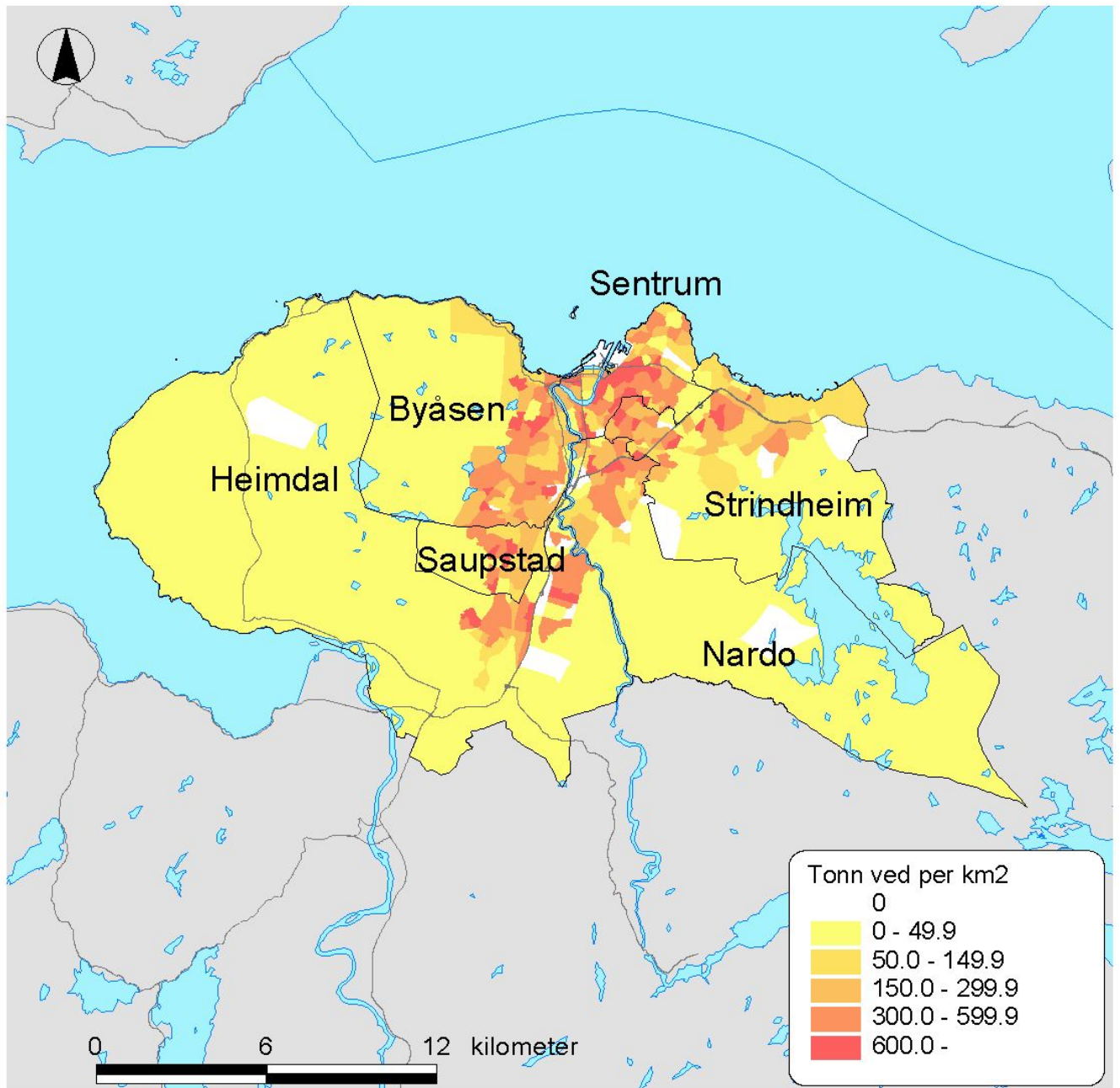
Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell 6.18. Årsak til økt vedforbruk vinteren 2002/2003 i forhold til vinteren 2001/2002. Trondheim og Bergen. Prosent

	Trondheim	Bergen
Ny ovn	3	6
Dårlig isolert	1	3
Mer hjemme	10	5
Bedre ved/tilgang/pris	7	2
Kaldere vinter	32	29
Kaldere vinter og bedre vedtilgang/pris	1	
Dyrere strøm	26	34
Dyrere strøm og bedre vedtilgang/pris	2	
Dyrere strøm og kaldere vinter	10	7
Annet/ubesvart	9	15

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Figur 6.1. Vedforbruk i Trondheim. 2002/2003. Tonn/km²



6.2.3. Lokale utslipp til luft og vedforbruk innen Trondheim og Bergen

Kartene som presenteres viser mengde ved og utslipp til luft av svevestøv (PM₁₀) fra vedfyring per grunnkrets per km². Kartene er ikke ment å gi et bilde av samlet belastning av svevestøv, siden bare vedfyringen er med. Kartene viser altså kun hvordan utslippene fra vedfyring og forbruk av ved fordeler seg geografisk i de to byene.

I Trondheim er vedforbruket per bydel størst i bydelene Byåsen og Sentrum (det er brukt bydelsinndeling per 31.12.2003). Vedforbruket per kvadratkilometer per grunnkrets for Trondheim er vist i Figur 6.1. Når vi ser på de 72 grunnkretsene hvor vedforbruket er over 600 tonn per kvadratkilometer, er 41 av disse i Sentrum, 10

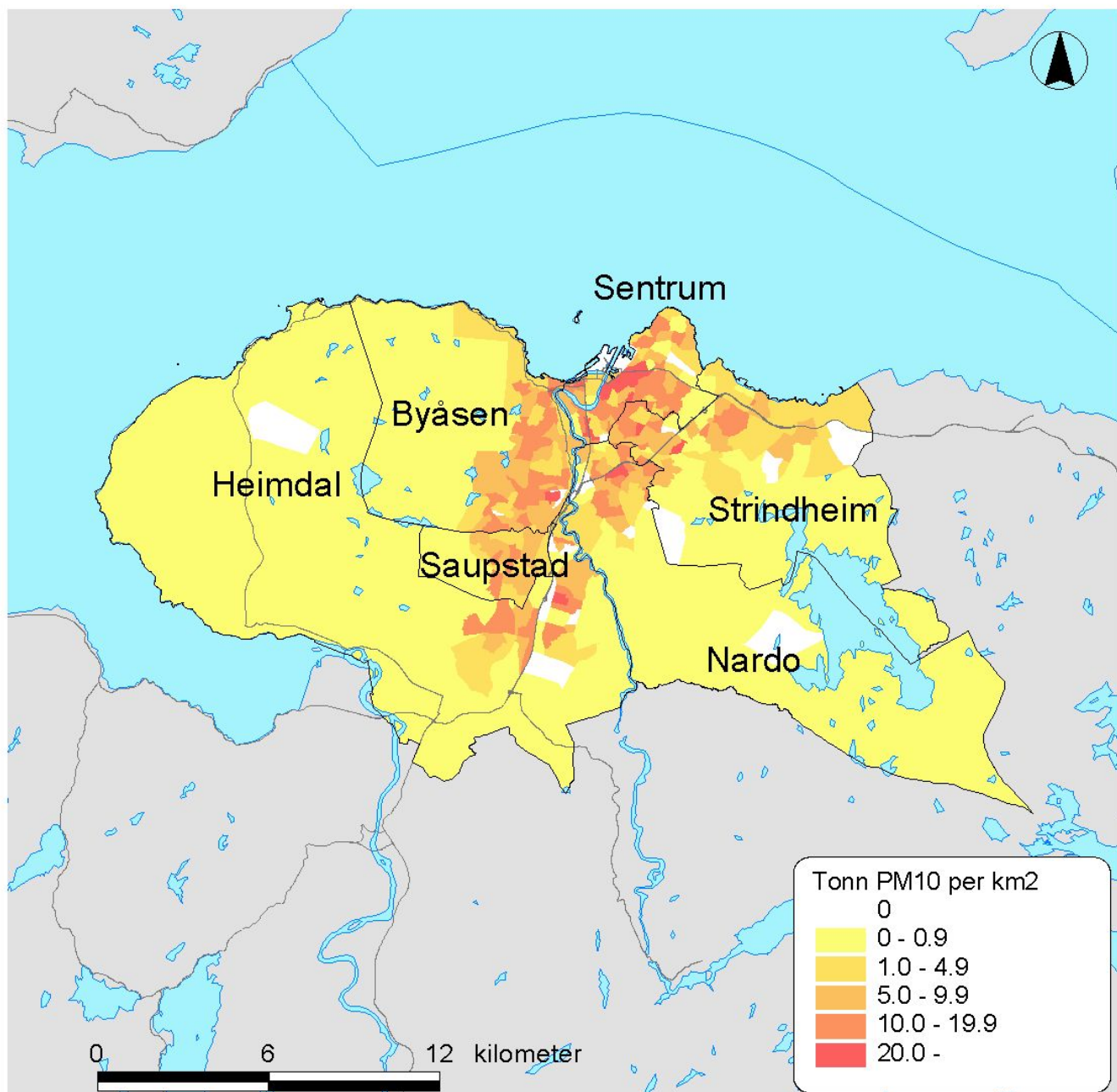
er i Byåsen og 10 i Strindheim. Heimdal, Nardo og Saupstad har hhv 4, 4 og 3 grunnkretser med vedforbruk over 600 tonn per kvadratkilometer. Ser vi bort fra ubebodde grunnkretser (folketall 0 per 1. januar 2001), er vedforbruket størst i Sentrum med ca. 350 tonn ved/km². Nest størst er vedforbruket i Saupstad med ca. 140 tonn ved/km². Minst ved per kvadratkilometer brukes det i bydelene Nardo og Heimdal med ca. 30 tonn ved/km². Dersom vi derimot ser på vedforbruk per innbygger per bydel, er det størst i Byåsen med 154 kg per innbygger og minst i Saupstad med 99 kilo per innbygger. Figur 6.2 viser hvordan svevestøvutslippet fra vedfyring i 2002/2003 fordelte seg på Trondheims grunnkretser (OBS: veitrafikk er ikke med i tallene. Figuren omfatter derfor bare omtrent halvparten av

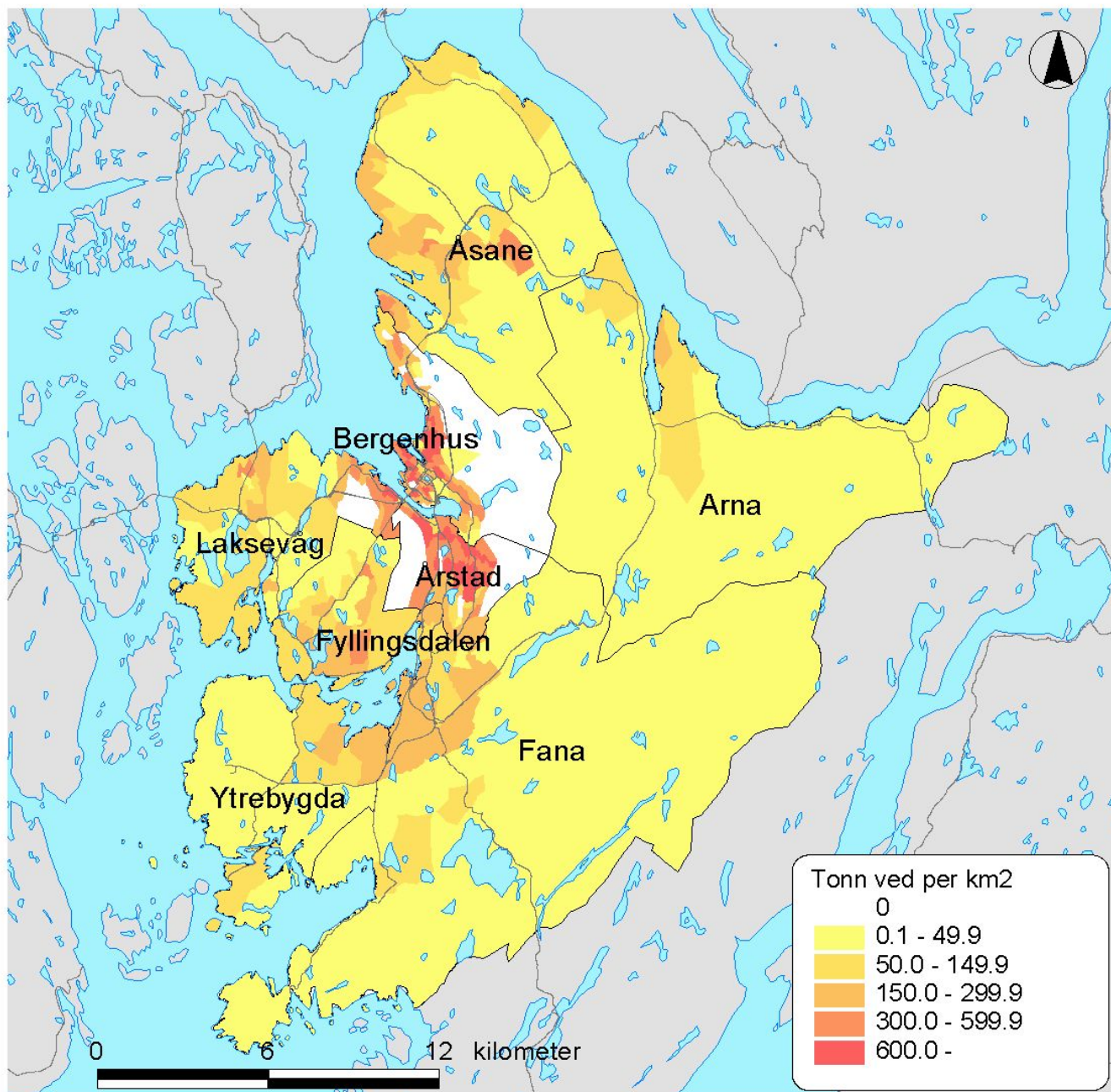
svevestøvutslippene): 31 av 38 grunnkretser med utslipp over 20 tonn partikler per kvadratkilometer ligger i Sentrum. Dersom vi ser på bort fra ubebodde grunnkretser (folketall 0 per 1. januar 2001) er utslippet av partikler i Sentrum ca. 9 tonn/km², og dette er mer enn dobbelt så høyt som i Saupstad hvor utslippet er ca 4 tonn/km².

I Bergen er vedforbruket per bydel størst i bydelene Årstad og Fana. Figur 6.3 viser vedforbruket i Bergen per kvadratkilometer per grunnkrets. Av de grunn-

kretsene hvor vedforbruket overstiger 600 tonn per kvadratkilometer, er halvparten i bydel Bergenhus og halvparten i bydel Årstad. Dersom vi ser på bort fra ubebodde grunnkretser (folketall 0 per 1. januar 2001), er vedforbruket i Årstad ca. 480 tonn ved/km² og i Bergenhus ca. 390 tonn ved/km². Minst ved per kvadratkilometer brukes det i bydelene Arna og Fana med ca. 20 tonn per kvadratkilometer. Dersom vi ser på vedforbruk per innbygger per bydel, er det størst i Arna med 138 kg/innbygger og minst i Fyllingsdalen med 77 kg/innbygger.

