



SINTEF

Vedovner

Fremtidens bærekraftige vedovner

Øyvind Skreiberg, SINTEF



Teknologi for et bedre samfunn

Innhold

- Introduksjon
- Vedovner og vedfyring i dag
- Bærekraft og vedfyring
- Fremtidens bærekraftige vedovner
- Utviklings- og forskningsbehov
- SusWoodStoves prosjektet
- Konklusjoner



SINTEF

Introduksjon

- Vedfyring har lange tradisjoner i Norge og er fremdeles en meget viktig bidragsyter til boligoppvarming, avlaster strømnettet betydelig og er viktig for vår beredskap
- Vedfyring bidrar betydelig til utslipp som påvirker miljø og helse, og klima, men gamle ovner (før 1998), basert på et utdatert forbrenningsprinsipp, har mye høyere utslipp enn nye ovner med et forbedret forbrenningsprinsipp
- Spesielt partikler er i fokus, og var den eneste utslippskomponenten med en utslippsgrense ved typegodkjenning av vedovner (NS 3058/59) (uttynningstunnel)
- I og med implementeringen av Ecodesign direktivet, er det nå også utslippsgrenser for CO, NO_x og organiske gasskomponenter (OGC) (EN 16510)
- Vedovner på markedet i dag har generelt vesentlig/mye lavere utslipp enn de nye, moderne, ovnene for 20 år siden, på grunn av kontinuerlig fokus på forskning og utvikling



