



Rapport 2019/02 | Miljødirektoratet



Virkemidler for å redusere utslipp fra vedfyring

Oppskriften til renere luft i din kommune

Anne Maren Erlandsen, Christian Grorud, Orvika Rosnes

Dokumentdetaljer

Tittel	Virkemidler for å redusere utslipp fra vedfyring
Rapportnummer	2019/02
ISBN	978-82-8126-398-7
Forfattere	Anne Maren Erlandsen, Christian Grorud, Orvika Rosnes
Prosjektleder	Orvika Rosnes
Kvalitetssikrer	Michael Hoel
Oppdragsgiver	Miljødirektoratet
Dato for ferdigstilling	14. mars 2019
Tilgjengelighet	Offentlig
Nøkkelord	Luftforurensing, vedfyring, utslipp av svevestøv, tiltak, virkemidler

Om Vista Analyse

Vista Analyse AS er et samfunnsfaglig analyseselskap med hovedvekt på økonomisk utredning, evaluering, rådgivning og forskning. Vi utfører oppdrag med høy faglig kvalitet, uavhengighet og integritet. Våre sentrale temaområder omfatter klima, energi, samferdsel, næringsutvikling, byutvikling og velferd.

Våre medarbeidere har meget høy akademisk kompetanse og bred erfaring innenfor konsulentvirksomhet. Ved behov benytter vi et velutviklet nettverk med selskaper og ressurspersoner nasjonalt og internasjonalt. Selskapet er i sin helhet eiet av medarbeiderne.

Forord

Vista Analyse har på oppdrag fra Miljødirektoratet utredet virkemidler for å redusere utslipp fra vedfyring.

Kaya Grjotheim og Silje Aksnes Bratland har vært oppdragsgivers kontaktpersoner. Vi takker for nyttige innspill og et konstruktivt samarbeid.

Arbeidet er gjennomført av Anne Maren Erlandsen, Oscar Haavardsholm og Orvika Rosnes i Vista Analyse, og Christian Grorud i Weightless Values. Professor Michael Hoel har vært prosjektets kvalitetssikrer.

Takk til alle som har bidratt.

14. mars 2019

Orvika Rosnes
Prosjektleder
Vista Analyse AS

Ordliste

BC	Svart karbon
CH ₄	Metan
CO	Karbonmonoksid
CO ₂	Karbondioksid
kWh	Kilowatt-time
N ₂ O	Lystgass
NM VOC	Flyktige organiske forbindelser med unntak av metan
NO _x	Nitrogenoksider
OC	Organisk karbon
PAH	Polyaromatiske hydrokarboner
PM ₁₀	Partikulært materiale med diameter mindre enn 10 mikrometer (µm)
PM _{2,5}	Partikulært materiale med diameter mindre enn 2,5 µm (fine partikler)
SO ₂	Svoveldioksid
TEK	Byggteknisk forskrift

Innhold

Sammendrag og konklusjoner	7
Innledning.....	13
1 Utslipp fra vedfyring og helsekostnader.....	14
1.1 Vedforbruk i Norge	14
1.2 Utslipp fra vedfyring	15
1.3 Helseeffekter knyttet til utslipp fra vedfyring	17
2 Tiltak for å redusere utslipp.....	23
2.1 Mulige tiltak for å redusere utslipp	23
2.2 Effekten av ulike tiltak på utslipp av svevestøv	25
2.3 Effekten av ulike tiltak på klimagassutslipp	27
3 Virkemidler for å redusere utslipp.....	29
3.1 Virkemidler rettet mot vedfyring i dag	29
3.2 Virkemidler kommunene kan ta i bruk	32
3.3 Staten kan bidra ved tilrettelegging	37
4 Anbefalinger.....	39
Referanser	42
Figurer	
Figur 1.1 Vedforbruk i boliger og fritidsboliger 1991-2016 (1000 tonn).....	14
Figur 1.2 Vedforbruk i husholdninger som fyrte med ved i 2016 (kg/husholdning)	15
Figur 1.3 Partikkelutslipp fra ulike kilder etter størrelse (1000 tonn)	16
Figur 1.4 Utslipp av PM _{2,5} (1000 tonn).....	17
Figur 1.5 Spredning av PM ₁₀ fra vedfyring i Kristiansand kommune.....	18
Figur 1.6 Helsekostnader av vedfyring (kr/kWh varme)	20
Figur 1.7 Helsekostnad per kWh som funksjon av marginal helsekostnad og utslipp av PM _{2,5} fra vedfyring (i henholdsvis kr/kg PM _{2,5} og g PM _{2,5} /kWh).....	21
Figur 1.8 Eksempel på marginalkostnadskurve.....	22
Figur 2.1 Utslippsfaktorer for PM _{2,5} for ulike ovner og kombinasjoner av tiltak (g PM _{2,5} /kg ved)	26
Figur 2.2 Utslipp av PM _{2,5} fra ulike oppvarmingsalternativ (g/kWh varme).....	27
Figur 2.3 Utslippsreduksjon (% av referansebanen) av de ulike tiltakene	28
Tabeller	
Tabell 1.1 Marginal helsekostnad ved ulike utslipp (kr/kg utslipp, 2016-NOK)	19
Tabell 1.2 Utslippsfaktorer for trebrensel (gram per kg tørrstoff)	19
Tabell 3.1 Oversikt over virkemidler i utvalgte kommuner i dag.....	34
Bokser	
Tekstramme 3.1 Kommunenes forpliktelser ifølge forurensningsforskriften, folkehelseloven og plan- og bygningsloven	33
Tekstramme 3.2 Regulering av vedfyringen i Bergen	35

Sammendrag og konklusjoner

Vedfyring påfører samfunnet eksterne kostnader i form av lokal luftforurensing og negative helseeffekter. Helsekostnaden av varmen fra vedfyring kan være så høy som 26 kr/kWh i de store byene, mens i andre tettsteder kan kostnaden være litt over 1 kr/kWh varme. Dette er svært høyt sammenlignet med prisen på alternative oppvarmingskilder: elektrisitetsprisen til husholdninger er om lag 1 kr/kWh. Den eksterne helsekostnaden er ikke inkludert i vedprisen (eller varmeprisen) som husholdningen betaler.

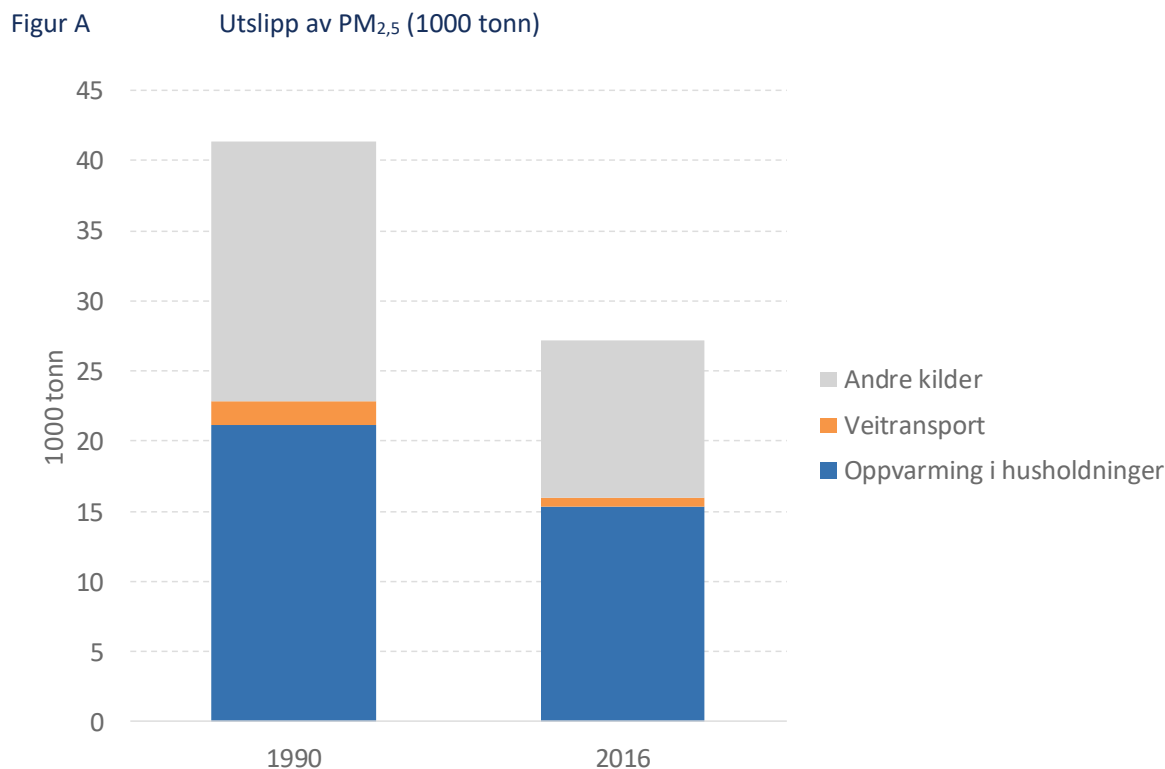
Det er et stort spenn i hvor mye ulike tiltak kan redusere utslipp fra vedfyring. Overgang fra eldre ovner (produsert før 1998) til alternative energiformer, som elektrisk oppvarming, varmepumpe eller fjernvarme, har størst effekt på reduksjon av utslipp av svevestøv. Overgang fra gamle til nye ovner vil også redusere utslippene betydelig: vedovner produsert før 1998 har mer enn 2,5 ganger høyere utslipp enn dagens ovner, og fire ganger høyere utslipp enn de som forventes på markedet om noen år. Likevel har selv de nyeste ovnene fortsatt veldig store utslipp per varmeeinheit, sammenlignet med alternative oppvarmingskilder. Bedre fyringsteknikk kan bidra til å redusere utslippene fra eksisterende ovner.

Vi gjennomgår mulige virkemidler som kommunene kan bruke til å redusere utslipp av svevestøv fra vedfyring. Det er imidlertid viktig å skalere virkemidlene riktig, siden det er stor variasjon i helsekostnadene. Derfor er også god og grundig informasjon om helsekostnadene i den konkrete kommunen vesentlig. Noen steder er det bare et forbud mot vedfyring som monner i tilstrekkelig grad, mens andre steder kan opplæring i riktig fyringsteknikk være nok.

Utslipp fra vedfyring kan ha store helsekostnader

Om lag halvparten av Norges husholdninger fyrte med ved i 2016. Mange fyrer for kosens skyld, men vedfyring er også en viktig kilde til oppvarming. Utslipp fra vedfyringen kan imidlertid føre til lokal luftforurensing. I Norge er vedfyring den klart største enkeltkilden til svevestøv. På kalde dager om vinteren kan vedfyring være den viktigste kilden til dårlig luft i byer og tettsteder. Svevestøv kan medvirke til utvikling og forverring av lunge- og hjertesykdommer.

Svevestøv måles ofte som PM₁₀, dvs. mengden av partikler mindre enn 10 mikrometer per kubikkmeter luft (µm/m³). PM_{2,5} (partikler mindre enn 2,5 mikrometer) er en delmengde av PM₁₀. Slik det fremgår av figur A nedenfor kom over halvparten av det samlede utslippet av PM_{2,5} i 2016 fra oppvarming (vedfyring) i husholdninger. Andre viktige kilder til utslipp av PM_{2,5} er industri og bergverk, transport og langtransportert svevestøv.



Kilde: Statistisk sentralbyrå

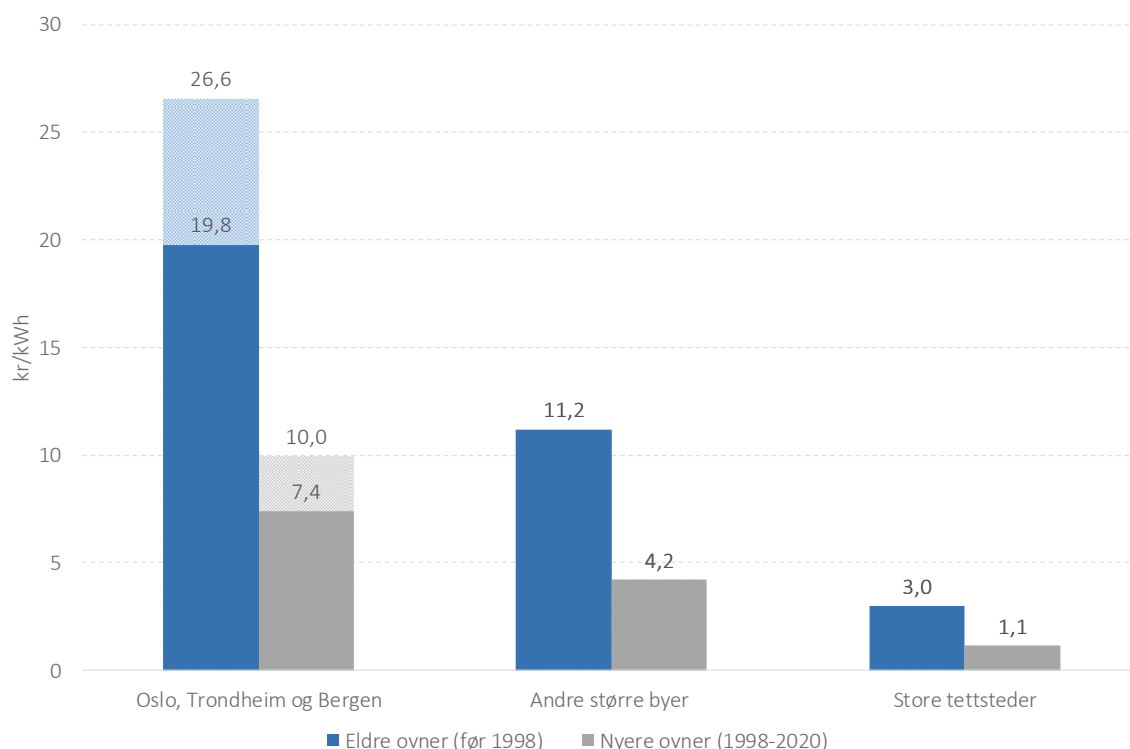
De samlede helseeffektene ved eksponering mot ulike typer luftforurensing kan noe forenklet beskrives som en funksjon av tre forhold: *forurensningsnivå/konsentrasjon*, *eksponeringstid* og *antall personer som eksponeres*. Helseskadene øker ved et høyere forurensningsnivå, lenger eksponeringstid og når flere mennesker eksponeres for luftforurensingen. De mest omfattende helseeffektene kan derfor forventes i tett befolkede områder med vedvarende høye forurensningsnivåer. Motsatt blir det i spredtbygde strøk med lave forurensningsnivåer.

Helseeffektene kan kvantifiseres i form av *marginal helsekostnad* (eller enhetskostnad). Den marginale helsekostnaden er helsekostnaden ved at det slippes ut én ekstra enhet av en utslippskomponent, for eksempel svevestøv (kr/kg PM) eller NO_x (kr/kg NO_x), for et gitt forurensningsnivå. Den marginale helsekostnaden ved utslipp av svevestøv varierer fra 520 kr/kg utslipp i mindre tettsteder til 4610 kr/kg utslipp i byer som Oslo og Trondheim.

Basert på disse helsekostnadene (kr per kg utslipp) kan vi beregne den marginale helsekostnaden av varme (kr per kWh). I store byer kan den marginale helsekostnaden av varmen fra vedfyring være så høy som 26 kr/kWh, mens i andre tettsteder kan kostnaden være litt over 1 kr/kWh varme (se figur B nedenfor). Det er svært høyt sammenlignet med prisen på alternative oppvarmingskilder: elektrisitetsprisen til husholdninger er om lag 1 kr/kWh. Denne eksterne helsekostnaden er heller ikke inkludert i vedprisen (eller varmeprisen) som husholdningen betaler.

Figur B

Helsekostnader fra vedfyring (kr/kWh varme)



Helsekostnadene varierer imidlertid mye, blant annet avhengig av hvilken ovn som brukes, hvor forurensingen kommer fra og hvordan den spres, konsentrasjon av utslipp på enkelte steder og befolkningstetthet. Generelt er nye ovner renere enn gamle, men mye avhenger også av hvordan ovnen brukes og kvaliteten på veden. Hvor utslippene skjer har en viss betydning for lokale forurensningsnivåer, men både topografi og atmosfæriske forhold vil påvirke spredningen av utslipp, og dermed de lokale konsentrasjonene.