Figur 6.2. Utslipp av svevestøv (PM₁₀) fra vedfyring i Trondheim. 2002/2003. Tonn/km²

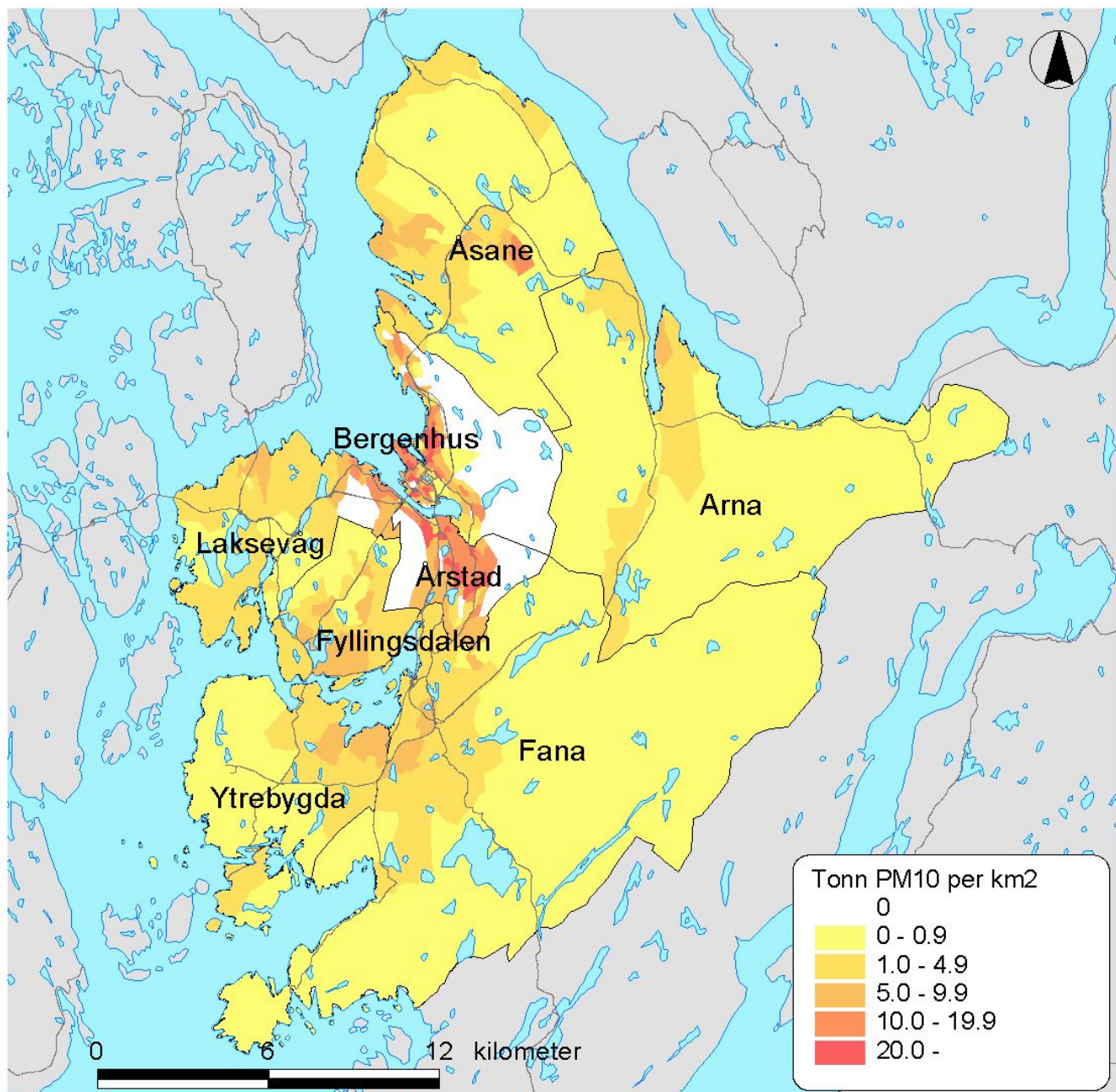


Figur 6.3. Vedforbruk i Bergen. 2002/2003. Tonn/km²

Figur 6.4 viser hvordan svevestøvutslippet fra vedfyring i 2002/2003 fordelte seg på grunnkretser i Bergen (OBS: veitrafikk er ikke med i tallene. Figuren omfatter derfor omtrent halvparten av svevestøvutslippene). De ti grunnkretsene med høyest utslipp ligger i bydel Bergenhus. Dersom vi ser på bort fra ubedodde grunnkretser (folketall 0 per 1. januar 2001) er utslippet av partikler i Årstad ca. 12 tonn/km² og i Bergenhus ca. 10 tonn/km². Ut fra registeret over piper i Bergen er det ca. 6 500 røykløp som feies årlig. Omtrent 20 000 piper feies hvert annet og hvert fjerde år, mens de resterende feies hvert tredje år. Hyppighet på feiing gir oss en oversikt over

hvor det fyres mye. Dataene i piperegisteret er nyttig som tilleggsm informasjon, men kan foreløpig ikke benyttes direkte i SSBs beregninger.

Beregningene av svevestøvutslipp som ligger til grunn for figur 6.2 og 6.4 baserer seg på en utslippsfaktor som sier at det oppstår 33 kg svevestøv (PM₁₀) per tonn ved som brennes i lukkede tradisjonelle ovner. For rentbrennende ildsteder er utslippsfaktoren 6,2 kg/tonn, mens faktoren for åpen peis er 17,3 kg/tonn.

Figur 6.4. Utslipp av svevestøv (PM₁₀) fra vedfyring i Bergen. 2002/2003. Tonn/km²

6.3. Årsaker til bytte av ovn

Fra og med 1998 ble det påbudt at alle lukkede ildsteder solgt i Norge skulle være rentbrennende. Ifølge vedfyringsundersøkelsen i Trondheim har 7000 boliger skaffet/byttet til en slik ovn siden da. Tilsvarende tall fra vedfyringsundersøkelsene i Bergen og Oslo er 8 600 og 7 800 nye ovner (tabell 6.2). Tallet for solgte rentbrennende ovner vil imidlertid være noe større da fritidsboliger ikke er inkludert i vedfyringsundersøkelsene, og hver bolig kan ha kjøpt flere nye ovner.

I vedfyringsundersøkelsene ble de som hadde byttet ut sin gamle vedovn med en ny og mer miljøvennlig ovn spurt om hvorfor de hadde gjort det. Husholdningene

kunne oppgi flere svar, slik at tallene i tabell 6.19 angir andel av alle svar og ikke prosent av boliger.

Tabell 6.19. Årsak til bytte av ovn¹. Trondheim og Bergen. Andel av alle svar

	Trondheim	Bergen
Bedre varme	17	20
Spare strøm	18	13
Miljø	1	2
Slitasje/utskiftning	27	21
Kos og hygge/penere	17	16
God tilgang på ved		5
Annet/vet ikke	23	23

¹ Husholdningene kunne oppgi flere svar, slik at tallene over angir andel av alle svar og ikke prosent av boliger.

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003.

I Trondheim og Bergen svarte henholdsvis 17 og 16 prosent at de hadde byttet ut ovnen på grunn av kosen. Det kan for eksempel skyldes at man kan se inn i bålet med den nye ovnen, noe man ikke kunne gjøre med den gamle. Bedre varme og strømsparing var også en viktig årsak til bytte av ovn, men den viktigste årsaken både i Trondheim og Bergen var slitasje. Kun en til to prosent oppga at de skiftet ut den gamle ovnen fordi det er mer miljøvennlig med ny ovn.

Miljøet sto heller ikke i fokus blant de som hadde byttet ovnen sin i Oslo. Ifølge Osloundersøkelsen i 2002 svarte bare 3 prosent at de byttet på grunn av miljømessige hensyn. I Oslo var det kos/hygge samt bedre varme som var de viktigste årsakene til bytte av ovn, i tillegg til at den nye var mer økonomisk.

I vintersesongen 1999/2000 gjennomførte Bergen kommune en tilskuddsordning lignende den Oslo kommune praktiserer for å stimulere utskiftning av gamle ovner. I løpet av denne vinteren ble det skiftet ut 500 ovner. Effekten av vrakpantordningen ble i Bergen vurdert å være liten i forhold til kostnadene og er ikke blitt videreført. I Trondheim var det vinteren 2000/2001 en prøveordning der de 100 første som byttet ut sin gamle ovn fikk en stønad på 2 500 kroner. Ordningen var ifølge Trondheim kommune veldig populær (Berthelsen, personlig meddelelse), men er ikke blitt videreført ettersom andre tiltak i forbindelse med svevestøvutslippene prioriteres.

Også i Oslo ser kommunens økonomiske støtte til utskiftning ut til å være av mindre betydning. Tilskuddene fra kommunene kan imidlertid ha påvirket befolkningen indirekte ved at det har ført til mer fokus på at nye ovner er mer miljøvennlige og økonomiske. Som nevnt over, ligger andelen ved som brennes i lukkede ildsteder i rentbrennende ovner i Oslo over landsgjennomsnittet.

6.4. Andre energikilder

Undersøkelsene viser at både i Trondheim og Bergen er det 98 prosent av vedfyrerne som også bruker andre kilder til oppvarming (tabell 6.20).

Tabell 6.20 Bruk av andre energikilder for Trondheim og Bergen. Vinteren 2002/2003. Prosent

	Trondheim	Bergen
Brukte bare ved til oppvarming	2	2
Brukte også annen energi til oppvarming	98	98

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003.

Alle som har svart at de fyrte med ved vinteren 2002/2003 ble bedt om å rangere energikildene, etter hva som er den viktigste energitypen for oppvarming. Elektrisitet er den viktigste oppvarmingskilden både i Trondheim og Bergen (tabell 6.21). Men henholdsvis 27 og 23 prosent av vedfyrerne i Trondheim og Bergen har ved som viktigste energikilde. Hvis man ser på alle boliger i de to kommunene, både de med og uten

vedfyringsmulighet, har 13 prosent av boligene i Trondheim kommune ved som viktigste oppvarmingskilde. For Bergen er det tilsvarende tallet 11 prosent.

Tabell 6.21. Rangering av energikilder for Trondheim og Bergen. Vinteren 2002/2003. Prosent

	Trondheim	Bergen
Elektrisitet	63	62
Ved	27	23
Fyringsolje/parafin	7	10
Annet	3	5

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003

6.5. Temperaturpåvirkning og døgnvariasjon i Trondheim og Bergen

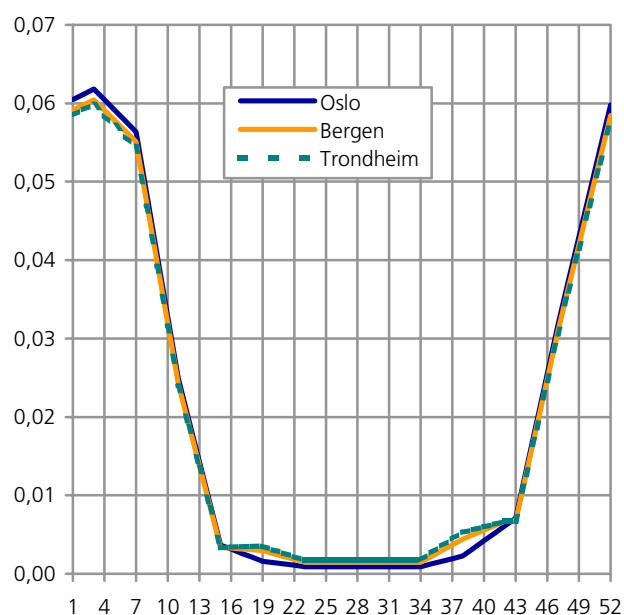
6.5.1. Tidsvariasjon

Antall ildsteder som er i bruk og intensiteten på vedfyringen vil variere med sesong, ukedag, tid på døgnet og utetemperatur. I modellen som beregner utslipp fra vedfyring gjøres det antagelser om hvordan vedfyringen fordeler seg fra time til time over hele året og hvordan temperaturen innvirker på vedforbruket.

6.5.2. Variasjon gjennom året

I modellen som beregner utslipp fra vedfyring defineres en fyringssesong basert på spørsmål om i hvilke måneder folk vanligvis fyrer med ved. Ved hjelp av resultatene fra dette spørsmålet kan det lages en fordeling fra uke til uke gjennom hele året. I vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen ble ikke dette spørsmålet stilt, slik at fyringssesongen er stort sett basert på spørsmålet fra Opinions undersøkelser (Opinion 2000a og 2000b) bortsett fra en endring i fyringsmønsteret om sommeren (figur 6.5).

Figur 6.5. Fordeling av vedforbruket fra uke til uke. Bergen, Trondheim og Oslo. Andel av vedforbruket



Kilde: Opinion (2000a og b) og vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003.

Tabell 6.22. Fyring etter 1. mai. Prosent

	Trondheim	Bergen	Oslo
Prosent av dem som fyrer	21	18	19

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003/2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Tabell 6.23. Type ildsted benyttet etter 1. mai. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent

	Trondheim	Bergen	Oslo
Åpen peis	4	17	39
Lukket ildsted (gammel teknologi)	73	59	45
Lukket ildsted (rentbrennende)	22	24	15

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

I vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen, som i Osloundersøkelsen, ble det spurt om fyring fant sted i perioden mai-september. Resultatene viser at sommerfyring er tilnærmet like utbredt i de tre byene Oslo, Trondheim og Bergen (tabell 6.22). Så mange som om lag 20 prosent fyrer om sommeren, men ifølge Osloundersøkelsen er det ikke mye de fyrer. Under én prosent av totalt vedforbruk i Oslo viste seg å bli brukt i perioden mai-september (Finstad mfl. 2004). Vi antar at det samme gjelder for Trondheim og Bergen, siden det er omtrent like mange som fyrer om sommeren i Trondheim og Bergen som i Oslo. Man kan derimot ikke se bort fra at vedforbruket kan være noe høyere i sommerhalvåret i Trondheim, da sommertemperaturene der kan være lavere enn i Sør-Norge og dermed skape et større behov for å fyre i denne perioden.

Det er videre interessant å se på hvilke ildsteder som blir mest benyttet under sommerhalvåret. Man skulle anta at de fleste som fyrer om sommeren, fyrer for kos og hygge og at temperaturen ikke spiller så stor rolle. Resultatene viste imidlertid at av dem som fyrte i perioden mai-september i Trondheim og Bergen benyttet bare henholdsvis 4 og 17 prosent åpen peis. Peisfyring er mindre utbredt i sommerhalvåret i Trondheim og Bergen enn i Oslo, der hele 39 prosent av de som fyrte om sommeren benyttet åpen peis (tabell 6.23).

6.5.3. Variasjon over ukedagene

I modellen som beregner utslipp fra vedfyring er det også en fordeling som differensierer forbruket på hverdager og ukedager basert på når i uken vedfyrerne fyrer mest. Det blir antatt at de som fyrer mest i helgene bruker dobbelt så mye ved på en helgedag som på en hverdag, mens det forholder seg omvendt for dem som fyrer mest på hverdagene. På bakgrunn av dette kan man beregne hvordan vedforbruket fordeler seg på henholdsvis hverdager og helgedager. I vedfyringsundersøkelsen for Trondheim og Bergen er det ikke stilt spørsmål knyttet til variasjon over ukedagene, og samme fordeling som for Oslo vil bli benyttet, da vi antar at fyringsmønsteret i Trondheim og Bergen i løpet av en uke ikke skiller seg nevneverdig fra Oslo (tabell 6.24 og 6.25).

Tabell 6.24. Når i uken fyres det mest? Oslo 2002. Prosent

	Oslo 2002
Mest i helgene	64
Mest på hverdagene	2
Like mye	34

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Tabell 6.25. Fordeling av ukeforbruket. Oslo 2002. Prosent

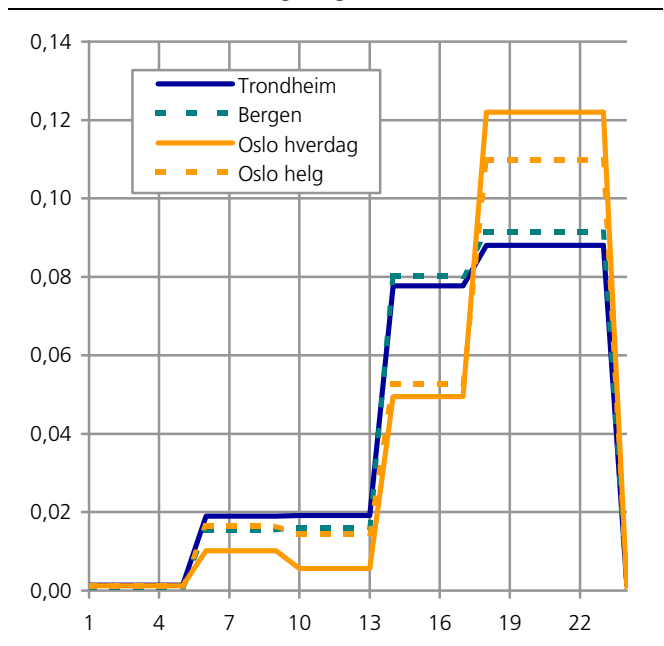
	Ukedag	Helgedag
Oslo 2002	12,3	19,2

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

6.5.4. Variasjon over døgnet

På samme måte som for Oslo, skal det i modellen som skal beregne utslipp fra vedfyring for Trondheim og Bergen legges inn en variasjon i vedforbruket fra time til time over et døgn. I undersøkelsene som ble gjort i Trondheim og Bergen ble det spurt om når på døgnet det fyres om vinteren. Temperatur eller ukedag ble ikke spesifisert slik som det ble gjort i Osloundersøkelsen (Finstad mfl. 2004). Andelene som har svart at de fyrer om morgenen og formiddagen er relativt lik andelen for helg i Osloundersøkelsen. Det er flere som svarer at de fyrer om ettermiddagen i Trondheim og Bergen enn i Oslo. Andelen som fyrer om kvelden og natten er relativt lik i de tre byene. Nattefyring er lite utbredt, om lag 1 prosent av de spurte oppgir at de fyrer om natten (tabell 6.26). Figur 6.6 viser hvordan fordelingen av vedforbruket varierer over døgnet i de tre byene Trondheim, Bergen og Oslo.