SINTEF

Vedovner og vedfyring i dag

Wood firing in the old days



High heating demands



Nice looks, poor performance



SINTEF

Vedovner og vedfyring i dag

Wood firing today



Reduced to low heating demands



Nice looks,
large flame picture,
high performance



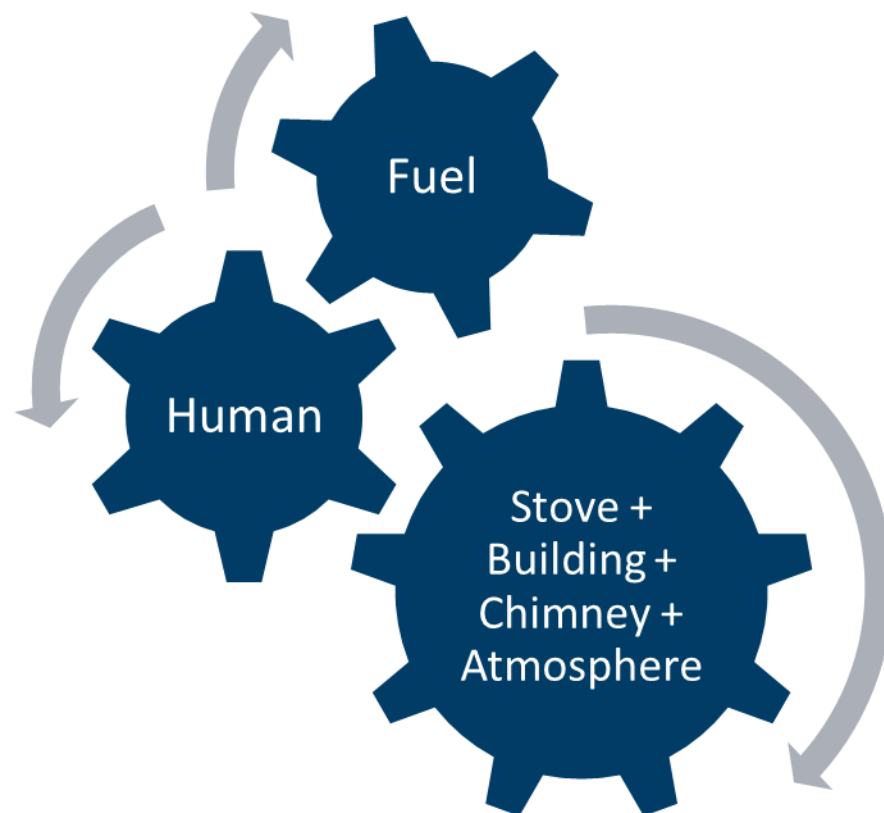
Teknologi for et bedre samfunn



SINTEF

Vedovner og vedfyring i dag

It's not only about technology



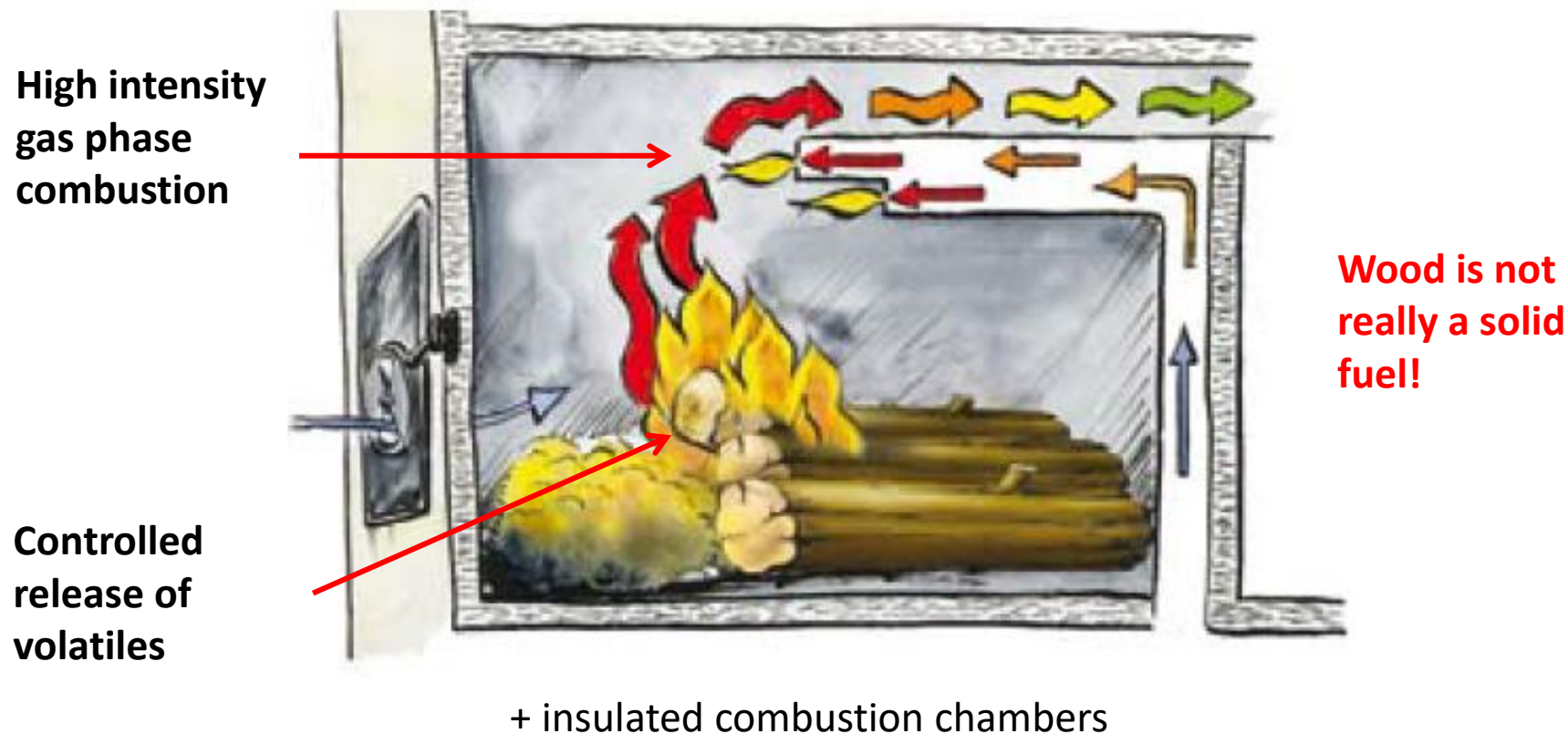
And never will be...