Kommunen har ansvar for den lokale luftkvaliteten

Effektiv virkemiddelbruk forutsetter god kunnskap om situasjonen, kostnadene og potensielle tiltakene som skal utløses.

Virkemiddelbruken (og hvilke tiltak det er ønskelig å utløse) må foretas på grunnlag av god kunnskap om den lokale forurensningssituasjonen og vedfyringens bidrag til denne. Konkret betyr det for det første at forurensningssituasjonen er kartlagt, og de mest utsatte områdene (de med høy skadekostnad) er identifisert. Måledata, ev. supplert med bruk spredningsmodeller, må være en del av kunnskapsgrunnlaget. Den nye varslingstjenesten for luftkvalitet i Norge¹ kan være et startpunkt for kartleggingen. Det må det skilles mellom utslipp som kommunen kan ha innflytelse over (f.eks. fra vedfyring) og andre utslipp (langtransporterte utslipp). For det andre må det være klart hva vedfyringens bidrag til utslipp av svevestøv er, dvs. antall og sammensetning av pipeløp og ildsteder (peis, ovn, teknisk standard og alder) i de relevante områdene, samt vedforbruk og bruksmønster.

¹ <https://luftkvalitet.miljostatus.no/>

Kommunen plikter å ha oversikt over disse forholdene (med mindre det kan legges til grunn at utslipp fra vedfyring ikke har, og heller ikke kan forventes å få, vesentlig betydning for lokal luftforurensning). Dette følger av forurensningsforskriften, og til dels også av folkehelseloven og plan- og bygningsloven.

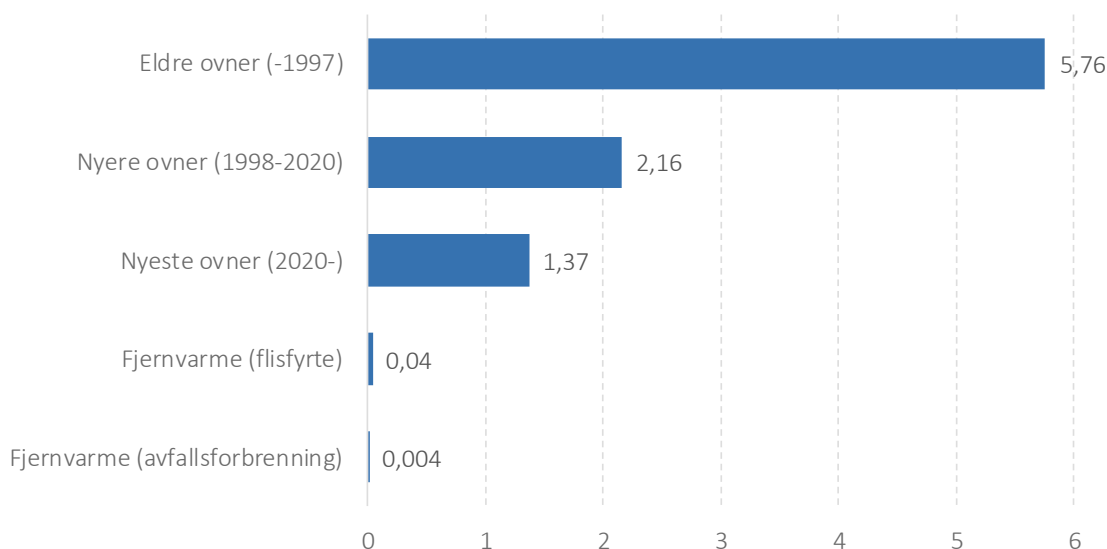
Mulige tiltak for å redusere utslipp fra vedfyring

Vi har gjennomgått en rekke tiltak som kan redusere utslipp fra vedfyring. Overgang fra eldre ovner (produsert før 1998) til alternative energiformer, som elektrisk oppvarming, varmepumpe eller fjernvarme, har naturlig nok størst effekt på reduksjon av utslipp av PM_{2,5} ettersom disse energiformene ikke gir lokale utslipp. Overgang fra gamle til nye ovner vil også redusere utslippene betydelig: vedovner produsert før 1998 har mer enn 2,5 ganger høyere utslipp enn dagens ovner, og fire ganger høyere utslipp enn de som forventes på markedet om noen år (se figur C). Likevel har selv de nyeste ovnene fortsatt veldig store utslipp per varmeeinheit, sammenlignet med alternative oppvarmingskilder.

Det er interessant å merke seg at andre tiltak, som ettersyn og vedlikehold, bedret trekkregulering, bedret fyringsteknikk og installasjon av partikkelfilter, gir forholdsvis små reduksjoner i utslipp sammenlignet med de ovennevnte tiltakene. Noen av disse (som elektrostatisk filter) er heller ikke moden teknologi for enkelthusholdninger.

Det kan likevel være mye å hente fra informasjon og opplæring om bedre fyringsteknikk. Både fyringsteknikk og kvalitet på veden som benyttes har stor betydning for utslippene for en gitt teknologi: utslippene fra den samme ovnen kan variere 5-10 ganger, avhengig av hvordan den brukes. Slik informasjon og opplæring kan være både billigere og gi raskere effekt enn utskifting av ovn.

Figur C Utslipp av PM_{2,5} fra ulike oppvarmingsalternativ (g/kWh varme)



Kilde: Norsk Energi (2018), figur 9 (omregnet til kWh)

Virkemidler som kommunene rår over

Kommunene kan bruke en knippe virkemidler for å redusere utslipp fra vedfyring. Ulike former for forbud samt pante- og tilskuddsordninger har vært mest benyttet hittil. Det er imidlertid viktig at virkemiddelbruken skaleres til problemene. I områder der helsekostnadene er store, er det bare et forbud mot vedfyring som monner.

Ved tilskuddsordninger er det viktig at tilskuddet knyttes pant, dvs. at tilskuddet utløses bare når man kan dokumentere at den gamle ovnen er fjernet. Tilskuddet bør også knyttes til standarden til den nye ovnen (f.eks. Svanemerket).

Et eventuelt forbud kan utformes på ulike måter: forbudet kan gjelde bare noen områder eller noen dager, eller det kan differensieres mellom nye og gamle ovner. Alle varianter av forbud krever imidlertid kontroll og sanksjoner ved brudd, noe som kan være vanskelig. På den ene siden er et totalforbud sannsynligvis enklere å kontrollere enn f.eks. et forbud mot bare gamle ovner. På den andre siden vil et totalforbud møte mindre forståelse i befolkningen. Trolig er et forbud mest effektivt dersom det oppleves som rimelig. Det er også viktig å kartlegge de forventede virkningene utover utslippsreduksjonen. Er nettkapasiteten tilstrekkelig hvis etterspørselen etter elektrisitet øker som følge av et forbud mot vedfyring? Hvordan vil et forbud mot vedfyring påvirke samfunnets sårbarhet? Tilgjengelighet av alternative oppvarmingskilder kan være viktig i krisesituasjoner, f.eks. ved et langvarig strømbrudd.

Vi foreslår også nye virkemidler som kommunene vurderer. For det første kan gebyrer for byggesaksbehandling av rehabilitering og utskifting av skorsteiner og pipeløp reduseres. Barrierer for rehabilitering og utskifting av pipeløp kan føre til at brannfarlige pipeløp fortsatt er i bruk, tilknyttede vedovner får dårlig virkningsgrad og høye utslipp, og utskifting av ovner forsinkes. For det andre kan man vurdere å utvide den kommunale feiertjenesten. Feiere er kvalifisert for mer enn bare feiing og tilsynsoppgaver; de kunne også bidra med veiledning om riktig fyringsteknikk og informasjon. Som nevnt har fyringsteknikk stor effekt på utslippene fra en gitt ovn. Disse regelverksendringene krever imidlertid en grundig utredning.

Informasjon kan også være et viktig virkemiddel. Sannsynligvis er det ukjent for de fleste som fyrer med ved hvor høye kostnadene per kWh varme faktisk er, spesielt ved gamle ovner, sammenlignet med f.eks. elektrisk oppvarming eller varmepumper. Tilsvarende er de høye helsekostnadene for resten av samfunnet ukjent for de fleste. Det er ikke umulig at informasjon om dette vil få folk til å bruke alternative oppvarmingskilder og redusere vedfyring frivillig.

Informasjon kan også være et viktig og nyttig supplement til direkte reguleringer, f.eks. kan man tenke seg en merkeordning som viser hvilken standard ulike produkter holder. Informasjon om bedre fyringsteknikker kan være nyttig. Videre er god informasjon et viktig supplement til andre virkemidler og kan skape forståelse for virkemiddelbruk, f.eks. for innføringen av et forbud.

Uansett hvilke virkemidler som brukes er det viktig å vurdere kostnadene mot den forventede gevinsten og skalere virkemidlene deretter. Det er mulig at de marginale helsekostnadene er raskt fallende. I så fall kan en betydelig gevinst nås ved å forby bare gamle ovner i noen områder, framfor å forby vedfyring helt eller gå bredt ut med mange virkemidler som oppnår små utslippsreduksjoner.

Staten kan bidra ved tilrettelegging og informasjon

Staten kan legge til rette for at virkemidlene som nevnes ovenfor lettere kan tas i bruk i kommunene. Eksempelvis kan staten bidra med informasjon, både til kommunene og forbrukere. Etablering av en merkeordning for vedovner kan hjelpe forbrukere til å ta bedre valg ved utskifting av ovn. Verktøy (modeller o.l.) som kan gjøre det lettere for kommunene å kartlegge den lokale forurensingssituasjonen kan være viktig for at kommunene skal treffe riktige valg når det gjelder virkemidler. Informasjon og veiledning med tanke på hvordan lokale forskrifter kan utformes kan være nyttig for kommunene. Det bør også vurderes om staten kan bidra gjennom lovendringer, instruksjoner e.l., til at kompetansen i kommunalt feiervesen benyttes (mer) effektivt for å redusere utslipp fra vedfyring.

Innledning

Nordmenn er glade i vedfyring. Det ble tydelig da salget av boken «Hel ved» av Lars Mytting gikk til værs for noen år siden. Mange fyrer for kosens skyld, men vedfyring er også en viktig kilde til oppvarming. Utslipp fra vedfyringen kan imidlertid føre til lokal luftforurensing og helseproblemer. I Norge er vedfyring den klart største enkeltkilden til svevestøv.

Svevestøv kan medvirke til utvikling og forverring av lunge- og hjertesykdommer. Alle som blir utsatt for høye nivåer av svevestøv kan få negative helseeffekter, men barn, eldre og syke (spesielt personer med luftveislidelser) er spesielt sårbare.

I tillegg til å påvirke lokal luftkvalitet har vedfyring klimaeffekter. Blant utslippskomponentene som har klimaeffekter er metan (CH₄), flyktige organiske forbindelser (NMVOC), nitrogenoksider (NO_x), karbonmonoksid (CO), CO₂ (biologisk) og små mengder N₂O og SO₂. Svart karbon (BC) har oppvarmende effekt, mens organisk karbon (OC) har avkjølende effekt. NO_x-utslipp vil også virke avkjølende.

I denne rapporten vil imidlertid hovedfokus være på effektene på lokal luftkvalitet og virkemidler for å redusere disse.

Flere forhold har betydning for mengden utslipp fra vedfyring og størrelsesordenen på helseeffektene, blant annet fyringsteknologi (ovn), fyringsteknikk og lokale forhold. Befolkningstetthet og hvor mange som utsettes for utslippene har betydning for den totale helsekostnaden. Ved vurderingen av ev. utslippsreduserende tiltak er det derfor viktig å ta hensyn til lokale forhold, både konsentrasjoner av utslipp og befolkningstetthet. Kapittel 1 ser nærmere på sammenhengen mellom disse.

Effektiv virkemiddelbruk forutsetter også kunnskap om hvilke tiltak som kan bli utløst av virkemidlene. I kapittel 2 beskriver vi de mest aktuelle tiltakene for å redusere utslipp fra vedfyring, og deres potensiale til å redusere utslipp.

Kapittel 3 gir en oversikt over mulige virkemidler til å redusere utslipp fra vedfyring. Vi starter med å beskrive virkemidlene, både prinsipielt og hvordan de brukes i Norge i dag, i kapittel 3.1. En kort oversikt over virkemiddelbruk i andre land gis i kapittel 3.1.4. Siden utslippene av svevestøv er i stor grad lokale, og konsekvensene avhenger av lokale forhold, er det mest relevant å se på hvilke virkemidler man kan bruke lokalt. Derfor ser vi i kapittel 3.2 nærmere på hvilke virkemidler kommuner rår over. Kapittel 3.3 beskriver kort hvordan staten kan bidra.

Kapittel 4 oppsummerer våre anbefalinger til kommunene mht. hvilke virkemidler som er relevante å bruke i ulike situasjoner.

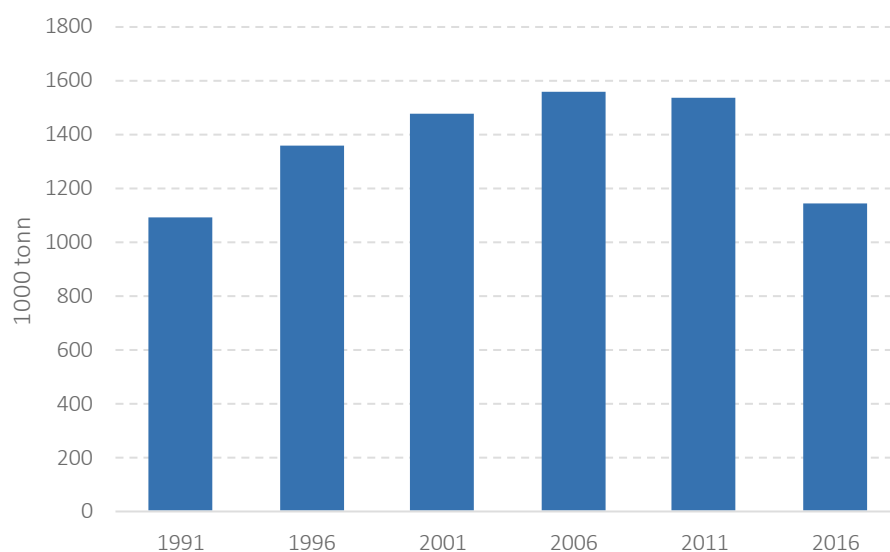
1 Utslipp fra vedfyring og helsekostnader

I Norge er vedfyring den klart største enkeltkilden til svevestøv. På kalde dager om vinteren kan vedfyring være den viktigste kilden til dårlig luft i byer og tettsteder. Svevestøv kan medvirke til utvikling og forverring av lunge- og hjertesykdommer. Flere forhold har betydning for mengden utslipp fra vedfyring og størrelsesordenen på helseeffektene, blant annet fyringsteknologi (ovn), fyringsteknikk og forhold som har betydning for spredningen av utslippene lokalt. I dette kapitlet ser vi nærmere på vedforbruket i Norge og helsekostnader av utslipp fra vedfyring.