Figur 6.6. Fordeling time for time. Andeler av vedforbruket i Trondheim, Bergen og Oslo



Kilde: Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004), Opinion (2000a) og vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003.

Tabell 6.26. Når på døgnet fyres det om vinteren? Prosent

	Trondheim	Bergen	Oslo		
			Hverdag	Lørdag	Søndag
kl. 06-10	17,8	13,4	7,0	18,3	18,9
kl. 10-14	17,9	13,9	3,9	17,6	19,3
kl. 14-18	72,9	69,4	34,5	43,5	46,2
kl. 18-00	82,5	79,1	85,0	84,6	80,9
kl. 00-06	1,3	0,8	0,8	0,9	0,9

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

6.5.5. Hvordan temperaturen påvirker vedforbruket

Det er rimelig å anta at både antall som fyrer og intensitet og varighet av fyringen er temperaturavhengig.

Differensiering av vedforbruket

Det er mulig å differensiere fordelingen av vedforbruket ved å dele det opp i "kosefyring" og "fyring for oppvarming". I undersøkelsene ble det derfor spurt om vedfyrerne brukte mer ved enn ellers på en kald vinterdag, eller om de fyrte for kos og hygge, slik at temperaturen ikke var så viktig for hvor mye ved de brukte. Ut fra svarene kan vi skille mellom hvor mye av veden som brukes temperaturavhengig og hvor mye som kun brukes til kos og hygge.

I Trondheim svarte 90 prosent at de fyrer mer på en kald vinterdag enn på en mild vinterdag, mens tilsvarende tall for Bergen er 84 prosent. Henholdsvis 10 og 16 prosent fyrer mest for kos og hygge i Trondheim og Bergen. Disse resultatene skiller seg sterkt fra resultatene fra Oslo, der hele 44 prosent svarte at de fyrte for kos og hygge, slik at temperaturen ikke er så viktig for hvor mye man fyrer (tabell 6.27).

Bare 5 prosent av veden brukt i Trondheim vinteren 2002/2003 ble brukt av dem som svarte at de fyrte mest for kos og hygge, mens tilsvarende tall for Bergen var 10 prosent. I Oslo derimot ble hele 25 prosent av vedforbruket vinteren 2001/2002 brukt til "kosefyring" (tabell 6.28).

Tabell 6.27. Hvilken av påstandene passer best? Prosent

	Trondheim	Bergen	Oslo
Jeg bruker mer ved på en kald vinterdag enn på en mild vinterdag (temperaturavhengig)	90	84	56
Jeg fyrer for kos og hygge slik at temperaturen ikke er så veldig viktig for hvor mye jeg fyrer (temperaturuavhengig)	10	16	44

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Tabell 6.28. Andel ved benyttet av de som fyrer mer på kaldere vinterdager og "kosefyrerne". Prosent

	Trondheim	Bergen	Oslo
Jeg bruker mer ved på en kald vinterdag enn på en mild vinterdag (temperaturavhengig)	95	90,5	75
Jeg fyrer for kos og hygge slik at temperaturen ikke er så veldig viktig for hvor mye jeg fyrer (temperaturuavhengig)	5	9,5	25

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

En differensiering mellom kosefyrere og oppvarmingsfyrere kan videre basere seg på type ildsted. Det kan antas at åpen peis benyttes mest til kosefyring, mens vedovner i størst grad blir brukt til oppvarming. For å undersøke om disse antagelsene kunne stemme i Trondheim og Bergen, slik de gjorde for Oslo (Finstad mfl. 2004), ble type ildsted koblet opp mot de som svarte at de fyrte mest for kos og hygge.

I Trondheim svarte 58 prosent av dem som fyrte med åpen peis at de fyrte mest for hygge og at temperaturen ikke var avgjørende for hvor mye de fyrte. Dette tilsvarte 45 prosent av alt vedforbruk som ble benyttet i åpen peis i Trondheim. Når det imidlertid gjaldt de som fyrer med nyere lukket peis/peisovn, fordelte det seg annerledes. Her svarte 93 prosent at de fyrte mer på kaldere vinterdager, mens kun 7 prosent svarte at de fyrte mest for kos og hygge. 96 prosent av vedforbruket i både nyere og eldre peisovner/lukkede peiser ble benyttet av de som sier de fyrer mer på kaldere vinterdager enn på en mild vinterdag (tabell 6.29).

Tilsvarende resultater viste også vedfyringsundersøkelsen i Bergen. Mer enn 90 prosent av alt vedforbruk benyttet i lukkede ovner (gamle og nye), ble benyttet av de som svarte at de fyrte mer på en kald vinterdag enn for kos og hygge, slik at temperaturen ikke var så viktig. 47 prosent av dem som fyrte i åpen peis svarte at de fyrte mest for hygge, men disse brukte kun 23 prosent av all veden som ble benyttet i åpen peis i Bergen vinteren 2002/2003 (tabell 6.29).

Resultatene fra Trondheim og Bergen viser et litt annet mønster enn resultatene fra Osloundersøkelsen. I Oslo viste resultatene at det meste av vedforbruket benyttet i åpen peis ble benyttet til "kosefyring", mens bildet er helt omvendt for Bergen. Der bruker peisfyrerne det meste av veden "temperaturavhengig". Totalt sett, altså uavhengig av ildsted, brukes det mer ved til kosefyring i Oslo enn i Trondheim og Bergen.

Tabell 6.29. Vedforbruk fordelt på type ildsted og fyringsmønster. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent

	Åpen peis	Lukket ovn (gammel teknologi)	Lukket ovn (renteknologi) brennende
Trondheim			
Bruker mer på en kald vinterdag	55	96	96
Kos og hygge,- temperaturen mindre viktig	45	4	4
Bergen			
Bruker mer på en kald vinterdag	77	92	93
Kos og hygge,- temperaturen mindre viktig	23	8	7
Oslo			
Bruker mer på en kald vinterdag	38	73	85
Kos og hygge,- temperaturen mindre viktig	62	27	15

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Fyringsmønster etter temperatur

Fra Osloundersøkelsen vet vi at fyringsmønsteret endrer seg med temperaturen. Resultater fra denne undersøkelsen viste at flere vil fyre i flere timer jo mer temperaturen synker, mens færre oppgir at de vil fyre kraftigere. Det er også flere som vil fyre både lenger og kraftigere hvis temperaturen synker ytterligere fra minus 5 til minus 10 grader.

I vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen ble vedfyrerne som svarte at de fyrer *mer en kald vinterdag enn en varm vinterdag* spurt om hvor mange vedkubber de bruker til oppvarming i løpet av en vinterdag med henholdsvis 0 og -10 grader ute.

I Trondheim er det 35 prosent av vedfyrerne, av de som altså svarer at de fyrer mer en kald vinterdag enn en varm, som ikke fyrer når temperaturen er 0 grader (tabell 6.29). Synker temperaturen til -10 grader er det bare 3 prosent som ikke fyrer. Av dem som fyrer brukes det i gjennomsnitt 6,5 vedkubber per dag ved 0 grader og 15,9 vedkubber per dag ved -10 grader.

15 prosent av vedfyrerne i Bergen, som svarer at de fyrer mer en kald vinterdag enn en varm, fyrer ikke når temperaturen er 0 grader. Synker imidlertid temperaturen til minus 10 grader er det bare 4 prosent som svarer at de ikke fyrer. Av de som fyrer brukes det i gjennomsnitt 9,0 vedkubber per dag ved 0 grader og 15,2 vedkubber per dag ved -10 grader.

Mer enn halvparten i Bergen (57 prosent) svarte at de fyrte med 1-10 vedkubber når det var 0 grader ute, men når temperaturen sank til minus 10 grader var det flest som svarte at de brukte 11-20 kubber. Tilsvarende mønster ser man også i Trondheim, der 46 prosent svarte at de brukte 1-10 vedkubber ved 0 grader, mens 44 prosent fyrte med 11-20 vedkubber ved minus 10 grader.

Tabell 6.30. Antall vedkubber som brukes i løpet av en dag av dem som fyrer mer en kald vinterdag enn en mild vinterdag. Utetemperatur 0 og -10 °C. Trondheim og Bergen. Vinteren 2002/2003. Prosent

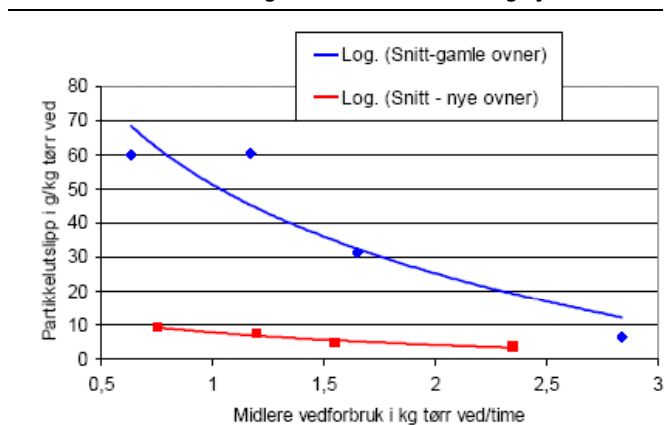
	I alt	Fyrer ikke	1-10	11-20	21-30	31-40	Over 40
Trondheim							
0 grader	100	35	46	15	3	1	0
Minus 10 grader	100	3	33	44	13	5	2
Bergen							
0 grader	100	15	57	24	3	1	0
Minus 10 grader	100	4	36	41	14	3	2

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene om vedfyring og fyringsvaner for Trondheim og Bergen 2003.

6.6. Utslippsfaktorer for ved i husholdningene**6.6.1. Utslippsfaktorer for Norge**

I Haakonsen og Kvingedal (2001) ble det gjort en grundig gjennomgang av partikkelutslipp fra vedfyring i husholdningene. Etter en gjennomgang av resultater fra ulike tester på nye *rentbrennende lukkede ildsteder* i Norge, ble det foreslått en faktor på 6,2 kg/tonn. Utslippsfaktoren for åpen peis ble anbefalt å være på 17,3 kg/tonn. Denne faktoren er basert på EPAs utslippsfaktormanual *Compilation of air pollutant emission factors (AP-42)*.

Figur 6.7. Partikkelutslipp (g/kg) som funksjon av midlere vedforbruk (kg tørr ved/time). Gamle og nye ovner



Kilde: Karlsvik (2004).

Figur 6.7 viser resultater av utslippstester gjort ved SINTEF av ovner med gammel og ny teknologi. Partikkelutslippet varierer sterkt med belastning (kg tørr ved/time) i tillegg til forbrenningsteknologi. I Haakonsen og Kvingedal (2001) vises det til belastningsanslag fra SINTEF som ga en utslippsfaktor for typisk norsk fyring på 40 g/kg (tabell 6.29). Dette var basert på at et norsk ildsted i dag ligger i belastningsområdet 1,0 - 1,25 kg ved/time. Den lave belastningen i Norge skyldes at

- vi har en bygningsmasse med liten evne til varmelagring, i motsetning til store deler av det øvrige Europa.
- vi bruker ved som et tillegg til elektrisk oppvarming. En tradisjonell ovn hvor det fyres jevnt avgir i størrelsesorden 2-3 kW med 1 kg ved/time (Karlsvik 2004).
- det ofte fyres om natta og da med svært lav belastning

Tabell 6.31. Gjennomsnittlige utslippsfaktorer for PM₁₀ for Norge. g/kg tørrstoff

	Åpen peis	Tradisjonelle lukkede ildsteder ¹	Rentbrennende ildsteder
PM ₁₀	17,3	40	6,2

¹ For tradisjonelle, lukkede ildsteder er det forutsatt en gjennomsnittlig belastning på 1,125 kg ved/time ved fastsettelse av utslippsfaktor.

Kilde: Haakonsen og Kvingedal (2001).

6.6.2. Utslippsfaktorer for Trondheim og Bergen

Gjennomsnittlige utslippsfaktorer for tradisjonelle, lukkede ildsteder på 40 g partikler/kg tørr ved baserer seg som nevnt på en antatt gjennomsnittlig belastning i norske ildsteder på 1,0-1,25 kg ved/time (se over). Årsaken til at gjennomsnittet er satt så lavt er blant annet en antagelse om utbredt nattefyring med lav belastning i Norge. Spørreundersøkelsen fra 2002 viste imidlertid at nattefyring var nesten helt fraværende blant vedfyrerne i Oslo. Dette tyder på at gjennomsnittlig belastning egentlig er høyere enn 1,0-1,25 kg ved/time som er forutsatt, og at utslippsfaktoren for Oslo dermed skal være noe lavere enn 40 g/kg. På bakgrunn av disse opplysningene ga SFT et oppdrag til Edvard Karlsvik ved SINTEF om å vurdere effekten disse nye opplysningene (Karlsvik 2004; se vedlegg A). SINTEF anbefalte at faktoren for Oslo skulle settes ned til 33 g/kg.

Nå viser resultatene fra spørreundersøkelsene i Trondheim og Bergen at nattefyring er lite utbredt der også. Godt under 1 prosent av de vedfyrerne som fyrer i lukket ildsted eldre enn 1998 oppgir at de fyrer i tidsrommet kl 00 – 06. Det kan imidlertid være at noen har svart dette ut fra en forventning av hva man bør svare. De har lest i avisa at nattefyring er noe man ikke bør drive med. Likevel er resultatene nå i alle tre storbyene så entydige at det må kunne sluttet at nattefyring her ikke er særlig utbredt.

Ut fra dette antar SSB at utslippsfaktoren for tradisjonelle lukkede ildsteder anbefalt av SINTEF for Oslo også er gyldig for byene Trondheim og Bergen. Utslippsfaktorene som anbefales brukt i dette arbeidet blir da som vist i tabell 6.32.

Tabell 6.32. Utslippsfaktorer for ved i husholdningene. Trondheim, Bergen og Oslo. Etter ildstedstype. g/kg tørrstoff

	Åpen peis	Tradisjonelle lukkede ildsteder ¹	Rentbrennende ildsteder
PM ₁₀	17,3	33	6,2

¹ For tradisjonelle, lukkede ildsteder er det forutsatt at belastningen er høyere enn 1,125 kg ved/time ved fastsettelse av utslippsfaktor da nattefyring nesten er fraværende i byene.

Kilde: SINTEF (Karlsvik 2004).

6.7. Store reduksjoner mulig

Det kan fortsatt gjennomføres store utslippsreduksjoner i Trondheim og Bergen. Resultatene fra vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen viser at henholdsvis 72 og 66 prosent av veden blir brent i gamle, lukkede ildsteder. Disse gamle ovnene slipper ut anslagsvis fem ganger mer svevestøv enn nye, rentbrennende ovner og dobbelt så mye som åpne peiser. Hvis alle gamle, forurensende ovner blir byttet ut med nye og rentbrennende, vil svevestøvutslippene bli redusert med mer enn 400 tonn. Dette tilsvarer en reduksjon på henholdsvis 70 og 75 prosent i Bergen og Trondheim, forutsatt at vedforbruket samlet sett holder seg konstant og at fordelingen mellom det som brennes i ovn og åpen peis er uendret. Tilsvarende viser beregninger at utslippene ville ha vært omtrent 25 prosent høyere i 2002/2003 hvis ingen hadde skiftet ut sin gamle vedovn siden 1998 (tabell 6.33). Det er imidlertid ikke ukontroversielt å bytte ut absolutt alle gamle vedovner, da noen av dem har antikvarisk verdi.

