



**RI.  
SE**

# Feiing av ildsteder

RISE RAPPORT 2024:1

Dag Olav Snersrud

Asbjørn Østnor

RISE Fire Research

# Feiing av ildsteder

Dag Olav Snersrud og Asbjørn Østnor

# Abstract

## **Sweeping of fireplaces**

The aim of the study is to obtain a data and knowledge base to provide an overview of how sweeping of fireplaces should be regulated, as well as mapping how chimney and fire place sweeping is regulated in other European countries, above all the Nordic and Baltic countries. Furthermore, it is desirable to look at existing research and investigate to which extent sweeping of fireplace will have a fire preventive effect.

A literature review was carried out, searching for existing research that could be used to determine what should be viewed as best practice. In the literature review it became clear that sweeping of fireplaces is a topic with limited attention, and the literature was therefore insufficient, and no conclusion could be drawn based on this.

Through contact with professional networks, a project carried out by the local sweeping service in Trondheim was found, which shed light on how sweeping of fireplaces affects the energy efficiency of a stove. If soot builds up on the inside of the fireplace, this will insulate the fireplace which in turn yields a lower energy output to the room. Another possible result of the insulating property of the soot is that the combustion takes place at a higher temperature, which makes the combustion cleaner and more complete, which in turn reduces the number of combustible particles in the smoke ducts. Without further testing, it is difficult to say whether the sum of these effects is positive or negative for the overall fire safety of the system.

Through contact with professional personnel experience-based issues have been discussed from a fire technical point of view. This involves issues such as:

- Incorrect handling of the fire place and user habits
- Sweeping and energy efficiency

A literature review has been carried out on combustion products produced under different combustion conditions. Furthermore, it has been identified that the part of the combustion products that pose the greatest risk of starting chimney fires is the organic carbon particles. These are produced at a low combustion temperature or during low-oxygen combustion. For obtaining optimal combustion from a fire technical perspective, correct handling of the fire place and good user habits are important.

Based on the limited existing research, it is difficult to provide a conclusion on whether sweeping of fireplaces will have a fire preventive effect. In order to determine this, it is necessary to perform research focusing on this topic.

Key words: Safety, fire, chimney fire, fire place, sweeping

sikkerhet, brann, sotbrann, ildsted, feiing

RISE Research Institutes of Sweden AB

RISE-rapport 2024:1

ISBN: 978-91-89896-40-6

Prosjektnummer: 20650-3

Kvalitetssikring: Anne Steen-Hansen

Finansiert av: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) og Direktoratet for byggkvalitet (DiBK).

Forsidebilde: Ved som brenner i et ildsted, Foto: RISE Fire Research  
Trondheim 2024

# Innhold

<b>Abstract</b> .....	<b>1</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>3</b>
<b>Forord</b> .....	<b>4</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>6</b>
1.1 Bakgrunn .....	6
1.2 Målsetning .....	6
1.3 Omfang og begrensninger .....	7
1.4 Metode.....	7
<b>2 Fyringsanlegget</b> .....	<b>8</b>
<b>3 Hva er sot?</b> .....	<b>10</b>
3.1 Beksot og sotbranner .....	10
<b>4 Statistikk og brannhendelser</b> .....	<b>11</b>
4.1 Norsk brannstatistikk.....	11
4.2 Statistikk fra Sverige.....	12
<b>5 Lovverk og regler i nordiske og baltiske land</b> .....	<b>14</b>
5.1 Norge .....	14
5.2 Sverige.....	15
5.3 Finland.....	16
5.4 Danmark.....	17
5.5 Island.....	18
5.6 Litauen.....	18
5.7 Sammenlikning av regelverk .....	19
<b>6 Litteraturstudie og kunnskapsinnhenting</b> .....	<b>20</b>
6.1 Litteraturstudie .....	20
6.2 Kunnskapsinnhenting.....	20
<b>7 Diskusjon</b> .....	<b>21</b>
7.1 Statistisk underlag .....	21
7.2 Hvordan påvirker de ulike reaksjonsproduktene fyringsanlegget? .....	21
7.3 Feiing og energieffektivitet .....	22
7.4 Fyringsteknikk og brukervaner .....	24
<b>8 Konklusjoner og forslag til videre arbeid</b> .....	<b>26</b>
8.1 Konklusjoner .....	26
8.2 Forslag til videre arbeid .....	26
<b>Referanser</b> .....	<b>27</b>

## Forord

Dette prosjektet er finansiert av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) og Direktoratet for byggkvalitet (DiBK) som en del av prosjektporteføljen under forskningsavtalen mellom DSB og RISE Fire Research.

Vi takker alle som har deltatt på møter, telefonsamtaler, eller på andre måter bidratt med synspunkter og erfaringer i forbindelse med dette prosjektet.

Dag Olav Snersrud, prosjektleder.

Trondheim, januar 2024

## Sammendrag

Målet med studien er å innhente data- og kunnskapsgrunnlag for å fremskaffe en oversikt over hvordan feiging av ildsteder burde reguleres, samt kartlegge hvordan feiging av fyringsanlegg reguleres i andre europeiske land, fremfor alt i Norden og Baltikum. Videre er det ønskelig å se på eksisterende forskning, og avdekke i hvilken grad feiging av ildsted vil ha en brannforebyggende effekt.

Det ble gjennomført litteratursøk etter eksisterende forskning som kan brukes til å gjøre en vurdering av hva som kan ansees å være beste praksis. I litteratursøket ble det tydelig at feiging av ildsteder er et tema som har fått lite oppmerksomhet. Litteraturen var derfor mangelfull, og ingen konklusjoner kunne trekkes på bakgrunn av dette. Gjennom kontakt med fagnettverk kom det frem at det har blitt gjennomført et prosjekt i regi av Trondheim kommunale feiervesen, som belyste hvordan feiging av ildstedet påvirker energieffektiviteten av fyringsanlegg. Dersom sot får bygget seg opp på innsiden av ildstedet vil dette isolere ovnen, noe som gir et lavere energiutbytte til boligen. Et annet mulig resultat av sotens isolerende evne, er at forbrenningen skjer ved en høyere temperatur. Dette gjør at forbrenningen blir renere og mer fullstendig, noe som igjen reduserer mengden brennbare partikler i røykkanalene. Uten videre eksperimentelle undersøkelser er det vanskelig å si om summen av disse effektene er positiv eller negativ for brannsikkerheten i fyringsanlegget.

Gjennom samtaler med fagpersonell er det kommet frem erfaringsbaserte problemstillinger som er diskutert fra et brannteknisk ståsted. Dette involverer problemstillinger som:

- Feil fyringsteknikk og brukervaner
- Feiging og energieffektivitet

Det er gjennomført en litteraturgjennomgang av hva slags forbrenningsprodukter som blir produsert under ulike forbrenningsforhold. Samtidig er det identifisert at bestanddelen av røykgass som medfører størst risiko for sotbranner er de organiske karbonpartiklene. Disse produseres ved lav forbrenningstemperatur eller under oksygenfattig forbrenning. For at forbrenningen skal skje på optimalt vis fra et brannteknisk perspektiv, er det viktig med korrekt fyringsteknikk og gode brukervaner.

Det er vanskelig å komme med en entydig konklusjon på hvorvidt feiging av ildsted vil ha en brannforebyggende effekt, basert på den svært begrensede eksisterende forskningen. For å finne ut av dette er det nødvendig å gjennomføre forskning med fokus på dette temaet.

# 1 Innledning

Hvert år rykker brann- og redningsvesenet ut til over tusen sotbranner i Norge. I perioden 2016-2022 var det et årlig gjennomsnitt på 1422 oppdrag knyttet til sotbranner. Disse hendelsene er registrert i BRIS, som er DSBs rapporteringsløsning for brann- og redningstjenesten. De siste årene har antallet sotbranner økt, og DSB ønsker å undersøke om det økte antallet kan skyldes utilstrekkelig rengjøring av ildsteder.

Mange bygningseiere er trolig ikke klar over eget ansvar for å rengjøre ildstedet jevnlig, og ifølge Feiermesternes Landsforening (FLF) opplever brannforebyggerne (tidligere: feierne) en utvikling med mer opphoping av sot i ildstedet enn i skorsteinen.

I dag er feiing av ildsted ikke en lovpålagt oppgave, og kommunene gir tilbakemelding om et økt behov for feiing av ildsteder som bestilles av huseier. Bygningseiere får informasjon om viktigheten av feiing av ildsted ved tilsyn, men brannforebyggere opplever at det ikke blir gjennomført. Det er først når det oppstår fyringsproblemer (tett ildsted) at byggeierne kontakter brannforebygger. Feiermesternes Landsforening ønsker at feiing av ildsted skal bli en del av den lovpålagte feiingen.

## 1.1 Bakgrunn

Etter at krav om rentbrennende ildsted ble innført i 1997 har det vært en stor utvikling i effektiviteten til ildsteder. Dette har gjort at sotansamlingen ikke bare er i skorstein, men også i ildstedet. Økning i effektivitet betyr større varmeavgivelse til boligen, og derfor lavere røykgasstemperatur, noe som fører til at soten legger seg i ildstedet fremfor i skorsteinen.

Ildsteder har forskjellig utforming og virkemåte. Flere av de moderne rentbrennende ildstedene har store forskjeller i fyringsteknikk. Det er derfor svært viktig at eier er kjent med brukervilkårene og vedlikeholdsbehovet til sitt ildsted. Et ildsted som er rent har bedre virkningsgrad, gir mindre vedforbruk og bedre inneklima enn et ildsted som ikke er rentbrennende.

## 1.2 Målsetning

Målet med prosjektet er å innhente datagrunnlag og kunnskapsgrunnlag for å fremskaffe en oversikt over hvordan feiing av ildsteder reguleres og praktiseres i Norden og Baltikum, skaffe oversikt over kunnskap og forskning på området, og foreslå hvordan eventuell ny kunnskap bør fremskaffes og følges opp videre. Spesielt er det viktig å avdekke i hvilken grad feiing av ildstedet vil ha en brannforebyggende effekt.

Prosjektets hypotese er at lovpålagt feiing av ildsteder vil redusere antallet ukontrollerte branner i fyringsanlegg.



## 1.3 Omfang og begrensninger

Denne studien fokuserer på feiing av ildsteder og problemstillinger rundt dette. Det vil ikke inngå en gjennomgang av branntekniske detaljer som gjelder ildsteder og andre fyringsanlegg i studien. En kort beskrivelse av et typisk ildsted vil bli presentert.

## 1.4 Metode

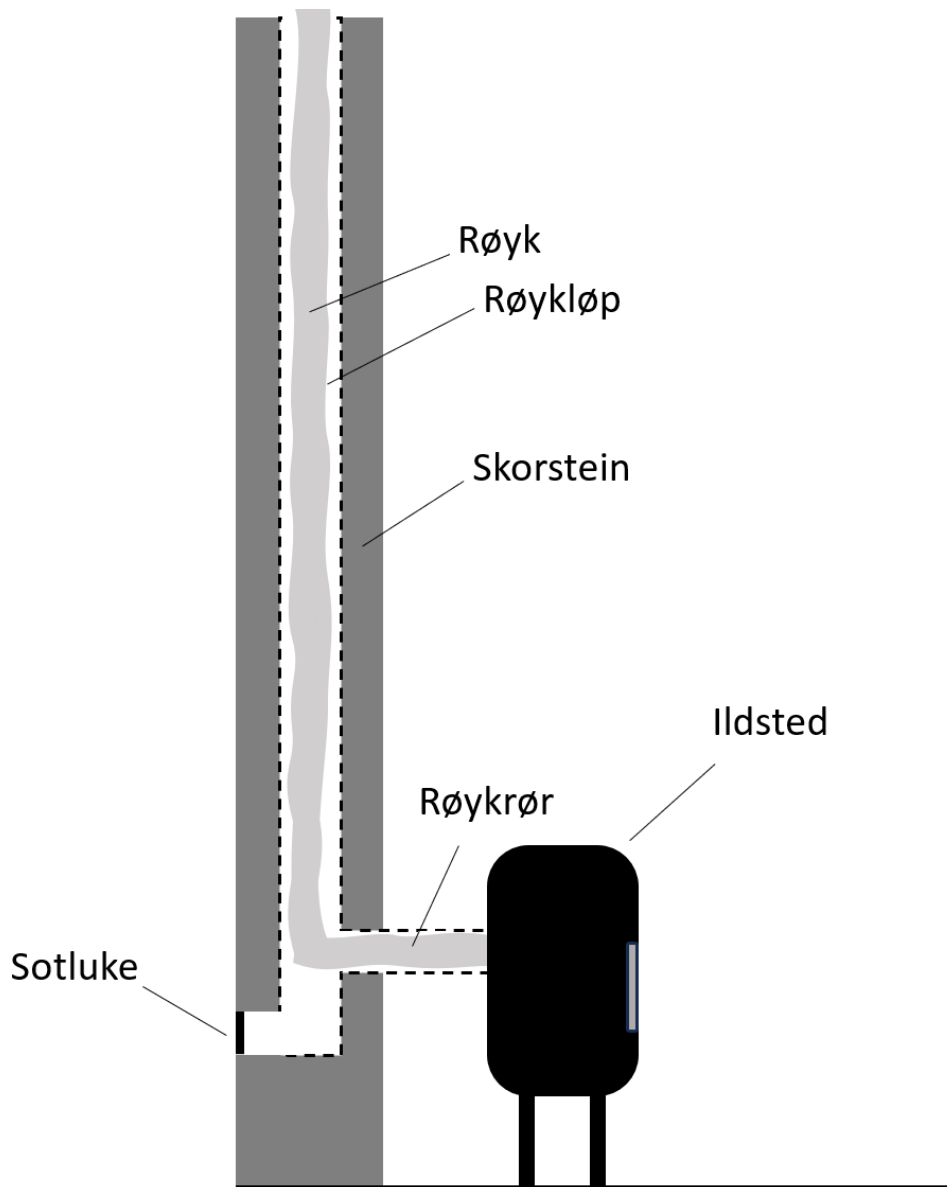
Regelverk for feiing i andre land ble kartlagt gjennom søk i offentlige dokumenter, samt kontakt med fagnettverk og myndigheter.

Det ble gjennomført en litteraturstudie der eksisterende litteratur ble kartlagt.

For å fremskaffe informasjon og problemstillinger knyttet til feiing av ildsted ble fagnettverk kontaktet gjennom epost, telefonsamtaler og møter.

## 2 Fyringsanlegget

Dette prosjektet går blant annet ut på å finne ut hvorvidt lovpålagt feiing av ildsteder vil redusere antall ukontrollerte branner i fyringsanlegg. I lys av dette er det viktig å skille mellom de ulike komponentene et fyringsanlegg er bygget opp av, og forstå hva som skjer hvor. Et fyringsanlegg er definert som «de komponenter som inngår i et komplett system for oppvarming» og omfavner et mangfold av ulike oppvarmingsmetoder og systemer [1]. I denne studien er det satt søkelys på tradisjonelle vedfyringsanlegg. I Figur 2.1 er det vist en skisse av et slikt fyringsanlegg.



Figur 2.1 Skisse av et fyringsanlegg for ved, der de viktigste komponentene er vist.

**Ildstedet** er der vedkubbene legges inn, og dermed også der forbrenningen skjer. Når veden forbrennes, blir det frigjort energi og det dannes røyk og sot som avfallsprodukter i forbrenningsreaksjonen. For at avfallsproduktene ikke skal samle seg opp, er det viktig at

røykgassene og sotpartiklene blir fraktet ut av ildstedet. Dette skjer gjennom **røykrøret**, som er bindeleddet mellom ildstedet og skorsteinen. Røyken går gjennom røykrøret, og inn i **røykløpet**, som er den innvendige delen av skorsteinen, og er laget for å tåle varmen av røykgassen som produseres i forbrenningen. For at de nærliggende delene av huset, rundt skorsteinen, ikke skal antennes, er det et isolerende lag utenpå røykløpet, nemlig **skorsteinen**. I bunnen av skorsteinen monteres det inn en **sotluke**, som brukes til å fjerne sot ved feiing. Sammen utgjør disse delene et velfungerende system der forbrenning av ved frigir energi som nyttes til oppvarming i rommet der vedovnen står plassert, og der røyken og sotpartiklene blir fraktet ut av bygget gjennom skorsteinen.

Et problem som kan oppstå over tid er for stor opphopning av sot i ulike deler av fyringsanlegget. Dette kan ødelegge dynamikken i systemet ved å begrense luftgjennomstrømning, som igjen kan lede til dårligere forbrenning. Det foretas derfor jevnlig feiing for å unngå slike scenarier, men det er da fokusert på feiing av røykløpet og røykrøret, mens ildstedet normalt ikke blir feiet.

### 3 Hva er sot?

I tillegg til CO og CO<sub>2</sub> inneholder også røyken andre gasser og partikler som produseres under forbrenningen av trevirke, og de ulike gassene og partiklene kan påvirke fyringsanlegget forskjellig.

Når man brenner ved er det en rekke avgasser og partikler som blir frigjort i de kjemiske reaksjonene som finner sted under forbrenningen. Disse partiklene kan bli delt i tre hovedkategorier, og har veldig ulike egenskaper, der noen er mer skadelig for fyringsanlegget enn andre [2,3].

Den første typen er de **uorganiske askepartiklene**, som produseres ved høy temperatur og fullstendig forbrenning. For å oppnå fullstendig forbrenning, er det nødvendig med god oksygentilførsel, forbrenningstemperaturer på over 900 °C, og gode blandingsforhold, slik at oksygenatomene i lufta blandes godt sammen med pyrolysegassene fra brenselet.

Den andre typen partikler består hovedsakelig av rent karbon, og er det som kalles **sot**. Dette biproduktet produseres ved høy temperatur med ufullstendig forbrenning, og er normalt ved fyring i vedovner og åpne bål. For at forbrenningen skal resultere i sotproduksjon, må forbrenningstemperaturen være mellom 800-1000 °C og lufttilførselen må være lavere enn det som er nødvendig for å oppnå fullstendig forbrenning.

Den siste typen er de **organiske karbonpartiklene**, som produseres ved lav forbrenningstemperatur og ufullstendig forbrenning. Dette forekommer der forbrenningen har for lite tilgang til oksygen, eller på grunn av andre faktorer som gir lav forbrenningstemperatur. Organiske karbonpartikler produseres ved forbrenningstemperaturer på 300-500 °C, og opphavet til dette reaksjonsproduktet er den termiske nedbrytingen av tre-materialet. Dette kan for eksempel skje som følge av bruk av ved med høyt fuktinnhold.

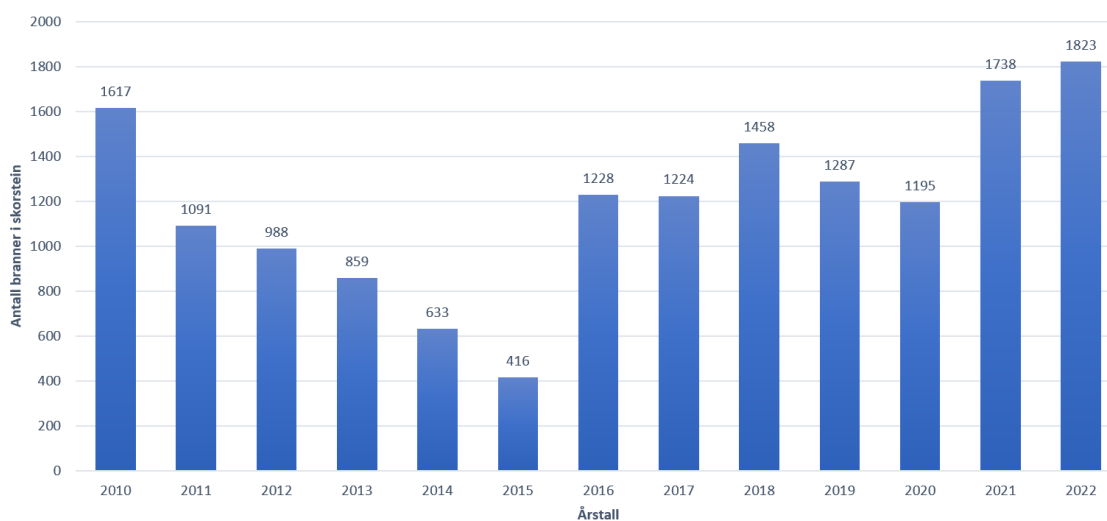
#### 3.1 Beksot og sotbranner

Dersom man leser om sotbranner, eksempelvis i en nyhetsoppdatering fra DSB fra 2022 [4], dukker fort ordet *beksot* opp, som kan være et ukjent ord for mange. Beksot er et seigt, glatt og glinsende belegg av uforbrente karbonpartikler blandet med tjære som avsettes på veggene inne i skorsteinen ved fyring [5]. Under normale fyringsforhold vil røyken som blir produsert fraktes gjennom skorsteinen, og forlate fyringsanlegget. Dette forutsetter at hele fyringsanlegget har tilstrekkelig høy temperatur, og at forbrenningen er fullstendig. Dersom forbrenningen ikke er fullstendig, vil det fraktes uforbrente pyrolysegasser opp igjennom skorsteinen, og dersom fyringsanlegget ikke holder tilstrekkelig høy temperatur, kan den varme røykgassen kondensere på overflaten av innerveggen i skorsteinen. Over tid kan beksot bygge seg opp langs veggene, noe som er problematisk på to måter. For det første reduseres det indre tilgjengelige tverrsnittet av skorsteinen, dette gir røykgassen mindre plass og kan endre dynamikken i fyringsanlegget. Videre utgjør beksoten en brannrisiko for både nærområdet, og bygget fyringsanlegget er montert i. Beksot kan antennes og brenne med høy varmeutvikling, samtidig som det kan løsne glødende sotflak som fraktes ut gjennom skorsteinen, og som igjen kan antenne andre materialer i nærområdet [6].

## 4 Statistikk og brannhendelser

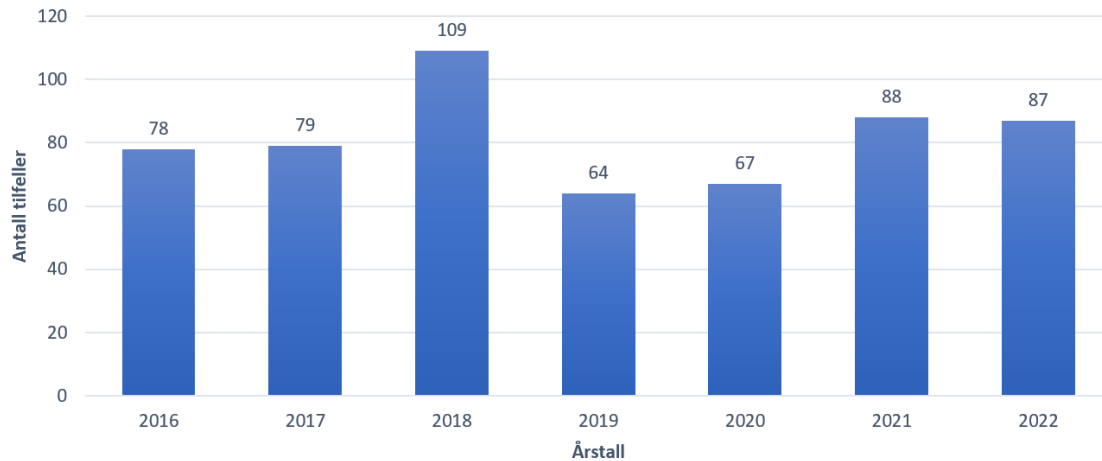
### 4.1 Norsk brannstatistikk

I perioden 2010 til og med 2022 ble det rapportert om 15 557 separate forekomster av sotbrann i Norge, og trenden de siste årene er økende, se Figur 4.1. I perioden 2010-2015 ble sotbrann meldt inn som brann i bygning. Dette ble endret i 2016, da sotbranner ble tatt i bruk som en egen kategori («brann i skorstein»). Dataene bak Figur 4.1 er derfor hentet fra to ulike kilder. Perioden 2010-2015 er mottatt fra DSB, mens perioden 2016-2022 er hentet direkte ut fra BRIS. [7]. Alle hendelser som er registrert i BRIS er en hendelse som har ledet til utrykning.



**Figur 4.1** Fordeling av sotbranner per år i perioden 2010-2022.

I de fleste tilfeller der det oppstår sotbrann, vil enten brannen slokne av seg selv, eller bli sloknet av brann- og redningstjenesten. I perioden 2016-2022 var det registrert totalt 9 953 sotbranner i Norge, der 572 av dem førte til brannspredning til andre deler av bygningen, se Figur 4.2 for fordeling etter årstall. Regnet om til prosent, betyr dette at 5,7% av alle sotbrannene i det angitte intervallet spredde seg utenfor skorsteinen.



**Figur 4.2** Antall tilfeller der bygningsbrann er antatt startet i skorstein eller ildsted, fordelt på årstall i perioden 2016-2022. Tallene er mottatt fra DSB.

DSB har i forbindelse med prosjektet gitt RISE Fire Research tilgang til en mer detaljert versjon av datagrunnlaget. I datagrunnlaget kommer det frem at av de totalt 15 557 sotbrannene som ble registrert i perioden 2010-2022, er det totalt 15 tilfeller der det rapporteres om tett røykrør. Ingen har rapportert om tett ildsted. Det er ikke obligatorisk å legge ved observasjoner i rapporteringen, så det er mulig at det er underrapportering om dette i statistikken.

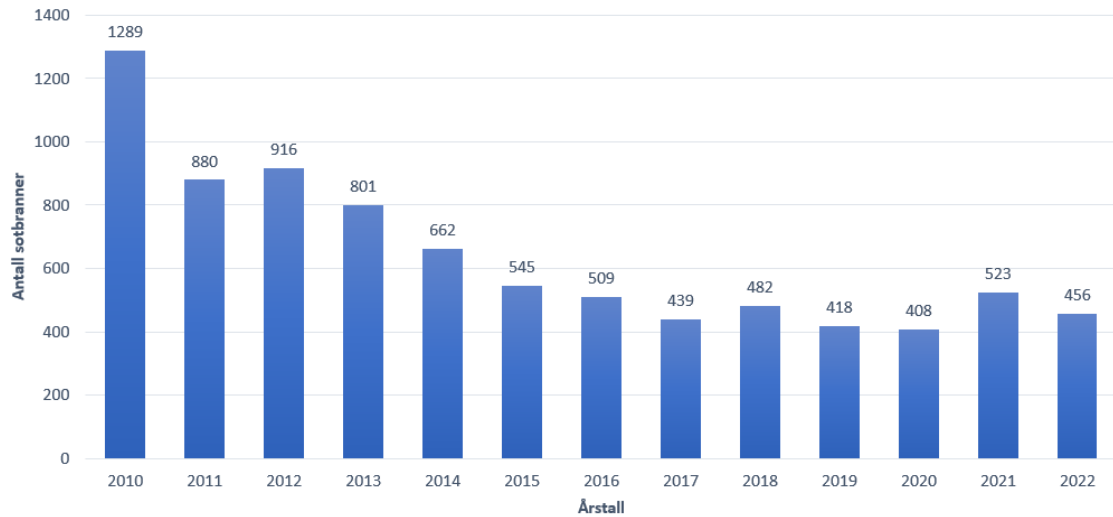
## 4.2 Statistikk fra Sverige

I Sverige er det lovpålagt feiing av ildsted. Fra den svenske Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB, som tilsvarende norske DSB) fikk RISE Fire Research oversendt en sammenstilling av data fra den kommunale redningstjenesten i Sverige, se Figur 4.3.

Tallene viser til sotbranner som førte til at kommunal redningstjeneste rykket ut, tilsvarende som datagrunnlaget for den norske statistikken (BRIS) – alle tall skyldes en utrykning. Sotbranner som ble håndtert av personer på stedet uten å ringe nødetatene er ikke en del av denne statistikken.

Utvelgelseskriteriene som ble benyttet for å hente ut data er:

- Hendelsesrapporten: Brannårsak = "Sotbrann"
- Hendelsesrapporten: Gjenstand som først antente = "Sot eller tjære" og Varmekilde = "Lokalildsted eller kjele"



**Figur 4.3** Antall sotbranner som ledet til utrykning av den kommunale redningstjenesten i Sverige. Sotbranner som ble håndtert uten behov for utrykning er ikke en del av denne statistikken. Figuren er basert på data mottatt fra MSB. [8]

## 5 Lovverk og regler i nordiske og baltiske land

I dette kapittelet blir lovverk og regler fra de fleste nordiske og baltiske landene presentert. Latvia og Estland ble forsøkt kontaktet, men vi fikk ikke kontakt, og er derfor utelatt fra dette kapittelet.

### 5.1 Norge

I Norge er det pålagt å feie røykkanal, men ikke pålagt å feie ildstedet. Det fremgår i forskrift om brannforebygging [9], kapittel 2 §6. *Kontroll og vedlikehold av fyringsanlegg* som omhandler forebyggende plikter for eier av byggverk at:

*Eieren av et byggverk skal melde fra til kommunen når det er installert nytt ildsted eller gjort andre vesentlige endringer av fyringsanlegget.*

*Eieren skal sørge for at fyringsanlegget virker som forutsatt. Dersom det blir oppdaget feil på anlegget som vesentlig øker risikoen for brann, skal anlegget stenges for bruk dersom feilen ikke utbedres umiddelbart.*

*Etter å ha mottatt et varsel om feiing eller tilsyn, skal eieren sørge for at feieren har tilfredsstillende atkomst til hele fyringsanlegget.*

Kapittel 3, §17 *Feiing og tilsyn med fyringsanlegg*, som omhandler kommunens forebyggende plikter i forskrift om brannforebygging, fastslår at:

*Kommunen skal sørge for at røykkanaler i fyringsanlegg som brukes til oppvarming av byggverk, blir feiet ved behov. Feiingen skal utføres på en faglig tilfredsstillende måte som medfører minst mulig ulempe for eiere og brukere. Etter feiingen skal feieren sørge for at all sot blir fjernet og brakt til egnet sted.*

*Kommunen skal sørge for at det ved behov blir ført tilsyn med fyringsanlegg som brukes til oppvarming av byggverk. Kommunen skal sørge for at det blir ført tilsyn med fyringsanlegget etter brann eller eksplosjon i eller i tilknytning til fyringsanlegget.*

Når det er mottatt et varsel fra kommunen om feiing, må byggeier eller bruker sørge for at det er tilstrekkelig tilgang til fyringsanlegget innen brannforebyggeren ankommer. Dette innebærer også å legge frem nødvendig utstyr som stige osv., og å lukke spjeld, luker og trekkventiler. Deretter kan brannforebyggeren starte arbeidet med feiing av skorstein og røykrør.

Når det gjennomføres tilsyn blir fyringsanlegget kontrollert og brannforebygger undersøker om fyringsanlegget er intakt, og virker som forutsatt, slik at det ikke forårsaker brann eller annen skade. Det blir også sjekket om det er slitasje som kan lede til feil i fyringsanlegget. Videre er informasjon også en viktig del av tilsynet. Det blir gitt informasjon om hva som kjennetegner gode fyringsvaner, generell brannsikkerhet og veiledning om røykvarslere og slukkeutstyr. Dersom det blir avdekket avvik ved tilsyn skal huseier få en skriftlig tilbakemelding. [10]



## 5.2 Sverige

I Sverige er det pålagt å feie både røykkanal og ildsted, og det gjennomføres både feiing og brannvernkontroller. Intervallene for feiing fastsettes av kommunen, mens brannvernkontrollen bestemmes nasjonalt. Brannvernkontroll skal gjennomføres hvert 3. år for permanente husstander der ildstedet utgjør hovedvarmekilden. Dette omfatter altså ikke hytter og fritidsboliger, eller boliger der ildstedet ikke er hovedvarmekilden.

Det fremgår i §3 i MSBFS 2014:6 (*föreskrifter och allmänna råd om rengöring (sotning) och brandskyddskontroll*) [11] at rengjøring gjelder for:

1. Varme-, varmtvanns-, varmlufts- og dampkjeler.
2. Kjøkkenkomfyrer, ovner og andre sammenlignbare ildsteder for matlaging.
3. Lokalildsteder.
4. Kjøkkenavtrekkskanaler.

Lokalildsted er definert som et ildsted som har oppvarming av rommet den står i, eller en begrenset del av et hus, som hovedfunksjon.

Videre kommer det frem i §9 i samme forskrift at ved brenning i lokalildsteder med faste brenslere er kontrollfristen tre år. Dersom lokalildstedet brukes i mindre grad, skal kontrollfristen være seks år, det samme gjelder for lokalildsteder i fritidshus. Kontrollfristen skal også være seks år for lokalildsteder som enten brenner utelukkende med gass, eller som brenner med pellets i et anlegg som er helautomatisk og spesielt konstruert for brenning med pellets.

Et fritidshus der noen er registrert bosatt eller bor fast, skal ikke betraktes som et fritidshus i henhold til disse forskriftene.

Det kommer frem i kapittel 3 §4 i svensk lov om beskyttelse mot ulykker (*Lag (2003:778) om skydd mot olyckor*) [12] at:

*En kommun skall i brandförebyggande syfte ansvara för att rengöring (sotning) sker av fasta förbränningsanordningar, som inte är inrättade för eldning uteslutande med gas, och därtill hörande rökkanaler. Detsamma skall gälla imkanaler i restauranger, storkök och därmed jämförbara utrymmen.*

*Kommunen får medge att en fastighetsägare utför eller låter annan utföra sotning på den egna fastigheten. Ett sådant medgivande får endast ges om sotningen kan ske på ett från brandskyddssynpunkt betryggande sätt.*

*Kommunen skall i brandförebyggande syfte även ansvara för att det som skall rengöras enligt första stycket samt skorstenar, tak och anslutande byggnadsdelar kontrolleras från brandskyddssynpunkt (brandskyddskontroll). Detsamma skall gälla fasta förbränningsanordningar inrättade för eldning uteslutande med gas och därtill hörande avgaskanaler.*

Det er med andre ord kommunens ansvar å feie fyringsanlegg, men huseier kan få tillatelse til å gjennomføre feiingen selv eller la noen andre gjennomføre feiingen, så lenge det kan gjøres på en brannvernmessig tilfredsstillende måte. Det er også kommunen som har ansvaret for gjennomføringen av kontroll av fyringsanlegget.

Det fremgår i §11 i MSBFS 2014:6 (*föreskrifter och allmänna råd om rengöring (sotning) och brandskyddskontroll*) [11] at når det gjennomføres brannvernkontroll skal det tas hensyn til alle

elementene som kreves for å vurdere sikkerheten til fyringsanlegget fra et brannsikkerhetsperspektiv. Det skal tas hensyn til hvordan brannsikkerheten påvirkes av:

1. Sotdannelse og belegg.
2. Skader eller endringer i den tekniske utførelsen.
3. Temperaturforhold.
4. Trykkforhold og tetthet.
5. Drift og vedlikehold.

Brennere for gass og tilhørende gassrør er unntatt fra brannsikkerhetskontrollen.

Brannvernkontrollen skal kun gjennomføres av kyndig personell.

### 5.3 Finland

Det er lovpålagt å feie både ildsted og røykkanal i Finland. Det kommer frem i §13a i finsk lov (*Räddningslag 379/2011*) [13], som omfatter feiing i bygning, at:

*Ägaren och innehavaren av en byggnad samt en verksamhetsidkare ska i fråga om allmänna utrymmen och sådana arrangemang som tjänar hela byggnaden samt innehavaren av en lägenhet i fråga om utrymmen i hans eller hennes besittning se till att*

- 1) eldstäder och röckanaler hålls i sådant skick att de kan användas på ett säkert sätt,*
- 2) en sotare regelbundet sotar eldstäderna och röckanalerna,*
- 3) stegar, delar av tillträdesvägar på tak och säkerhetsutrustning på tak hålls i sådant skick att sotningsarbetet kan utföras på ett säkert sätt.*

*De skyldigheter som anges i 1 mom. gäller inte gasdrivna eldstäder eller deras kanaler.*

I denne loven blir ansvarsfordelingen presentert, og det presiseres at det er pålagt med både feiing av ildstedet og røykkanaler. Ildsteder og røykkanaler skal holdes i en slik tilstand at de kan brukes trygt. Loven sier også at stiger og nødvendig utstyr skal være tilgjengelig, samt at tilgangen til fyringsanlegget må være god nok til å kunne gjennomføre feiing på en sikker måte.

Videre blir intervallene for feiing definert i §13b i samme lovverk som følger:

*Eldstäder och rökkanaler ska sotas tillräckligt ofta med beaktande av deras användningsgrad och konstruktion samt det bränsle som används. I byggnader som används för stadigvarande boende ska eldstäder och rökkanaler dock sotas med högst ett års mellanrum, och i byggnader som används som fritidsbostäder med högst tre års mellanrum.*

*Eldstäder och rökkanaler som inte används behöver inte sotas. Eldstäder och rökkanaler som har stått oanvända i tre år ska sotas innan de tas i bruk.*

Det kommer her frem at i bygninger som benyttes til varig opphold skal ildsteder og røykrør feies med høyst ett års mellomrom, og i bygninger som benyttes som fritidsbolig, med høyst tre års mellomrom. Loven åpner også opp for at peiser og røykrør som ikke er i bruk ikke trenger å feies. Dersom det er ønskelig å ta i bruk ildsted og røykkanaler som har stått ubrukt i tre år eller mer, er det pålagt å feie dem før bruk.

## 5.4 Danmark

I Danmark er det lovpålagt å feie både ildsted og tilhørende røykkanaler. Det er kommunens ansvar å tilrettelegge for feiingen, og feiing skal utføres av faglært personell. Det fremkommer i §13 i *skorstensfejerbekendtgørelsen (BEK nr 541 af 22/05/2017)* [14] at:

*Aftrækssystemer tilsluttet pejse, brændeovne eller lignende ildsteder for fast brændsel skal renses 1 gang årligt.*

*Stk. 2. Fejningsterminerne for aftrækssystemer tilsluttet halm-, flis-, træspåns-, træforbrændings- eller lignende anlæg fastsættes af skorstensfejeren efter forhandling med ejeren på grundlag af en konkret vurdering af anlæggenes drifts- og vedligeholdelsestilstand, anvendeshyppighed og omfanget af de aflejrede sodmængder.*

Det skal med andre ord gjennomføres feiing i utgangspunktet hvert år. Loven åpner opp for at det kan tas separate vurderinger av feier på grunnlag av anleggets drifts- og vedlikeholdstilstand, bruksfrekvens og omfanget av de avsatte sotmengdene, som kan gjøre feieintervallet både kortere og lengre. Dette angis i §17 i *skorstensfejerbekendtgørelsen*:

*Skorstensfejeren kan efter forhandling med ejeren:*

*1) fastsætte hyppigere fejningsterminer end de i § 11, stk. 1, og § 12 og § 13, stk. 1, fastsatte, hvis det ud fra en konkret vurdering af anlæggets drifts- og vedligeholdelsestilstand, anvendeshyppighed og omfanget af de aflejrede sodmængder er påkrævet, eller hvis ejeren ønsker dette, eller*

*2) fastsætte sjældnere fejningsterminer end de i § 11, stk. 1, og § 12 og § 13, stk. 1, fastsatte, hvis det ud fra en konkret vurdering af anlæggets drifts- og vedligeholdelsestilstand, anvendeshyppighed og omfanget af de aflejrede sodmængder er forsvarligt.*

Det er huseiers ansvar å sørge for tilstrekkelig adkomst til fyringsanlegget, slik at feiere kan gjennomføre arbeidet på en forsvarlig måte.

## 5.5 Island

På Island er det ikke lovfestet at det skal gjennomføres feiing av hverken skorstein eller ildsted. Bakgrunnen for dette er at over 95 % av oppvarmingsbehovet på Island blir dekket av geotermisk energi, og de resterende tar i bruk elektrisk oppvarming. Det er med andre ord ikke bruk for forbrenningsovner, og det er dermed nesten ingen skorsteiner eller ildsteder å feie. Noen husstander har fortsatt forbrenningsovner i stuen, men de har normalt ikke oppvarming som hovedfunksjon. [15]

Før 1940-tallet var oppvarming av hus på Island gjennomført på flere måter, ofte med kull eller olje. Brenneren var gjerne plassert i kjelleren av bygget, med en skorstein som gikk gjennom bygget og ut gjennom taket. Etter 1940 ble geotermisk energi innført, og etter noen tiår ble dette den mest vanlige oppvarmingsmetoden på Island. [15]

## 5.6 Litauen

Regelverket i Litauen er kun tilgjengelig på litauisk, og er oversatt fra litauisk til engelsk og fra engelsk til norsk. Informasjonen som er gjengitt her er derfor kun en indikasjon på gjeldende praksis i Litauen, og ikke en eksakt representasjon av regelverket. [16]

Det fremkommer i §158 i de generelle brannsikkerhetsreglene at varmeinstallasjoner og skorsteiner må være i funksjonell tilstand. På loft og andre brannutsatte områder skal skorsteiner av murstein, og andre murvegger som har røykkanaler, kalkes. Videre blir det i §160 i samme lovverk etablert at feiing av skorsteiner, røykkanaler og ildsteder skal gjennomføres hvert år før driftsstart og minst en gang hver tredje måned under drift.

## 5.7 Sammenlikning av regelverk

Som det fremkommer av kapitlene over, er det ulik praksis for hva som er lovpålagt og ikke innen feing av fyringsanlegg. Tabell 1 viser en oversikt over hva som er pålagt i de ulike landene.

**Tabell 1 Oppsummering av regelverk som viser hva som er lovpålagt å feie i de ulike landene som er undersøkt i denne studien.**

<b>Land</b>	<b>Røykkanaler</b>	<b>Ildsted</b>
Norge	Lovpålagt	Ikke lovpålagt
Sverige	Lovpålagt	Lovpålagt
Finland	Lovpålagt	Lovpålagt
Danmark	Lovpålagt	Lovpålagt
Island	Ikke lovpålagt	Ikke lovpålagt
Litauen	Lovpålagt	Lovpålagt

## 6 Litteraturstudie og kunnskapsinnhenting

### 6.1 Litteraturstudie

I denne studien har det blitt gjennomført litteratursøk for å finne forskning som kan bidra til å finne ut hvilken tilnærming til feiing som vil være mest hensiktsmessig. Det ble hovedsakelig tatt i bruk google scholar for å søke etter relevant litteratur.

Etter hvert som studien pågikk ble det tydelig at det er gjort veldig lite forskning som er direkte rettet mot feiing av ildstedet og effekten av dette. Selv om det ikke var noe å finne som gikk direkte på feiing av ildsteder, er det fortsatt innhentet relevant litteratur som er knyttet opp mot problemstillingen. Dette er i hovedsak presentert i kapittel 3 for å gi leseren et godt grunnlag for å forstå rapportinnholdet, og omhandler reaksjonsproduktene ved forbrenning av trevirke.

### 6.2 Kunnskapsinnhenting

#### Feiing og effektiv energibruk

Gjennom korrespondanse på e-post og telefon med fagfolk kom det frem at det i 2009 hadde blitt gjennomført et prosjekt i regi av Trondheim Kommunale Feiervesen, som handlet om feiing og effektiv energibruk. Prosjektet produserte en intern rapport, som ikke er lagt offentlig tilgjengelig på nett, men prosjektet er presentert her.

Det ble i første omgang gjort en faglig vurdering av sotmengden i ildstedet, og basert på vurderingen ble ildstedet plassert i en av tre grupper: *Lite sot*, *normal sot* og *meget sot*. Etter at ildstedet var fotografert og vurdert, ble det fyrte opp i ovnen, og temperaturen på den utvendige overflaten ble målt. Ildstedet ble så feiet fritt for sot, og deretter fyrte opp igjen, og overflatetemperaturen på utsiden av ovnen ble målt igjen. Det tok lang nok tid mellom første og andre opptenning til at ovnene rakk å kjøle seg ned til romtemperatur igjen. Fukttinnholdet i veden som ble tatt i bruk, ble målt før hver fyring. Det ble testet totalt 23 ovner, som var fordelt mellom både nye rentbrennende ildsteder og eldre ikke-rentbrennende ildsteder, der hver ovn ble testet to ganger – før og etter feiing av ildstedet. Ovnene som ble testet var ovner som ble benyttet i hjemmet av privatpersoner, og testene foregikk i hvert av privatpersonenes respektive hjem.

Resultatene fra denne studien viser at 6 av 23 ildsteder ble vurdert til *lite sot*, 10 av 23 ble vurdert til *normal sot*, og 7 av 23 ble vurdert til *meget sot*. Av 23 ildsteder ble det for 21 ildsteder registrert en økning av temperatur på overflaten etter feiing. Gjennomsnittet for økningen av temperatur på overflaten var på 30 °C etter i gjennomsnitt 20 minutter fyring.

I tillegg til en registrert høyere temperatur på ovnsoverflaten, ble det registrert en raskere oppvarming og jevnere varmemønster av ovnen.

Studien konkluderer med at feiing av ildsteder gir en bedre effekt, både i forbindelse med utnyttelse av brenslet og med hensyn til tidsbruk for oppvarming av ildstedet.

Videre blir det nevnt at det ikke ble gjennomført målinger som kan si noe om hvor lang tid effekten av feiingen varer, og det ble heller ikke gjennomført målinger av partikkelutslipp.

## 7 Diskusjon

### 7.1 Statistisk underlag

Gjennom flere intervjuer og samtaler som er gjennomført i dette prosjektet, har det vært en rød tråd at det mistenkes at det er underrapportering i statistikken som omhandler antall sotbranner i Norge. Tallene som kommer frem i Figur 4.1 tar kun for seg sotbrannene som har ledet til utrykning og dermed har blitt rapportert inn. Det vil antakeligvis være mange sotbranner som ikke har ledet til utrykning, og som derfor ikke har blitt innrapportert. Det totale antallet er det vanskelig å anslå.

Videre er det tydelig at Sverige har færre sotbranner enn Norge, men det er usikkert om dette skyldes den lovpålagte feiingen av ildstedet, eller andre grunner. Forholdet mellom antall sotbranner og antall skorsteiner er ikke undersøkt her. I Sverige har det vært lovpålagt feiing av både ildsted og skorstein så langt tilbake i tid som datagrunnlaget strekker seg. Det er derfor ingen eksisterende data som kan gi en indikasjon på om det ble en forbedring da Sverige gjorde feiing av ildsted lovpålagt.

### 7.2 Hvordan påvirker de ulike reaksjonsproduktene fyringsanlegget?

Det er ved flere tilfeller påpekt at sammensetningen av røyk er avhengig av forbrenningsforholdene. Hypotesen som er blitt lagt frem gjennom samtaler med fagfolk, er at noen av partiklene som produseres har høyere sannsynlighet for å lede til sotbrann enn andre.

Når trevirke reagerer og forbrenningen produserer uorganisk aske som hovedprodukt, er mesteparten av det teoretiske energiinnholdet i brenselet frigjort under forbrenningen, og det er derfor lite potensiell energi igjen. Om partikler av denne typen skulle bli fraktet opp gjennom fyringsanlegget og sette seg langs innsiden av røykkanalen, vil det ikke kunne bidra som brensel i en eventuell brann. Det er fortsatt mulig at avsetninger av disse partiklene kan endre brannndynamikken i form av å endre lufttilførselen, som igjen kan påvirke brannen. Det er derfor ønskelig å ha så lite som mulig av den uorganiske asken i fyringsanlegget, men av forbrenningsproduktene, er dette den med minst sannsynlighet for å bidra til sotbrann.

I et tradisjonelt fyringsanlegg påvirker sot fyringsanlegget på samme måte som den uorganiske asken. Grunnen til dette er at soten som blir produsert ved forbrenning av trevirke krever temperaturer på opp mot 1000 °C for å oppnå 100 % oksidasjon av sotpartiklene [17]. Dette gjelder for frie sotpartikler i røykgassen, og dersom man ser på kondensert sot som er festet til overflater inne i fyringsanlegget, vil det være enda høyere temperaturer som skal til for å oppnå oksidasjon av soten. Sot er derfor, i likhet med den uorganiske asken, mest problematisk når den forstyrrer luftstrømmer, og er i mindre grad en kilde for antenning og brensel for sotbranner.

Sist ut er de organiske karbonpartiklene, som her vil gjenstå som den delen av røykgassen som gir høyest sannsynlighet for sotbrann. Dette er som nevnt produktet av forbrenning ved lav temperatur og/eller dårlig oksygentilførsel. Når røyken som blir produsert inneholder store mengder av de organiske karbonpartiklene, er det fortsatt igjen mye potensiell energi i partiklene som fraktes gjennom røykkanalene. Partiklene kan feste seg til innsiden av anlegget,

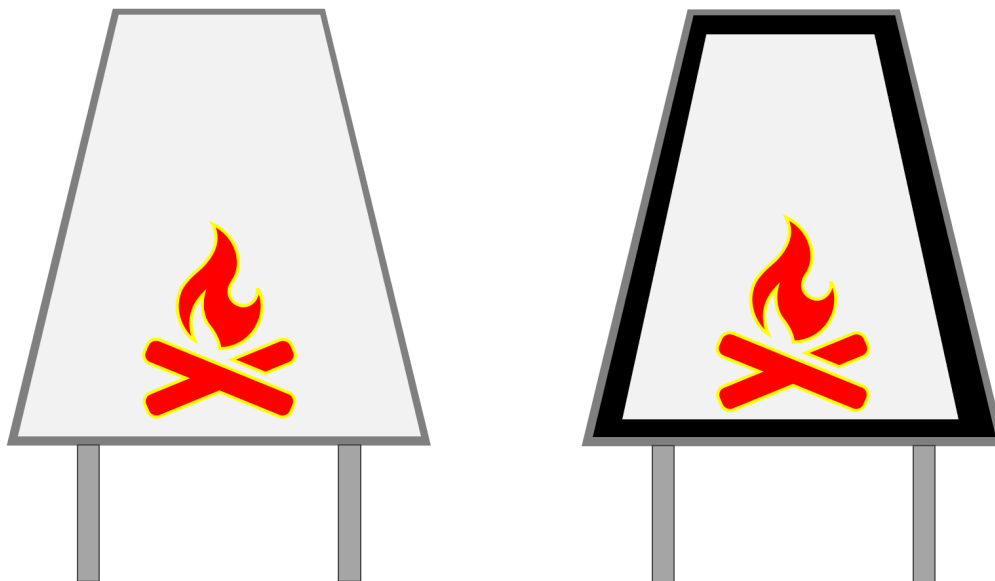
og ansamlinger av partikler kan bygges opp over tid. I likhet med de to andre partikkeltypene som er diskutert i avsnittene over, vil dette over tid hope seg opp og forstyrre lufttilførselen til systemet. I tillegg vil de organiske karbonpartiklene også bidra som brensel og kilde for antennelse ved en eventuell sotbrann, siden dette forbrenningsproduktet har mye høyere potensiell energi enn asken og soten.

Når de ulike forbrenningsproduktene blir vurdert i dette kapitlet, er det fokus på hvor stor grad de påvirker en mulig brann, og fyringsanlegget i sin helhet. Det blir ikke satt søkelys på hvordan disse produktene påvirker andre aspekter av samfunnet, som helse, miljø, klimapåvirkning osv.

### 7.3 Feiing og energieffektivitet

I kapittel 6.2 ble det presentert et prosjekt som undersøkte feiing av ildsted og energieffektivitet. Gjennom forsøk viste dette prosjektet at temperaturene på utsiden av en ovn vil være høyere dersom ildstedet er feiet rent for sot, i motsetning til et ildsted med opphopning av sot på innsiden. Dette impliserer at sot vil ha en isolerende effekt rundt ildstedet der forbrenningen skjer, og dersom det antas at energiutbyttet av forbrenningen forblir det samme, vil dette hovedsakelig lede til at mindre varme slipper ut i rommet ovnen står i. Røygassen vil få en høyere temperatur, noe som betyr at en større fraksjon av energien fraktes med røyken ut gjennom skorsteinen. Det blir dermed et lavere energiutbytte i rommet ovnen står i, noe som er uønsket for ildsteder ment for oppvarming. For å kompensere for dette, må det brennes mer ved for å oppnå det samme energiutbyttet som man ville oppnådd dersom ildstedet var feiet. Når det er sagt, er høyere forbrenningstemperatur og røygastemperatur synonymt med lavere innhold av organiske karbonpartikler i røygassen [2,3]. Det betyr at det dermed blir mindre av de mest brannfarlige partiklene som passerer gjennom hele fyringsanlegget per mengde med brensel. Som nevnt vil det være nødvendig med mer ved i et ufeiet ildsted for å få samme energiutbytte som ved et feiet ildsted. Det er vanskelig å si om det er en feiet eller ufeiet ovn som kommer best ut når man ser på produksjonen av uønskede partikler per kW varmeenergi avgitt til rommet. Et feiet ildsted trenger ifølge denne logikken mindre ved, men produserer mer organisk karbon per mengde brensel. Et ufeiet ildsted derimot, produserer mindre organisk karbon per kg brensel, men trenger mer ved for å avgi samme varmemengde.





**Figur 7.1** Forenklet skisse av ildsted med- og uten sotansamling langs innsiden av brennkammeret. Ildstedet til venstre har ingen sot langs veggene, og vil dermed overføre mer av forbrenningsenergien til omgivelsene, mens ildstedet til høyre er isolert av soten, noe som gjør at mer av varmeenergien tar veien opp i skorsteinen.

Spørsmålet som nå dukker opp, er hvorvidt man kan anta at forbrenningen frigjør like mye energi i et feiet ildsted som i et ufeiet ildsted?

For at forbrenningen i brennkammeret (ildstedet) skal være fullstendig, er det nødvendig med nok oksygen. Dersom opphopingen av sot blir stor nok i ildstedet eller i andre deler av fyringsanlegget, til at lufttilførselen blir for lav, vil dette kunne føre til at forbrenningen blir ufullstendig. Dette betyr at partikler av uforbrent materiale blir fraktet med røykstrømmen ut av ildstedet, noe som er negativt på to måter:

- For det første vil det være lavere effektivitet av forbrenningen i brennkammeret, altså vil mindre av den totale teoretiske energimengden i brenselet bli frigjort til oppvarming av omgivelsene.
- For det andre kan de uforbrente partiklene bli sittende fast i ulike deler av fyringsanlegget, og siden disse partiklene fortsatt har tilgjengelig forbrenningsenergi, vil de kunne reagere på et senere tidspunkt, og dermed være kilden til en sotbrann.

Forbrenningen påvirkes også av hvordan ildstedet blir operert, da hovedsakelig i form av hvor mye ved som blir plassert i ildstedet, og hvor god ventilasjonen er (noe som kan styres i stor grad av forbruker).

I denne studien er det ikke funnet litteratur som sier noe om påvirkningen av sotansamling i ildstedet på lufttilførselen i brennkammeret.

## 7.4 Fyringsteknikk og brukervaner

Gjennom intervjuer og samtaler med representanter fra feiervesen, forskningsinstitusjoner og andre interessenter, har det blitt fremlagt synspunkter som er viktige i forbindelse med feiing av ildsteder og brannsikkerheten knyttet til dette. Noen av disse synspunktene er vanskelig vurdere uten å enten gjennomføre branntester, eller å inspisere store antall skorsteiner rundt om i landet. Det ble derfor satt søkelys på de synspunktene som kan diskuteres uten videre tester og med eksisterende litteratur. Eventuelle punkter som faller utenfor dette, men som fortsatt er viktige blir presentert som forslag til videre arbeid i kapittel 8.

### 1. Bruk av ved med høyt fuktinnhold.

Det er ikke lett å kontrollere fuktinnholdet i all veden som blir brukt i løpet av et år, og det er fort gjort å benytte ved med for høyt fuktinnhold. Fuktig ved er definert som ved med >20 % fuktinnhold [18], og det er flere problemer med å benytte seg av fuktig ved. For det første vil et høyere fuktinnhold bety at mer energi går til å fordampe vannet i veden, og dette er energi som dermed blir utilgjengelig for oppvarming av huset. Resultatet av dette er dermed en mindre effektiv forbrenning.

Siden kravet om at alle ovnene som selges i Norge skal være retnbrennende kom i 1997, er det flere og flere husstander som går over til retnbrennende ildsted. Ildsteder av denne typen brenner renere, har mindre partikkelutslipp og har høyere effekt enn ildsteder av den gamle typen [19]. Dette mye fordi ildstedets utforming resulterer i en høyere forbrenningstemperatur, slik at mer av den potensielle energien i veden blir frigjort og omdannet til varme, og mindre av de uønskede organiske karbonpartiklene blir sendt gjennom fyringsanlegget. Tall fra 2015 viser at det på det tidspunktet var om lag en 50-50 prosentfordeling av gamle og retnbrennende ildsteder i Norge [19]. Det må oppnås en tilstrekkelig temperatur i brennkammeret i de retnbrennende ildstedene, og i anlegget som en helhet, for at det skal virke som forventet. Fyring med fuktig ved vil bidra til å senke forbrenningstemperaturen, samtidig som det tar lengre tid fra oppfyring til ildstedet har nådd arbeidstemperatur. Dette resulterer dermed i en høyere sannsynlighet for sotbrann, på grunn av at det blir mer skadelige partikler i røykkanalen. Samtidig får fyringsanlegget redusert oppvarmingseffekt, og mer ved må benyttes for å kompensere for «varmetapet».

### 2. Bruk av ildsted til avfallshåndtering.

Fyringsanlegg for ved er designet for forbrenning av rent trevirke, og dersom det blir tatt i bruk til å brenne avfall, er det flere problemer som oppstår. Avgassene som produseres gjennom forbrenning av søppel kan være svært mange og ulike, og være skadelige for mennesker og dyr [20]. I tillegg kan røyk fra forbrenning av andre materialer føre med seg uforbrent materiale som følge av at ildstedet ikke er designet for annet enn trevirke. Denne røyken og de uforbrente partiklene som følger, kan sette seg fast i røykkanalene og øker risikoen for sotbrann.

### **3. Kompenserende tiltak for lav effekt i fyringsanlegg.**

Dersom fyringsanlegget i en bolig produserer lav effekt, er det ikke nødvendigvis slik at forbrukeren vet hva som er korrekt respons på dette. Årsakene til den lave effekten kan være mange, som fyring med fuktig ved, sot langs innsiden av ildsted som diskutert i kapittel 2, eller bruk av gammelt, ikke-rentbrennende ildsted. Dersom lav effekt blir kompensert for ved å fylle på med mer ved, blir ikke problemet nødvendigvis løst, og kan lede til nye problemer på sikt. I en perfekt forbrenning vil alt brennbart materiale reagere og forbrennes fullstendig. Dette gir god effekt, og lite uønskede partikler i røykgassen. For at dette skal skje, må det være tilstrekkelig oksygentilførsel og oksygenet må blandes godt i brennkammeret. Dersom det er for mye ved i brennkammeret, kan det lede til at mye av pyrolysegassene fra veden ikke brenner opp, fordi det ikke er tilstrekkelig tilgang til oksygen, og forbrenningen blir dermed ufullstendig. Dette kan igjen føre til at man får opphopning av organiske karbonpartikler i fyringsanlegget, som kan øke både sannsynligheten for -, og intensiteten av en sotbrann. Korrekt respons på for lav effekt fra fyringsanlegget vil dermed være å se til at alle deler av anlegget fungerer som de skal, i motsetning til å bruke mer ved.

### **4. Struping av ventilasjon for at veden skal vare lengre**

En annen hypotese som har blitt fremlagt i intervjuene, er at forbrukere av vedovner justerer ned trekken (oksygentilførselen), og legger inn ved rett før leggetid, slik at ovnen fortsetter å varme ut i de små timer. Selv om dette tilsynelatende virker som en ufarlig og god løsning som kan bidra til en mer behagelig romtemperatur, har det sine negative sider. I likhet med problemene som ble diskutert i avsnittet over, vil dette medføre ufullstendig forbrenning siden det blir for lav oksygentilførsel i brennkammeret når trekken justeres ned. Ufullstendig forbrenning leder igjen til at en større bestanddel av røyken vil være organisk karbon og uforbrent materiale, noe som øker mengden av brennbare avsetninger i fyringsanlegget. Ildstedet burde alltid opereres med god oksygentilførsel og høy forbrenningstemperatur for å oppnå fullstendig forbrenning og god effekt.

## 8 Konklusjoner og forslag til videre arbeid

### 8.1 Konklusjoner

I denne studien har vi undersøkt hvordan feiging av ildsteder reguleres i nordiske og baltiske land. Lovpraksis har vist seg å være varierende, og det er vanskelig å fastslå den mest hensiktsmessige tilnærmingen.

Vårt litteratursøk avslørte begrensede data om effekten feiging av ildstedet har på brannsikkerheten i fyringsanlegg, men i 2009 undersøkte Trondheim Kommunale feiervesen imidlertid hvordan feiging av ildsted påvirker energieffektiviteten. Rapporten fra prosjektet i 2009 viser at sotakkumulering i ildstedet gjør fyringsanlegget mindre energieffektivt, og mer ved må benyttes for å opprettholde samme oppvarmingseffekt fra ovnen. En følge av dette er at forbrenningstemperaturen øker, som gjør forbrenningen mer fullstendig. Dette kan igjen lede til lavere opphopning av brannfarlig materiale i skorsteinen, men om summen av disse effektene er negativt eller positivt for brannsikkerheten i fyringsanlegget er ikke avgjort grunnet manglende litteraturgrunnlag.

Det ble konkludert med at organiske karbonpartikler var den delen av røykgassen som medfører størst risiko for sotbrann.

I samtaler med fagnettverk har det kommet frem ulike erfaringsbaserte problemstillinger, som er redegjort for fra et brannteknisk ståsted. Her kom det blant annet frem at riktig fyringsteknikk og brukervaner er viktig for å forhindre sotbranner.

Basert på dette er det vanskelig å si om lovpålagt feiging av ildstedet vil ha en brannforebyggende effekt. Litteraturgrunnlaget som er tilgjengelig er for lite, og for å finne ut av dette, vil det være nødvendig å gjennomføre videre forskning, gjerne i form av fysiske tester og undersøkelser av gamle fyringsanlegg.

### 8.2 Forslag til videre arbeid

Gjennom kontakt med fagnettverket er det kommet frem en hypotese om at feildimensjonering av fyringsanlegget kan være et interessant punkt å jobbe videre med. Det er søkeplikt på nye skorsteiner, mens det kun er meldeplikt for å legge til nytt ildsted på eksisterende skorstein. Bekymringen er at dersom det legges til ildsteder på eksisterende skorsteiner kan brannodynamikken påvirkes nok til at sannsynligheten for sotbrann øker. Dette er ikke undersøkt i denne studien, men kan være et interessant steg på veien videre mot en trygg og brannsikker oppvarming.

## Referanser

- [1] DSB, “Veiledning om montering og drift av fyringsanlegg for brensel av trepellets,” Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap (DSB). [Online]. Available: <https://www.dsb.no/lover/brannvern-brannvesen-nodnett/veiledning-til-forskrift/veiledning-om-montering-og-drift-av-fyringsanlegg-for-brensel-av-trepellets/#definisjoner>.
- [2] A. K. Bølling *et al.*, “Health effects of residential wood smoke particles: the importance of combustion conditions and physicochemical particle properties,” *Part. Fibre Toxicol.*, vol. 6, no. 29, Nov. 2009.
- [3] Y. Du, “Pollutant formation and control in wood stoves,” PhD Thesis, Technical University of Denmark, 2020.
- [4] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), “Økning i pipebranner,” *Økning i pipebranner*, 19 Jan. 2022. [Online]. Available: <https://www.dsb.no/nyhetsarkiv/2022/okning-i-pipebranner/>.
- [5] Kollegiet for brannfaglig terminlogi (KBT), “Beksot - Kollegiet for brannfaglig terminlogi,” *Beksot*, 01 Sep. 2024. [Online]. Available: <https://www.kbt.no/faguttrykk.asp?Uttrykk=beksot>.
- [6] Wilhelm Winsnes (Red), *Håndbok for feiervesenet. Kap 14, side 2015*. Kommunalforlaget, Oslo, 1979.
- [7] DSB, “Branner i skorstein,” Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap (DSB). [Online]. Available: [https://www.brannstatistikk.no/brus-ui/search?searchId=F3A8463A-3966-4388-945D-2159FAF00461&type=SEARCH\\_DEFINITION](https://www.brannstatistikk.no/brus-ui/search?searchId=F3A8463A-3966-4388-945D-2159FAF00461&type=SEARCH_DEFINITION).
- [8] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap and C. McIntyre, “Personlig kommunikasjon,” Oktober. 2023.
- [9] Lovdata, “Forskrift om brannforebygging,” 2015. [Online]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-12-17-1710>.
- [10] Feiemesternes landsforening, “Feiing og tilsyn.” [Online]. Available: <https://www.feiermester.org/privat/feiing-og-tilsyn/>.
- [11] MSB, “MSBFS 2014:6 föreskrifter och allmänna råd om rengöring (sotning) och brandskyddskontroll,” Apr. 2019. [Online]. Available: <https://www.msb.se/sv/regler/gallande-regler/skydd-mot-olyckor/msbfs-20146/>.
- [12] Sveriges riksdag, “Svensk lov (2003:778) om skydd mot olyckor,” Nov. 2003. [Online]. Available: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2003778-om-skydd-mot-olyckor\\_sfs-2003-778/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2003778-om-skydd-mot-olyckor_sfs-2003-778/).
- [13] Finlex, “Finsk lov (Räddningslag 379/2011),” 2011. [Online]. Available: <https://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2011/20110379#L3P13>.
- [14] Retsinformation, “Skorstensfejerbekendtgørelsen i Danmark (BEK nr 541 af 22/05/2017),” 2017. [Online]. Available: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2017/541#idb3d1f7ea-6910-4893-9476-9c1f705b9278>.
- [15] Dr. B. Karlsson, Professor, Fakultetet for bygg- og miljøteknikk, Islands universitet, “Personlig kommunikasjon,” oktober. 2023.
- [16] Ž. Kuodis, sjefsspesialist i ekspertiseavdelingen hos Fire Research Center i Litauen, “Personlig kommunikasjon,” oktober. 2023.
- [17] H. Lamberg *et al.*, “Analysis of high-temperature oxidation of wood combustion particles using tandem-DMA technique,” *Combust. Flame*, vol. 191, pp. 76–85, May. 2018.
- [18] Feiemesternes landsforening, “Riktig fyring.” [Online]. Available: <https://www.feiermester.org/privat/riktig-fyring/>.
- [19] H. Rakeng, “Hva skiller en rentbrennende ovn fra en gammel ovn.,” 29 Oct. 2015. [Online]. Available: <https://www.varmefag.no/tips-og-raad/hva-skiller-en-rentbrennende-ovn-fra-en-gammel-ovn>.
- [20] C. Veka, “Dette må du for all del ikke fyre i peisen med, NRK,” Jan. 2014. [Online]. Available: <https://www.nrk.no/livsstil/ikke-fyr-i-peisen-med-dette-1.11469454>.

**RISE – Research Institutes of Sweden**  
ri.se / info@ri.se / post@risefr.no / (+47) 464 18 000 / risefr.no  
Postboks 4767 Torgården, 7465 Trondheim

RISE Fire Research  
RISE Rapport: 2024:1  
ISBN: 978-91-89896-40-6