1.1 Vedforbruk i Norge

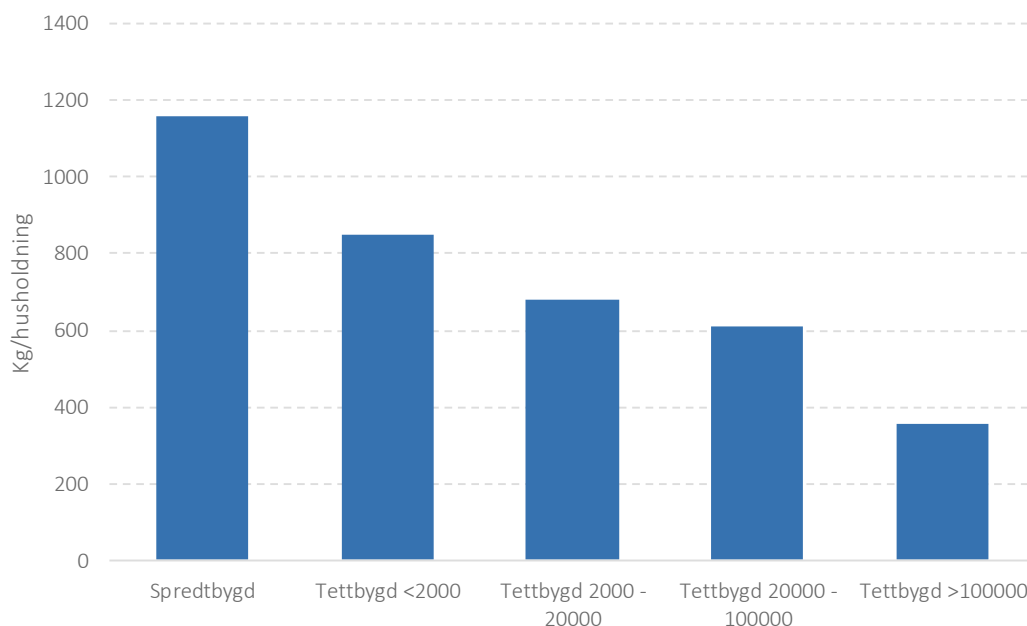
Ifølge tall fra SSB fyrte om lag halvparten av Norges husholdninger med ved i 2016. Vedforbruket i boliger og fritidsboliger var i overkant av 1,1 millioner tonn i 2016, omtrent på samme nivå som det var for 25 år siden (Figur 1.1).

Figur 1.1 Vedforbruk i boliger og fritidsboliger 1991-2016 (1000 tonn)



Kilde: Statistisk sentralbyrå

Vedforbruket per husholdning er høyere i spredtbygde områder enn i tettbygde områder. Som Figur 1.2 viser brukte en husholdning i de største byene om lag 360 kg ved i 2016, mens de mest spredtbygde områdene brukte over tre ganger så mye: i underkant av 1200 kg.

Figur 1.2 Vedforbruk i husholdninger som fyrte med ved i 2016 (kg/husholdning)

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Hvilken type teknologi (ovn) som anvendes til å fyre med ved kan ha betydning for mengde utslipp. Ifølge tall fra SSB har mengden ved brent i gamle ovner² avtatt med mer enn 75 prosent de siste 20 årene, fra 1,3 millioner tonn i 1998 til 0,3 millioner tonn i 2016. Samtidig har bruken av mer miljøvennlige ovner økt kraftig. I 2016 hadde 60 prosent av husholdningene som fyrte med ved ovner med ny teknologi, ifølge SSB.³

I praksis representerer ovnene med ny teknologi et stort mangfold, både mht. størrelse, brukervennlighet og utslipp. I tillegg har brukeratferd/fyringsteknikk og kvalitet på veden (særlig fukttinnhold) stor betydning for utslippene.

1.2 Utslipp fra vedfyring

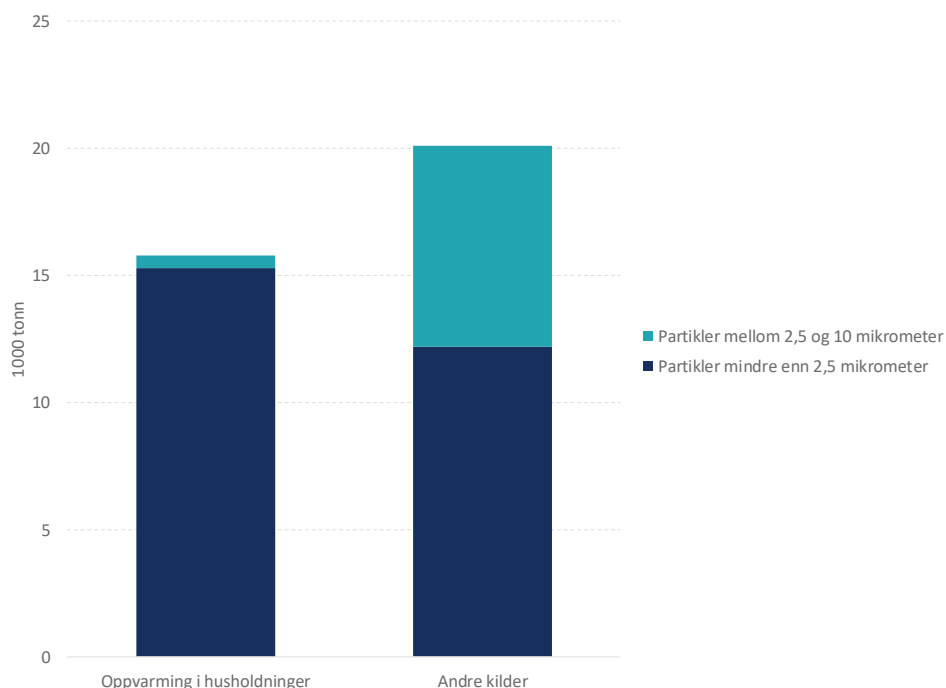
Det største helseproblemet ved vedfyring er knyttet til utslipp av svevestøv. Svevestøv måles ofte som PM₁₀, dvs. mengden av partikler mindre enn 10 mikrometer per kubikkmeter luft (µm/m³). PM_{2,5} (partikler mindre enn 2,5 mikrometer) er en delmengde av PM₁₀. Forbrenningsprosesser er en

² Vi bruker betegnelsen «gamle ovner» eller «ovner med gammel teknologi» om ovner produsert før 1998. Disse har lavere virkningsgrad, er mindre energieffektive og slipper ut mer svevestøv enn ovner med ny teknologi. «Nye ovner» eller «ovner med ny teknologi» betegner ovner produsert etter 1998. Disse må følge nye regler for forbrenningsteknologi og har dermed høyere virkningsgrad, er mer energieffektive og slipper ut mindre svevestøv enn eldre ovner. Dette samsvarer med definisjonene i SSB.

³ Ovner med ny teknologi har høyere virkningsgrad, som innebærer at de er mer energieffektive, enn ovner med gammel teknologi. Disse ovnene slipper også ut mindre svevestøv. Det betyr at vi både får mer varme og mindre forurensning ut av hver kg ved. Forutsatt en virkningsgrad på 50 prosent for lukket ovn med gammel teknologi, 75 prosent for lukket ovn med ny teknologi og 15 prosent for åpen peis, ga vedforbruket 2,7 TWh nyttiggjort energi i husholdningene i 2016. Dette er nesten to tredeler av det teoretiske energiinnholdet for vedforbruket som var 4,2 TWh. Lukkede ovner med ny teknologi slipper ut mindre svevestøv per kg ved enn ovner med gammel teknologi. Hovedårsaken til de høye svevestøvutslippene fra vedfyring er at en stor andel av veden (34 prosent) brennes i lukkede ovner med gammel teknologi. Dersom veden som ble brent i ovner med ny teknologi i stedet hadde blitt brent i lukkede ovner med gammel teknologi, ville det totale utslippet av svevestøv vært om lag 4 500 tonn, eller 29 prosent høyere.

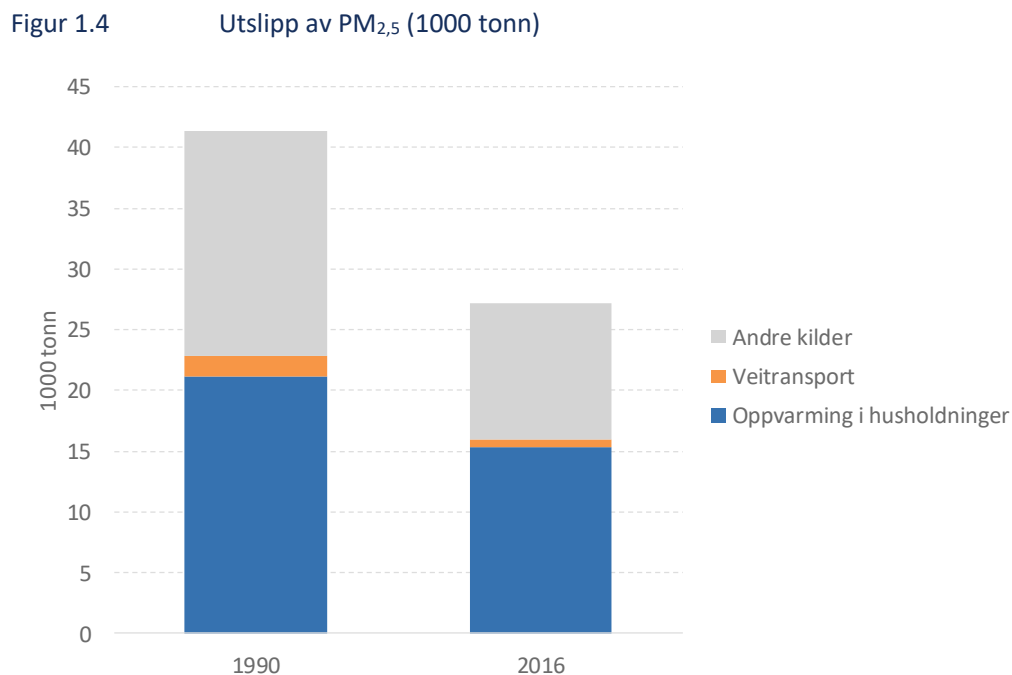
viktig kilde til de minste partiklene, mens de grovere partiklene ofte dannes mekanisk, f.eks. ved veislitasje. Utslippene av svevestøv fra vedovner består i hovedsak av de minste partiklene, $PM_{2,5}$, se Figur 1.3. Fra andre kilder er andelen partikler mellom 2,5 og 10 mikrometer betydelig større og $PM_{2,5}$ -andelen tilsvarende mindre.

Figur 1.3 Partikkelutslipp fra ulike kilder etter størrelse (1000 tonn)



Kilde: Statistisk sentralbyrå

I Norge er vedfyring den klart største enkeltkilden til svevestøv. Slik det fremgår av Figur 1.4 kom over halvparten av det samlede utslippet av $PM_{2,5}$ i 2016 fra oppvarming (vedfyring) i husholdninger. Det gjorde det også i 1990. Siden 1990 er utslipp av $PM_{2,5}$ (både totalt og fra oppvarming i husholdninger) blitt redusert med omtrent en tredjedel. Andre viktige kilder til utslipp av $PM_{2,5}$ er industri og bergverk, transport og langtransportert svevestøv.



Kilde: Statistisk sentralbyrå

1.3 Helseeffekter knyttet til utslipp fra vedfyring

Svevestøv er en av de viktigste miljøfaktorene som reduserer antall leveår. De største partiklene avsettes i øvre luftveier, mens mindre partikler kan følge med lufta vi puster inn og helt ned i lungene. Eksponering for svevestøv kan blant annet utløse betennelsesprosesser og medvirke til utvikling og forverring av lunge- og hjertesykdommer. Alle kan få negative helseeffekter, men barn, eldre og syke (spesielt med luftveislidelser) er spesielt utsatte. Andre utslippskomponenter har også negative helseeffekter, blant annet gjelder dette NO_x (nitrogenoksider) og PAH («tjærestoffer» – polysykliske aromatiske hydrokarboner).

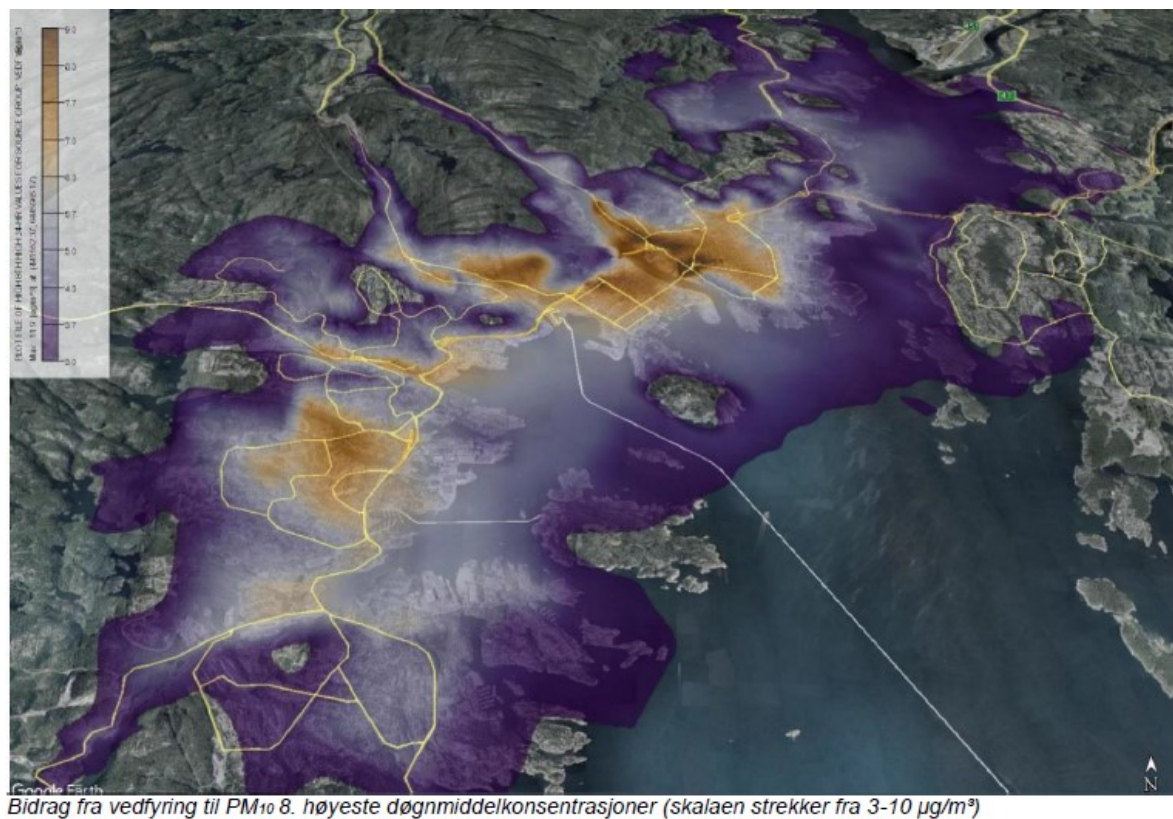
Det er fastsatt grenseverdier i forurensningsforskriften kapittel 7, samt nasjonale mål for luftkvalitet og helsebaserte luftkvalitetskriterier for svevestøv (PM) og NO₂ (NO₂ er ett av nitrogenoksidene i NO_x). Svevestøvnivåene har hatt en nedadgående trend i flere byer, men i andre varierer nivåene fra år til år og grenseverdien overskrides enkelte år.

Helseeffektene ved eksponering mot ulike typer luftforurensning er forskjellige fra individ til individ. De *samlede* helseeffektene kan noe forenklet beskrives som en funksjon av tre forhold: *forurensningsnivå/konsentrasjon*, *eksponeringstid* og *antall personer som eksponeres*. Alt annet likt vil et høyere forurensningsnivå øke helseskadene ved forurensingen. Hvor mange mennesker som eksponeres og over hvor lang tid har også betydning for helseskadene. For et hvilket som helst forurensningsnivå vil helseskadene være større jo flere mennesker som eksponeres og jo lenger eksponeringstiden er. De mest omfattende negative helseeffektene kan derfor forventes i tett befolkede områder med vedvarende høye forurensningsnivåer. Motsatt blir det i spredtbygde strøk med lave forurensningsnivåer.

Lokale utslipp har naturlig nok stor betydning for lokale forurensningsnivåer (konsentrasjoner), men både topografi og atmosfæriske forhold vil påvirke spredningen av utslipp, og dermed de lokale

konsentrasjonene.⁴ Figur 1.5 viser spredning av PM₁₀ fra vedfyring i Kristiansand kommune (som nevnt består PM₁₀-utslippene fra vedfyring hovedsakelig av utslipp av PM_{2,5}). Kartet viser hvordan geografien har betydning for spredningen av utslipp. Også typen bebyggelse påvirker svevestøvkonsentrasjoner: eneboliger har typisk skorsteinsutløp 5-10 meter over bakken, noe som gjør at svevestøvbidraget på bakkenivå blir vesentlig høyere enn fra utslippspunkt på høye bygninger (Norsk Energi, 2018).

Figur 1.5 Spredning av PM₁₀ fra vedfyring i Kristiansand kommune



Kilde: <https://www.kristiansand.kommune.no/globalassets/vedlegg--vedfyringskart.pdf>. Kart fra delrapport 2: Luftsoneskart for Kristiansand kommune - resultater og analyse, utarbeidet av COWI i 2016.