Tabell 6.33. Utslipp av svevestøv (PM₁₀) fra vedfyring i Trondheim og Bergen 2002/2003 og med to scenarier. Tonn

	I alt	Åpen peis	Gamle ovner	Nye ovner
Trondheim vinteren 2002/2003	543	10	501	33
Scenario 1 (alle ovner rentbrennende)	136	10	0	127
Scenario 2 (alle ovner gamle)	683	10	674	0
Bergen vinteren 2002/2003	595	49	513	32
Scenario 1 (alle ovner rentbrennende)	178	49	0	129
Scenario 2 (alle ovner gamle)	734	49	686	0

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003.

7. Videre arbeid

Kartlegging av vedforbruket

Dette arbeidet viser at vedforbruket og utslippene fra vedfyring i Bergen og Trondheim er betydelig. Samtidig har det skjedd en kraftig utskifting av gamle ovner siden 1998, noe som har ført til at utslippene er langt mindre enn de ellers ville ha vært. Med vedvarende høyt prisnivå på elektrisk kraft vil imidlertid vedforbruket påvirkes slik at utslippene ikke reduseres så mye som de ellers ville ha gjort.

Det er viktig å følge utskiftingen av vedovner og vedforbruket lokalt i de store byene i årene framover. I henhold til forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn skal eier melde fra til kommunen når det har vært installert nytt ildsted eller foretatt andre vesentlige endringer ved fyringsanlegget (Lovdata, 2004).

Det er ikke behov for å kjøre denne type undersøkelser, som her er gjort, årlig, men siden dette er en utslippskilde i vesentlig utvikling både når det gjelder forbruk og utslippsfaktor, så bør slike undersøkelser gjentas med jevne mellomrom i de største byene. SSB anbefaler at undersøkelsene kjøres på nytt i Trondheim og Bergen i 2006 for å fange opp endringer. I Oslo bør det kjøres en undersøkelse allerede i 2005.

I forkant av nye undersøkelser bør det undersøkes hvorvidt feieregistrere kan brukes til å innhente opplysninger om boligtype, type ildsted, alder på ildsted, utskifting av ovn og feiehyppighet. Hvorvidt opplysningene kan brukes avhenger blant annet av hvor langt kommunene er kommet i kartleggingen av ildsteder og hvor godt databasen holdes oppdatert.

I tillegg til lokal kartlegging av vedforbruket og hva det fyres med (nevnt over) er det behov for bedre statistikk over vedforbruk på nasjonalt nivå. Den beste tidsserien for vedforbruk i Norge finnes i SSBs energiregnskap. Tallene er beregnet på bakgrunn av opplysninger gitt i SSBs Forbruksundersøkelse. Tallene anses som gode for å følge utviklingen over tid, men det er særlig tre svakheter ved dem til bruk i forbindelse med energi- og miljøanalyser:

1. Tallene blir først klare etter 2 år på grunn av midling av flere årganger. Dette blir veldig lenge å vente for å studere effekter av f.eks. strømpris på vedforbruket.
2. Undersøkelsen skiller ikke på hva slags type ildsted veden er brukt i, noe som er helt sentralt for beregninger av utslipp til luft. Videre er virkningsgraden mye bedre for nye ovner: ca. 70-80 prosent for nye ovner mot ca. 50 prosent for gamle. Dette fanger vi ikke opp i dagens statistikk.
3. Forbruksundersøkelsen underestimerer vedforbruket, siden bruk av planker og materialer bare delvis fanges opp. I Bergen og Trondheim var hhv. 18 og 9 prosent av "vedforbruket" planker og materialer.

SSB mener at det bør tas initiativ til en årlig spørreundersøkelse for å dekke disse behovene. Interessenter her bør være f.eks. Olje- og energidepartementet, Miljøverndepartementet, Landbruksdepartementet, SFT, NVE, ENOVA mfl.

Utslippsfaktorer

SINTEF skriver at utslippsfaktoren som brukes av SSB/SFT for åpne peiser på 17,3 g/kg "kan være en god del for lav" (Karlsvik 2004). SSB/SFT-faktoren er basert på amerikanske studier og målinger fra en del år tilbake. Å gjøre gode beregninger for utslipp fra peisfyring er nødvendig hvis man skal treffe ved beregning av totalutslippet og dermed estimatene av luftkvalitet, særlig i Oslo, men også i Bergen. 22 prosent av veden i Oslo ble i 2002 brent i åpen peis. I Bergen var tilsvarende tall på 12 prosent i 2003, mens det i Trondheim bare var 3 prosent av veden som ble brent i åpen peis.

Referanser

- Finstad A., G. Haakonsen og K. Rypdal (2002): *Utslipp til luft av dioksiner i Norge - Dokumentasjon av metode og resultater*. Rapport 2002/7. Statistisk sentralbyrå.
- Finstad A. og K. Rypdal (2003): *Utslipp til luft av kobber, krom og arsen i Norge - Dokumentasjon av metode og resultater*. Rapport 2003/7. Statistisk sentralbyrå.
- Finstad A., K. Flugsrud, G. Haakonsen, og K. Aasestad (2004): *Vedforbruk, fyringsvaner og svevestøv. Resultater fra Folke og Boligtellingen 2001, Levekårsundersøkelsen 2002 og Undersøkelse om vedforbruk og fyringsvaner i Oslo 2002*. Rapport 2004/5. Statistisk sentralbyrå.
- Flugsrud K., E. Gjerald, G. Haakonsen, S. Holtskog, H. Høie, K. Rypdal, B. Tornsjø og F. Weidemann (2000): *The Norwegian Emission Inventory. Documentation of methodology and data for estimating emissions of greenhouse gases and long-range transboundary air pollutants*. Rapport 2000/1. Statistisk sentralbyrå.
- Grindheim T. (2004): Personlig meddelelse (telefonsamtale 23.08.04). Bergen Brannvesen, Feie og tilsynstjenesten.
- Haakonsen, G. (2000): *Utslipp til luft i Oslo, Bergen, Drammen og Lillehammer 1991-1997. Fordeling på utslippskilder og bydeler*. Rapport 2000/23. Statistisk sentralbyrå.
- Haakonsen, G. og E. Kvingedal (2001): *Utslipp til luft fra vedfyring i Norge. Utslippsfaktorer, ildstedsbestand og fyringsvaner*. Rapport 2001/36. Statistisk sentralbyrå.
- Karlsvik, E. (2000): Vedfyring - nye forbrenningsprinsipp, <http://www.efi.sintef.no/publ/xergi/98/4/art-7.htm>, mai 2000, SINTEF Energiforskning.
- Karlsvik, E. (2004): Antydning av utslippsnivå for partikler fra tradisjonelle ovner i Oslo. SINTEF-notat, Trondheim: SINTEF Energiforskning.
- Lovdata (2004). Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn. <http://www.lovdata.no/for/sf/jd/td-20020626-0847-002.html>.
- Opinion (2000a): Luftkvalitet og oppvarmingskilder - en undersøkelse blant sentrumshusstander i Oslo, Oslo: Opinion.
- Opinion (2000b): Luftkvalitet og oppvarmingskilder - en undersøkelse blant sentrumshusstander i Lillehammer, Oslo: Opinion.
- Slørdal, L. H. og S. Larssen (2001): Vedfyring og svevestøv. Beregninger i Oslo vinteren 1998/1999, OR 37/2001, Kjeller: Norsk institutt for luftforskning.
- SFT (2002): Miljøstatus i Norge. www.mistin.dep.no/tema/Kjemikalier

Vedlegg A

Vekting av utvalgsenheterne i vedfyringsundersøkelsene for Bergen og Trondheim

Dokumentasjon

Av Anna Karin Mevik, seksjon for metoder og standarder, Statistisk sentralbyrå

Vedfyringsundersøkelsen

For å kartlegge privathusholdningers fyringsvaner og vedforbruk i Bergen og Trondheim, er det gjennomført en intervjuundersøkelse (en i Bergen og en i Trondheim). Dette notatet gir en beskrivelse av hva som er gjort med utvalgs- og intervjudataene, og hvordan vektene som skal benyttes ved estimeringen er laget.

Populasjon

Vi har to populasjoner, en for Bergen og en for Trondheim. Disse består av alle privathusholdningene som har mulighet til å fyre med fast brensel, i henholdsvis Bergen og Trondheim.

Populasjonene er konstruert på bakgrunn av FoB 2001, og tilsvarer derfor situasjonen slik den var i november 2001. (SAS-programmet som er benyttet til å lage populasjonsdatasettene er gitt lengre bak).

Antall husholdninger, med fyringsmulighet, i Bergen

bygningstype	husholdningsstørrelse					
	alt	1	2	3	4	5 eller flere
alt	55256	15586	16159	8602	9295	5614
1	25590	5424	7611	4176	4903	3476
2	14983	2766	4491	2733	3293	1700
3	6359	2825	1719	896	638	281
4	7960	4411	2230	761	418	140
5	364	160	108	36	43	17

Antall husholdninger, med fyringsmulighet, i Trondheim

bygningstype	husholdningsstørrelse					
	alt	1	2	3	4	5 eller flere
alt	37282	10414	10819	6183	6754	3112
1	15433	2963	4533	2714	3404	1819
2	9608	1806	2896	1851	2178	877
3	5643	2154	1611	856	731	291
4	6211	3282	1693	717	410	109
5	387	209	86	45	31	16

Kodene som benyttes for bygningstype er 1 for frittliggende enebolig, 2 for rekkehus, 3 for horisontaldelt bolig, 4 for blokk og 5 for forretningsbygg.

Utvalgsdata

Utvalget for Bergen og utvalget for Trondheim er begge på 1500 husholdninger. (For mer informasjon om utvalgene, og hvordan de er trukket, se notatet 'Trekking av utvalg til Vedfyringsundersøkelsen 2003'). Utvalgene er gitt i Excel-filen Utvalg_original.xls. I denne filen fins også tilleggsutvalgene som er trukket, men disse er ikke blitt brukt.

Det er Gallup som har utført intervjuene, og resultatet av disse er gitt i filene 46135-1.DAT og 46136-1.DAT. (46135-1.DAT gjelder for Bergen mens 46136-1.DAT gjelder for Trondheim). I disse datafilene mangler 5 av husholdningene som fins i utvalget til Bergen og 7 av husholdningene i utvalget til Trondheim. Disse husholdningene vil bli regnet som frafall.

Datafilene Utvalg_original.xls, 46135-1.DAT og 46136-1.DAT er gjort om til SAS-datasett. Av utvalgsdataene er det lagd to datasett, et bestående av utvalget til Bergen og et bestående av utvalget til Trondheim. Resultatet av intervjuene er så koblet på disse datasettene, og det er lagt til variabler som heter hushnr, sp23_2, avgang, respons og fyrer. Til sist er vektene beregnet og lagt til (mer om vektene kommer lengre bak). De endelige SAS-datasettene heter utvalgsdataBergen.sas7bdat og utvalgsdataTrondheim.sas7bdat.

Variabelen 'hushnr'

Denne variabelen gir husholdningsnummeret til husholdningen. Det er kanskje ikke behov for denne variabelen, men den er likevel tatt med.

Variabelen 'sp23_2'

Variabelen sp23_2 er hentet fra FoB 2001, og registrere om 'Ved, flis, kull eller annen type fast brensel' brukes til å varme opp boligen. Hvis dette er tilfelle er sp23_2 = 1, ellers er sp23_2 = 0. Denne variabelen er tatt med fordi den ble brukt når vektene skulle lages.

Variabelen 'avgang'

Avgang er en variabel som indikerer hvorvidt husholdningen er i målgruppen eller ikke. En husholdning er f.eks. ikke i målgruppen hvis boligen ikke har fyringsmulighet eller hvis husholdningen har flyttet. Når husholdningen ikke er i målgruppen kalles den en avgang, og dette registreres med avgang = 1. Ellers registres husholdningen med avgang = 0.

For å avgjøre om en husholdning er en avgang eller ikke, er det benyttet en variabel som heter resultat. Dette er en variabel der intervjueren har registrert resultatet av intervjuet. Alle husholdninger som har resultat = 08 (respondenten er ikke i målgruppen), er kodet som avgang (avgang = 1). Resten har fått avgang = 0. Totalt er det 163 avganger, 49 for Bergen og 114 for Trondheim.

Variabelen 'respons'

Respons er en variabel som indikerer om husholdningen er i nettoutvalget eller i frafallsgruppen. Husholdningen er i nettoutvalget hvis intervjuet er gjennomført, og da er respons = 1. Husholdningen er i frafallsgruppen hvis intervjuet ikke er gjennomført og husholdningen ikke er en avgang, og da er respons = 0. Hvis husholdningen er en avgang settes respons = 'missing'.

Merk at de husholdningene som ikke er med i dataene fra Gallup blir regnet som frafall.

For å avgjøre om et intervju er gjennomført eller ikke, blir spørsmål 1, 'Fyrte du/dere med ved i boligen din sist vinter?', benyttet. Hvis husholdningen har svart ja eller nei på dette spørsmålet, regnes intervjuet som gjennomført, ellers regnes det som ikke gjennomført. (Bruker ikke variabelen resultat til å avgjøre om intervjuet er gjennomført, fordi det fins tre husholdninger hvor intervjuet ikke er gjennomført, men hvor resultat = 01).

Antal husholdninger i nettoutvalget (dvs. med respons = 1)

Bergen	820
Trondheim	769

Variabelen 'fyrer'

Dette er en variabel som indikerer om husholdningen fyrte med ved i den aktuelle perioden. For husholdninger i nettoutvalget er fyrer = 1 hvis husholdningen har svart at det er fyrte med ved, mens fyrer = 0 hvis husholdningen har svart at det ikke er fyrte med ved. For husholdninger som ikke er med i nettoutvalget er fyrer = 'missing'.

Antal husholdninger i nettoutvalget som fyrte med ved

	Fyrte du/dere med ved		
	I alt	Ja	Nei
Bergen	820	712	108
Trondheim	769	684	85

Vekting av utvalgsenheter

For alle husholdningene i nettutvalget er det lagt en vekt w . (Når husholdningen ikke er i nettutvalget er $w =$ 'missing'). Disse vektene kan brukes ved estimering av totaler, og da får man en etterstratifisert ekspansjonsestimator.

Det er brukt samme type vekter som i vedfyringsundersøkelsen for Oslo. Dvs. at vektene er lagt ved at utvalget er delt inn i etterstrata. Innen hvert etterstratum har så alle husholdningene fått den samme vekten $w = \frac{N_h}{n_h}$, der

$N_h =$ antall husholdninger i populasjonen som tilhører etterstratum h , og $n_h =$ antall husholdninger i nettutvalget som tilhører etterstratum h .

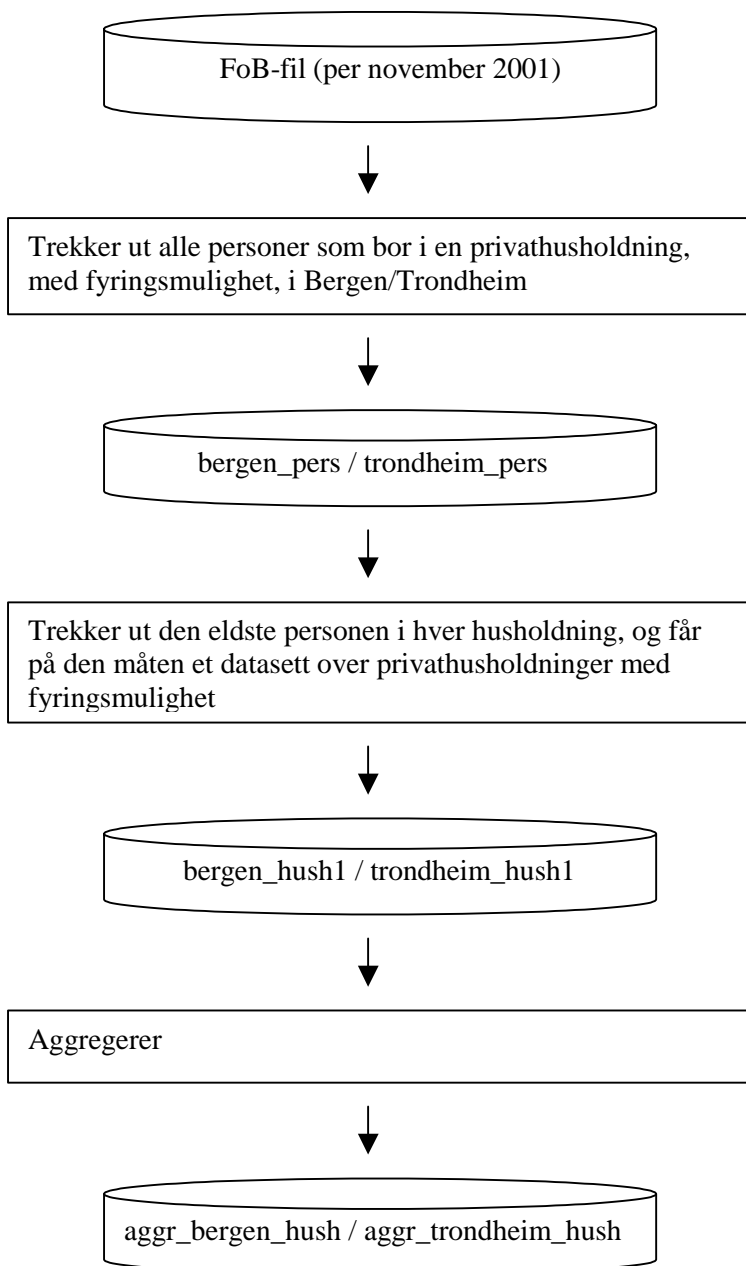
Etterstrataene er definert ved hjelp av variablene `sp23_2` og bygningstype, der bygningstype 1, 2, 3 og 5 er slått sammen til en gruppe. Dvs. at husholdningene blir delt inn i fire etterstrata: Et stratum for de husholdningene som bor i blokk og som i FoB 2001 svarte at fast brensel brukes til oppvarming av boligen, et stratum for de husholdningene som bor i blokk og som i FoB 2001 ikke svarte at fast brensel brukes til oppvarming av boligen, et stratum for de husholdningene som bor i annen type bolig og som i FoB 2001 svarte at fast brensel brukes til oppvarming av boligen, og til sist et stratum for de husholdningene som bor i annen type bolig og som i FoB 2001 ikke svarte at fast brensel brukes til oppvarming av boligen.