SINTEF

Vedovner og vedfyring i dag

The revolution - Staged air combustion (1998)



The evolution - Optimised staged air combustion (1998-now)



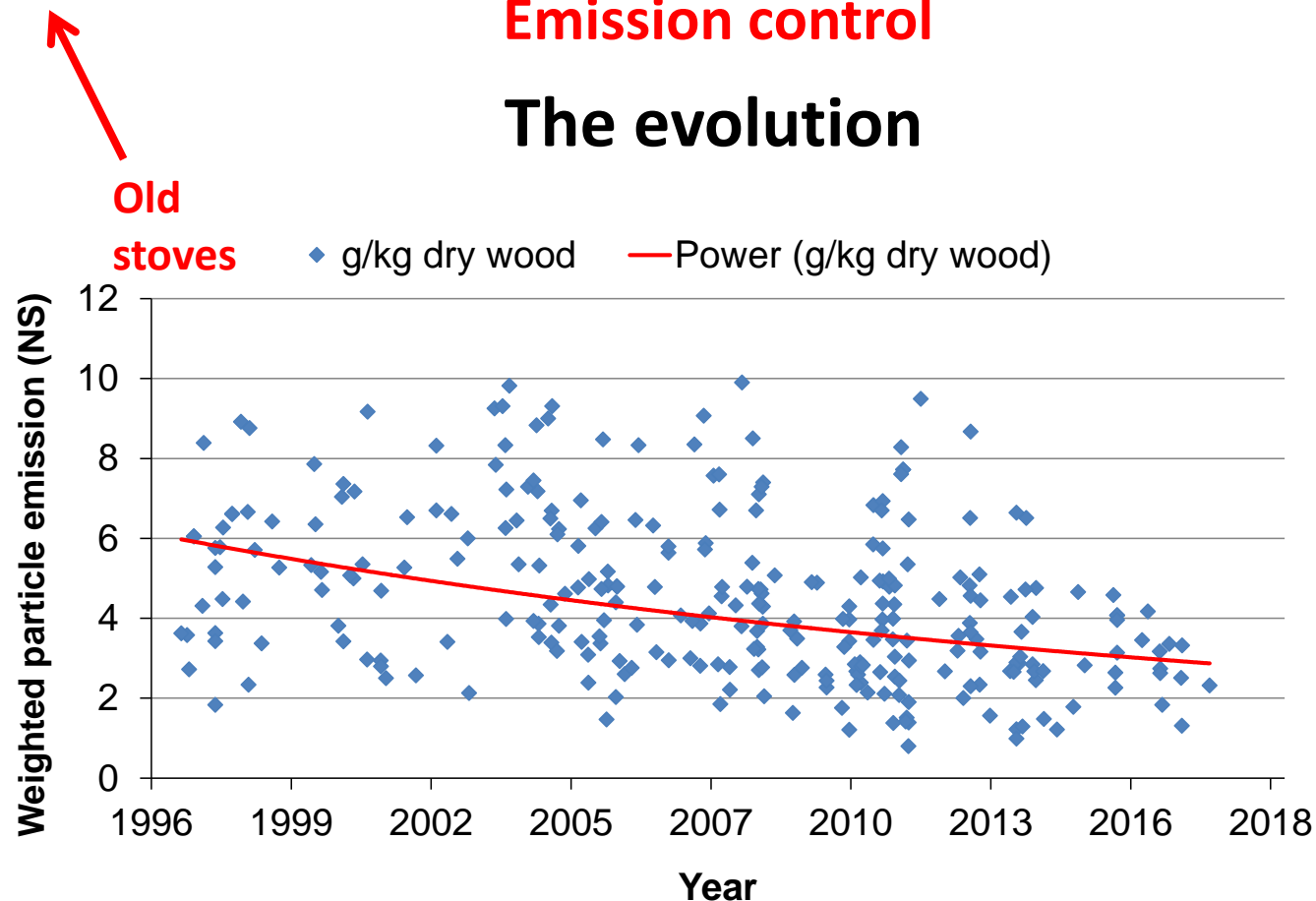
SINTEF

Vedovner og vedfyring i dag

Improved combustion process control

Emission control

The evolution



Øyvind Skreiberg, Morten Seljeskog
(2018). [Performance history and further improvement potential for wood stoves](#).
Chemical Engineering Transactions 65:199-204.