1.3.1 Helsekostnader av vedfyring

Vedfyring påfører samfunnet eksterne kostnader i form av lokal luftforurensning og negative helseeffekter. At kostnadene er eksterne betyr at de ikke dekkes av enkeltaktørene som fyrer med ved. Like fullt er de kostnader for samfunnet.

Helseeffekter kan kvantifiseres i form av *marginal helsekostnad*. Den marginale helsekostnaden er helsekostnaden ved at det slippes ut én ekstra enhet av en utslippskomponent for et gitt forurensningsnivå, og måles i kroner per utslippsenhet (for eksempel kr per kg svevestøv eller kr per kg NOx).

⁴ Et eksempel på dette er inversjon, der høyere liggende, varme luftlag ligger som et lokk over et topografisk avgrenset område: utskiftingen av luft i de lavere luftlagene forhindres (spredningen av forurensning begrenses), og forurensende utslipp vil derfor gi større konsentrasjoner enn ved normale atmosfæriske forhold.

Den marginale helsekostnaden er bestemt av lokale forhold og antall personer som blir eksponert for utslippene, og varierer derfor betydelig fra sted til sted. Tabell 1.1 viser verdier for marginal helsekostnad ved utslipp av PM₁₀ og NOx på ulike steder.⁵ Som det fremgår av Tabell 1.1 kan helsekostnaden ved økte utslipp av PM₁₀ være over åtte ganger høyere i Oslo og Trondheim enn i mindre tettsteder. Tilsvarende kan helsekostnaden ved økte utslipp av NOx være fire ganger høyere i storbyer enn i mindre tettsteder. I en del spredtbygde strøk vil helsekostnadene for PM-utslipp være tilnærmet null. På slike steder vil verdien av utslippsreduserende tiltak derfor være lav. Tallene i tabellen gir anslag for marginale helsekostnader for større områder; lokale spredningsforhold er ikke ivarettatt i anslagene og det kan være betydelig variasjon mellom ulike bydelene.

Tabell 1.1 Marginal helsekostnad ved ulike utslipp (kr/kg utslipp, 2016-NOK)

	Oslo og Trondheim	Bergen	Andre større byer	Tettsteder med mer enn 15 000 innbyggere
Helsekostnad for PM ₁₀ -utslipp*	4610	3430	1940	520
Helsekostnad for NOx-utslipp	240	240	120	60

Kilde: Statens vegvesen (2018), tabell 5-38 og tabell 5-36.

* PM₁₀-utslippene fra vedfyring består hovedsakelig av utslipp av PM_{2,5}.

Det er også stor variasjon i hvor mye svevestøv som slippes fra fyring med nye og gamle vedovner. Som det fremgår av Tabell 1.2 er utslipp av PM₁₀ og PM_{2,5} omtrent tre ganger så høye fra vedovner produsert før 1998 som fra nyere vedovner. Det er likevel viktig å merke seg at fyringsteknikken er vel så viktig: for både gamle og nye ovner er utslippene per kg ved 5-10 ganger større når det fyres med dellast (lav effekt) enn ved nominell last (varme-effekten ovnene er optimalisert for). Hvis lufttilgangen er for liten i forhold til vedmengden i ovnen, vil utslippene av svevestøv og andre komponenter bli større enn de oppgitte nominelle verdiene for alle ovner, både nye og gamle.

Tabell 1.2 Utslippsfaktorer for trebrensel (gram per kg tørrstoff)

	Vedovner produsert før 1998		Vedovner produsert 1998 og senere	
	Dellast	Nominell last	Dellast	Nominell last
PM ₁₀	33,7	3,5	11,0	2,0
PM _{2,5}	30,2	3,5	10,4	1,9

Kilde: Seljeskog m.fl. (2017)

De samlede utslippene av svevestøv fra vedfyring kan beregnes ved å ta utgangspunkt i veide gjennomsnittsverdier for ulike ovnstyper og bruksmønstre. For den norske ovnsbestanden benytter Norsk Energi (2018) følgende utslippsfaktor for PM_{2,5}:

- Vedovner produsert før 1998: 20,9 g/kg (gram PM_{2,5} per kg tørrstoff i ved)
- Vedovner produsert 1998 og senere: 7,9 g/kg (gram PM_{2,5} per kg tørrstoff i ved)

Disse verdiene er konsistente med utslippsfaktorene i Tabell 1.2.

Vedfyringens berettigelse er dels at den dekker et varmebehov, dels at den er ett trivselselement. I noen husstander er både arbeidet med å anskaffe ved og selve vedfyringen en lystbetont hobby. For

⁵ Det har kommet mye ny kunnskap i det siste, og disse tallene vil trolig revideres snart (Gjerstad, 2018).

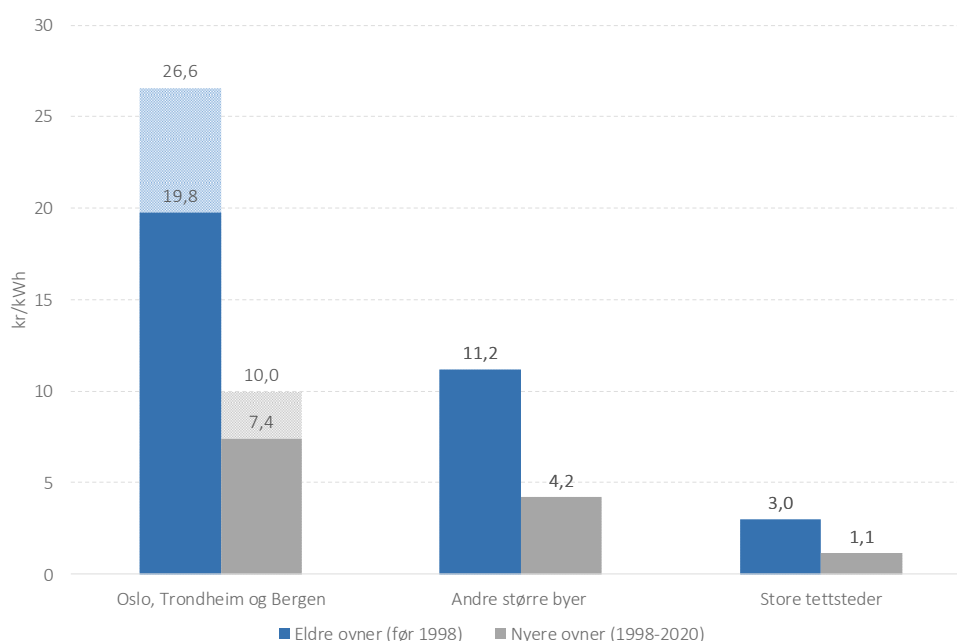
andre er denne innsatsen nødvendig for å holde det varmt i huset. *Helsekostnad per produsert kWh varme* er derfor viktig for å kunne veie fordeler og ulemper mot hverandre. Ved å benytte utslippsfaktorer for ulike typer ovner⁶ kan vi regne ut utslippene per kWh varme produsert:

- Vedovner produsert før 1998: 5,76 g/kWh (gram PM_{2,5} per kWh varme)
- Vedovner produsert 1998 og senere: 2,16 g/kWh (gram PM_{2,5} per kWh varme)

Ved å sammenholde disse utslippsfaktorene med marginale helsekostnader fra Tabell 1.1 kan vi beregne den marginale helsekostnaden per kWh varme på ulike steder.⁷ Resultatene er vist i Figur 1.6: helsekostnaden i byene som Oslo, Trondheim og Bergen kan ligge i spennet mellom 19,8 kr/kWh og 26,6 kr/kWh, mens den er langt lavere – litt over 1 kr/kWh – i andre tettsteder.

Selv om kostnadene på Figur 1.6 gir et overordnet anslag for større områder, uten å ta hensyn til lokale spredningsforhold, er det klart at den marginale helsekostnaden per kWh er 10-20 høyere enn prisen på alternative oppvarmingskilder mange steder i landet: elektrisitetsprisen til husholdninger er om lag 1 kr/kWh.⁸ Den eksterne helsekostnaden er ikke inkludert i vedprisen (eller varmeprisen) som husholdningen betaler.

Figur 1.6 Helsekostnader av vedfyring (kr/kWh varme)



Det er også interessant å vise hvor lave de marginale skadekostnadene må være for at skadekostnad per kWh skal være i samme størrelsesorden som varmeverdien, dvs. 50 øre/kWh til 1 krone/kWh.⁹ I Figur 1.7 fremstilles marginal skadekostnad per kWh som funksjon av marginal skadekostnad (kr/kg PM_{2,5}) og spesifikt utslipp av PM_{2,5} fra vedfyring (g/kWh). Figuren viser at en ovn med utslipp av PM_{2,5}

⁶ Se Norsk Energi (2018), figur 9.

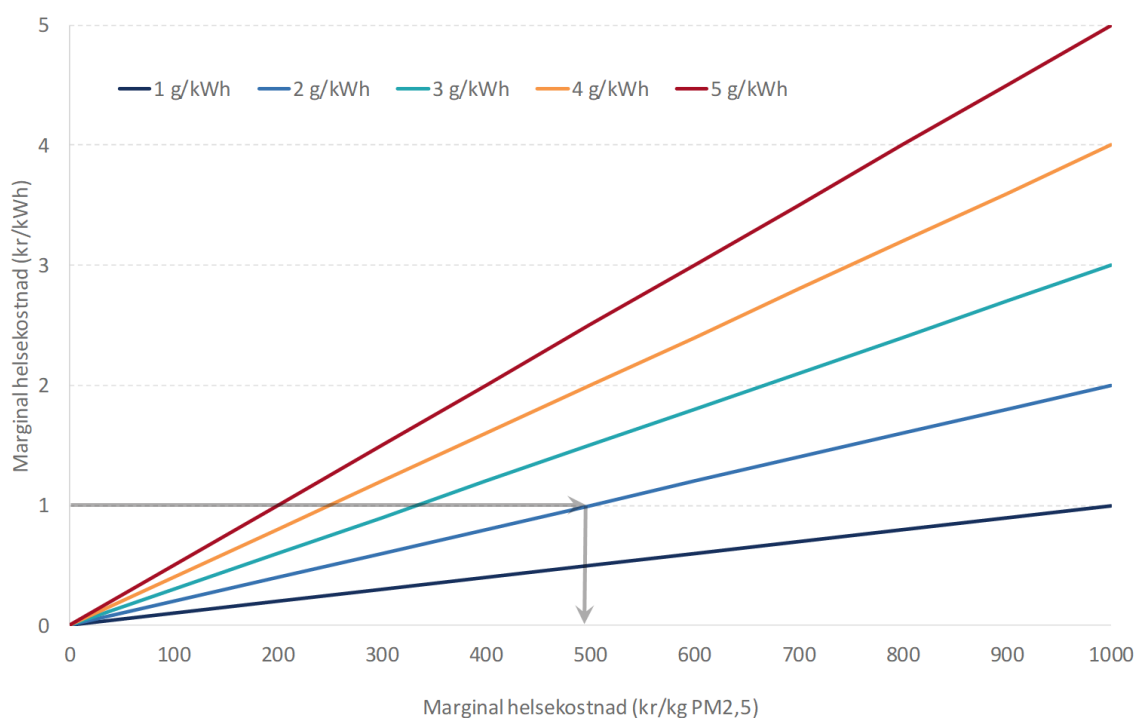
⁷ Merk at helsekostnadene i Tabell 1.1 gjelder for PM₁₀, mens utslippsfaktorene gjelder for PM_{2,5}. Helsekostnadene i Figur 1.6 er derfor underestimert. For det første utgjør ikke PM_{2,5}-utslippene hele utslippet av PM₁₀. For det andre indikerer nyere forskning at mindre partikler (PM_{2,5}) er mer helseskadelige enn større partikler.

⁸ Selv om elprisen er høyere i vinterhalvåret.

⁹ Varmeverdien (alternativ-kostnaden for varme) kan være lavere enn 50 øre/kWh, bestemt av lokale forhold (naturgitte, bygningsmessige og energitekniske).

på 2 g/kWh (den blå linjen) vil gi skadekostnad på mer enn 1 krone/kWh såfremt marginal skadekostnad er høyere enn 500 kr/kg PM_{2,5}. Dette er ca. 10 % av det nåværende nivået for marginal skadekostnad på de mest utsatte stedene i Oslo og Trondheim. Utslippsfaktoren 2 g/kWh tilsvarer til et utslipp av PM_{2,5} på 7,3 g/kg tørr ved (altså litt lavere enn gjennomsnittsutslipp fra vedovner produsert 1998 og senere, som er 7,9 g/kg jfr. utslippsfaktorene presentert ovenfor).

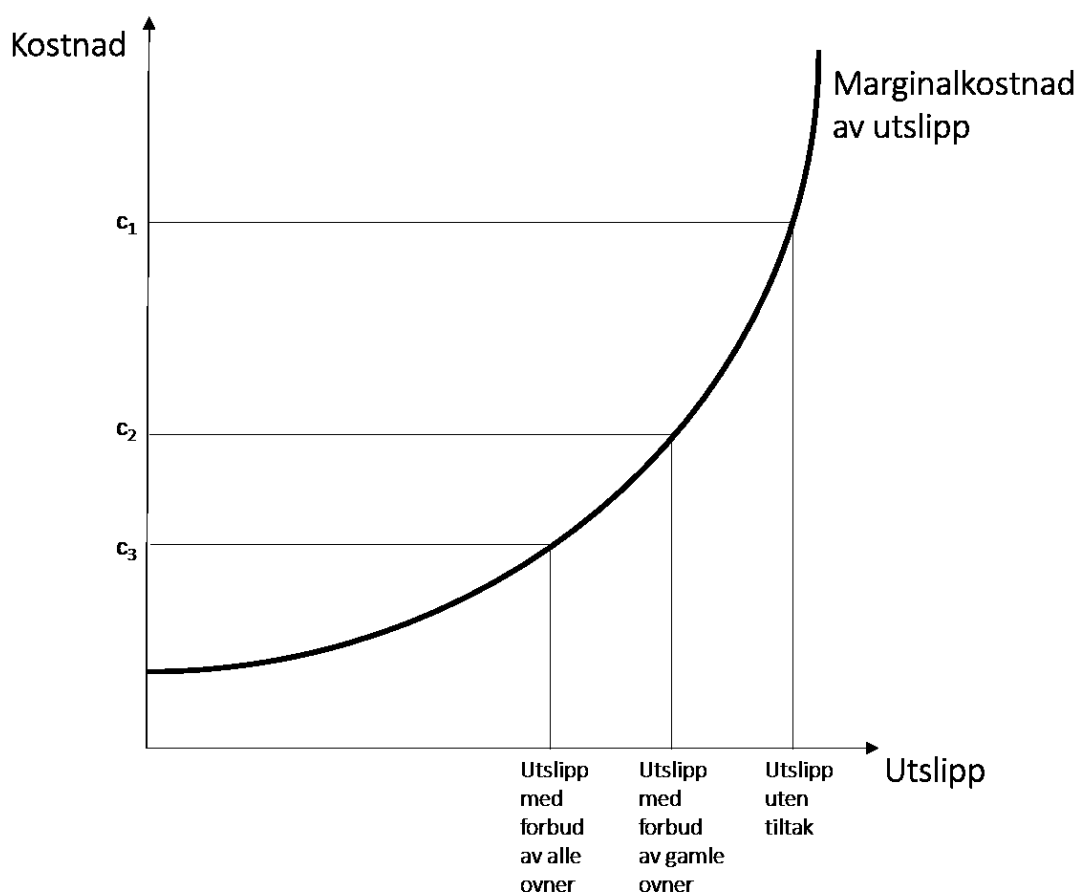
Figur 1.7 Helsekostnad per kWh som funksjon av marginal helsekostnad og utslipp av PM_{2,5} fra vedfyring (i henholdsvis kr/kg PM_{2,5} og g PM_{2,5}/kWh).