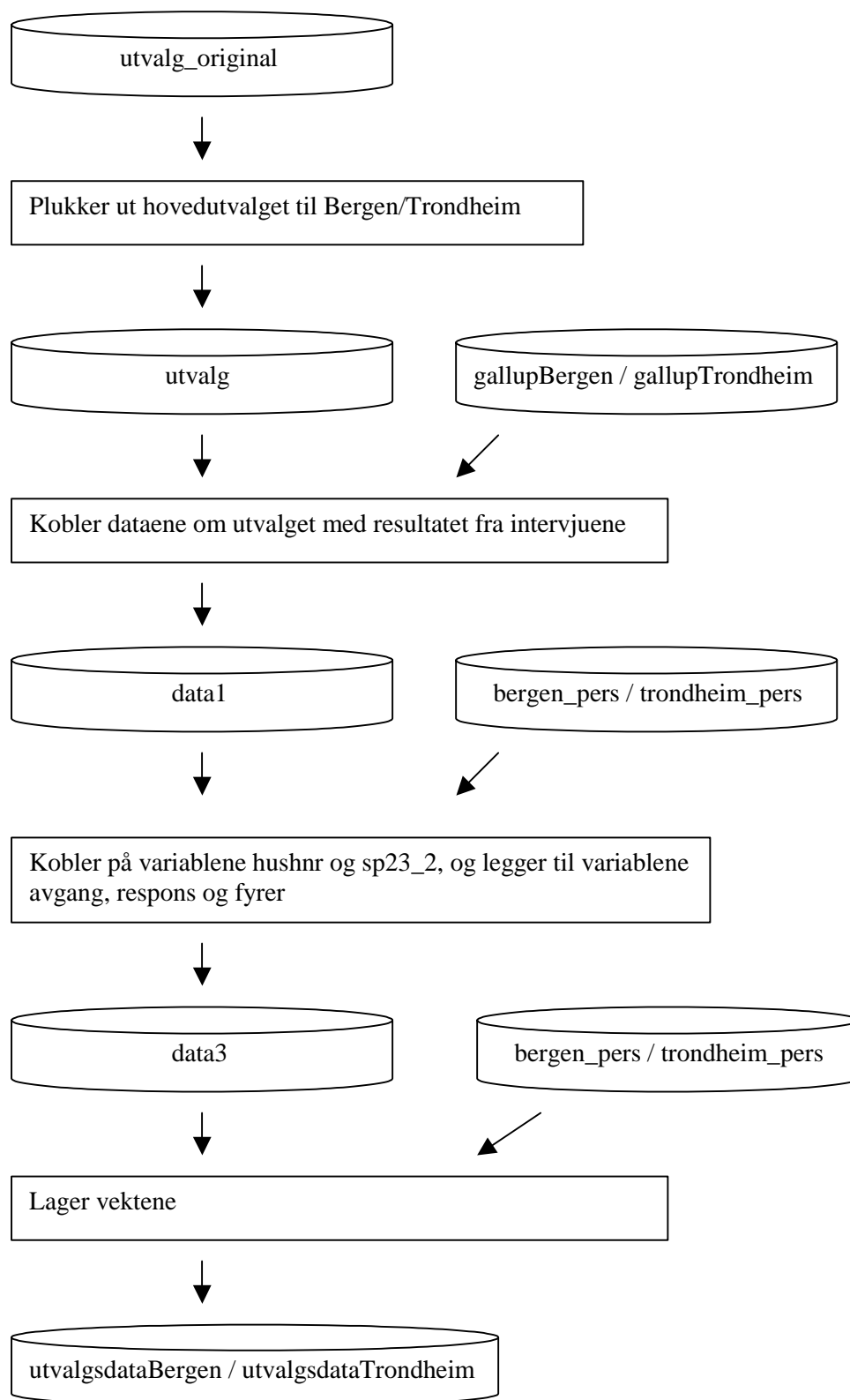
Frafall

Frafallet (enhetsfrafallet) er på 43.5% i Bergen og på 44.5% i Trondheim.


Den vektingen som er gjort tar hensyn til enhetsfrafallet hvis det er tilfeldig innen hvert etterstratum. Men vektingen tar ikke hensyn til eventuelt partielt frafall. Hvis det er stort partielt frafall for ett spørsmål, blir oppblåsningsfaktoren for dette spørsmålet for liten. Derfor bør det imputeres for slike spørsmål.

Flytdiagram





SINTEF

 <p>SINTEF</p> <p>SINTEF Energiforskning AS</p> <p>Postadresse: 7465 Trondheim Resepsjon: Sem Sælands vei 11 Telefon: 73 59 72 00 Telefaks: 73 59 72 50</p> <p>www.energy.sintef.no</p> <p>Foretaksregisteret: NO 939 350 675 MVA</p>		NOTAT					
		GJELDER Antydning av utslippsnivå for partikler fra tradisjonelle ovner i Oslo				BEHANDLING	UTTALELSE
ANTALL SIDER 6		GRADERING		GÅR TIL Gisle Haakonson			
ELEKTRONISK ARKIVKODE 04022610658		FORFATTER Edvard Karlsvik					
PROSJEKTNR. 17X001.98		DATO 2004-02-27					
AVDELING Energiprosesser		BESØKSADRESSE Kolbjørn hejesv. 1A			LOKAL TELEFAKS 73592889		

Antydning av utslippsnivå for partikler fra tradisjonelle ovner i Oslo

Norge er spesiell innenfor boligoppvarming sammenlignet med våre naboland. I Norge domineres boligoppvarmingen av elektrisk oppvarming. Nesten 80% av oppvarmingen skjer med elektrisitet og nesten 15% med faste brensel som ved. Vi ser at Norge på det nærmeste er fri for vannbåren varme til boligoppvarming. Med høye strømpriser er det all grunn til å anta at vi i Norge i stor grad benytter ved som oppvarming. Slik er det ikke i våre naboland som har flere alternativer å velge mellom til oppvarmingsformål. Fig. 1 nedenfor viser energiforbruket i husholdningene i Norden og her ser vi at Norge står i en særstilling sammenlignet med våre naboland.

Energiforbruket i husholdningene

(Ref. [Energibedriftenes Landsforening – EBL](#))

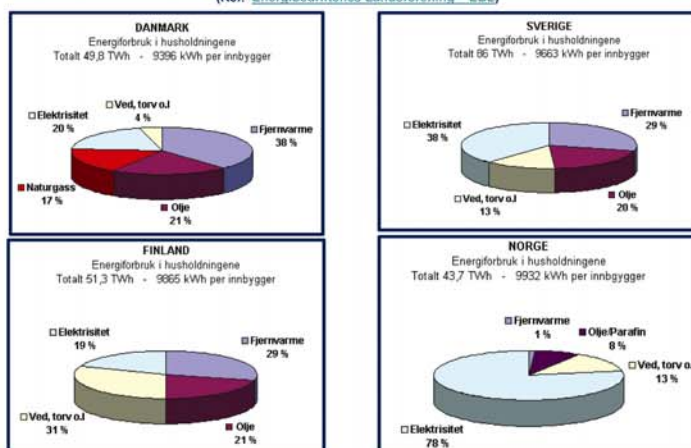


Fig. 1. Energiforbruket i husholdningene i de nordiske landene

Dersom det fyres med tradisjonelle ovner vil vi få avgitt i størrelsesorden 2 – 3 kW når det fyres jevnt med 1 kg ved/time. De fleste normale norske stuer/oppholdsrom har en installert elektrisk effekt til oppvarming som ligger i størrelsesorden 2 – 3 kW. Dette tilsier at dersom det fyres jevnt må det være meget kaldt før det vil være behov for å fyre jevnt med mer enn med 1 kg ved/time. Vår nasjonale standard baserer seg på en jevn fyring hvor vedkammeret fylles helt opp (fyllingsgraden er angitt i standarden) med et standardbrensel. Dataene som kommer fram baserer seg på fyring med varm ovn hvor vedmengden er brent ned mellom hvert tillegg av brensel. Ved å fylle brennkammeret helt opp gis det rom for at ovnen kan stå ubetjent over flere timer.

For uten brennkammerutforming, lufttilførsel og utbrenningstid er temperaturen av avgjørende betydning for partikkelutslippet. Ved SINTEF er det utført en rekke forsøk etter norsk standard, NS3058, hvor det er målt temperatur i brennkammeret. Disse forsøkene viser at brennkammertemperaturer i middelverdi over et forsøk, for de fleste ovnene, bør være i overkant av 500 °C for at partikkelutslipp skal ligge under 10g/kg brensel.

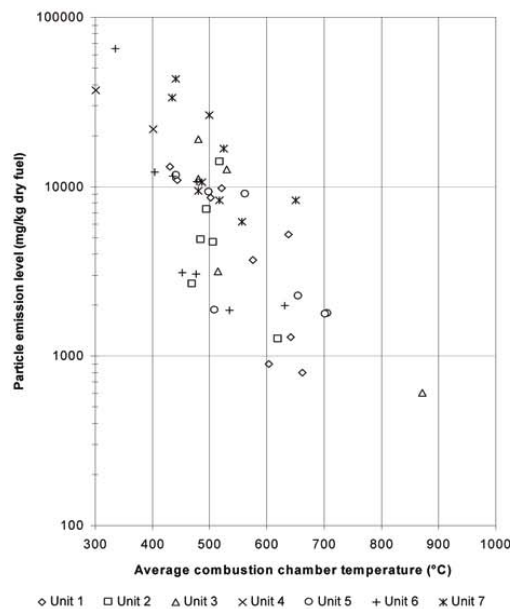


Fig. 3. Partikkelutslipp som funksjon av midlere brennkammertemperatur fra 7 ildsteder.

Dersom det fyres opp fra kald ovn vil det gå med en del ved før ovnen blir varm. Et grovt overslag tilsier at det går med i størrelsesorden 2 kg ved før ovnen har blitt varm og kommet opp i god driftstemperatur. Opptenning fra kald ovn representerer derfor store partikkelutslipp. For tradisjonelle ovner (ovner før 1998) vil utslippene i opptenningsfasen være betydelige. Det forligger ingen sammenlignbare data som kan gi disse verdiene og for å få en formening ser vi her på et par forsøk som er kjørt på SINTEF etter NS3058 hvor målet var å sammenligne partikkelutslipp og utslipp av hydrokarboner.

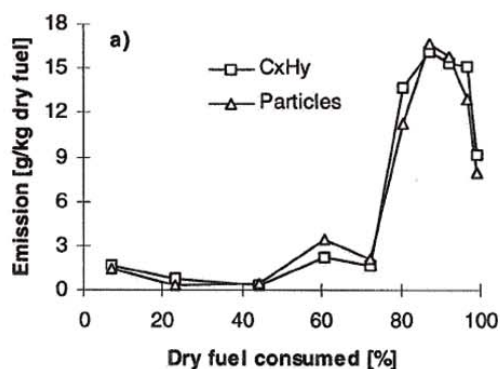


Fig. 3. Utslipp av partikler og hydrokarboner som funksjon av forbrent vedmengde under høy forbrenningsintensitet.

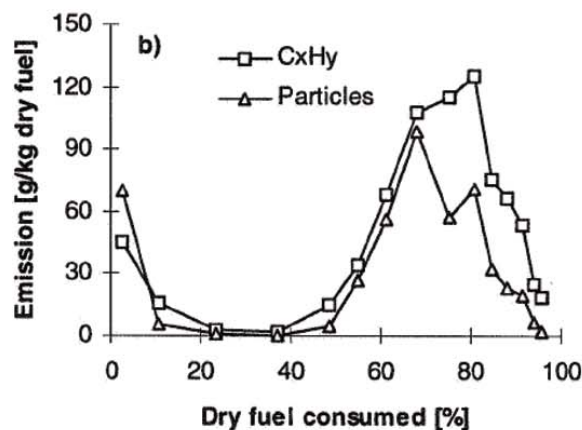


Fig. 4. Utslipp av partikler og hydrokarboner som funksjon av forbrent vedmengde under lav forbrenningsintensitet.

Forsøkene vist i fig. 3 og 4 er kjørt med varm ovn. Allikevel ser vi at utslippene er betydelige både under den første og siste delen av forbrenningssyklusen. Vi ser at utslippene er ekstra store når det fyres med lav intensitet sammenlignet med en optimal forbrenningsmessig fyring etter NS3058. Vi ser at forbrenningen er best når den avbrent vedmengde ligger i området 20 – 70% av brenselilegget. Hovedårsaken til at vi får disse store utslippene ved starten og slutten av en fyringssyklus etter NS3058 antas å skyldes temperaturene i brennkammeret. Store brensellegg senker temperaturen da det legges inn kaldt brensel som damper av vann. Etter oppvarming og avdamping av vannet i brenselet stiger temperaturen og forbrenningsforholdene i kammeret blir betydelig bedre helt til brenselet nesten er brent opp og temperaturen synker igjen. Fra dette kan vi konkludere at det oppnås best resultat med hensyn på partikler ved at det fyres jevnt med små innlegg av brensel i gangen og god fyringsintensitet. Dette krever imidlertid at noen sitter ved ovnen og legger inn brensel med få minutters mellomrom og at ovnen ikke er for stor slik at det blir for varmt i rommet. De fleste av oss har vanligvis andre gjøremål enn å sitte å passe ovnen på en slik måte. Derfor blir partikkelutslippet større enn hva som kan oppnås ved optimal fyring.

I Norge har vi en termisk lett bygningsmasse, dvs. at bygningene lagrer lite varme i bygningsmassen. Dette skyldes hovedsakelig at vi i Norge har en bygningsmasse som består av trebebyggelse sammenlignet med bygningsmassen i Europa hvor bygningsmassen består i stor grad av stein- eller betongkonstruksjoner. Når det fyres i en bolig som kan akkumulere varme i bygningskroppen kan det fyres betydelig mer intenst over en tidsperiode uten at det blir for varmt i rommet. Varmen lagres i bygningsmassen og avgis igjen over tid. Temperatursvingningene blir derfor betydelig dempet. I en termisk lett bygningsmasse er det ikke slik. Varmen lagres ikke på samme måte i bygningsmassen og vi får derfor en rask oppvarming av luften i rommet og en raskere temperatursenkning når fyringen opphører. Ut fra dette vil en naturlig fyring i Norge bli enten å fyre opp en kald ovn og fyre denne intenst inntil det er oppnådd god varme i rommet eller å holde fyringen i gang ved lav fyringsintensitet. Jevn fyring med lav intensitet gir store partikkelutslipp, spesielt dersom ovnen og brenselileggene er store. Opptenning av kald ovn gir store utslipp i opptenningsfasen og fram til at ovnen har blitt varm. I dag foreligger det ikke sammenlignbare verdier for partikkelutslippet etter NS3058 for disse to fyringsmåtene. Det antas imidlertid at det oppnås minst partikkelutslipp ved intens fyring fra kald ovn. Dette vil imidlertid gi en stor og ubehagelig svingning av temperaturen i rommet, spesielt når rommet har liten evne til varmeakkumulering.