Weighted emission limit:
10 g/kg, 20 for a single load,
NS3058/3059, using a
dilution tunnel

Nordic Swan label: 2 g/kg,
and 5 for a single load

Ecodesign limits from 2022,
with 5 g/kg particles

<https://blogg.sintef.no/sintefenergy-nb/nye-utslippskrav-for-vedovner-fra-2022/>

Weighted particle emission levels as a function of year or development degree

Teknologi for et bedre samfunn



SINTEF

Bærekraft og vedfyring

- Bærekraften må stå på tre bein, miljø (og klima), sosialt og økonomisk
- Sosialt kan vedfyring forsvares, men negative helseeffekter må minimeres
- Økonomisk kan vedfyring lett forsvares når andre alternativer for boligoppvarming blir kostbare i sammenligning, og også samfunnsøkonomisk (avlaster strømmettet samt beredskap)
- Hva miljø angår, må det være kontinuerlig fokus på reduksjon av utslipp, dvs. stadig bedre teknologi, men også på fyrbøteren, som har stor innflytelse på utslippet
- Hva klima angår, så er ved biomasse, som er en fornybar ressurs. Men, noen utslippskomponenter (CH₄, N₂O, svart karbon) fra vedfyring vil uansett bidra til en klimaeffekt. I tillegg er energiutnyttelse viktig, da vi må bruke våre fornybare ressurser optimalt for å forskyve fossile ressurser



SINTEF

Fremtidens bærekraftige vedovner

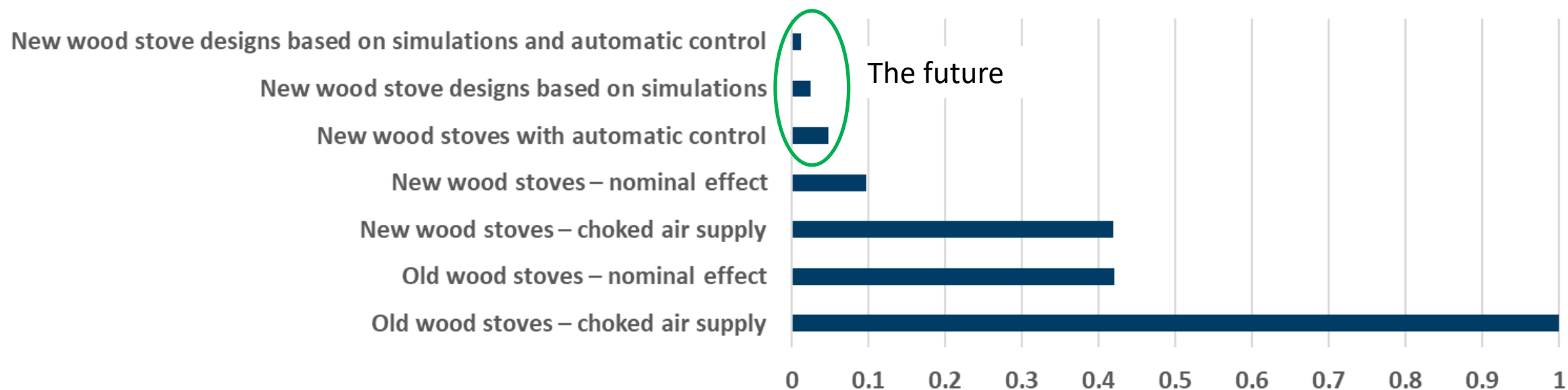
- Fremtidens vedovner vil/må bli bedre, på grunn av kontinuerlig fokus på forskning og utvikling
- Gamle vedovner må byttes ut, de har i prinsippet ingen rettmessig plass i en bærekraftig fremtid
- Antikvariske vedovner hører hjemme på utstilling
- Fremtidens vedovner kan også delvis automatiseres (lufttilførsel og luftfordeling), dvs. redusere muligheten for brukeren å influere på forbrenningsprosessen
- Vedovnen er en del av et system, hvor også pipa er viktig (naturlig trekk). Tvungen trekk er en fordel med tanke på kontroll av lufttilførselen og forbrenningsprosessen
- Sekundære rensetiltak finnes og kan bli nødvendig hvis utslippskravene blir meget strenge
- Varmekomfort kan forbedres ved optimalisering av varmelagring og mer kontinuerlig fyring



SINTEF

Fremtidens bærekraftige vedovner

Wood stove emissions. Relative weighting based on five non-combusted components





SINTEF

Utviklings- og forskningsbehov

Øyvind Skreiberg, Morten Seljeskog, Franziska Kausch (2022). [A critical review and discussion on emission factors for wood stoves](#). Chemical Engineering Transactions 92:235-240.