De marginale helsekostnadene som er presentert hittil legger til grunn at marginalkostnadskurven er lineær. Formen på marginalkostnadskurven vil ha betydning for hvordan virkemidlene mest effektivt kan redusere helsekostnader knyttet til utslipp fra vedfyring og hvordan virkemidlene bør skaleres. I Figur 1.8 vises et eksempel på en ikke-lineær marginalkostnadskurve der marginalkostnaden ved utslipp er raskt fallende ved en reduksjon i utslipp fra et høyt utslippsnivå. Når de marginale kostnadene av utslipp er raskt fallende kan selv en liten reduksjon i utslippene gi en relativt stor gevinst, mens en ytterligere reduksjon vil gi en liten tilleggsgevinst.

I Figur 1.8 vises dette ved å gi følgende eksempel: La oss si at et forbud mot bruk av gamle ovner innføres. Ved denne marginalkostnadskurven oppnår en da en reduksjon i marginalkostnad fra c_1 til c_2 . La oss videre anta at en ved å utvide forbudet til å omfatte alle ovner vil oppnå samme utslippsreduksjon som ved forbudet av gamle ovner. Til tross for at utvidelsen av forbudet gir samme utslippsreduksjon, vil marginalkostnaden kun reduseres til c_3 og en oppnår en mindre tilleggsgevinst enn ved den første utslippsreduksjonen.

Figur 1.8 Eksempel på marginalkostnadskurve



Selv om vedfyring er den største kilden til utslipp av svevestøv i noen områder, finnes det også andre kilder til utslipp. Hvis alle utslippene fra vedfyring fjernes vil skadekostnaden reduseres, men den vil ikke bli null før også andre utslipp er betydelig redusert. Der vedfyring er den dominerende kilden til svevestøv, vil marginal helsekostnad for utslipp av svevestøv bli vesentlig mindre etter omfattende utslippsreduksjoner fra vedfyring. Dersom andre kilder enn vedfyring er dominerende årsak til høye konsentrasjoner av svevestøv, kan marginal helsekostnad fortsatt være høy, selv om utslippene fra vedfyring er vesentlig redusert. Det kan likevel være viktig å redusere utslipp fra vedfyring, siden høye utslipp fra veitrafikk kan sammenfalle med fyringssesongen.

2 Tiltak for å redusere utslipp

Effektiv virkemiddelbruk for å redusere utslipp forutsetter også kunnskap om hvilke tiltak som kan bli utløst av virkemidlene. I dette kapittelet beskriver vi de mest aktuelle tiltakene for å redusere utslipp fra vedfyring.

Tiltak for å redusere utslipp fra vedfyring kan deles inn i fire hovedkategorier:

- Bedre fyringsanlegg
- Bedre drift og vedlikehold
- Rensing av røykgasser
- Overgang til andre energibærere (helt eller delvis)

I avsnitt 2.1 beskriver vi hver av disse kategoriene nærmere og gir eksempler på aktuelle tiltak. I avsnitt 2.2 diskuterer vi hvilken effekt de ulike tiltakene har på utslipp av svevestøv, mens i avsnitt 2.3 gir vi en kort oversikt over effekten på andre utslipp (også klimagassutslipp).

2.1 Mulige tiltak for å redusere utslipp

2.1.1 Bedre fyringsanlegg

Aktuelle tiltak:

- Ny og bedre (mer rentbrennende) ovn
- Nytt pipeløp
- Rehabilitering av pipeløp
- Bedret trekkregulering: røykgassvifte eller strupespjeld

Ovner med ny teknologi har høyere virkningsgrad, som innebærer at de er mer energieffektive enn ovner med gammel teknologi. De nye ovnene slipper også ut mindre svevestøv. Det betyr at man får både mer varme og mindre forurensning ut av hver kg ved.

Pipeløp/skorstein er en viktig del av fyringsanlegget, og skal være tilpasset ovnen mht. trekk/luftbehov og temperatur. Hvis en ny og god ovn kobles på et gammelt pipeløp, som har for stort tverrsnitt, kan det gi dårlig trekk, noe som reduserer virkningsgraden og øker utslippene. Fyringsresultatet blir ikke nødvendigvis bedre enn med en gammel ovn. Gamle pipeløp kan representere en brannrisiko, og bør derfor kontrolleres av fagfolk før tilkobling av ny ovn.

Når pipeløpet er i god teknisk stand, men trekken er for dårlig, kan det være aktuelt montere røykgassvifte med elektronisk hastighetsregulering. I noen tilfeller kan problemstillingen være motsatt: at det for mye trekk (dvs. for store oppdriftskrefter i pipeløpet). Det kan da monteres strupespjeld for regulering av trekk.

2.1.2 Bedre drift og vedlikehold

Aktuelle tiltak:

- Bedre fyringsteknikk og opplæring i fyringsteknikk
- Feiing av pipe
- Rengjøring og vedlikehold av ovn

Mange benytter fyringsteknikker som bidrar til dårligere virkningsgrad og høyere utslipp enn det ovnen i seg selv er i stand til. De fleste vedovner produserer mer svevestøv når det fyres med lav effekt (dellast) enn når det fyres med den effekten ovnen er optimalisert for (nominell last). Som det fremgår av Tabell 1.2 er det stor forskjell på utslipp ved dellast og nominell last: typisk 5-10 ganger høyere utslipp av partikler per kg ved ved dellast som ved nominell last. Hvis lufttilgangen er for liten i forhold til vedmengden i ovnen vil utslippene av svevestøv og andre komponenter bli større enn de oppgitte nominelle verdiene for alle ovner.

Undersøkelser viser også at manglende vedlikehold påvirker utslipp. For eksempel lekkasjer som oppstår på grunn av en manglende pakning påvirker utslippene betydelig (se Sevault m.fl., 2015). Sotbelegg, både i pipeløp og i selve ovnen, reduserer virkningsgraden og øker utslippene. Riktig renhold med hensiktsmessig hyppighet kan gi stor effekt på utslipp og varmeøkonomi.

2.1.3 Rensing av røykgasser

Aktuelle tiltak:

- Installering av elektrostatisk filter

Med elektrostatisk filter kan partikler og væskedråper effektivt fjernes fra røykgassene.

Foreløpig er det få produkter som egner seg for enkelthusholdninger, og dette markedsegmentet er generelt umodent. For større anlegg (f.eks. i leilighetsbygg med felles pipeløp) er utvalget av produkter større, og profesjonell driftsoppfølging med vedlikehold og rensing av filter kan være en realistisk løsning.

2.1.4 Overgang til andre energibærere

Aktuelle tiltak kan være helt eller delvis overgang fra vedfyring til andre energiformer:

- Direkte elektrisk oppvarming
- Varmepumpe
- Fjernvarme

Når vedfyring erstattes av varmepumper eller direkte elektrisk oppvarming, vil det påvirke elektrisitetsforbruket i husholdninger. Overgang til direkte elektrisk oppvarming vil naturligvis øke elektrisitetsforbruket. Ved overgang til varmepumper avhenger virkningen av tidligere vedforbruk og bruksmønster:

- I husholdninger hvor vedfyring har vært den viktigste varmekilden i vinterhalvåret (grunnlast), vil elektrisitetsforbruket øke. Økningen vil likevel være betydelig mindre ved overgang til varmepumpe enn ved overgang til direkte elektrisk oppvarming.

- I husholdninger som hovedsakelig har benyttet vedfyring som tilleggsoppvarmingskilde i de kaldeste periodene (topplast), vil elektrisitetsforbruket antagelig reduseres ved overgang til varmepumpe, fordi varmepumpen sannsynligvis vil avlaste direkte bruk av elektrisitet til oppvarmingsformål til vanlig, i tillegg til å overta for vedfyring under topplast.

I alle tilfeller kan imidlertid behovet for elektrisk effekt i kuldeperioder bli større. Særlig gjelder dette ved bruk av luft/luft-varmepumper.

Ifølge SSB var nyttiggjort varme fra vedfyring om lag 3-4 TWh/år i perioden 2005–2013, og har de siste årene ligget under 3 TWh/år. Til sammenligning var husholdningenes samlede forbruk av elektrisitet i underkant av 40 TWh i 2017. Sett i et nasjonalt energiperspektiv, med en normalårsproduksjon på 139 TWh, vil det neppe være vanskelig å erstatte en del av vedforbruket med direkte bruk av elektrisk oppvarming eller varmepumper. Ettersom vedfyringen først og fremst benyttes om vinteren, når etterspørselen etter elektrisitet er høy i utgangspunktet, kan det likevel skape knapphet, spesielt etter effekt. Derfor er det viktig å undersøke om nettkapasiteten er stor nok til å dekke det økte behovet for elektrisitet ved ev. tiltak. Ved innføring av restriksjoner på vedfyring er det lovpålagt å avklare om overføringskapasiteten i det lokale distribusjonsnettet er tilstrekkelig, og utkast til en lokal forskriftendring skal sendes på høring til Olje- og Energidepartementet og det lokale nettselskapet.

Fjernvarme vil i praksis være et begrenset alternativ mange steder, dels fordi vedforbruket er lavt i områder der fjernvarmeforsyning er bygget ut, dels fordi mange boliger med omfattende bruk av vedfyring ikke har anlegg for vannbåren oppvarming. Men som vist i kapittel 1.3 kan skadekostnaden være svært høy selv om vedforbruket er lavt: vedfyring i kuldeperioder fører til utslipp som kommer i tillegg til utslipp fra veitrafikken, og helsekostnadene i de store byene kan bli svært høye. I enkelte slike områder er fjernvarmenettet utbygget. I et langsiktig perspektiv er utbygging av fjernvarmenett og -anlegg en mulighet som kommuner kan vurdere. Det kan også skape forståelse og aksept for streng virkemiddelbruk hvis kommunen kan tilby alternative oppvarmingskilder.

2.2 Effekten av ulike tiltak på utslipp av svevestøv

Ulike tiltak har ulik potensiale til å redusere utslipp av svevestøv: noen kan redusere utslippene mye, andre bare litt. Vi baserer vår tallfesting av tiltakenes potensiale til å redusere utslipp på rapporten fra Norsk Energi, som på oppdrag fra Miljødirektoratet utredet mulige tiltak for å redusere utslipp av svevestøv fra vedfyring (Norsk Energi, 2018). Rapporten inneholder de fleste av tiltakene som ble omtalt i avsnitt 2.1; unntaket er tiltakene knyttet til pipeløp.

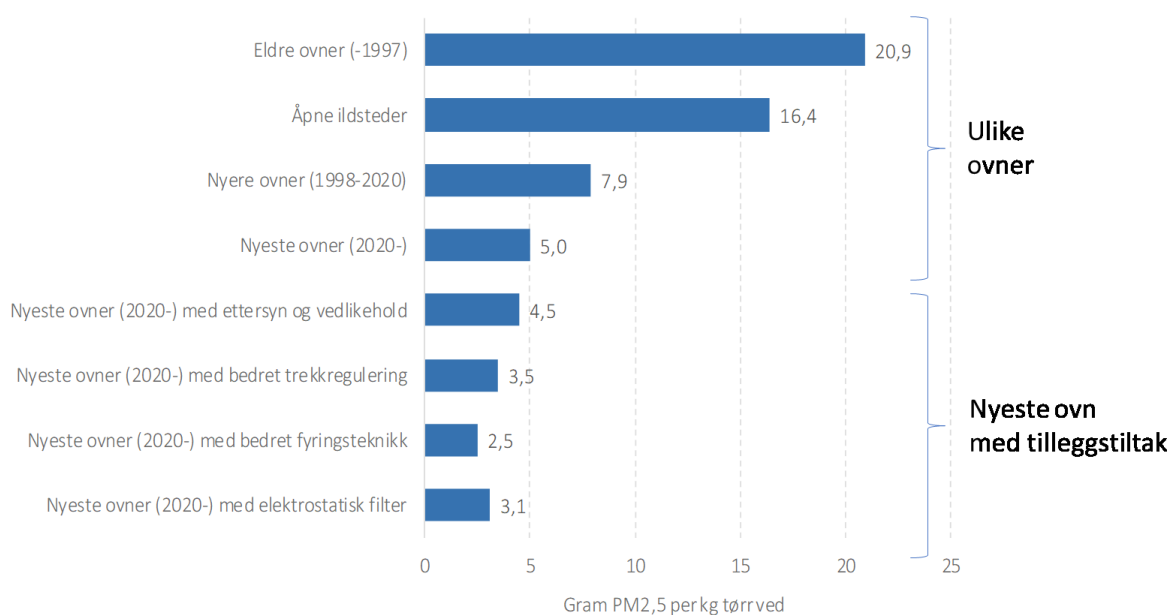
Et utvalg av utslippsfaktorer for ulike tiltak, samt kombinasjoner av tiltak, er vist på Figur 2.1.

Den øverste delen av Figur 2.1 viser utslippsfaktorer for ulike typer ovner (gjennomsnittsverdier for den norske ovnsbestanden). Overgang fra gamle til nye ovner vil redusere utslippene betydelig: vedovner produsert før 1998 har mer enn 2,5 ganger høyere utslipp enn dagens ovner, og fire ganger høyere utslipp enn de som forventes på markedet om noen år (disse kalles 'nyeste ovner' i Norsk Energi, 2018).

Den nederste delen av Figur 2.1 gir utslippsfaktorer for de nyeste ovnene supplert med andre tiltak (ettersyn og vedlikehold, bedret trekkregulering, osv.). Dette gir oss muligheten til å vurdere *tilleggseffekten* av slike tiltak. Det er viktig å merke seg at slike tilleggstiltak gir en relativt liten

ekstragevinst, sammenlignet med overgang fra gammel til ny teknologi: systematisk ettersyn og vedlikehold utført på de nyeste ovnene kan redusere utslipp noe mer, men ut ifra disse utslippsfaktorene bare med et halvt gram per kilo tørr ved. Det er relativt lite sammenlignet med en reduksjon på omtrent 16 gram per kilo tørr ved ved utskifting av gammel til nyeste ovn. Tilsvarende er det relativt små reduksjoner fra andre tiltak, som bedret trekkregulering ved hjelp av røykgassvifte og installasjon av partikkelfilter, når disse foretas på de nyeste ovnene.¹⁰ Den største *tilleggseffekten* har nye ovner kombinert med bedre fyringsteknikk: da blir utslippsfaktoren halvert fra 5 g/kg ved til 2,5 g/kg ved.

Figur 2.1 Utslippsfaktorer for PM_{2,5} for ulike ovner og kombinasjoner av tiltak (g PM_{2,5}/kg ved)

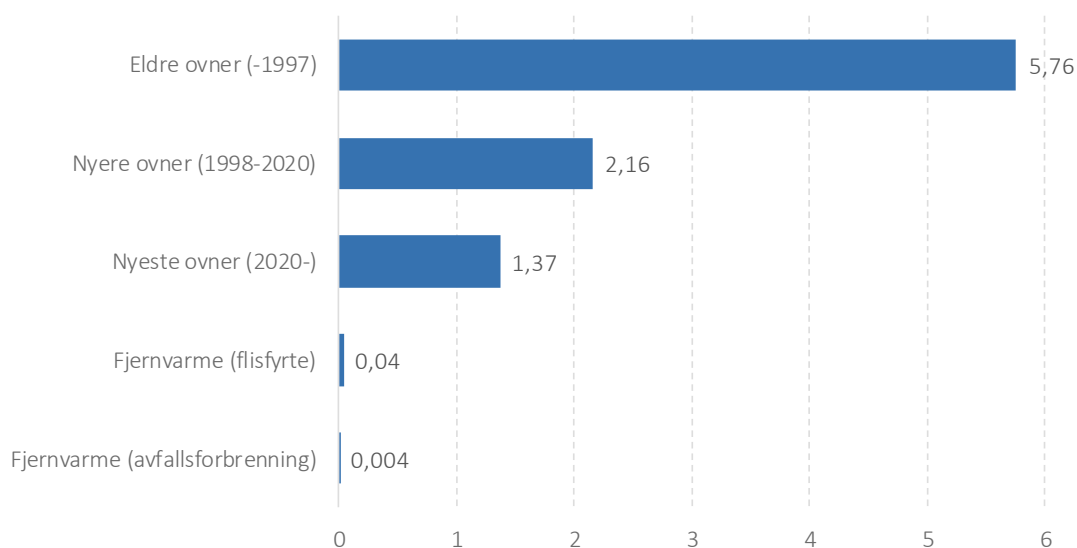


Kilde: Vedlegg 1 i Norsk Energi (2018),

Det er likevel viktig å være klar over at selv de nyeste vedovnene har store utslipp per varmeenhet sammenlignet med alternative oppvarmingskilder, som elektrisk oppvarming, varmepumpe eller fjernvarme, se Figur 2.2.

Fjernvarmeproduksjon kan gi lokale utslipp, men utslippene er svært mye lavere enn fra vedfyring. Dette skyldes dels at utslippene er betydelig mindre pga. røykgassrensing og bedre forbrenningsprosesser, dels at utslippene foregår i større høyde (høye piper). I rapporten fra Norsk Energi (2018) antas det at ovner som produseres fra 2020 og fremover har nesten 40 ganger høyere utslipp av PM_{2,5} per energienhet enn flisfyrte fjernvarmeanlegg, og nesten 400 ganger høyere utslipp enn avfallsfyrte fjernvarmeanlegg, basert på typiske utslippsfaktorer for varmeproduksjon i slike anlegg.

¹⁰ Som tidligere nevnt er elektrostatisk filter foreløpig urealistisk alternativ for enkelthusholdninger.

Figur 2.2 Utslipp av PM_{2,5} fra ulike oppvarmingsalternativ (g/kWh varme)

Kilde: Norsk Energi (2018), figur 9 (omregnet til kWh)

Det er også viktig å være klar over at utslippskoeffisientene som ble presentert ovenfor sannsynligvis overvurderer potensiale til utslippsreduksjon. For det første er det stor usikkerhet rundt utslippskoeffisientene. Utslippskoeffisientene er basert på laboratoriemålinger, litteraturdata og ekspertvurderinger. Utslippsreduksjoner i laboratoriemålinger reflekterer ikke utslipp under reelle forhold. Videre er utslippsfaktorene de samme for ulike typer ovner innenfor samme alderskategori, mens i virkeligheten varierer utslippsfaktorene mye med type ovn (ikke bare alder).

En annen grunn er den såkalte rebound-effekten: at hele eller deler av den antatte energibesparelsen ved en teknologiendring motvirkes av økt energiforbruk. En slik rebound-effekt har man sett ved installering av varmepumper, se Halvorsen og Larsen (2013) og Bye m.fl. (2016). Tilsvarende kan skje hvis man bytter en eldre vedovn mot en ny: den nye gir mer varme, mindre aske og lavere vedforbruk per nyttiggjort kWh. Mindre arbeid og lavere varmekostnader kan føre til at både innnetemperaturen og vedforbruket øker. Utslippsreduksjonene kan dermed bli mindre enn antatt. Det kan tenkes at rebound-effekten blir spesielt stor ved vedfyring hvis man bytter fra en gammel ovn (som ikke ble brukt noe særlig pga. høye kostnader og mye «styr») til en ny og «lettstelt». I så fall kan det tenkes at den nye ovnen brukes mye mer enn den gamle, og utslippene kan øke.

2.3 Effekten av ulike tiltak på klimagassutslipp

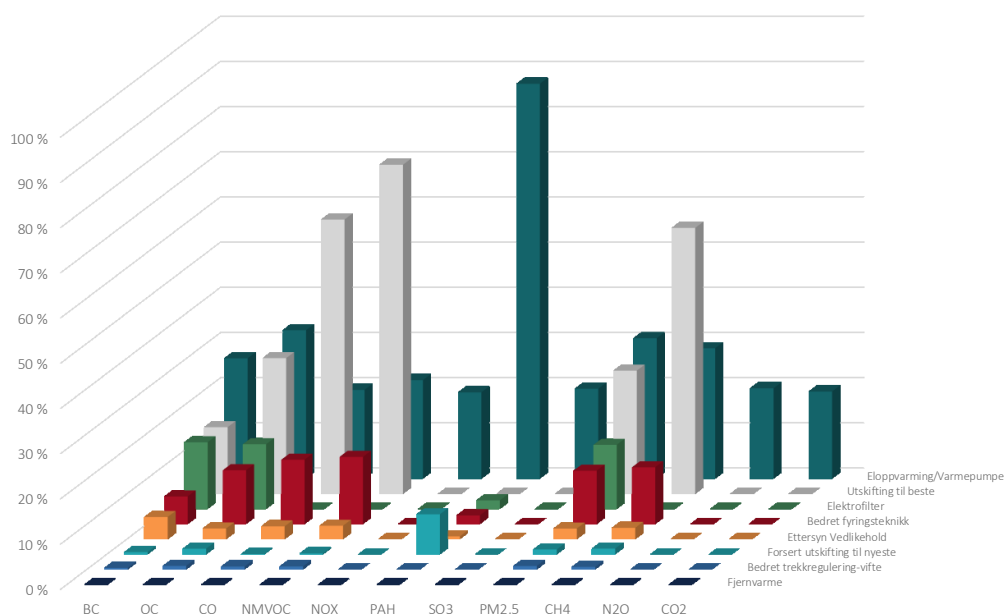
Basert på utredningen til Norsk Energi (2018) kan vi også vurdere hvordan de ulike tiltakene påvirker andre utslipp enn svevestøv.

I beregningene i Norsk Energi (2018) benyttes spesifikke utslippsfaktorer for de ulike utslippskomponentene for hvert enkelt tiltak, og resultatene sammenholdes med utslippene i en referansebane utarbeidet av Miljødirektoratet. Referansebanen inneholder framskrivninger av vedforbruket frem til 2050, samt forutsetninger om den samlede norske bestanden av vedovner gjennom perioden. Tiltakspakkene inkluderer også effekter i tillegg til de som forventes gjennom naturlig utskifting av ovner frem til 2050; disse er skjønnsmessig dimensjonert og innfaset over tid.

Utslippsreduksjonene er derfor bestemt dels av enkelttiltakenes utslippsfaktorer, dels av skaleringen (tiltakenes omfang og sammensetning) og tidspunktet for innfasing.

Figur 2.3 viser hvor mye de ulike tiltakene reduserer ulike utslipp i forhold til referansebanen. Tiltakene er sortert etter reduksjon av utslipp av partikler (størst reduksjon av partikkelutslipp er bakerst i figuren). Vi ser at overgang til varmepumper og direkte elektrisk oppvarming reduserer utslipp av PM_{2,5} mest, deretter overgang beste nye ovner, osv. Det skyldes dels at disse energikildene er tilnærmet utslippsfrie, dels tiltakenes dimensjonering. Beregningene og vurderingene utført i Norsk Energi (2018) tilsier at forsert fjernvarmeutbygging har begrenset potensial for reduksjon av nasjonalt svevestøvutslipp fra vedfyring. Dette skyldes at boligene, som er mest aktuelle for fjernvarme, benytter lite vedfyring. I enkelte områder med mye vedfyring kan man trolig oppnå en signifikant reduksjon av lokal svevestøvbelastning ved fjernvarmeutbygging. Dette skyldes både det vesentlig lavere utslippet fra fjernvarme samt at utslippet kommer fra høye skorsteiner.

Figur 2.3 Utslippsreduksjon (% av referansebanen) av de ulike tiltakene



Kilde: Skalering og forutsetninger for figur, se Norsk Energi (2018)

Utslipp av klimagasser (CO₂, CH₄, N₂O) vises helt til høyre på figuren. Vi ser at bortsett fra overgang til elektrisk oppvarming og varmepumper har tiltak som reduserer partikkelutslipp ingen effekt på utslipp av CO₂ og N₂O. Ett unntak er utskifting av ovner til beste teknologi, som bidrar til å redusere utslipp av metan (CH₄). Utslippene av CO₂ påvirkes ikke nevneverdig av noen tiltak, først og fremst fordi vedfyring i utgangspunktet regnes som bortimot klima-nøytralt. Utslippene av CO, NMVOC og OC reduseres betydelig av de tiltakene som også gir størst effekt på utslippene av svevestøv.

Disse reduksjonene er i forhold til en referansebane, så forutsetninger om utvikling langs referansebanen (ovnsbestanden, adferden) har stor betydning. Vi tror imidlertid at hovedinntrykket – tiltak som påvirker partikkelutslipp, påvirker i liten grad klimagassutslipp med unntak av metan – kan være riktig.

3 Virkemidler for å redusere utslipp

Det er tre hovedkategorier av virkemidler som kan brukes for å redusere skadelige utslipp: økonomiske virkemidler, direkte reguleringer og informasjon. Vi starter med å beskrive disse hovedkategoriene av virkemidler, både prinsipielt og hvordan de brukes i Norge i dag (kapittel 3.1). En kort oversikt over virkemiddelbruk i andre land gis i kapittel 3.1.4.

Siden utslippene fra vedfyring er lokale og konsekvensene avhenger av lokale forhold, er det mest relevant å se på hvilke konkrete virkemidler man kan bruke lokalt. Derfor ser vi i kapittel 3.2 nærmere på hvilke virkemidler kommuner rår over: pante- og tilskuddsordninger, forbud, forenklet byggesaksbehandling og veiledning og tilsyn. I kapittel 3.3 beskrives hvordan staten kan legge til rette for at disse virkemidlene tas i bruk.

3.1 Virkemidler rettet mot vedfyring i dag

3.1.1 Indirekte virkemidler: økonomiske incentiver

Økonomiske virkemidler (ofte kalt indirekte virkemidler) tar sikte på å påvirke aktørenes tilpasning gjennom de prisene aktørene står overfor. Riktig prising vil gi aktørene incentiver til å tilpasse seg optimalt: avgiftene kan korrigere markedsprisene slik at husholdninger blir stilt overfor priser som reflekterer også de eksterne kostnadene (skadekostnadene). For eksempel skal avgiftene på bensin reflektere både kostnader ved CO₂-utslipp og helsekostnader ved utslipp.

Økonomiske virkemidler kan inndeles i avgifter av ulike slag og subsidier og støtteordninger av ulike slag. *Avgifter* kan legges direkte på de skadelige utslippene (dersom dette lar seg gjøre i praksis) eller på et komplementært gode (f.eks. varen hvis forbruk forårsaker utslipp, som bensin eller ved). *Subsidier* kan knyttes til bruk av en vare eller til innkjøp/investeringer. Subsidier vil typisk være på nære substitutter av varen som forårsaker utslipp (el-biler som substitutt for fossil-biler, elektrisitet som substitutt for ved). Investeringsubsidier kan være støtte for nytt utstyr som gir mindre utslipp enn eksisterende utstyr (f.eks. støtteordninger til nye, rentbrennende vedovner eller varmepumper).

Når det gjelder vedfyring er det i dag ingen avgifter, verken på utslippene eller på fyringsved. Tvert imot er det grunn til å tro at fyringsved blir «subsidiert», siden en del av omsetningen går gjennom uformelle kanaler og dermed unngår merverdiavgift.

De nærmeste substituttene for vedfyring er trolig elektrisk oppvarming og luft-til-luft-varmepumper. Elektrisitet er i dag ikke subsidiert, men tvert imot priset til høyere enn den samfunnsøkonomiske marginalkostnaden av å produsere og levere strøm (el-avgift, el-sertifikater, utformingen av tariff for nettleie). En reduksjon av prisen på elektrisk oppvarming (gjennom reduksjon av elavgiften) vil trolig ha en dempende effekt på vedfyring. En slik endring har imidlertid en rekke andre konsekvenser, men det er utenfor oppdragets mandat å gå nærmere inn på dette.

En del kommuner gir støtte til utskifting av gamle ovner til nye, rentbrennende ovner (mer om det i kapittel 3.2.1 nedenfor). Enova gir også støtte til en rekke energiltak (hele 16 tiltak for husholdninger), men ikke til rentbrennende vedovner eller luft-til-luft-varmepumper (bare luft-til-

vann og væske-til-vann varmepumper og noen andre, som krever større omlegging av energisystemet i huset), se <https://www.enova.no/privat/alle-energitiltak/>.

3.1.2 Direkte virkemidler: reguleringer

Reguleringer kalles ofte direkte virkemidler ettersom de tar sikte på å påvirke aktørenes adferd direkte. Reguleringer kan ta mange former, f.eks. forbud mot visse aktiviteter og visse teknologier, og standarder for produkter (f.eks. Svanemerket).

Reguleringer som berører utslipp fra vedfyring er:

- Utslippsstandarter for vedovner som installeres ble innført i 1998. Byggetekniske forskrifter (TEK10) stiller krav til at nye lukkede ildsteder for vedfyring skal ha partikkelutslipp lavere enn 10 g/kg ved.
- Økodesignforskriften¹¹ setter maksimumskrav til partikler NO_x, organisk karbon (OC) og CO fra blant annet vedovner, pelletsovner og kjeler fyrt med biomasse. Kravene skal gjelde fra 2022, og grenseverdiene for partikkelutslipp er strengere enn nåværende grenseverdier i Norge.
- Forurensingsforskriften¹² kap. 7 gir kommunene myndighet til å regulere utslipp fra mindre fyringsanlegg (bl.a. utslipp fra vedovner) gjennom lokal forskrift eller enkeltvedtak.

I tillegg har Norge forpliktelser ifølge Takdirektivet og Gøteborg-protokollen, som setter bindende krav for Norge om å redusere utslipp av PM_{2,5} med 30 % innen 2020, sammenlignet med 2005.

3.1.3 Informasjon

En tredje kategori av virkemidler omfatter veiledning og informasjon. Informasjonskampanjer alene har ofte vist seg å ha effekt kun på kort sikt. Like fullt er det mulig å høste noen billige gevinster ved bedre informasjon og enkel veiledning (f.eks. veiledning om fyringsteknikker, merkeordninger).

Sannsynligvis er det ukjent for de fleste som fyrer med ved hvor høye kostnadene (kr/kWh varme) faktisk er, spesielt ved gamle ovner, sammenlignet med f.eks. elektrisk oppvarming eller varmepumper. Tilsvarene er de høye helsekostnadene for resten av samfunnet ukjent for de fleste. Det er ikke umulig at informasjon om dette vil få folk til å bruke alternative oppvarmingskilder og redusere bruken av vedfyring.

Informasjon kan også være et viktig og nyttig supplement til direkte reguleringer. Eksempelvis kunne pante- og tilskuddsordninger suppleres med et krav om at den nye ovnen må være svanemerket. Kriteriene for å få Svanemerket stiller strengere krav til vedovner enn de enn som stilles i lovverket. Likevel finnes det mer enn 150 vedovner som er svanemerket.

Selv om det finnes utslippsstandarter for alle ovner som har blitt solgt etter 1998, er det likevel veldig stor variasjon mellom de ulike ovnene. Det stilles ikke krav til partikkelutslipp fra vedovner i byggevareforordningen, og ovnsprodusentene oppgir derfor ikke utslippene i tilknytning til CE-merking (det har de heller ikke lov til i henhold til regelverket). Når det ikke stilles krav til

¹¹ Forskrift om miljøvennlig utforming av energirelaterte produkter, <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-02-23-190/>

¹² Forskrift om begrensning av forurensning, <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931>

produktmerking eller informasjon vedrørende utslippsegenskaper, kan forbrukerne ikke forventes å gjøre gode valg ved kjøp av ny vedovn.

Uansett hvilke andre virkemidler som benyttes, er det viktig at de suppleres med god informasjon for å bli oppfattet som legitime. Det gjelder særlig når det benyttes sterke virkemidler, slik som forbud. Siden konsekvensene av vedfyring er lokale (stedvis svært høye skadekostnader), er det viktig å skape forståelse for forurensningens lokale karakter og dermed også for at bare noen av husholdningene blir omfattet av den sterke virkemiddelbruken.

3.1.4 Virkemiddelbruk i andre land

Også andre land forsøker å redusere utslipp fra vedfyring. Vi har kartlagt virkemiddelbruken i noen land: Canada, USA, Storbritannia, Australia, New Zealand, Danmark, Sverige og Finland.

Virkemidlene som blir brukt er grove trekk:

- Forbud mot bruk av gamle ovner
- Krav og standarder til nye ovner
- Subsidier for overgang fra gammel til ny ovn
- Holdnings- og informasjonskampanjer
- Miljømerking av ved og ovner

Virkemidlene i Danmark og Sverige ligner på de norske: holdningskampanjer, teknologistandarder og støtteordninger til utskifting av gammel ovn. I Danmark er det innført strengere krav til partikkelutslipp enn det som stilles økodesigndirektivet og blir gjeldende fra 2022, og strengere restriksjoner i nærheten av sårbare grupper, f.eks. i nærheten av skoler og gamle hjem, har vært diskutert.

I Canada brukes det ganske strenge virkemidler; langvarige holdningskampanjer hadde ikke gitt ønskede resultater. F.eks. i Montreal har det vært forbudt å selge ovner som ikke tilfredsstillt visse miljøkrav. Det er forbudt å fyre med annet enn de nyeste ovnene, og på dager med høy luftforurensing er det helt forbudt å fyre med ved. Det er også påbudt å registrere vedovn og peis. Myndighetene gjennomfører kontroller og pålegger bøter ved forseelse.¹³

I USA er det stor variasjon i virkemiddelbruk. Noen steder er det forbud mot enkelte typer ovner og forbud mot vedfyring på enkelte dager («no burn days»). I California er det forbudt å installere vedovner i nye bygg. Dessuten blir vedfyring forbudt på dager det forventes høye konsentrasjoner av PM_{2,5}-utslipp.

Også i Storbritannia er det forbud mot vedfyring i noen områder. Fra 2017 gjelder det er to nye merkeordninger: «ready to burn»-logo på tørr ved og ecodesign-logo på ovner med lave utslipp.

I Australia og New Zealand har informasjons- og holdningskampanjer vært brukt, men standarder, forbud og bøter har blitt innført de siste årene.

¹³ http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7418,76005736&_dad=portal&_schema=PORTAL;https://www.cbc.ca/news/canada/montreal/montreal-bylaw-wood-burning-stoves-1.4844083

3.2 Virkemidler kommunene kan ta i bruk

Mens noen virkemidler, spesielt avgifter og subsidier, er nasjonale og hører til under statens myndighetsområde, er andre virkemidler i kommunenes virkeområde. Vi skal i det følgende se nærmere på virkemidlene som kommunene rår over, med utgangspunkt i kommunenes myndighets- og ansvarsområder. Virkemidlene som beskrives nedenfor er:

- Pante- og tilskuddsordninger
- Forbud
- Forenklet byggesaksbehandling
- Veiledning og tilsyn

Virkemiddelbruken (og hvilke tiltak det er ønskelig å utløse) må foretas på grunnlag av god kunnskap om den lokale forurensningssituasjonen og vedfyringens bidrag til denne. Konkret betyr det for det første at forurensningssituasjonen er kartlagt, og de mest utsatte områdene (de med høy skadekostnad) er identifisert. Måledata, ev. supplert med bruk spredningsmodeller, må være en del av kunnskapsgrunnlaget. Den nye varslingstjenesten for luftkvalitet i Norge (<https://luftkvalitet.miljostatus.no/>) kan være et startpunkt for kartleggingen. Det må skilles mellom utslipp som kommunen kan ha innflytelse over (f.eks. fra vedfyring) og andre utslipp (langtransporterte utslipp). For det andre må det være klart hva vedfyringens bidrag til utslipp av svevestøv er, dvs. antall og sammensetning av pipeløp og ildsteder (peis, ovn, teknisk standard og alder) i de relevante områdene, samt vedforbruk og bruksmønster.

Kommunen plikter å ha oversikt over og kunnskap om disse forholdene, med mindre det kan legges til grunn at utslipp fra vedfyring ikke har, og heller ikke kan forventes å få, vesentlig betydning for lokal luftforurensning. Dette følger av forurensningsforskriften, og til dels også av folkehelseloven og plan- og bygningsloven, se Tekstramme 3.1 nedenfor.

Tekstramme 3.1 Kommunenes forpliktelser ifølge forurensningsforskriften, folkehelseloven og plan- og bygningsloven

Forurensningsforskriften

I forurensningsforskriften del 3 om lokal luftkvalitet fremgår det av § 7-2 hvilke utslippskomponenter som omfattes av reguleringen, blant annet svevestøv (PM_{2,5} og PM₁₀), nitrogendioksid og nitrogenoksider (NO₂ og NO_x), svoveldioksid (SO₂) og karbonmonoksid (CO).

I § 7-4 pålegges kommunen å sørge for gjennomføring målinger av luftkvalitet og utarbeidelse av nødvendige tiltaksutredninger etter nærmere bestemmelser.

Folkehelseloven

Det fremgår av loven at kommunen skal ha nødvendig oversikt over helsetilstanden i befolkningen og de positive og negative faktorer som kan virke inn på denne. Oversikten skal være skriftlig og identifisere folkehelseutfordringene i kommunen, herunder vurdere konsekvenser og årsaksforhold.

Plan- og bygningsloven

Som planmyndighet er kommunen ansvarlig for å forebygge helseeffekter av luftforurensing gjennom god arealplanlegging. I retningslinjen T-1520 heter det at kommunen plikter å legge anbefalingene i retningslinjen for behandling av luftkvalitet i arealplanleggingen til grunn for planlegging og behandling av overordnede planer og enkeltsaker etter plan- og bygningsloven.

Dette innebærer blant annet at:

- Kommunen koordinerer arbeidet med utarbeidelse av luftsonekart, og sørger for at kartet er tilgjengelig og tas i bruk som faglig grunnlag for alt planarbeid i kommunen.
 - Kommunen har ansvaret for at kommuneplanen tar hensyn til luftforurensning i nødvendig grad. Der det er aktuelt med høy arealutnyttelse i sentrumsområder og kollektivknutepunkter ut fra samordnet areal- og transportplanlegging, skal kommunen også vurdere behov for å sette grenser for avviksområder hvor anbefalingene om luft i rød sone kan fravikes. Eventuelle avviksområder skal følges med kommuneplanbestemmelser med krav til å ivareta luftkvalitet på best mulig måte.
-

3.2.1 Pante- og tilskuddsordninger

Støtteordninger av ulike slag, f.eks. tilskudd til utskifting av gamle ovner til nye rentbrennende ovner, har hittil vært kommunesektorens mest brukte virkemiddel for å redusere utslipp fra vedfyring. Pante- og tilskuddsordninger skiller seg fra andre virkemidlene i kapittel 3.2 ved at de i prinsippet er av privatrettslig karakter: kommunen tilbyr tilskudd på visse vilkår, uten å være forpliktet til det som myndighetsorgan, og potensielle mottakere står fritt til å akseptere vilkårene.

Pante- og tilskuddsordninger forventes i de fleste tilfeller å føre til at gamle ovner erstattes av mer rentbrennende ovner. Det kan redusere utslippene fra vedfyring, men det gir ikke incentiver til overgang til alternative oppvarmingskilder. En mulighet for å få størst mulig effekt av pante- og tilskuddsordninger er å differensiere virkemiddelet geografisk slik at det brukes i områder der lokal luftforurensing er mest fremtredende.

Ved innføring av slike ordninger er det viktig at kommunen tar stilling til hvilke krav som stilles til de nye vedovnene. For eksempel kan et krav om den nye ovnen må være svanemerket innebære at de nye ovnene vil ha betydelig lavere utslipp av svevestøv enn grenseverdiene i TEK17. Det er over 150 vedovner som er svanemerket, så forbrukerne fortsatt en del å velge mellom.

Tabell 3.1 gir en oversikt over pante- og tilskuddsordningene i noen utvalgte kommuner. Ordningene varierer noe: i enkelte kommuner må man søke om tilskudd før tiltaket gjennomføres, i andre kan man søke etter at tiltaket er gjennomført. I noen kommuner avhenger tilskuddet av geografisk område: f.eks. i Oslo varierer størrelsen på tilskuddet av området (innenfor/utenfor Ring 3), mens i Kristiansand gis tilskudd bare til et avgrenset område. I Stavanger kan i prinsippet alle få tilskudd, men sentrumsnære områder prioriteres.

I noen kommuner har tilskuddet vært knyttet til pant når man leverer inn gammel ovn, men det har ikke vært tilfelle overalt. Tilskudd i form av pant på gammel ovn har en klar fordel fremfor en ren tilskuddsordning, ettersom kommunen da forsikrer seg om at én gammel ovn tas ut av bruk for hver ny ovn det gis tilskudd til.

Tabell 3.1 Oversikt over virkemidler i utvalgte kommuner i dag

	Panteordning/ Maksimalt tilskudd	Differensiering	Søknad	Forbud
Oslo	6 000 kr/1 500 kr Tilskudd	Innenfor/utenfor Ring 3	Før tiltak	
Bergen*	5 000 kr		Etter tiltak	Forbud fra 2021 mot ikke- rentbrennende ovner
Stavanger	5 000 kr	Sentrumsnære husstander prioriteres	Etter tiltak	
Kristiansand	5 000 kr	Geografisk avgrenset område	Etter tiltak	
Moss	5 000 kr/3 500 kr	5 000 når fagperson installerer, ellers 3 500	Etter tiltak	
Elverum	3 000 kr		Etter tiltak	
Løten	3 000 kr		Før eller etter tiltak	

* Se Tekstramme 3.2 for en nærmere omtale av reguleringen i Bergen.

Lignende ordninger har blitt opprettet og nedlagt i flere andre kommuner, blant annet Bærum, Lillehammer, Hol, Gol, Hemsedal og Sigdal. Fredrikstad kommune ga i 2016/2017 støtte til de som

byttet ut gammel vedovn med ny. Pengene i den potten er nå brukt opp, og kommunen kan ikke lenger gi tilskudd.

Tekstramme 3.2 Regulering av vedfyringen i Bergen

Bystyret i Bergen har bestemt, med hjemmel i forurensningsforskriften, at fra 2021 innføres det forbud mot bruk av ikke-rentbrennende ildsteder: åpne peiser, oljefyrte ildsteder og ved- og koksovner installert før 1998. Ovner produsert før 1940 og ildsteder i fritidsboliger er unntatt fra forbudet.

Bergen kommune gir 5 000 kroner i vrakpant til de som bytter ut et ikke-rentbrennende ildsted med et miljøvennlig alternativ. Det er brannvesenet som administrerer panteordningen for ved-ovner. Brannvesenet i kommunen har fremhevet at mange eldre ildsteder og pipeløp/skorsteiner representerer en betydelig brannfare.

3.2.2 Forbud

I henhold til forurensningsforskriften kapittel 7 har kommunene et relativt stort handlingsrom mht. hva som reguleres og i hvilket omfang. Det kan for eksempel differensieres mellom geografiske områder, teknologi og perioder reguleringen skal gjelde for.

Differensiering kan være viktig: antakelig er miljøgevinsten større ved å forby bare gamle ovner enn å forby alle (se Figur 1.8).¹⁴ Tilsvarende vil miljøgevinsten være større i områder som har veldig høy forurensing i utgangspunktet (jfr. spredningskartet på Figur 1.5).

Forbud kan også kombineres med andre virkemidler. For eksempel kan panteordningen i Bergen ses som et supplement til forbudet mot ikke-rentbrennende vedovner, som er vedtatt med hjemmel i forurensningsforskriften (se Tekstramme 3.2 for mer om regulering av vedfyringen i Bergen).

Ulike reguleringsbestemmelser vil gi forskjellig grad av forutsigbarhet mht. tiltak som utløses. Mange kombinasjoner av regulering og lokale forutsetninger er både tenkelige og realistiske.

- Forbud mot bruk av ikke-rentbrennende ildsteder vil kunne utløse mange ulike tiltak, avhengig av blant annet husholdningenes preferanser, ildstedenes tilstand og kapasitet i lokalt overføringsnett. Noen kjøper nytt ildsted, mens andre slutter helt å fyre med ved. Blant de som slutter med vedfyring vil noen ha stort behov for energi og effekt fra andre energibærere, andre ikke. Virkningene er bestemt både av områdespesifikke forhold og av enkelthusholdningenes preferanser.
- Absolutt forbud mot vedfyring kan også ha ulike effekter. I husholdninger som ikke er avhengig av vedfyring (dvs. de som har alternative oppvarmingsmåter tilgjengelig) og fyrer mest for hyggens skyld, vil fyringsforbud i mange tilfeller kun utløse en liten økning i etterspørsel etter energi og effekt fra andre energibærere, og det vil ikke være nødvendig med investeringer. I husholdninger som har brukt mye ved, og som ikke har effektkapasitet fra andre energibærere, vil forbudet utløse investeringer i alternative varmeinstallasjoner, særlig panelovner og varmepumper.

¹⁴ Det kan også oppleves som mer rimelig. Mange husholdninger som har forholdsvis nye ovner, kanskje skaffet med støtte fra kommunen, vil finne det svært urimelig om de først blir oppfordret til å kjøpe en ny ovn og deretter forbyes å bruke den.

Ved vurdering av et forbud er det viktig å undersøke om nettkapasiteten er stor nok til å dekke den ev. økte etterspørselen etter elektrisitet. Det er lovpålagt å avklare om overføringskapasiteten i det lokale distribusjonsnettet er tilstrekkelig ved innføring av restriksjoner på vedfyring, og utkast til en lokal forskriftendring skal sendes på høring til Olje- og Energidepartementet og det lokale nettselskapet.

Det er også viktig å være klar over hvordan et forbud mot vedfyring vil påvirke samfunnets sårbarhet. Tilgjengelighet av alternative oppvarmingskilder kan være viktig i krisesituasjoner, som ved et langvarig strømbrudd.¹⁵ Ulike utforminger av forbudet vil imidlertid ha ulike effekter: hvis det for eksempel innføres et forbud mot bruk av ikke-rentbrennende ovner på dager med spesielt høy forurensing, vil ovnene fortsatt være tilgjengelige ved behov.

3.2.2.1 Kontroll og sanksjoner

Alle varianter av forbud krever kontroll og sanksjoner ved brudd, noe som kan være vanskelig. På den ene siden er et totalforbud sannsynligvis enklere å kontrollere enn et forbud mot bare gamle ovner. På den andre siden vil et totalforbud møte mindre forståelse. Trolig er et forbud mest effektivt dersom det oppleves som rimelig.

Et forbud vil bare være effektivt hvis det kombineres med realistisk kontroll. Det finnes teknologier som gjør kontroll mulig. Målinger av brukstid, temperatur og andre parametere er fullt mulig, og måldata kan sendes automatisk til analyse og oppfølging i kommunen eller til andre som har en slik kontrollfunksjon. Slike løsninger er imidlertid relativt kostbare. Dersom det kun er behov for å kontrollere om et fyringsforbud overholdes innenfor et avgrenset tidsrom eller geografisk område, vil termografering fra drone antagelig være effektivt.¹⁶ Da kan det registreres hvilke husstander som har varme piper, uten å sende personell rundt i det aktuelle området.

3.2.3 Lavere gebyrer kan bidra til bedre skorsteiner og pipeløp

Det er også andre forhold enn ovner alene som har betydning for utslippene. Rehabilitering og utskifting av skorsteiner og pipeløp kan bidra til å redusere utslippene. Gamle pipeløp og skorsteiner kan være brannfarlige, og selv de som er i teknisk god stand, kan være uegnet for lukkede vedovner, og særlig nye, rentbrennende ovner. Mange husholdninger som har pipeløp i dårlig stand, fyrer likevel med ved. Noen kjøper rentbrennende vedovner og knytter dem til uegnede pipeløp, med dårlig virkningsgrad og store utslipp som resultat. Andre utsetter innkjøp av rentbrennende vedovn fordi pipeløpet er i dårlig stand og de kvier seg for å gjøre noe med det. Disse forholdene kan medføre både brannrisiko og store utslipp.

Barrierer for rehabilitering og utskifting av pipeløp kan føre til at brannfarlige pipeløp fortsatt er i bruk, tilknyttede vedovner får dårlig virkningsgrad og høye utslipp og utskifting av ovner forsinkes.

Både rehabilitering og nybygging av pipeløp er søknadspliktige tiltak etter plan- og bygningsloven. Søknad om pipe omfattes av vanlige dokumentasjonskrav for byggesaker. Dette innebærer at

¹⁵ Se f.eks. www.sikkerhverdag.no/egenberedskap.

¹⁶ Termografering fra drone er en tilgjengelig tjeneste fra profesjonelle leverandører i flere land og i flere sektorer. I Norge benyttes metoden ved inspeksjon og feilsøking på høyspentlinjer. Komplette dronepakker med termografikamera tilbys også i det norske markedet.

søknaden må inneholde søknadsskjema, situasjonskart, gjenpart av nabovarsel, plan-, snitt- og fasadetegninger samt dokumentasjon vedr. ansvar og kontroll. For alle søknadsppliktige tiltak skal det beregnes grunngebyr, saksbehandlingsgebyr og registreringsgebyr (med mindre annet fremgår av regulativet). Grunngebyret alene utgjør i mange kommuner over 5 000 kroner, og ytterligere kostnader påløper før tiltakshaver kan sette i gang arbeidet med å rehabilitere pipeløpet. (Summen som innbetales til kommunen tilsvarer i slike tilfeller kostnaden for innkjøp av to (rimelige) rentbrennende vedovner.) Samlet vil gebyrer og dokumentasjonskrav kunne utgjøre en barriere for rehabilitering og fornyelse av pipeløp.

Kommunene skal maksimalt kreve selvkost i forbindelse med behandlingen, men har ikke plikt til å foreta en konkret vurdering i hver enkelt sak. Norske kommuner har svært ulik praksis vedr. fastsettelse av gebyrer. I 2017 fant Forbrukerrådet gjennom stikkprøver at noen gebyrer er fem ganger høyere i én kommune enn i en annen i samme fylke.

I mange kommuner vil det antagelig være mulig å nedjustere gebyrene for behandling av «pipe-saker» uten å komme i konflikt med selvkost-prinsippet. I slike tilfeller kan dette være et rimelig virkemiddel for reduserte utslipp og mindre brannrisiko. Kommunene kan også skape oppmerksomhet om temaet, og arrangere kampanjer, for eksempel i tilknytning til gebyr-nedsettelsen, for å bidra ytterligere til at husholdningene gjør nødvendige tiltak i pipeløp og skorsteiner. Det er rimelig å anta at dette vil bidra til raskere utskifting av ovnene.

3.2.4 Utvidet feiertjeneste for bedre veiledning og tilsyn

Gjennom bestemmelser i forskrift om brannforebygging kap. 4 pålegges kommunene blant annet å vurdere risiko og sårbarhet, samt å planlegge og gjennomføre egnede tiltak, samt evaluere om tiltakene har vært hensiktsmessige. Sammenlignet med tidligere krav har kommunene nå større frihet til å benytte ressursene der behovet er størst. Med dette følger også et ansvar, og kommunene må i større grad selv vurdere hvordan ressursene skal benyttes.

I henhold til forskrift om brannforebygging § 17 *Feiing og tilsyn med fyringsanlegg* skal kommunen sørge for at røykkanaler i fyringsanlegg feies ved behov, og at det føres tilsyn med fyringsanlegg (som brukes til oppvarming av byggverk). Dette gjelder altså for røykkanaler, men ikke ildsteder.

Både gjennom utdanning og praksis er feiere kvalifisert for mer enn feiing og tilsynsoppgaver. De kan blant annet rengjøre ildsteder og veilede om fyringsmetoder, miljø, forurensning og utslipp. Ved å inkludere disse tjenestene i den kommunale feiertjenesten og samtidig intensivere tilsynsaktivitetene i særlig utslippsbelastede områder, kan det oppnås effekt på flere måter: utslipp fra eksisterende ildsteder reduseres, gamle ildsteder skiftes raskere ut mot rentbrennende vedovner, og brannfarlige og uegnede pipeløp tas ut av bruk eller rehabiliteres/fornyes.

3.3 Staten kan bidra ved tilrettelegging

Sentrale myndigheter kan på flere måter legge til rette for at virkemidlene som er nevnt ovenfor lettere kan tas i bruk i kommunene.

Staten kan bidra med informasjon, både til kommunene og forbrukere. For eksempel kan man ta initiativ til etablering av en merkeordning for vedovner, eller bidra til videreutvikling av ordninger

som allerede er etablert. Informasjon og veiledning med tanke på hvordan lokale forskrifter kan utformes kan være nyttig for kommunene.

Vi har fremhevet at informasjon om lokal forurensingssituasjonen er viktig for å kunne treffe riktige beslutninger om virkemidler. Det er likevel fare for at mange kommuner vil bruke unødvendig store ressurser på å analysere situasjonen og lage egne framskrivninger som grunnlag for virkemiddelutforming og -dimensjonering. Her kan staten bidra til forenklinger ved å støtte kommunale og interkommunale modellprosjekter som utvikler og demonstrerer flere viktige arbeidsprosesser, fra analyse til iverksetting av tiltak.

Det kan vurderes hvordan man legge til rette slik at pipesakene blir enklere både for tiltakshavere og kommuner (se kap. 3.2.3 ovenfor). For eksempel kan man vurdere å unnta rehabilitering og nybygging av pipeløp fra søknadsplikt (gjennom revisjon av kapittel 20 i pbls byggesaksdel). Dette krever i så fall en grundig utredning, siden det kan få konsekvenser utover reduserte utslipp til luft. Dette er innenfor DIBK sitt regelverk.

Det bør også vurderes om staten kan bidra, gjennom lovendringer, instruksjoner e.l., til at kompetansen i kommunalt feiervesen benyttes (mer) effektivt for å redusere utslipp fra vedfyring (jfr. kap. 3.2.4 om utvidet feiertjeneste ovenfor). Det brannforebyggende arbeidet i kommunene organiseres og bemannes slik at det skal svært lite til for å ivareta også miljøhensyn knyttet til drift av fyringsanlegg.

4 Anbefalinger

Utslipp fra vedfyring kan ha store helsekostnader

Luftforurensing fra vedfyring kan ha store helsekonsekvenser og -kostnader. Det ligger utenfor rammen av dette oppdraget å ta stilling til hvilken skadekostnad som skal aksepteres ved vedfyring. Vi påpeker imidlertid at marginal skadekostnad per kWh varme er mange steder i landet 10-20 ganger høyere enn verdien av varmen.

Kommunenes ansvar

Effektiv virkemiddelbruk for å redusere utslipp fra vedfyring forutsetter god kunnskap om situasjonen, kostnadene og potensielle tiltakene som skal utløses.

Virkemiddelbruken må foretas på grunnlag av god kunnskap om den lokale forurensningssituasjonen og vedfyringens bidrag til denne. Konkret betyr dette for det første at forurensningssituasjonen er kartlagt, og de mest utsatte områdene (de med høy skadekostnad) er identifisert. Måledata, ev. supplert med bruk spredningsmodeller, må være en del av kunnskapsgrunnlaget. Det må det skilles mellom utslipp som kommunen kan ha innflytelse over (f.eks. fra vedfyring) og andre utslipp (langtransporterte utslipp).

For det andre må det være klart hva vedfyringens bidrag til utslipp av svevestøv i de relevante områdene er, dvs. antall og sammensetning av pipeløp og ildsteder (peis, ovn, teknisk standard og alder) samt vedforbruk og bruksmønster.

Kommunen plikter å ha oversikt over disse forholdene. Dette følger av forurensningsforskriften, og til dels også av folkehelseloven og plan- og bygningsloven.

Tiltakenes potensiale for å redusere utslipp fra vedfyring

De ulike tiltakenes potensiale til å redusere utslipp av svevestøv oppsummeres nedenfor.¹⁷

- Overgang fra eldre ovner (produsert før 1998) til alternative energiformer som elektrisk oppvarming, varmepumpe eller fjernvarme har størst effekt på reduksjon av utslipp av PM_{2,5}, ettersom disse ikke gir lokale utslipp.
- Overgang fra gamle til nye ovner vil også redusere utslippene betydelig: vedovner produsert før 1998 har mer enn 2,5 ganger høyere utslipp enn dagens ovner, og fire ganger høyere utslipp enn de som forventes på markedet om noen år. Likevel har selv de nyeste ovnene fortsatt veldig store utslipp per varmeeenhet, sammenlignet med alternative oppvarmingskilder.
- Andre tiltak – ettersyn og vedlikehold, bedret trekkregulering, bedret fyringsteknikk, og installasjon av partikkelfilter – gir forholdsvis små reduksjoner i utslipp sammenlignet med

¹⁷ Merk at vår tallfesting av tiltakenes potensiale til å redusere utslipp er hovedsakelig basert på Norsk Energi (2018), der tiltak knyttet til pipeløp ikke er utredet.

- utskifting av ovn eller overgang til andre energibærere. Noen av disse tiltakene (f.eks. elektrostatisk filter) er heller ikke moden teknologi for enkelthusholdninger.
- Det kan likevel være mye å hente fra informasjon og opplæring om bedre fyringsteknikk. Både fyringsteknikk og kvalitet på veden som benyttes har stor betydning for utslippene for en gitt teknologi: utslippene fra den samme ovnen kan variere 5-10 ganger, avhengig av fyringsteknikken. Slik informasjon og opplæring kan være både billigere og gi raskere effekt, sammenlignet med utskifting av ovn.

Kommunenes verktøykasse

Kommunene kan bruke en knippe virkemidler for å redusere utslipp fra vedfyring. Skalering av virkemidlene avhenger imidlertid av forurensingssituasjonen i den enkelte kommune.

- **Forbud.** I områder der helsekostnader er store, er det bare et forbud mot vedfyring som monner i tilstrekkelig grad. Et eventuelt forbud kan utformes på ulike måter: forbudet kan gjelde bare noen områder eller noen dager, eller det kan differensieres mellom nye og gamle ovner. Hvis marginale helsekostnader er raskt fallende, kan en betydelig gevinst nås ved avgrensede virkemidler (som å forby bare gamle ovner i noen områder) framfor et generelt forbud mot vedfyring.

Alle varianter av forbud krever imidlertid kontroll og sanksjoner ved brudd, noe som kan være vanskelig. På den ene siden er et totalforbud sannsynligvis enklere å kontrollere enn f.eks. et forbud mot bare gamle ovner. På den andre siden vil et totalforbud møte mindre forståelse i befolkningen. Trolig er et forbud mest effektivt dersom det oppleves som rimelig. Det finnes imidlertid teknologier som gjør kontroll mulig, f.eks. termografering fra drone.

Det er lovpålagt å avklare om nettkapasiteten er tilstrekkelig til å dekke den ev. økte etterspørselen etter elektrisitet ved et forbud, og utkast til en lokal forskriftendring skal sendes på høring til Olje- og Energidepartementet og det lokale nettselskapet. Det er også viktig å være klar over hvordan et forbud mot vedfyring (og ulike utforminger av forbudet) vil påvirke samfunnets sårbarhet. Tilgjengelighet av alternative oppvarmingskilder kan være viktig i krisesituasjoner, som ved et langvarig strømbrudd.

- **Pante- og tilskuddsordninger.** Også tilskuddsordninger kan innrettes slik at de oppnår størst mulig reduksjon i utslippene, f.eks. ved å prioritere enkelte områder. Ved tilskuddsordninger er det viktig at tilskuddet knyttes til pant, dvs. at tilskuddet utløses bare når man kan dokumentere at den gamle ovnen er fjernet. Videre bør tilskuddet knyttes til krav om at den nye ovnen må være av en viss standard (svanemerket e.l.).

Effekten av tilskuddet kan imidlertid bli mindre enn forventet pga. den såkalte rebound-effekten: at hele eller deler av den antatte energibesparelsen ved en ny ovn motsvares av økt forbruk. Hvis den nye ovnen blir brukt mer enn den gamle, kan utslippene øke, til tross for mindre utslipp per kg ved.

- **Lavere gebyrer for byggesaksbehandling av skorsteiner og pipeløp.** Dagens byggesaksbehandling fungerer som en barriere mot rehabilitering og utskifting av pipeløp. I tillegg til at gamle pipeløp kan være brannfarlige, fører gamle pipeløp til lavere virkningsgrad og økte utslipp fra tilknyttede ovner. Kommunene kan redusere gebyrer for å bidra til rehabilitering og utskifting av skorsteiner og pipeløp. Det er rimelig å anta at dette vil også bidra til raskere utskifting av ovnsbestanden.

- **Utvidet kommunal feiertjeneste.** Feiere er kvalifisert for mer enn bare feiing og tilsynsoppgaver; de kunne også bidra med veiledning, informasjon og opplæring i bedre fyringsteknikk. Riktig fyringsteknikk har mye å si for utslippene, og slik opplæring kan bidra til rask og billig reduksjon i utslippene.
- **Informasjon** kan også være et viktig virkemiddel, både alene og som supplement til andre reguleringer. Sannsynligvis er det ukjent for de fleste som fyrer med ved hvor høye kostnadene per kWh varme faktisk er, spesielt ved bruk av gamle ovner, sammenlignet med f.eks. elektrisk oppvarming eller varmepumper. Tilsvarende er de høye helsekostnadene for resten av samfunnet ukjent for de fleste. Det er ikke umulig at informasjon om dette vil få folk til å bruke alternative oppvarmingskilder og redusere vedfyring frivillig.

Informasjon kan også bidra til at forbrukere gjør bedre valg, f.eks. kan man tenke seg en merkeordning som viser hvilken standard ulike produkter holder. Informasjon om bedre fyringsteknikker kan gi raske gevinster. Videre er god informasjon et viktig supplement til andre virkemidler, f.eks. for å skape forståelse for innføringen av et forbud.

Uansett hvilke virkemidler som brukes er det viktig å vurdere kostnadene mot den forventede gevinsten og skalere virkemidlene deretter. Det er mulig at de marginale helsekostnadene er raskt fallende. I så fall kan en betydelig gevinst nås ved å forby bare gamle ovner i noen områder, framfor å forby vedfyring helt eller gå bredt ut med mange virkemidler som oppnår små utslippsreduksjoner.

Staten kan bidra ved tilrettelegging og informasjon

Sentrale myndigheter kan på flere måter legge til rette for at virkemidlene som nevnes ovenfor lettere kan tas i bruk i kommunene.

Staten kan bidra med informasjon, både til kommunene og forbrukere. For eksempel kan man ta initiativ til etablering av en merkeordning for vedovner, eller bidra til videreutvikling av allerede etablerte ordninger. Verktøy (modeller o.l.) som kan gjøre det lettere for kommunene å kartlegge den lokale forurensingssituasjonen kan være viktig.

Informasjon og veiledning med tanke på hvordan lokale forskrifter kan utformes kan være nyttig for kommunene. Det kan også vurderes om det kan legges bedre til rette for at pipesakene blir enklere både for tiltakshavere og for kommuner. (Dette krever i så fall en grundig utredning, siden det kan få konsekvenser utover reduserte utslipp til luft.) Det bør også vurderes om staten kan bidra gjennom lovendringer, instruksjoner e.l., til at kompetansen i kommunalt feiervesen benyttes (mer) effektivt for å redusere utslipp fra vedfyring.

Referanser

- Bye, B., C. Hagem, B. Halvorsen og B.M. Larsen (2016): Evaluering av virkemidler for å fremme energieffektivisering. En oversikt over økonomisk litteratur. Rapporter 2016/16, Statistisk sentralbyrå
- Danish Ecological Council (2016): Pollution from residential burning. Danish experience in an international perspective. Report from Danish Ecological Council, Clean heat and Deutsche Umwelthilfe
- Gjerstad, K.I. (2018): Prissetting av helsebelastning av svevestøv. Støttedokument til Statens vegvesens håndbok V712. Statens vegvesens rapporter nr. 115
- Halvorsen, B. og B.M. Larsen (2013): "Hvem eier varmepumpe og hva gjør det med strømforbruket?", Økonomiske analyser 2/2013, Statistisk sentralbyrå
- Norsk Energi (2018): Tiltaksutredning vedrørende utslipp av svevestøv fra vedfyring. Norsk Energi, 07.09.2018
- Seljeskog, M., F. Goile, Ø. Skreiberg (2017): "Recommended revisions of Norwegian emission factors for wood stoves", Energy Procedia Volume 105, May 2017, s. 1022-1028. doi: 10.1016/j.egypro.2017.03.447
- Sevault, A., M. Seljeskog, L. Rydså, A. Østnor, B. Rønning, M. Rishaug (2015): Effect of maintenance on particulate emissions from residential woodstoves. Sintef report TR A7538. Tilgjengelig på <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M518/M518.pdf>
- Statens vegvesen (2018): Håndbok V712 Konsekvensanalyser. Statens vegvesens håndbokserie



Vista Analyse AS
Meltzersgate 4
0257 Oslo

post@vista-analyse.no
www.vista-analyse.no