Det rapporteres at fyringen i Oslo på det nærmeste er fri for fyring over natta. Det vil si at de store utslippene som denne fyringen gir, ikke forekommer lenger. Forutsatt at det brukes minst like mye eller mer ved så må det da foregå mer fyringen om dagen. Dersom partikkelutslippene skal reduseres må de som fyrer være mer til stede under fyringen og ta seg tid for å optimalisere fyringen. Det er den totale vedmengden, dens kvalitet og hvordan fyringen foregår som er avgjørende for partikkelutslippet.

Det er ikke utført sammenlignbare forsøk etter NS3058 for å kvantifisere betydningen av vanninnhold og brenseltype. Imidlertid er det gjort observasjoner som viser at partikkelutslippene er meget følsomme for vannandel i brenselet. Bare noen få vekt % gir store endringer i partikkelutslippene. Spesielt gjelder dette for tradisjonelle ovner. Det er kjent at det i dag omsettes til forbruker en del ved som har høyt vanninnhold. Dette er derfor viktig å tenke på når partikkelutslippene skal vurderes. Det er grunn til å anta at for husstander som har liten lagringskapasitet eller dårlig lagringsmulighet så vil det bli benyttet en del fuktig ved som gir høye partikkelutslipp. Det er nærliggende å tenke seg at i store byer vil vi finne i større grad slike forhold.

Partikkelutslipp fra en del tradisjonelle ildsteder er kartlagt med basis i NS3058. Likeledes er partikkelutslippet fra nye ildsteder fram til i dag kartlagt med basis i samme standard. Disse utslippene er gitt i fig. 5.

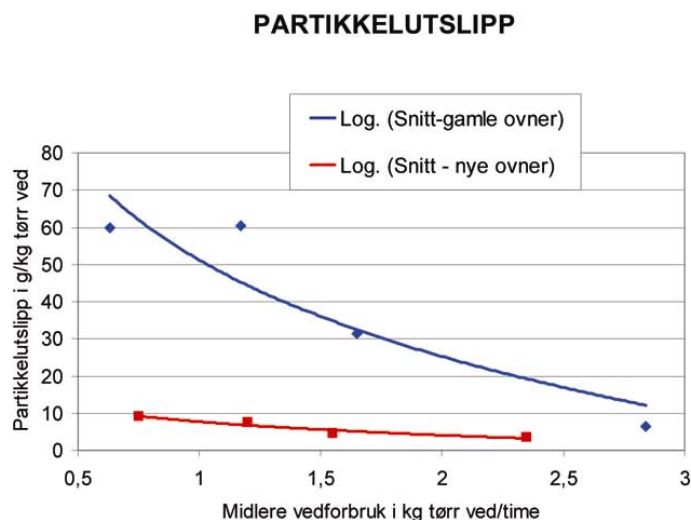


Fig. 5. Partikkelutslipp fra gamle og nye ovner etter NS3058 som funksjon av midlere vedforbruk i kg/time (tørr basis)

Fyres det med 2 kg ved/time (tørr basis) kan man anslå en varmeeffekt i størrelsesorden 6,5 kW. Ved et vedlegg i timen og to fyllinger vil vi få en varmeproduksjon på 13 kWh og en fyringstid på 2 timer. Ytterligere fyring med denne intensiteten vil gi uholdbare høye temperaturer i en normal stue/oppholdsrom. Det vil nå ikke være behov før ny fyring før om flere timer. En slik fyring tilsvarer et elektrisitetforbruk på litt over 1,5 kW med elektrisitet over 8 timer. Fra snittverdiene for tradisjonelle ovner, gitt i fig. 5, som angir data når det fyres etter NS3058 finner vi et partikkelutslipp på 25 g/kg når det fyres med et midlere vedforbruk på 2 kg/time. Effekten av den første oppteningen med kald ovn er her ikke medregnet og vil gi tillegg til denne verdien. Effekten av opptening med kald ovn er betydelig og fra ellers et tynt dataunderlag anslås den til å heve partikkelutslippet opp mot 30 g/kg og kanskje mer.

Undersøkelsene fra Osloundersøkelsen og Opinion viser at i størrelsesorden 60% av fyringen foregår i helgene og 40% på hverdagene. Fra Sydney rapporteres det at 40% av partiklene i lufta kommer fra fyring under ukedagene og 50% på helgedager. Fyring på helgedager vil gi åpning for at det kan fyres jevnere enn hva som gjøres på ukedagene da det antas at beboerne har beder tid til å passe fyringen. Imidlertid må det antas at dersom det fyres jevnt så fyres det med mindre intensitet noe som bidrar til høyere utslipp fra tradisjonelle ovner. Dersom de som fyrer i helgene ikke bruker tid på fyringen og fyrer med små ovner og små vedinnlegg over korte intervaller er det grunn til å anta at fyringen i helgene representerer et betydelig større utslipp enn fyringen under ukedagene. Ut fra dette anslå partikkelutslipp i størrelsesorden 20 – 50 g/kg under fyringen i helgene med en middelverdi på ca 35 g/kg. Vi har nå ikke tatt hensyn til brenselkvaliteten, men forsøker å komme ut med grove anslag basert på evalueringer i forhold til forsøk kjørt ved SINTEF etter NS3058.

Ut fra de betraktningene som vi nå har gjort skulle vi ende ut med et **partikkelutslipp på 33 g/kg som ny verdi for partikkelutslippet for tradisjonelle ovner i Oslo**. Det forutsettes da at 40% av fyringen skjer med et utslipp på 30 g/kg under ukedagene og 60% av fyringen skjer med et utslipp på 35 g/kg under helgedagene. Vi antar ut fra Oslo- og Opinion sine undersøkelser at det ikke fyres noe av betydning over natta.



Det må her påpekes at vi har gjort en vurdering på svært mangelfullt dataunderlag og at den anslåtte verdien derfor har store usikkerheter.

Vi vil benytte anledningen til å informere SSB om at det er observert en økning av partikkelutslippet fra nye ovner. Vi ser nå at mange produsenter legger seg på et utslipp like under 10g/kg. Dersom denne trenden fortsetter og våre myndigheter ikke innskjerper kravet til partikkelutslipp så vil SSB sin verdi på 6,2 g partikler/kg for nye ovner om kort tid ikke være representativ. Dette er bekymringsfullt da partikkelutslippet fra nye ovner i fremtiden burde ligge langt under halvparten av dagen utslippskrav. Med bakgrunn i de observasjoner om hvor viktig temperaturen er for partikkelutslippet er vi redd for at utslippsfaktoren på 17,3 g/kg for åpne peiser kan være en god del for lav. Målinger etter NS3058 for åpne peiser er imidlertid ikke utført og det er derfor vanskelig å komme opp med et estimat basert på NS3058 for disse.

Spørreskjemaet i vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen

Gallup

Statistisk Sentralbyrå/ s46135

Dato 30-APR-04

<TEL> Telefonnummer

+ 1*
|
+

<GEO> Fylke:

- Østfold..... 2* 1
- Akershus..... 2
- Oslo..... 3
- Hedmark..... 4
- Oppland..... 5
- Buskerud..... 6
- Vestfold..... 7
- Telemark..... 8
- Aust-Agder..... 9
- Vest-Agder..... 10
- Rogaland..... 11
- Hordaland..... 12
- Sogn og Fjordane..... 13
- Møre og Romsdal..... 14
- Sør-Trøndelag..... 15
- Nord-Trøndelag..... 16
- Nordland..... 17
- Troms..... 18
- Finmark..... 19

<HDIST> Handelsdistrikt

+--+--+--+ 3*
| | |
+--+--+--+

<KOMNR> Kommunenummer

+--+--+--+--+ 4*
| | | |
+--+--+--+--+

<NAVN> Navn

+ 5*
|
+

<POSTNR> Postnummer

+--+--+--+--+ 6*
| | | | | |
+--+--+--+--+

<POSTA- Postadresse

+ 7*
|
+

<UTVALG>Utvalg

Fasttelefoni..... 8* 1

Mobilutvalg..... 2

<OPERAT>Operator

Telenor..... 9* 1

Netcom..... 2

Fasttelefon..... 3

<UTVALG-UTVALG NR

+--+--+--+--+--+--+--+--+ 10*
| | | | | | | | | |
+--+--+--+--+--+--+--+--+

<ID> ID

+--+--+--+--+--+--+--+--+--+ 11*
| | | | | | | | | | | |
+--+--+--+--+--+--+--+--+

<TELEFONTELEFON 2

+--+--+--+--+--+--+--+--+--+ 12*
| | | | | | | | | | | |
+--+--+--+--+--+--+--+--+

Gallup

Statistisk Sentralbyrå/ s46135

Dato 30-APR-04

<ANTPE- ANTPERS

```

+---+---+---+---+---+---+---+---+ 13*
|   |   |   |   |   |   |   |   |
+---+---+---+---+---+---+---+---+
    
```

<KOM> KOM

```

+ 14*
|
+
    
```

<OUTCO- OUTCOME

```

NOT AUTOMATICALLY DIALLED.. 15* 1
NOT SENSED..... 2
BUSY..... 3
NO REPLY..... 4
CONNECTED..... 5
UNOBTAINABLE..... 6
CONGESTION..... 7
FAULT..... 8
INTERRUPTED..... 9
NUISANCE..... 10
MODEM..... 11
ANSWER MACHINE..... 12
    
```

<BVCHAR>BVCHAR

```

+---+ 16*
|   |
+---+
    
```

<UKE> dag

```

MANDAG..... 17* 1
TIRSDAG..... 2
ONSDAG..... 3
TORSDAG..... 4
FREDAG..... 5
LØRDAG..... 6
SØNDAG..... 7
    
```

<UKENR> UKENR

```

+---+---+ 18*
|   |   |
+---+---+
    
```

```

%166,/   DETTE TELEFONNUMMERET ER EN
AVTALE TIL KL. %L
          SPØR ETTER 0      //
<RESULT-God dag, mitt navn er %N, og jeg
AT>      ringer fra Norsk Gallup.
          Vi gjennomfører en undersøkelse om
          fyring med ved på oppdrag fra
          Statistisk sentralbyrå. Jeg vil
          gjerne snakke med den personen som
          har best kjennskap til husholdningens
          vedforbruk og fyringsvaner.
          Statistisk sentralbyrå har sendt deg
          et brev om undersøkelsen, og det er
          derfor vi ringer deg nå. Har du fått
          det?
          TIL INTERVJUER: Hvis IO sier nei her
          - går intervjuer bare videre.
          Vi er nå inne i vinterhalvåret. Vær
          oppmerksom på at de fleste
          spørsmålene som jeg nå skal stille
          gjelder forrige vinterhalvår, det vil
          si fra oktober 2002 til april 2003.
    
```

```

Intervju..... 19* 1
Ikke svar..... 2
Mobilsvar..... 3
Nummeret er opptatt..... 4
Nekter!..... 5
Nummeret er ikke i bruk.... 6
Respondenten er ikke
tilgjengelig i
intervjuperiode..... 7
Respondenten er ikke i
målgruppe..... 8
Ikke korrekt nummer..... 9
Gjør en avtale med IO..... 10
Gjør en avtale med andre... 11
    
```


Gallup	Statistisk Sentralbyrå/ s46135	Dato 30-APR-04
<hr/>		
<NEKTAR-Registrer nektårsak	<SP2> Hva slags ildsted eller ildsteder bruker du/dere til vedfyring i din bolig? Er det... LES OPP ALTERNATIVENE	
Andre nekter for IO..... 20* 1		
IO er syk..... 2	Åpen peis..... 24* 1,	
IO døv,blind..... 3	Lukket peis/peisovn..... 2,	
Upassende sted og tid..... 4	Vedovn..... 3,	
Slenger på røret..... 5	Kakkelovn..... 4,	
Språkproblemer..... 6	Kombinasjonsovn for ved og parafin..... 5,	
Sykdom/dødsfall i IOs familie..... 7	Koks..... 6,	
IO er bortreist/ferie..... 8	Kamin..... 7,	
Ikke tid..... 9	Kombinert olje/ved..... 8,	
For langt intervju..... 10	Oljekamin..... 9,	
Deltar ikke i telefonintervju..... 11	Eller noe annet? Noter..... 98,	
Ikke interessert i temaet.. 12	Vet ikke/ubesvart..... 99,	
Ikke kompetent..... 13	-----	
Ingen nektgrunn oppgitt.... 14	if0: Hvis <SP2> har flere svar og det er alternativ 1,2,3,4,5 eller annet	
Annet..... 15	<SP3> Hvilket av disse ildstedene bruker du/dere mest? KUN ETT SVARALTERNATIV ER MULIG	
<hr/>		
<UTL> Vi ønsker først å vite om du befinner deg i Norge?	Åpen peis..... 25* 1	
I Norge..... 21* 1	Lukket peis/peisovn..... 2	
Utlandet..... 2	Vedovn..... 3	
	Kakkelovn..... 4	
	Kombinasjonsovn for ved og parafin..... 5	
<MOB_BO-Hva er din bostedskommune? STED> TIL INTERVJUER: HUSK AT DU KAN SØKE PÅ TEKST. HER LIGGER KOMMUNENAVN FULGT AV POSTSTED OG POSTNUMMER I LISTEN UNDER	Annet..... 6	
	Vet ikke/ubesvart..... 7	
<SP1> Fyrte du/dere med ved i boligen din sist vinter?	-----	
Ja..... 23* 1	if0 slutt	
Nei..... 2	<DUMMY> Hvilket ildsted	
Ubesvart..... 3	Åpen peis..... 26* 1	
-----	Lukket peis/peisovn..... 2	
if1:Hvis svart nei eller ubesvart i <SP1>	Vedovn..... 3	
+-----+	Kakkelovn..... 4	
Beklager forstyrrelsen, du er dessverre	Kombinasjonsovn for ved og parafin..... 5	
ikke i målgruppen for denne	Annet..... 6	
undersøkelsen, ha en fortsatt god kveld	-----	
+-----+	if false slutt	

Gallup

Statistisk Sentralbyrå/ s46135

Dato 30-APR-04

if5:Hvis svart alternativ 2,3,4,5 eller 6 i <SP3> eller <SP2> har kun ett svar og alternativene er 2,3,4,5 eller annet

<SP4> Omtrent når er %31. fra?
TIL INTERVJUER: HER MÅ IO GI ET SVAR. HVIS FLERE ILDSTEDER, TA UTGANGSPUNKT I DEN SOM BRUKES MEST. BE IO TIPPE VED USIKKERHET. DET ER VIKTIGST Å SKILLE MELLOM ALTERNATIV 4 OG DE ANDRE.

Fra før 1940..... 27* 1
Fra perioden 1940 - 1989... 2
Fra perioden 1990 - 1997... 3
Fra 1998 eller senere..... 4

if6:Hvis svart 4 i <SP4>

<SP5> Hvis du har installert en ny ovn i boligen, hvorfor har du valgt å gjøre det?

Spare strøm..... 28* 1,
Bedre varme..... 2,
Penere/Passer bedre inn/Kos/Hygge..... 3,
Slitasje/utskiftning..... 4,
Flytting..... 5,
Miljø..... 6,
Utbygning/oppussing/nytt ildsted..... 7,
God tilgang på ved..... 8,
Noter..... 98,
Ubesvart/vet ikke..... 99,

if6 slutt

if5 slutt

<SP6> Nå skal jeg stille deg et spørsmål om vedforbruket ditt forrige vinter. Du kan svare i antall sekker, favner eller kubikkmeter eller oppgi størrelse på vedstabel. Hvilket svaralternativ vil du bruke?
TIL INTERVJUER: DET ER BEDRE MED USIKKERT SVAR ENN INTET SVAR.

I antall sekker..... 29* 1,
I antall favner..... 2,
I en vedstabel med angivelse av lengde, bredde og høyde..... 3,
I kubikkmeter (m3)..... 4,
Vet ikke/ubesvart..... 5,

if7:Hvis svart 1 i <SP6>

<SP7> Hvor mange sekker ved brukte du/dere i boligen i perioden oktober 2002 til april 2003?
NOTER ANTALL SEKKER

```

+---+---+---+---+---+---+ 30*
| | | | | | | | | |
+---+---+---+---+---+---+
    
```

ifk1:Hvis svart mer enn 200 sekker eller 0 sekker i <SP7>

<KONTR1>Har dere virkelig brukt %38. sekker ved sist vinter?

Ja..... 31* 1
Nei..... 2
Ubesvart/Vet ikke..... 3

ifk1 slutt

ifkontr1: Hvis svart Nei eller ubesvart i <KONTR1>

<RETT1> Hvor mange sekker ved brukte du/dere i boligen i perioden oktober 2002 til april 2003?
NOTER ANTALL SEKKER

```

+---+---+---+---+---+---+ 32*
| | | | | | | | | |
+---+---+---+---+---+---+
    
```

ifkontr1 slutt

Gallup

Statistisk Sentralbyrå/ s46135

Dato 30-APR-04

<SP8> Hvor store var sekkene? Var det...
 DET KAN GIS HINT OM AT VANLIGE
 SEKKESTØRRELSER ER PÅ 40, 60, 80
 LITER. SEKKER KJØPT PÅ BENSINSTASJON
 ER OFTE PÅ 40 LITER, MENS SEKKER
 KJØPT FRA BØNDER OG VEDUTSALG OFTE ER
 MINST 60 LITER)

40 liters..... 33* 1,
 60 liters..... 2,
 80 liters..... 3,
 100 liters..... 4,
 5 liter..... 5,
 90 liter..... 6,
 Annet, spesifiser
 sekkestørrelse..... 98,
 Vet ikke/ubesvart..... 99,

if7 slutt

if8:Hvis svart 2 i <SP6>

<SP9> Hvor mange favner ved brukte du/dere
 i perioden oktober 2002 til april
 2003?
 TA MED PLANKER OG TREMATERIALER I
 SVARET.
 NOTER ANTALL FAVNER

```

+---+---+---+---+---+---+ 34*
| | | | | | | | | |
+---+---+---+---+---+---+
    
```

ifk2:Hvis svart mer enn 2 favner eller 0
 favner i <SP9>

<KONTR2>En favn er en vedstabel som er ca 2
 meter x 2 meter x60 cm.Har dere
 virkelig brukt %45. favner ved siste
 år ?

Ja..... 35* 1
 Nei..... 2
 Ubesvart/Vet ikke..... 3

ifk2 slutt

ifkontr2: Hvis svart nei eller ubesvart i
 <KONTR2>

<RETT2> Hvor mange favner ved brukte du/dere
 i boligen siden i perioden oktober
 2002 til april 2003?
 TA MED PLANKER OG TREMATERIALER I
 SVARET.
 NOTER ANTALL FAVNER

```

+---+---+---+---+---+---+ 36*
| | | | | | | | | |
+---+---+---+---+---+---+
    
```

ifkontr2 slutt

if8 slutt

if9:Hvis svart 3 i <SP6>

```

+-----+
| Hvor stor var vedstabelen?
| Ta med planker og trematerialer i svaret.
| (eksempel på svar:200 cm x 100 cm x 30
| cm)
+-----+
    
```

<SP10A> Cm bred ?

NOTER ANTALL CM

```

+---+---+---+---+---+---+ 37*
| | | | | | | | | |
+---+---+---+---+---+---+
    
```

ifk3:Hvis svart mer enn 1000 cm bred eller
 mindre enn 50 cm bred i <SP10A>

<KONTR3>Har dere virkelig brukt ved
 tilsvarende en stabel som er %51. cm
 bred sist vinter?
 LES OPP ANTALL METER IKKE CM

Ja..... 38* 1
 Nei..... 2
 Ubesvart/Vet ikke..... 3

ifk3 slutt

ifkontr3: Hvis svart nei eller ubesvart i
 <KONTR3>

<RETT3> Cm bred ?

NOTER ANTALL CM

```

+---+---+---+---+---+---+ 39*
| | | | | | | | | |
+---+---+---+---+---+---+
    
```

ifkontr3 slutt

Gallup

Statistisk Sentralbyrå/ s46135

Dato 30-APR-04

<SP10B> Cm høy ?
NOTER ANTALL CM

```

+---+---+---+---+ 40*
|   |   |   |   |
+---+---+---+---+
    
```

ifk4:Hvis svart mer enn 1000 cm høy eller mindre enn 50 cm høy i <SP10B>

<KONTR4>Har dere virkelig brukt ved tilsvarende en stabel som er %56. cm høy sist vinter?
LES OPP ANTALL METER IKKE CM

Ja..... 41* 1
Nei..... 2
Ubesvart/Vet ikke..... 3

ifk4 slutt

ifkontr4: Hvis svart nei eller ubesvart i <KONTR4>

<RETT4> Cm høy ?
NOTER ANTALL CM

```

+---+---+---+---+ 42*
|   |   |   |   |
+---+---+---+---+
    
```

ifkontr4 slutt

<SP10C> Cm lange vedkubber ?
NOTER ANTALL CM

```

+---+---+---+---+ 43*
|   |   |   |   |
+---+---+---+---+
    
```

ifk5:Hvis svart mer enn 61 cm lange eller mindre enn 20 cm lange i <SP10C>

<KONTR5>Fyrer du/dere virkelig med vedkubber som er mer/mindre enn %61. cm lange?

Ja..... 44* 1
Nei..... 2
Ubesvart/Vet ikke..... 3

ifk5 slutt

© Copyright Gallup 2004

ifkontr5: Hvis svart nei eller ubesvart i <KONTR5>

<RETT5> Cm lange vedkubber ?
NOTER ANTALL CM

```

+---+---+---+---+ 45*
|   |   |   |   |
+---+---+---+---+
    
```

ifkontr5 slutt

if9 slutt

if10:Hvis svart 4 i <SP6>

<SP11> Hvor mange kubikkmeter ved brukte du/dere i perioden oktober 2002 til april 2003?
TA MED PLANKER OG TREMATERIALER I SVARET.
NOTER ANTALL KUBIKKMETER

```

+---+---+---+---+ 46*
|   |   |   |   |
+---+---+---+---+
    
```

ifk10:Hvis svart mer enn 5 kubikkmeter eller 0 kubikkmeter i <SP11>

<KONTR1 Har du/dere virkelig brukt %67. 0> kubikkmeter ved sist vinter?

Ja..... 47* 1
Nei..... 2
Ubesvart/Vet ikke..... 3

ifk10 slutt

ifkontr10: Hvis svart nei eller ubesvart i <KONTR10>

<RETT6> Hvor mange kubikkmeter ved brukte du/dere i boligen i perioden oktober 2002 til april 2003?
TA MED PLANKER OG TREMATERIALER I SVARET.
NOTER ANTALL KUBIKKMETER

```

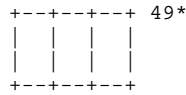
+---+---+---+---+ 48*
|   |   |   |   |
+---+---+---+---+
    
```

ifkontr10 slutt

if10 slutt

Side 6

<SP12> Omtrent hvor stor prosentandel av all veden som du/dere brukte i perioden oktober 2002 til april 2003 var planker og trematerialer?
NOTER ANTALL PROSENT



ifk12:Hvis svart mer enn 30 prosent i <SP12>

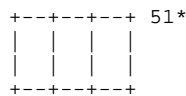
<KONTR1 2> Var virkelig så mye som %72. prosent av veden du brukte planker og trematerialer?

- Ja..... 50* 1
- Nei..... 2
- Ubesvart/Vet ikke..... 3

ifk12 slutt

ifkontr12: Hvis svart nei eller ubesvart i <KONTR12>

<RETT12>Antall prosent?



ifkontr12 slutt

<SP15> Var mesteparten av veden du/dere brukte vinteren 2002/2003 kjøpt, hugget selv eller skaffet på annen måte (f.eks. gave) ?

- Kjøpt..... 52* 1
- Hugget selv..... 2
- Skaffet på annen måte..... 3
- Vet ikke/ubesvart..... 4

<SP17> Har du/dere fyrst med ved i boligen i perioden mai til september i år?

- Ja..... 53* 1
- Nei..... 2

<SP21> Når på døgnet fyrer dere hvis dere fyrer om vinteren?
BRUK GJERNE FLERE SVARALTERNATIV.
SIER IO AT DETTE ER AVHENGIG AV OM DET ER HELG ELLER HVERDAG SKAL DET SVARES SAMLET
FYRER DU/DERE ...

- Om morgenen..... 54* 1,
- Om formiddagen..... 2,
- Om ettermiddagen..... 3,
- Om kvelden..... 4,
- Om natta..... 5,
- Vet ikke/ubesvart..... 6,

<SP27> Jeg vil nå lese opp to påstander. Hvilken av påstandene passer best for deg?
LES OPP

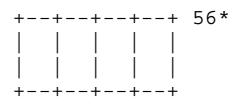
Jeg bruker mer ved på en kald vinterdag enn på en mild vinterdag..... 55* 1

Jeg fyrer for kos og hygge slik at temperaturen ikke er så viktig for hvor mye ved jeg bruker..... 2

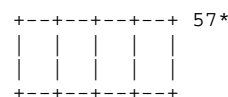
Vet ikke/ubesvart..... 3

if14:Hvis svart 1 <SP27>

<SP28> Tenk deg at det er vinter, og temperaturen ute er 0 grader. Kan du anslå omtrent hvor mange vedkubber du/dere bruker til oppvarming i løpet av en slik vinterdag?



<SP29> Tenk deg at det er vinter og temperaturen ute er -10 grader. Kan du anslå omtrent hvor mange vedkubber du/dere bruker til oppvarming i løpet av en slik vinterdag?



if14 slutt

Gallup

Statistisk Sentralbyrå/ s46135

Dato 30-APR-04

<SP30> Brukte du andre typer energi enn ved til oppvarming av boligen din sist vinter?

Nei, jeg brukte bare ved som oppvarming..... 58* 1
 Ja, jeg brukte også annen energi til oppvarming..... 2
 Vet ikke/ubesvart..... 3

 if16:Hvis svart 2 i <SP30>

<SP31> Hvilke andre typer energi enn ved brukte du til oppvarming sist vinter?
 LES OPP. FLERE SVAR MULIG.

Elektrisitet..... 59* 1,
 Fyringsparafin..... 2,
 Fyringsolje..... 3,
 Kull eller koks..... 4,
 Pellets..... 5,
 Gass..... 6,
 Varmepumpe..... 7,
 Sentralfyr..... 8,
 Fjernvarme..... 9,
 Alt. energi (sol/jord/vann) 10,
 Vannbåren..... 11,
 Annet, spesifiser..... 98,
 Ubesvart..... 99,

<SP32> Du har svart at du brukte ved, %86. til oppvarming av boligen sist vinter. Kan du rangere disse energitypene fra den viktigste til den minst viktige for oppvarming?

TIL INTERVJUER: SETT DET IO MENER ER VIKTIGST FØRST, DERETTER NEST VIKTIGST ETC.

Ved..... 60* 1,
 Elektrisitet..... 2,
 Fyringsparafin..... 3,
 Fyringsolje..... 4,
 Kull eller koks..... 5,
 Pellets..... 6,
 Gass..... 7,
 Annet..... 8,
 Ubesvart..... 9,

+-----+
 De foregående spørsmålene har dreid seg om vinteren 2002/2003, altså vinteren for ett år siden. Nå følger noen få spørsmål om vedforbruket ditt vinteren for to år siden, dvs fra oktober 2001 til april 2002.
 +-----+

<SP33> Fyrte du/dere med ved vinteren for to år siden?

Ja..... 61* 1
 Nei..... 2
 Ubesvart..... 3

 if17:hvis svart ja i <SP33>

<SP34> Hvor godt husker du hvor mye ved du/dere brukte vinteren for to år siden?
 LES OPP

Ja, svært godt..... 62* 1
 Ja, ganske godt..... 2
 Verken godt eller dårlig... 3
 Nei, ganske dårlig..... 4
 Nei, svært dårlig..... 5
 Vet ikke/Ubesvart..... 6

Vedlegg D

Tabeller

Tabell D1. Antall boliger med og uten vedfyring. Trondheim, Bergen og Oslo

	Trondheim	Bergen	Oslo
Boliger i alt	69 100	105 105	266 850
Boliger uten ovn/peis	31 818	49 849	170 421
Boliger med ovn/peis	37 282	55 256	96 429
--av dette boliger som fyrte med ved	32 644	47 285	75 146
--av dette boliger som ikke fyrte med ved	4 638	7 971	21 283

Kilde: Folke- og boligtellingsen 2001, vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Tabell D2. Antall husholdninger etter hvilken type ildsted som brukes mest¹. Trondheim, Bergen og Oslo

	Trondheim	Bergen	Oslo
Åpen peis	2 079	7 949	24 402
Lukket ildsted (gammel teknologi)	23 559	30 755	42 938
Lukket ildsted (ny teknologi)	7 006	8 580	7 805
Antall ildsteder i alt	32 644	47 285	75 146

¹ Uoppgitt ildstedstype er fordelt etter forholdet mellom de andre ildstedstypene.

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Tabell D3. Fyring med kakkelovn i Trondheim og Bergen. 2003

	Trondheim	Bergen
Antall boliger som fyrer mest med kakkelovn	181	594
Boliger med kakkelovn i prosent av alle boliger som fyrer	0,6	1,3
Vedforbruk i kakkelovn som prosent av totalt vedforbruk	0,5	0,7

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell D4. Vedforbruk fordelt på ildstedstype. Trondheim og Bergen. Tonn

	Trondheim	Bergen
Åpen peis	556	2818
Lukket ildsted (gammel teknologi)	15 173	15557
Lukket ildsted (ny teknologi)	5 245	5222
Lukket ildsted (ny teknologi)	20 974	23 597

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell D9. Andeler av vedforbruket fordelt på ildstedstype og boligtype. Trondheim. Prosent

	I alt	Åpen peis	Lukket peis/peisovn	Vedovn	Kakkel-ovn	Kombinasjonsovn for ved og parafin	Annet	Ikke oppgitt
I alt	100,0	2,6	34,7	58,1	0,5	2,1	1,3	0,7
Frittstående enebolig	41,7	1,6	16,3	21,8	0,1	0,8	0,6	0,6
Våningshus etc.	2,7	0,0	1,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Rekkehus / kjedet enebolig m.m.	39,2	0,7	12,9	24,1	0,2	0,7	0,5	0,1
Leilighet i blokk m.m.	14,7	0,1	4,0	9,6	0,2	0,5	0,2	0,0
Hybel med egen inngang	0,9	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Annen type bolig	0,8	0,2	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0

Kilde: Folke- og boligtellingsen 2001 og vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell D5. Andel av vedforbruket fordelt på ildstedstype¹. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent

	Vedfyringsundersøkelser			Levekårsundersøkelsen 2002
	Trondheim	Bergen	Oslo	Norge i alt
Åpen peis	3	12	22	4
Lukket ildsted (gammel teknologi)	72	66	61	78
Lukket ildsted (ny teknologi)	25	22	18	19

¹ Uoppgitt vedforbruk er fordelt etter forholdet mellom vedforbruket ved de ulike ildstedstypene.

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003, Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004) og Levekårsundersøkelsen 2002.

Tabell D6. Andel av vedforbruket i lukkede ildsteder brent i ovner med gammel og ny teknologi. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent

	Vedfyringsundersøkelser			Levekårsundersøkelsen 2002
	Trondheim	Bergen	Oslo	Norge i alt
Lukket ildsted (gammel teknologi)	74	75	77	81
Lukket ildsted (ny teknologi)	26	25	23	19
I alt	100	100	100	100

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003, Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004) og Levekårsundersøkelsen 2002.