- 1) Økt kunnskap om utslipp av partikler og gasser fra vedovner for ulike ovnsteknologier og operasjonsbetingelser - **Etablering av mer riktige utslippsfaktorer**
- 2) Fokus på reduksjon av klima- og helsepåvirkende utslipp gjennom tiltak for utslippsreduksjon og virkningsgradsøkning
- 3) Vedovnen som en integrert og riktig dimensjonert systemkomponent i bygninger
- 4) Verdikjede analyser av eksisterende og forbedrede vedovnsteknologier og tilknyttede systemer for forskjellige ovn-bygning konfigurasjoner i Norge
- 5) Økt kunnskap om tekno- og sosioøkonomiske effekter av rollen til vedovner i det norske energimarkedet, nå og i fremtiden
- 6) Etablere et bærekraft veikart for fremtidens vedovner i Norge
- 7) Kunnskapsoverføring fra forskningen til industrien (for bedre ovner)
- 8) Kunnskapsoverføring til myndigheter og brukere (og aksjoner deretter)

SusWoodStoves

Økt bærekraft for vedovn verdikjeden

Bakgrunn

Vedfyring er viktig i og for Norge, og bidrar betydelig til boligoppvarming og avlastning av strømmettet, samt til energiforsyningsikkerhet når strømmen faller ut. Men, vedfyring bidrar også til luftforurensning, og det er et behov for å øke bærekraften til vedfyring gjennom optimalisering av ovn, bygningsintegrasjon og vedovn verdikjeden, som er prosjektets hovedfokus.

Mål

- 1) Spesifisering og kvantifisering av utslipp av partikler og gasser fra vedovner for representative ovnsteknologier og operasjonsbetingelser,
- 2) Reduksjon av klima- og helsepåvirkende utslipp gjennom tiltak for utslippsreduksjon og virkningsgradsøkning,
- 3) Optimal bygningsintegrasjon av vedovner,
- 4) Vurdering av verdikjede ytelsene til eksisterende og forbedrede vedovnsteknologier og tilknyttede systemer for forskjellige ovn-bygning konfigurasjoner i Norge,
- 5) Tekno- og sosioøkonomiske vurderinger av nåværende og fremtidig rolle til vedovner i det norske energimarkedet,
- 6) Utvikling av et veikart for bærekraftige vedovner i Norge,
- 7) Utdanning, og kursing av industripartnere,
- 8) Overvåkning av aktiviteter og forskningsfronten innen området og disseminering av kunnskap til industripartnere og andre aktører.



Prosjekttittel: Sustainable wood stoves through stove, building integration and value chain optimization (SusWoodStoves)

Prosjektleder: SINTEF Energi AS

Partnere: NTNU, Jøtul AS, Nordpeis AS, Norsk Kleber AS, Norsk Varme

Prosjektperiode: 2021-2024

Type: Kompetansebyggende prosjekt for næringslivet

Finansiering: 18,6 mill. kroner (15,1 fra NFR)