Tabell D7. Forbruk av ved og materialer. Tonn

	Trondheim	Bergen	Oslo
Vedforbruk	19 081	19 240	13 499
Materialer/plank	1 893	4 357	2 186
Total mengde forbrent av ved og materialer	20 974	23 597	15 685

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Tabell D8. Vedforbruk (lm³) per bolig med ildsted. Trondheim, Bergen og Oslo

	Trondheim	Bergen	Oslo
Åpen peis	1,00	1,33	0,46
Lukket ildsted (gammel teknologi)	2,42	1,90	0,67
Lukket ildsted (ny teknologi)	2,81	2,28	1,18
Gjennomsnitt	2,41	1,87	0,66

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Tabell D10. Lukkede ildsteder etter alder og boligtype. Trondheim. Prosent av alle lukkede ildsteder som er fyrte i vinteren 2002/2003

	I alt	Fra før 1940	Fra perioden 1940-1989	Fra perioden 1990-1997	Fra 1998 eller senere	
I alt	100,0	3,4		42,6	31,4	22,7
Frittstående enebolig	36,3	1,2		17,5	10,5	7,1
Våningshus etc.	1,2	0,1		0,3	0,4	0,4
Rekkehus / kjedet enebolig m.m.	38,4	1,0		16,4	12,9	8,1
Leilighet i blokk m.m.	22,0	0,9		7,6	7,0	6,6
Hybel med egen inngang	1,0	0,0		0,5	0,2	0,3
Annen type bolig	1,0	0,1		0,3	0,4	0,1

Kilde: Folke- og boligtellingsen 2001 og vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell D11. Andeler av vedforbruket fordelt på ildstedstype og boligtype. Bergen. Prosent

	I alt	Åpen peis	Lukket peis/ peisovn	Vedovn	Kakkelovn	Kombinasjonsovn for ved og parafin	Annet	Ikke oppgitt
I alt	100,0	11,6	39,2	39,1	0,7	6,2	3,0	0,1
Frittstående enebolig	52,0	5,1	21,2	20,8	0,3	3,0	1,5	0,1
Våningshus etc.	3,6	1,0	0,1	2,3	0,0	0,2	0,0	0,0
Rekkehus / kjedet enebolig m.m.	34,6	4,6	16,1	10,0	0,3	2,9	0,7	0,0
Leilighet i blokk m.m.	9,4	0,8	1,8	6,0	0,1	0,1	0,6	0,0
Hybel med egen inngang	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
Annen type bolig	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Kilde: Folke- og boligtellingsen 2001 og vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell D12. Lukkede ildsteder etter alder og boligtype. Bergen. Prosent av alle lukkede ildsteder som er fyrte i vinteren 2002/2003

	I alt	Fra før 1940	Fra perioden 1940-1989	Fra perioden 1990-1997	Fra 1998 eller senere	
I alt	100,0	3,7		48,8	26,6	20,9
Frittstående enebolig	46,8	1,5		22,4	12,3	10,7
Våningshus etc.	1,3	0,0		0,6	0,2	0,5
Rekkehus / kjedet enebolig m.m.	34,2	0,6		16,8	10,7	6,1
Leilighet i blokk m.m.	17,0	1,5		8,6	3,5	3,5
Hybel med egen inngang	0,2	0,0		0,2	0,0	0,0
Annen type bolig	0,6	0,2		0,3	0,0	0,2

Kilde: Folke- og boligtellingsen 2001 og vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell D13. Anskaffelse av ved

	Trondheim	Bergen	Oslo
Kjøpt	59,5	39,8	53,7
Hugget selv	27,8	45,9	29,4
Skaffet på annet måte	12,7	14,4	16,8

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Tabell D14. Fyrte med ved vinteren 2001/2002. Trondheim og Bergen. Antall

	Trondheim		Bergen	
	Vinteren 2001/2002	Vinteren 2002/2003	Vinteren 2001/2002	Vinteren 2002/2003
Boliger som fyrte med ved	31 463	32 644	44 563	47 285
Boliger som ikke fyrte med ved	5 819	4 638	10 693	7 971
Totalt	37 282	37 282	55 256	55 256

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell D15. Fordeling av ildsteder blant de som fyrte vinteren 2002/2003 men som ikke fyrte vinteren 2001/2002. Prosent

	Peis	Lukket ovn (gammel ovn)	Lukket ovn (ny ovn)
Trondheim	4	42	54
Bergen	19	52	29

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell D16. Vedforbruket vinteren for to år siden sammenliknet med vinteren 2002/2003. Trondheim og Bergen. Prosent

	Trondheim	Bergen
Brukte mer ved	17	17
Brukte mindre ved	16	21
Brukte omtrent samme mengde ved	64	58
Vet ikke / ubesvart / husker ikke	4	4

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell D17. Hvor godt huskes vedmengden fra vinteren 2001/2002. Trondheim og Bergen. Prosent

	Trondheim	Bergen
Svært/ganske godt	71	62
Verken godt eller dårlig	11	12
Svært/ganske dårlig	17	23
Vet ikke/ubesvart	1	3

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell D18. Årsak til økt vedforbruk vinteren 2002/2003 i forhold til vinteren 2001/2002. Trondheim og Bergen. Prosent

	Trondheim	Bergen
Ny ovn	3	6
Dårlig isolert	1	3
Mer hjemme	10	5
Bedre vedtilgang/pris	7	2
Kaldere vinter	32	29
Kaldere vinter og bedre vedtilgang/pris	1	
Dyrere strøm	26	34
Dyrere strøm og bedre vedtilgang/pris	2	
Dyrere strøm og kaldere vinter	10	7
Annet/ubesvart	9	15

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell D19. Årsak til bytte av ovn¹. Trondheim og Bergen

	Trondheim	Bergen
Bedre varme	17	20
Spare strøm	18	13
Miljø	1	2
Slitasje/utskiftning	27	21
Kos og hygge/penere	17	16
God tilgang på ved		5
Annet/vet ikke	23	23

1 Husholdningene kunne oppgi flere svar, slik at tallene over angir andel av alle svar og ikke prosent av boliger.

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003.

Tabell D20. Bruk av andre energikilder for Trondheim og Bergen. Vinteren 2002/2003. Prosent

	Trondheim	Bergen
Brukte bare ved til oppvarming	2	2
Brukte også annen energi til oppvarming	98	98

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003.

Tabell D21. Rangering av energikilder for Trondheim og Bergen. Vinteren 2002/2003. Prosent

	Trondheim	Bergen
Elektrisitet	63	62
Ved	27	23
Fyringsolje/parafin	7	10
Annet	3	5

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003.

Tabell D22. Fyring etter 1. mai. Prosent

	Trondheim	Bergen	Oslo
Prosent av dem som fyrer	21	18	19

Kilde: Undersøkelsen i Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Tabell D23. Type ildsted benyttet etter 1. mai. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent

	Trondheim	Bergen	Oslo
Åpen peis	4	17	39
Lukket ildsted (gammel teknologi)	73	59	45
Lukket ildsted (rentbrennende)	22	24	15

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Tabell D24. Når i uken fyres det mest? Oslo 2002. Prosent

Oslo 2002	
Mest i helgene	64
Mest på hverdagene	2
Like mye	34

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Tabell D25. Fordeling av ukeforbruket. Oslo 2002. Prosent

	Ukedag	Helgedag
Oslo 2002	12,3	19,2

Kilde: Osloundersøkelsen 2002.

Tabell D26. Når på døgnet fyres det om vinteren? Prosent

	Trondheim	Bergen	Oslo		
			Hverdag	Lørdag	Søndag
kl. 06-10	17,8	13,4	7,0	18,3	18,9
kl. 10-14	17,9	13,9	3,9	17,6	19,3
kl. 14-18	72,9	69,4	34,5	43,5	46,2
kl. 18-00	82,5	79,1	85,0	84,6	80,9
kl. 00-06	1,3	0,8	0,8	0,9	0,9

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Tabell D27. Hvilken av påstandene passer best? Prosent

	Trondheim	Bergen	Oslo
Jeg bruker mer ved på en kald vinterdag enn på en mild vinterdag	90	84	56
Jeg fyrer for kos og hygge slik at temperaturen ikke er så veldig viktig for hvor mye jeg fyrer	10	16	44

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Tabell D28. Andel ved benyttet av de som fyrer mer på kaldere vinterdager og "kosefyrerne". Prosent

	Trondheim	Bergen	Oslo
Jeg bruker mer ved på en kald vinterdag enn på en mild vinterdag	95	90,5	75
Jeg fyrer for kos og hygge slik at temperaturen ikke er så veldig viktig for hvor mye jeg fyrer	5	9,5	25

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Tabell D29. Vedforbruk fordelt på type ildsted og fyringsmønster. Trondheim, Bergen og Oslo. Prosent

	Åpen peis	Lukket ovn (gammel teknologi)	Lukket ovn (rentbrennende)
Trondheim			
Bruker mer på en kald vinterdag	55	96	96
Kos og hygge,- temperaturen mindre viktig	45	4	5
Bergen			
Bruker mer på en kald vinterdag	77	92	93
Kos og hygge,- temperaturen mindre viktig	23	8	7
Oslo			
Bruker mer på en kald vinterdag	38	73	85
Kos og hygge,- temperaturen mindre viktig	62	27	15

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003 og Osloundersøkelsen 2002 (Finstad mfl. 2004).

Tabell D30. Antall vedkubber som brukes i løpet av en dag av dem som fyrer mer en kald vinterdag enn en mild vinterdag. Utetemperatur 0 og -10 °C. Trondheim og Bergen. Vinteren 2002/2003. Prosent

	I alt	Fyrer ikke	1-10	11-20	21-30	31-40	Over 40
Trondheim							
0 grader	100	35	46	15	3	1	0
Minus 10 grader	100	3	33	44	13	5	2
Bergen							
0 grader	100	15	57	24	3	1	0
Minus 10 grader	100	4	36	41	14	3	2

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene om vedfyring og fyringsvaner for Trondheim og Bergen 2003.

Tabell D31. Gjennomsnittlige utslippsfaktorer for PM₁₀ for Norge. g/kg tørrstoff

	Åpen peis	Tradisjonelle lukkede ildsteder ¹	Rentbrennende ildsteder
PM ₁₀	17,3	40	6,2

¹ For tradisjonelle, lukkede ildsteder er det forutsatt en gjennomsnittlig belastning på 1,125 kg ved/time ved fastsettelse av utslippsfaktor.

Kilde: Haakonsen og Kvingedal (2001).

Tabell D32. Utslippsfaktorer for ved i husholdningene etter ildstedstype. Trondheim, Bergen og Oslo.

	Åpen peis	Tradisjonelle lukkede ildsteder ¹	Rentbrennende ildsteder
PM ₁₀	17,3	33	6,2

¹ For tradisjonelle, lukkede ildsteder er det forutsatt at belastningen er høyere enn 1,125 kg ved/time ved fastsettelse av utslippsfaktor da nattefyring nesten er fraværende i byene.

Kilde: SINTEF (Karlsvik 2004).

Tabell D33. Utslipp av svevestøv (PM₁₀) fra vedfyring i Trondheim og Bergen 2002/2003 og med to scenarier. Tonn

	I alt	Åpen peis	Gamle ovner	Nye ovner
Trondheim vinteren 2002/2003				
Trondheim vinteren 2002/2003	543	10	501	33
Scenario 1 (alle ovner rentbrennende)	136	10	0	127
Scenario 2 (alle ovner gamle)	683	10	674	0
Bergen vinteren 2002/2003				
Bergen vinteren 2002/2003	595	49	513	32
Scenario 1 (alle ovner rentbrennende)	178	49	0	129
Scenario 2 (alle ovner gamle)	734	49	686	0

Kilde: Vedfyringsundersøkelsene i Trondheim og Bergen 2003.

Tidligere utgitt på emneområdet*Previously issued on the subject***Rapporter (RAPP)**

- 2000/1: The Norwegian Emission Inventory.
Documentation of methodology and data for
estimating emissions of greenhouse gases
and long-range transboundary air pollutants
- 2001/17: Utslipp til luft av noen miljøgifter i Norge.
Dokumentasjon av metode og resultater
- 2001/36: Utslipp til luft fra vedfyring i Norge.
Utslippsfaktorer, ildstedsbestand og
fyringsvaner
- 2002/7: Utslipp til luft av dioksiner i Norge -
Dokumentasjon av metode og resultater
- 2003/7: Utslipp til luft av kobber, krom og arsen i
Norge. Dokumentasjon av metode og
resultater
- 2003/15: Utslipp til luft av partikler i Norge -
Dokumentasjon av metode og resultater
- 2004/5: Vedforbruk, fyringsvaner og svevestøv.
Resultater fra Folke- og boligtellingsen 2001,
Levekårsundersøkelsen 2002 og
Undersøkelse om vedforbruk og fyringsvaner
i Oslo 2002

De sist utgitte publikasjonene i serien Rapporter*Recent publications in the series Reports*

- 2004/5 A. Finstad, K. Flugsrud, G. Haakonsen og K. Aaestad: Vedforbruk, fyringsvaner og svevestøv. Resultater fra Folke- og bolig tellingen 2001. Levekårsundersøkelsen 2002 og Undersøkelse om vedforbruk og fyringsvaner i Oslo 2002. 78s. 180 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6568-1
- 2004/6 R.H. Kitterød og R. Kjelstad: Foreldres arbeidstid 1991-2001. 2004. 78s. 180kr inkl. mva. ISBN 82-537-6574-6
- 2004/7 A. Rolland, Ø. Brekke, B.M. Samuelson og P.R. Silseth: Evaluering av kommunale brukerundersøkelser. Prosjekt utført for Kommunal- og regionaldepartementet av Statistisk sentralbyrå og Handelshøyskolen BI. 2004. 103s. 210 kr inkl.mva. ISBN 82-537-6582-7
- 2004/8 T.E. Haug: Eierkonsentrasjon og markeds-makt i det norske kraftmarkedet. 2004. 39s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6597-5
- 2004/9 M. Kalvaraskaia og A. Langørgen: Capital costs in municipal school buildings. 29s. 150 kr inkl.mva. ISBN 82-537-6591-6
- 2004/10 Utslipp og ensing i den kommunale avløpssektoren 2002. 69s. 180 kr inkl.mva. ISBN 82-537-6602-5
- 2004/11 T. Hægeland, L.J. Kirkebøen, O. Raaum and K.G. Salvanes: Marks across lower secondary schools in Norway. What can be explained by the composition of pupils and school resources? 2004. 54s. 180 kr inkl.mva. ISBN 82-537-6608-8
- 2004/12 E. Engelién og M. Steinnes: Utprøving av nordisk tettstedsdefinisjon i Norge Metode og resultater. 59s. 180 kr inkl.mva. ISBN 82-537-6608
- 2004/13 O.F. Vaage: Trening, mosjon og friluftsliv. Resultater fra Levekårsundersøkelsen 2001 og Tidsbruksundersøkelsen 2000. 2004. 63s. 180 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6611-4
- 2004/14 B. Lie: Fakta om ti innvandrergupper i Norge. 2004. 90s. 180 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6631-9
- 2004/16 T. Lappegård: Valg av livsløp i det flerkulturelle Norge: Forløpsanalyse av giftermål og barnefødsler blant kvinner med innvandrerbakgrunn. 2004. 34s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6644-0
- 2004/17 B. Olsen: Flyktninger og arbeidsmarkedet 4. kvartal 2002. 2004. 29s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6601-7
- 2004/18 K.M. Heide, E. Holmøy, L. Lerskau og I. Foldøy Solli: Macroeconomic Properties of the Norwegian Applied General Equilibrium Model MSG6. 2004. 55s. 180 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6650-5
- 2004/19 D. Ellingsen: Krigsbarns levekår. En registerbasert undersøkelse. 2004. 51s. 180 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6655-6
- 2004/20 B.K. Wold, S. Opdahl, E. Rauan, R. Johannessen og I. T. Olsen: Tracking Resource and Policy Impact Incorporating Millennium Development Goals & Indicators and Poverty Reduction Strategy Paper monitoring across sectors. 2004. 129s. 210 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6657-2
- 2004/21 G.I. Gundersen: Bruk av plantevernmidler i jordbruket i 2003. 2004. 97s. 180 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6663-7
- 2004/22 A. Snellingen Bye, G.I. Gundersen, T. Sandmo og G. Berge: Jordbruk og miljø. Resultatkontroll i jordbruk 2004. 2004. 210 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6677-7
- 2004/23 H. Nome Næsheim og T. Pedersen: Permittering og sykefravær. 2004. 95s. 180 kr inkl.mva. ISBN 82-537-6690-4
- 2004/24 J. I. Hamre: Sesongjustering av hovedseriene i AKU. Dokumentasjon av ny metode og resultater. 2004. 53 s. 180 kr inkl. mva. ISBN 82-537-6692-0
- 2004/25 T. P. Bø: Funksjonshemmede på arbeidsmarkedet. Rapport fra tilleggsundersøkelse til Arbeidskraftundersøkelsen (AKU) 2. kvartal 2004. 29 s. 155 kr inkl. mva. 82-537-6694-7
- 2004/26 M. Bråthen og K. Vetvik: Sykefravær og uførepensjon blant innvandrere ansatt i storbykommuner. 29 s. 155 kr 82-537-6696-3