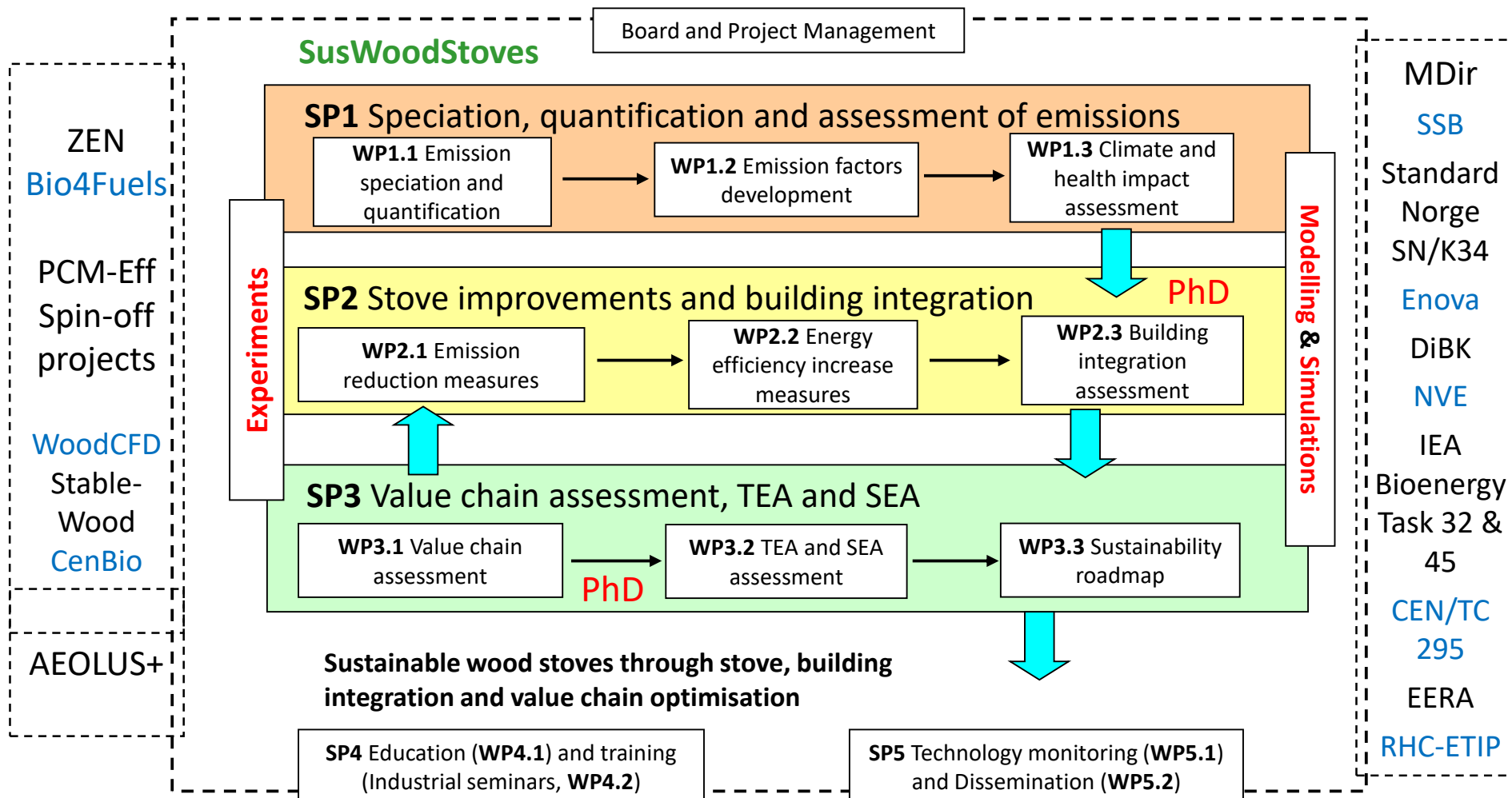
Prosjektnummer: 319600



SINTEF

SusWoodStoves

<https://www.sintef.no/projectweb/suswoodstoves/>





SINTEF

Og fyr riktig i ovnen!

<https://www.sintef.no/projectweb/suswoodstoves/publications/>

<https://blogg.sintef.no/sintefenergy-nb/vedovner-vedfyring-hygge-varmekomfort-miljoennlighet/>

<https://blogg.sintef.no/sintefenergy-nb/vedfyringens-10-bud/>

Opptenning fra toppen gir opp til 80% reduksjon av partikkelutslipp i opptenningsfasen

Fyring ved nominell effekt etter opptenningsfasen gir opptil 80% reduksjon av partikkelutslipp



bedre samfunn



SINTEF

Konklusjoner

- Vedfyring er og blir viktig for Norge
- Mye har skjedd de siste 30 årene, som har resultert i at dagens nye vedovner har mye lavere utslipp av mange komponenter sammenlignet med gamle ovner
- Men, det er fremdeles et betydelig teknologiutviklingspotensial
- Det er også et betydelig potensial for utslippsreduksjon ved riktig fyring (fyrerkort?)
- Bærekraftige verdikjeder blir mer og mer viktig, også for vedfyring
- SusWoodStoves prosjektet er et kompetansebyggende prosjekt som ser på "alle" muligheter for å øke bærekraften til vedfyring i Norge
- Meget store utslippsreduksjoner og ditto bedre luftkvalitet kan oppnås ved å bytte ut gamle ovner og fyre riktig, i din ovn
- Forskning og utvikling vil sørge for at fremtidens vedovner blir bedre og bedre, noe som må kontinuerlig hensyntas i det nasjonale utslippsregnskapet (utslippsfaktorer)



SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn