

froling

Bruksanvisning

Vedkjelen S3 Turbo 18-45



Original bruksanvisning for operatør på tysk!

Les og følg bruksanvisningen og sikkerhetsanvisningene!
Med forbehold om tekniske endringer, trykk- og satsfeil!



B0611024_no | Utgave 04.06.2024

| | |
|---|-----------|
| 1 Generelt | 4 |
| 1.1 Funksjonsbeskrivelse | 4 |
| 1.2 Produktoversikt S3 Turbo | 5 |
| 2 Sikkerhet | 7 |
| 2.1 Faretrinn for varsler | 7 |
| 2.2 Generelle sikkerhetsanvisninger | 8 |
| 2.3 Forskriftsmessig bruk | 9 |
| 2.3.1 Tillatt brensel | 9 |
| 2.3.2 Betinget tillatt brensel | 10 |
| 2.3.3 Ikke tillatt brensel | 11 |
| 2.4 Kvalifikasjonene til betjeningspersonalet | 11 |
| 2.5 Verneutstyr for betjeningspersonalet | 11 |
| 2.6 Sikkerhetsinnretninger | 12 |
| 2.7 Restrisikoer | 13 |
| 2.8 Atferd i nødstilfeller | 14 |
| 2.8.1 Overoppheting av anlegget | 14 |
| 2.8.2 Avgasslukt | 14 |
| 2.8.3 Strømbrudd / utfall av sugetrekkvifte | 15 |
| 2.8.4 Brann på anlegget | 15 |
| 3 Merknad om drift av et varmeanlegg | 16 |
| 3.1 Installasjon og godkjenning | 16 |
| 3.2 Oppstillingssted | 16 |
| 3.3 Forbrenningsluft | 17 |
| 3.3.1 Generell oppfordring | 17 |
| 3.3.2 Innendørs luftavhengig driftsmodus | 17 |
| 3.4 Oppvarmingsvann | 19 |
| 3.5 Trykklholdesystemer | 21 |
| 3.6 Returøkning | 21 |
| 3.7 Kombinasjon med bufferminne | 21 |
| 3.8 Pipetilkobling/pipesystem | 21 |
| 4 Drift av anlegget | 23 |
| 4.1 Montering og førstegangs igangkjøring | 23 |
| 4.2 Slå på spenningsforsyningen | 24 |
| 4.3 Slå på kjelen | 24 |
| 4.4 Før oppvarming av kjelen | 24 |
| 4.4.1 Rengjør varmevekslerrør | 24 |
| 4.4.2 Kontroller tenningsrøret (ved automatisk tenning) | 24 |
| 4.4.3 Påfyllingsintervaller ved drift med bufferlagring | 25 |
| 4.4.4 Bestem riktig mengde brensel | 26 |
| 4.4.5 Påfyllingsintervaller ved drift uten eller med et bufferminne som er for lite | 27 |
| 4.5 Fyll kjelen med ved | 28 |
| 4.6 Varm opp veden manuelt | 29 |
| 4.7 Betjening av kjelen på knappskjermen | 30 |
| 4.8 Etterfylle ved | 30 |
| 4.9 Slå av kjelen | 31 |
| 4.10 Slå av spenningsforsyning | 31 |
| 4.11 Kontroller askenivået i kjelen | 32 |
| 4.11.1 Fjerne aske | 32 |

| | |
|--|-----------|
| 4.11.2 Rengjøring av støpejernsristen | 33 |
| 5 Reparasjon av anlegget | 34 |
| 5.1 Generelle instruksjoner for reparasjon | 34 |
| 5.2 Hjelpemidler som trengs | 34 |
| 5.3 Operatørens reparasjonsarbeider | 35 |
| 5.3.1 Inspeksjon | 35 |
| 5.3.2 Periodisk inspeksjon og rengjøring | 37 |
| 5.3.3 Vedlikehold ved elektrostatisk partikkelutskiller i avgassledningen (tilleggsutstyr) | 44 |
| 5.4 Reparasjonsarbeider av fagpersonale | 45 |
| 5.4.1 Rengjør Lambdasonde | 46 |
| 5.5 Utslippsmåling med skorsteinsfeier eller kontrollorgan | 47 |
| 5.5.1 Generelle merknader om måling | 47 |
| 5.5.2 Etablere måleforhold og utføre målinger | 47 |
| 5.6 Reservedeler | 49 |
| 5.7 Avfallsinstruksjoner | 49 |
| 5.7.1 Avfallshåndtering av aske | 49 |
| 5.7.2 Avfallshåndtering av anleggskomponenter | 49 |
| 6 Feilutbedring | 50 |
| 6.1 Generell feil på strømforsyningen | 50 |
| 6.1.1 Anleggets atferd etter strømbrudd | 50 |
| 6.2 Overtemperatur | 50 |
| 6.3 Feil med feilmeldinger – Knapp-betjeningsenhet | 51 |
| 6.3.1 Feilutbedring | 51 |
| 6.4 Kvittere feilmelding | 52 |

1 Generelt

Vi er glade for at du har valgt et kvalitetsprodukt fra Fröling. Produktet er konstruert i henhold til den teknologiske utviklingen og oppfyller gjeldende standarder og kontrolldirektiver.

Les gjennom og følg den vedlagte dokumentasjonen, og sørg for at den alltid er tilgjengelig rett i nærheten av anlegget. Det å overholde kravene og sikkerhetsinstruksjonene som er oppgitt i dokumentasjonen, utgjør et vesentlig bidrag til sikker, korrekt, miljøvennlig og økonomisk drift av anlegget.

Den fortløpende videreutviklingen av produktene våre gjør at figurer og innhold kan avvike noe. Hvis du oppdager noen feil, ber vi deg si fra til oss om dette: doku@froeling.com.

Med forbehold om tekniske endringer!

Ansvars- og garantibestemmelser

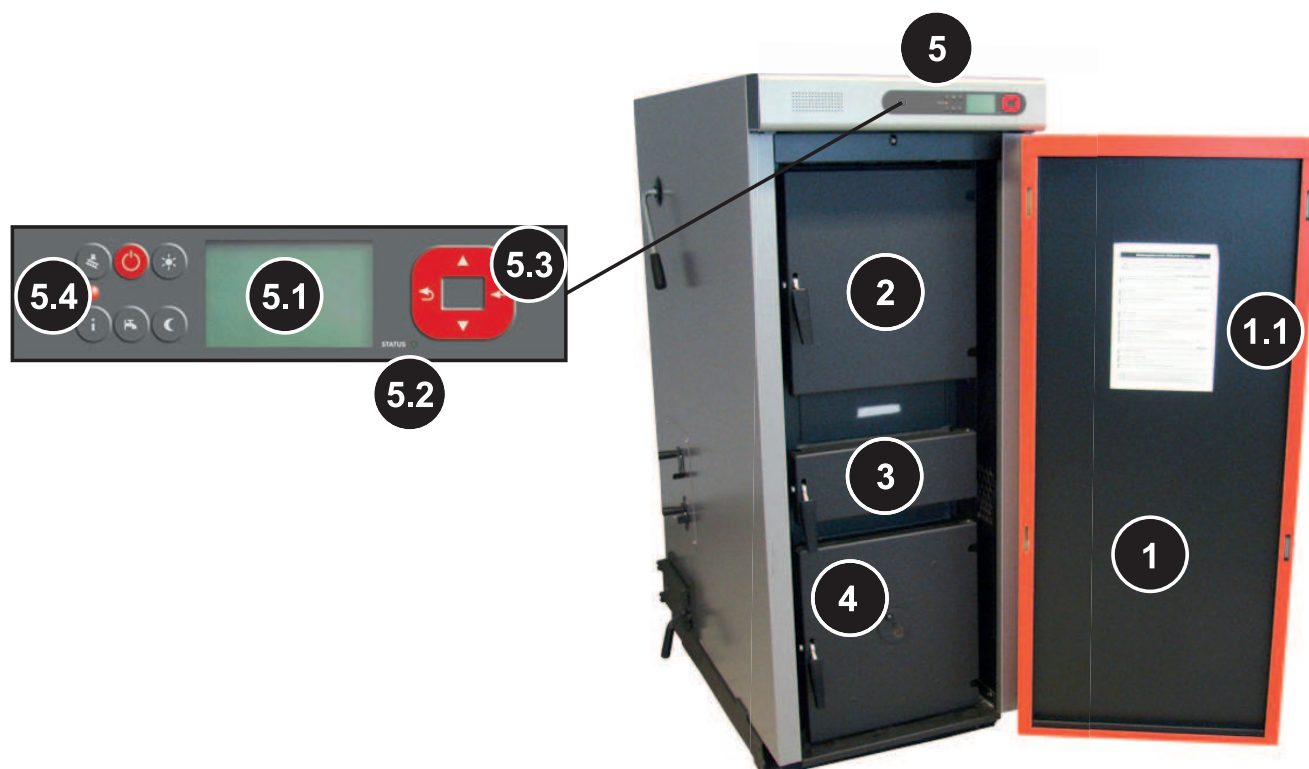
I utgangspunktet gjelder våre salgs- og leveringsbetingelser som ble gjort tilgjengelig for kunden og bekreftet gjennom kontraktsinngåelsen.

Du finner også garantibetingelsene i det vedlagte garantikortet.

1.1 Funksjonsbeskrivelse

Fröling S3 Turbo er en vedfyrt kjele til fyring av vedkubber med en ikke-kondenserende driftsmåte. Fyllrommet fylles med brensel gjennom fylldøra som er plassert bak den varmeisolerte døra på forsiden av kjelen. Under fyllrommet sitter forbrenningsrista som forbrenningsgassene suges inn i brennkammeret gjennom ved hjelp av en sugetrekkvifte. Ved drift med sugetrekkvifte suges forbrenningslufta inn i området ved oppvarmingsdøra og føres til brenslet via justeringsklaffer på de sideplasserte luftboksene (primær- og sekundærluft). Temperaturen på kjelevann og avgass reguleres med sugetrekkvifta. Kjelen stilles inn etter brenslet og nødvendig effekt ved hjelp av primærlufta. Sekundærlufta brukes til å stille inn forbrenningskvaliteten, som realiseres ved hjelp av manuell justering eller med lambdasonde og servomotor. Avgass ledes til avgassutløpet gjennom rørvarmeveksleren. For å optimalisere varmeoverføringen samt for rengjøring er varmevekslerrørene utstyrt med et manuelt virkningsgradsoptimaliseringssystem (WOS) som kan betjenes med spak på utsiden av kjelen. Asken som avleires nederst i brennkammeret samt nedenfor varmevekslerrørene, kan fjernes via brennkammerdøra på forsiden av kjelen.

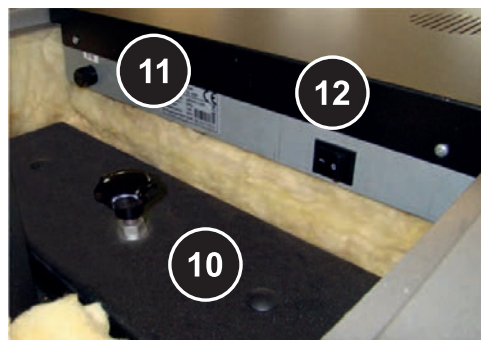
1.2 Produktoversikt S3 Turbo



| | |
|-----|--|
| 1 | Isoleringsdør |
| 1.1 | Vedlikeholdsoversikt |
| 2 | Påfyllingsdør |
| 3 | Oppvarmingsdør |
| 4 | Brennkammerdør med siktglass |
| 5 | Styling S-Tronic Plus / S-Tronic Lambda |
| 5.1 | Grafisk display for visning av driftstilstander og parametere |
| 5.2 | Status-LED til visning av driftstilstanden: - Glødende GRØNN: KJELE AKTIV (driftstilstand oppvarming/varming) GRØNN blinking (intervall: 5 sek. AV, 1 sek. PÅ): FYR AV - ORANSJE blinking: ADVARSEL - RØD blinking: FEIL |
| 5.3 | Navigasjonsknappene brukes til å bevege seg i menyer, og til å forandre parameterverdier |
| 5.4 | Funksjonsknapper til direkte åpning av enkelte kjelefunksjoner |
| | MERK! Se bruksanvisningen til kjelekontrollen for knapptilordningen |



Under det bakre isolerende dekslet (9):



| | |
|----|---|
| 6 | Spak for varmeveksler-rengjøring (WOS-system) |
| 7 | ved S-Tronic Plus: Håndjustering for primær- og sekundærluft ved S-Tronic Lambda: Stillmotorer for primær- og sekundærluft (Luftføring blir stilt inn av fagfolk ved første idriftsettelse) |
| 8 | Rengjøringsdør |
| 9 | Bakre isolerende deksel |
| 10 | Varmevekslerdeksel: Vedlikeholdsåpning for rengjøring av WOS-system og varmeveksler |
| 11 | STB - Sikkerhetstemperaturbegrenser |
| 12 | Hovedbryter |

2 Sikkerhet

2.1 Faretrinn for varsler

Denne dokumentasjonen bruker varsler med faretrinnene nedenfor for å gjøre deg oppmerksom på umiddelbare farer og viktige sikkerhetsbestemmelser:

FARE

Den farlige situasjonen er umiddelbar og fører til alvorlige personskader eller dødsfall hvis tiltakene ikke blir iverksatt. Iverksett alltid tiltaket!

ADVARSEL

Den farlige situasjonen kan oppstå og fører til alvorlige personskader eller dødsfall hvis tiltakene ikke blir iverksatt. Utfør arbeidet veldig forsiktig.

FORSIKTIG

Den farlige situasjonen kan oppstå og fører til lette eller mindre personskader hvis tiltakene ikke blir iverksatt.

MERK

Den farlige situasjonen kan oppstå og fører til materielle skader eller miljøskader hvis tiltakene ikke blir iverksatt.

2.2 Generelle sikkerhetsanvisninger

FARE



Ved uforskriftsmessig betjening:

Feilbetjeninger på anlegget kan føre til store personskader og materielle skader!

For betjening av anlegget gjelder:

- ☐ Følg instruksene og merknadene i bruksanvisningene
- ☐ Følg de enkelte aktivitetene for drift, vedlikehold og rengjøring, samt utbedring i den respektive anvisningen
- ☐ La eventuelle tilleggsarbeider (f.eks. reparasjonsarbeid) utføres av en varmeingeniør autorisert av Fröling Heizkessel- und Flaschenbau GesmbH eller av Fröling kundeservice

ADVARSEL



Ytre påvirkninger:

Negative ytre påvirkninger som f.eks. utilstrekkelig forbrenningsluft eller ikke-standard brensel kan føre til alvorlige forbrenningsproblemer (f.eks. spontan antennelse av ulmende gasser/puffing) og senere til svært alvorlige ulykker!

Følgende må tas hensyn til ved drift av kjelen:

- ☐ Informasjon og merknader om utførelse og minimumsverdier, samt standarder og retningslinjer for varmekomponentene i bruksanvisningen skal følges

ADVARSEL

Store personskader og materielle skader ved svikt på avgassanlegget!

Forringelser av avgassanlegget, som dårlig rengjøring av avgassrøret eller utilstrekkelig pipeavtrekk, kan føre til alvorlige forbrenningsproblemer (f.eks. spontan antennelse av ulmende gasser/deflagrering)!

Derfor gjelder:

- ☐ Kun perfekt fungerende avgassanlegg garanterer optimal drift på kjelen!

2.3 Forskriftsmessig bruk

Fröling Vedfyrt kjele S3 Turbo er beregnet utelukkende for oppvarming av vann. Kun de brenseltyper som er definert i avsnittet "Tillatt brensel" kan brukes.

➡ "Tillatt brensel" ► 9]

Anlegget må bare brukes i perfekt tilstand samt forskriftsmessig, sikkerhets- og farebevisst! Inspeksjons- og rengjøringsintervallene i bruksanvisningen må overholdes. Feil som kan gå utover sikkerheten må utbedres umiddelbart!

Produsenten/leverandøren er ikke ansvarlig for annen eller tilleggsbruk og den resulterende skaden.

Det skal brukes enten originale reservedeler eller spesifiserte alternative reservedeler autorisert av produsenten. Hvis det gjøres endringer eller modifikasjoner av noe slag på produktet som avviker fra forholdene i henhold til produsenten, opphører produktets samsvar med direktivet som ligger til grunn. I dette tilfellet må operatøren av systemet sørge for en ny risikovurdering av produktet og gjennomføre en samsvarsvurdering for produktet i henhold til grunnleggende direktiv(er) på eget ansvar og det skal utarbeides en tilhørende erklæring. Denne personen påtar seg dermed alle rettighetene og forpliktelsene til en produsent.

2.3.1 Tillatt brensel

Ved

Ved en lengde på maksimalt 55 cm.

Vanninnhold

Vanninnhold (w) over 15 % (tilsvarer trefuktighet $u > 17\%$)

Vanninnhold (w) under 25 % (tilsvarer trefuktighet $u < 33\%$)

Standardreferanse

EU: Brensel iht. EN ISO 17225 – Del 5: Trepellets klasse A2 / D15 L50

Tyskland
i tillegg: Brenselklasse 4 (§3 i 1. BImSchV i nåværende utgave)

Tips om oppbevaring av ved

- Bruk vindutsatte flater som lagringssted (f.eks. lagring i skogkanten framfor inni skogen).
- Foretrekk den solvendte siden inntil bygningsvegger.
- Sørg for tørt underlag, helst med lufttilførsel (legg stokker, paller osv. under).
- Stable kløyvd ved, og lagre det beskyttet mot værforholdene.
- Oppbevar om mulig dagsforbruket av brensel i oppvarmede rom (f.eks. i fyrkjelens oppstillingsrom) (forhåndsoppvarming av brensel!).

Forhold mellom vanninnhold og lagringstid

| | Tretype | Vanninnhold | |
|--|----------------------------|---------------|------------|
| | | 15 – 25% | Under 15 % |
| Lagring i oppvarmet og ventilert rom (ca. 20 °C) | Myke treslag (f.eks. gran) | ca. 6 måneder | fra 1 år |
| | Harde treslag (f.eks. bøk) | 1–1,5 år | fra 2 år |
| Lagring utendørs (beskyttet mot nedbør, utsatt for vind) | Myke treslag (f.eks. gran) | 2 sommere | fra 2 år |
| | Harde treslag (f.eks. bøk) | 3 sommere | fra 3 år |

Nyhogd treverk har et vanninnhold på omtrent 50–60 %, avhengig av hogsttidspunkt. Som tabellen over viser, synker vanninnholdet i fyringsveden i løpet av lagringsperioden avhengig av tørrheten og temperaturen på lagringsstedet. Fyringsved har et ideelt vanninnhold på mellom 15 og 25 %. Hvis vanninnholdet synker under 15 %, anbefales det å tilpasse forbrenningsreguleringen etter brensløst.

2.3.2 Betinget tillatt brensel

Trebriketter

Trebriketter for ikke-industriell bruk med en diameter på 5–10 cm og en lengde på 5–50 cm.

Standardreferanse

| | |
|---------------------|--|
| EU: | Brensel iht. EN ISO 17225 – Del 3: Trebriketter klasse B / D100 L500 form 1–3 |
| Tyskland i tillegg: | Brenselklasse 5a (§3 i 1. BImSchV i nåværende utgave) |

Merknader om bruk

- Til forbrenning av trebriketter må du velge innstillingene for veldig tørt brensel.
- Trebriketter må varmes opp med fyringsved i henhold til EN ISO 17225-5 (minst to lag fyringsved under trebrikettene).
- Fyllrommet kan maksimalt fylles til 3/4 ettersom trebrikettene ekspanderer under forbrenningen.
- Under forbrenning av trebriketter kan det oppstå problemer med forbrenningen til tross for innstillinger for tørt brensel. I slike tilfeller må fagpersoner utføre forbedringer. Ta kontakt med Fröling fabrikundeservice eller installatøren!

2.3.3 Ikke tillatt brensel

Det er ikke tillatt å bruke brensel som ikke er definert i avsnittet «Tillatt brensel». Dette gjelder særlig forbrenning av avfall

MERK

Ved bruk av ikke tillatt brensel:

Forbrenning av ikke tillatt brensel fører til økt rengjøringsbehov og til at det dannes aggressive avleiringer og kondensvann som skader kjelen, og som dessuten fører til at garantien blir ugyldig! I tillegg kan bruk av ikke standardisert brensel føre til alvorlige feil på forbrenningen!

Følgende gjelder derfor under drift av kjelen:

- ☐ Bruk bare tillatt brensel

2.4 Kvalifikasjonene til betjeningspersonalet

⚠ FORSIKTIG



Ved tilgang til Oppstillingsrom av uautoriserte personer:

Materielle skader og personskader mulig!

- ☐ Operatøren er instruert om å holde uautoriserte personer, spesielt barn, borte fra anlegget.

Kun opplærte operatører har tillatelse til å betjene anlegget! I tillegg skal operatøren ha lest og forstått instruksjonene i dokumentasjonen.

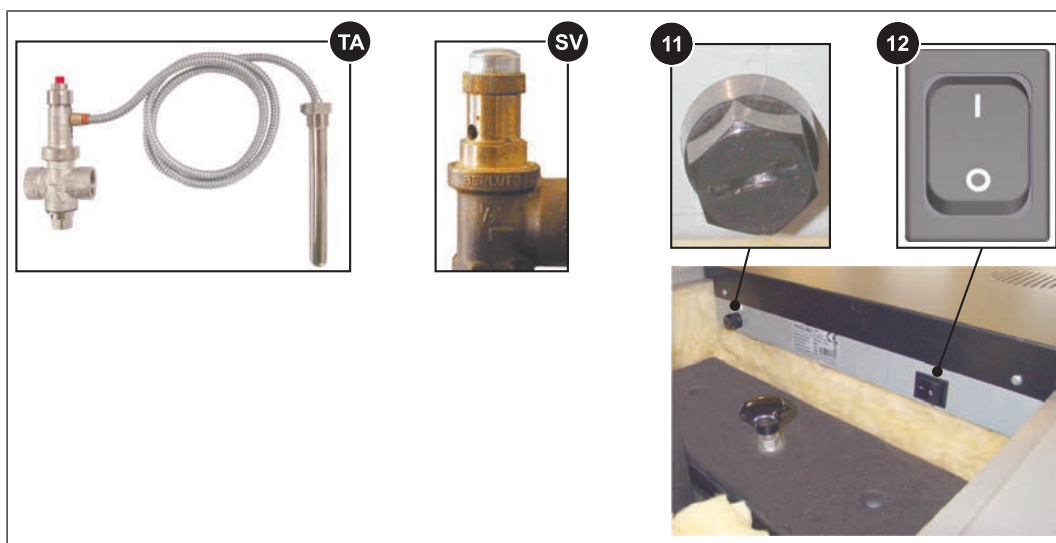
2.5 Verneutstyr for betjeningspersonalet

Bruk personlig verneutstyr i henhold til bestemmelsene om ulykkesforebygging!



- Under drift, inspeksjon og rengjøring:
 - egnet arbeidsklær
 - vernehansker
 - solid fottøy
 - støvmaske

2.6 Sikkerhetsinnretninger



Under det bakre isolerende lokket:

11 SIKKERHETSTEMPERATURBEGRENSER (STB) *(vern ved overoppheting)*

STB slår av brenningen ved en kjeltemperatur på 105°C. Pumper fortsetter å gå. Så snart temperaturen er under ca. 75°C, kan STB-en låses opp mekanisk.

12 HOVEDBRYTER *(utkobling av spenningsforsyning)*

For å slå av hele anlegget

☐ Alle komponenter er slått av!

⚠ **OBS!** Slå bare av når kjelen er utbrent og avkjølt!

TA TERMISK UTLØPSSIKRING *(vern ved overoppheting)*

Den termiske utløpssikringen åpner en ventil ved ca. 100 °C og mater kaldt vann til sikkerhetsvarmeveksleren for å senke kjeltemperaturen

SV SIKKERHETSVENTIL *(beskyttelse mot overoppheting/overtrykk)*

Når kjeletrykket når maks 3 bar, åpnes sikkerhetsventilen og blåser av varmevannet i form av damp.

2.7 Restrisikoer

ADVARSEL

Når du slår av hovedbryteren under oppvarming:

Kjelen plasseres i en ukontrollert tilstand. De resulterende funksjonsfeilene i kjelen kan føre til alvorlige skader og skade på eiendom!

Derfor:

- ☐ La flammen brenne ut og la kjelen kjøle seg ned, deretter kan hovedbryteren slås av
- ↳ Sugekraften slås av når driftstilstanden "Betriebszustand AUS" er nådd (avgasstemperatur < 80 °C, kjeletemperatur < 65 °C)

ADVARSEL

Ved berøring av varme overflater:

Alvorlige forbrenninger på varme overflater og på avgassrør mulig!

Ved arbeid på kjelen gjelder:

- ☐ Slå av kjelen på en kontrollert måte (driftsmodus "Fyr av") og la den kjøle seg ned
- ☐ Bruk alltid vernehansker når du arbeider på kjelen og bruk kun håndtakene som følger med
- ☐ Isoler avgassrør og ikke berør under drift

ADVARSEL

Når du åpner brennkammerdøren, oppvarmerdøren, fylledøren under drift:

Personskader, materielle skader og røyk-/gassutvikling mulig!

Derfor:

- ☐ Åpning av brennkammerdøren og oppvarmingsdøren under drift er forbudt
- ☐ Hold alltid påfyllingsdøren lukket under drift og bare åpne den kort under påfyllingsintervallene
- ☐ Bruk beskyttelseshansker når du arbeider på kjelen og betjen den kun med utstyrte håndtak

ADVARSEL

Ved bruk av ikke tillatt brensel:

Brensel som ikke er i samsvar med standarden kan føre til alvorlige forbrenninger (f.eks. spontan antennelse av ulmende gasser/deflagrering) og deretter til svært alvorlige ulykker!

Derfor gjelder:

- ☐ Bruk kun brensel spesifisert i delen "Godkjent brensel" i denne bruksanvisningen.

ADVARSEL

For inspeksjons- og rengjøringsarbeider med hovedbryteren slått på:

Alvorlige skader på grunn av automatisk start av kjelen eller individuelle komponenter (sugetrekk) mulig!

Før inspeksjons- og rengjøringsarbeider på/i kjelen:

- ☐ La brenselet brenne ned i kjelen
- ☐ La kjelen kjøle seg ned og slå av hovedbryteren

2.8 Atferd i nødstilfeller

2.8.1 Overoppheting av anlegget

Skulle det, til tross for sikkerhetsinnretninger, oppstå overoppheting på anlegget:

MERK! Ikke under noen omstendighet må du slå av hovedbryteren eller trekke ut spenningsforsyningen!

- ☐ Hold alle dørene på kjelen lukket
- ☐ Åpne alle blandere, slå på alle pumper
 - ↳ Fröling varmekretsstyring overtar denne funksjonen i automatisk drift
- ☐ Forlat varmerom og lukk dør
- ☐ Åpne eventuelle eksisterende radiatortermostatventiler og sørg for tilstrekkelig varmeavledning fra rommene

Hvis temperaturen ikke synker:

- ☐ Gi beskjed til installatøren eller Fröling fabrikk-kundeservice

2.8.2 Avgasslukkt

FARE



Ved avgasslukkt i oppvarmingsrom:

Livsfarlig forgiftning via avgass mulig!

Hvis lukten av avgass er merkbar i installasjonsrommet:



- ☐ Hold alle dørene på kjelen lukket
- ☐ Luft installasjonsrommet
- ☐ Lukk branndøren og dører til oppholdsrommet
- ☐ La flammen brenne ut og la kjelen kjøle seg ned

Anbefaling: Installer røykvarsler eller CO-varsler i nærheten av anlegget.

2.8.3 Strømbrydd / utfall av sugetrekkvifte

Et strømbrydd kan oppdages blant annet på grunnlag av følgende punkter:

- Skjermen forblir mørk til tross for berøring
- Status-LED blinker ikke / lyser ikke
- Ingen støy fra aggregater (f.eks. sugetrekkvifte) merkbar

Hvis sugetrekkviften svikter til tross for strømforsyning, vises feilmeldingen "Sugetrekk roterer ikke til tross for full kontroll" på displayet.

FARE



Ved strømbrydd eller svikt av sugetrekkviften under oppvarming:

Kjelen plasseres i en ukontrollert tilstand. Livstruende personskade er mulig ved åpning av dører.



Atferd i tilfelle strømbrydd / utfall av sugetrekkviften:

- ☐ Hold alle dørene på kjelen lukket
- ☐ Luft installasjonsrommet
- ☐ Lukk brann døren og dører til oppholdsrommet
- ☐ La flammen brenne ut og la kjelen kjøle seg ned

Anbefaling: Utstyr kjelen med en avbruddsfri strømforsyning (UPS). Dette kan sikre riktig brenning av veden og forhindre mulige ukontrollerte tilstander (fortæring av varmeveksleren,...).

Angående dimensjonering av avbruddsfri strømforsyning, se kapittel «Tekniske data» i monteringsanvisningen til kjelen.

Anbefaling: Installer røykvarsler eller CO-varsler i nærheten av anlegget.

2.8.4 Brann på anlegget

FARE



Ved brann på anlegget:

Livsfare på grunn av fyr og giftige gasser



Atferd i branntilfeller:

- ☐ Forlat installasjonsrommet til kjelen og lukke dørene
- ☐ Trykk på NØDSTOPP-knappen på stedet
- ☐ Varsle brannvesenet

3 Merknad om drift av et varmeanlegg

Det er generelt forbudt å utføre ombyggingsarbeid på anlegget og å endre sikkerhetsutstyr eller gjøre det ineffektivt.

I tillegg til bruksanvisningen og de bindende forskriftene som gjelder i brukslandet om installasjon og drift av anlegget, skal også brann-, bygningsetatens og elektrotekniske krav overholdes!

3.1 Installasjon og godkjenning

Kjelen skal brukes i et lukket varmeanlegg. Installasjonen reguleres av følgende standard:

Standardreferanse

EN 12828 – Varmesystemer i bygninger

VIKTIG: Alle varmeanlegg må godkjennes!

Oppretting eller ombygging av et varmeanlegg skal meldes til ansvarlig tilsynsmyndighet og godkjennes av bygningsmyndighet:

Østerrike: Meld fra til bygningsmyndigheten i kommunen/bydelen.

Tyskland: Meld fra til feier/bygningsmyndighet.

3.2 Oppstillingssted

Krav til underlaget:

- jevnt, rent og tørt
- ikke brennbart og med tilstrekkelig bæreevne

Vilkår på oppstillingsstedet:

- Frostbeskyttelse av anlegget
- tilstrekkelig belysning
- Ikke eksplosiv atmosfære, f.eks. fra brennbare stoffer, hydrogenhalogenider, rengjøringsmidler eller driftskomponenter
- bruk over 2000 meter over havet bare i samråd med produsenten
- anlegg beskyttet mot skadedyr (f.eks. gnagere)
- Ingen antenner eller materialer rundt anlegget
- Følg nasjonale og regionale forskrifter for installasjon av røyk- og karbonmonoksid-varslere

3.3 Forbrenningsluft

3.3.1 Generell oppfordring

For sikker drift trenger varmekjelen ca. 1,5–3,0 m³ forbrenningsluft per kW nominell varmeeffekt og driftstime. Lufttilførselen kan være enten fri lufting (f.eks. vinduer, luftsjakt), maskinell lufting utenfra, eller eventuelt fra rommet.

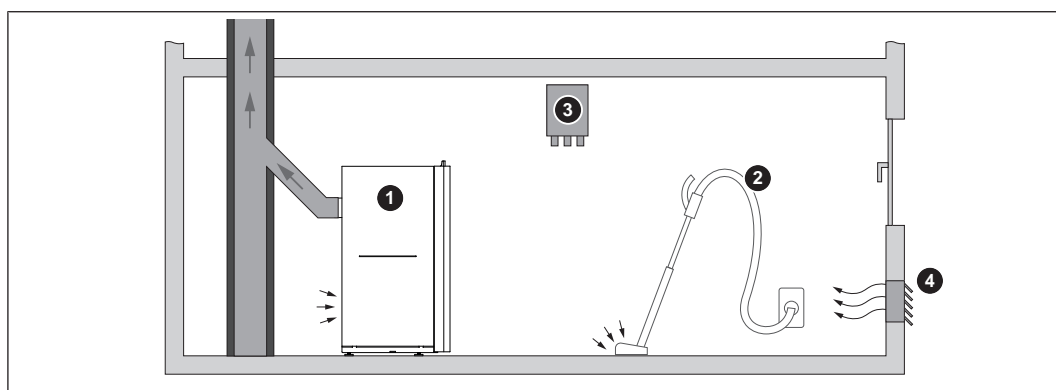
Varmekjelen drives innendørs luftavhengig, der forbrenningsluften hentes fra oppstillingsstedet.

Med en egnet lufttilførsel må det sikres at et det ikke oppstår et ikke tillatt undertrykk på over 4 Pa på oppstillingsstedet. Spesielt ved samtidig drift av kjelen med luftsugende anlegg (f.eks. avtrekksvifter), kan det være nødvendig å bruke sikkerhetsinnretninger (undertrykksovervåking).

MERK! Sikkerhetsinnretningene og betingelsene for drift av kjelen (romluftavhengig/romluftuavhengig) må avklares med lokale myndigheter (etat, feier, ...).

3.3.2 Innendørs luftavhengig driftsmodus

Forbrenningsluften hentes fra oppstillingsstedet. Trykkfri etterstrømming av nødvendig luftmengde må sikres.



- | | |
|---|--|
| 1 | Kjele i romluftavhengig drift |
| 2 | Luftsugende anlegg (f.eks. sentralstøvsugingsanlegg, boligventilasjon) |
| 3 | Undertrykkovervåking |
| 4 | Tilførsel av forbrenningsluft utenfra |

Minste tverrsnittflate for lufttilførselen utenfra er avhengig av den nominelle varmeeffekten til kjelen.

| | |
|-----------|---|
| Østerrike | 400 cm ² netto-minstetverrsnittflate fra 100 kW nominell varmeeffekt 4 cm ² per kW |
| Tyskland | 150 cm ² netto-minstetverrsnittflate fra 50 kW nominell varmeeffekt i tillegg 2 cm ² per ytterligere kW over 50 kW |

Eksempler

| Nominell varmeeffekt [kW] | Fri minstetverrsnittflate [cm ²] | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| | 10 | 15 | 20 | 30 | 50 | 100 | 150 | 250 | 350 | 500 |
| Østerrike | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 600 | 1000 | 1400 | 2000 |
| Tyskland | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 250 | 350 | 550 | 750 | 1050 |

Forbrenningslufttilførselen kan også skje fra andre rom, hvis det kan dokumenteres at tilstrekkelig forbrenningsluft kan strømme etter ved drift av alle mekaniske og naturlige lufttilførsels- og ventilasjonsanlegg. Her må oppstillingsstedet ha et minstevolum som er i samsvar med regionalt gyldige standarder.

Standardreferanse

| | |
|------------|---|
| Østerrike: | OIB-retningslinje 3 – Hygiene, helse og miljø |
| Tyskland: | Mønster-fyringsforordning (MFeuV) |

3.4 Oppvarmingsvann

Følgende standarder og bestemmelser i siste gyldige utgave gjelder, så lenge de ikke strider mot nasjonal regulering:

| | | | |
|------------|--------------|---------|----------------|
| Østerrike: | ÖNORM H 5195 | Sveits: | SWKI BT 102-01 |
| Tyskland: | VDI 2035 | Italia: | UNI 8065 |

Følg standardene, og ta i tillegg hensyn til følgende anbefalinger:

- ☐ Bruk behandlet påfyllings- og suppleringsvann i henhold til standardene oppført over
- ☐ Unngå lekkasjer, og bruk et lukket varmesystem for å garantere kvaliteten på driftsvannet
- ☐ Ved tilførsel av suppleringsvann må du lufte ut påfyllingsslangen før tilkobling for å hindre luft fra å komme inn i systemet
- ☐ Kontroller at oppvarmingsvannet er klart og uten sedimenterende stoffer
- ☐ Kontroller at pH-verdien ligger mellom 8,2 og 10,0. Hvis oppvarmingsvannet kommer i kontakt med aluminium, skal pH-verdien ligge mellom 8,2 og 9,0, iht. VDI 2035
- ☐ Når det gjelder korrosjonsbeskyttelse, anbefaler vi i henhold til EN 14868 å bruke fullstendig avsaltet påfyllings- og suppleringsvann med en elektrisk ledeevne på inntil 100 µS/cm
- ☐ Kontroller oppvarmingsvannet etter de første 6–8 ukene, for å kontrollere at det angitte verdiene overholdes
- ☐ Så fremt regionalt gyldige standarder og forskrifter ikke krever annet, skal oppvarmingsvannet kontrolleres årlig

Påfyllings- og suppleringsvann samt varmevann i henhold til VDI 2035 Blad 1:2021-03:

| Total varmeeffekt i kW | Sum jordalkalimetaller i mol/m ³ (total hardhet i °dH) | | |
|--|---|--------------|--------------|
| | Spesifikt anleggsvolum i l/kW varmeeffekt ¹⁾ | | |
| | ≤ 20 | 20 til ≤40 | > 40 |
| ≤ 50 Spesifikt vanninnhold varmegenerator ≥ 0,3 l/kW ²⁾ | intet | ≤ 3,0 (16,8) | < 0,05 (0,3) |
| ≤ 50 Spesifikt vanninnhold varmegenerator <0,3 l/kW ²⁾ (f.eks. sirkulerende varmtvannsbereder) og anlegg med elektriske varmeelementer | ≤ 3,0 (16,8) | ≤ 1,5 (8,4) | |
| > 50 til ≤ 200 | ≤ 2,0 (11,2) | ≤ 1,0 (5,6) | |
| > 200 til ≤ 600 | ≤ 1,5 (8,4) | < 0,05 (0,3) | |
| > 600 | < 0,05 (0,3) | | |

1. For å beregne det spesifikke anleggsvolumet på anlegg med flere varmegeneratorer, må du bruke den minste enkelte varmeeffekten.

2. På anlegg med flere varmegeneratorer med ulikt spesifikt vanninnhold er det alltid det minste vanninnholdet som gjelder.

Tilleggskrav for Sveits

Påfyllings- og suppleringsvannet må demineraliseres (avsaltet)

- Vannet skal ikke inneholde stoffer som kan felles ut og avleires i systemet
- Vannet skal ikke bli elektrisk ledende, noe som hindrer korrosjon
- Alle nøytrale salter som klorid, sulfat og nitrat skal også fjernes, siden disse kan angripe korroderende materialer ved bestemte forhold

Hvis en del av systemvannet går tapt, f.eks. ved reparasjoner, skal suppleringsvannet også demineraliseres. Avherding av vannet er ikke tilstrekkelig. For påfylling av anlegget er det nødvendig å rengjøre og spyle varmesystemet på riktig måte.

Kontroll:

- Etter åtte uker skal vannet ha en pH-verdi på mellom 8,2 og 10,0. Hvis oppvarmingsvannet kommer i kontakt med aluminium, skal pH-verdien ligge mellom 8,0 og 8,5
- Årlig, med verdier som skal logges av eiere

Fordelene med oppvarmingsvann som er bearbeidet i henhold til standarder:

- Effektfallet blir lavere fordi det dannes mindre kalk
- Det blir mindre korrosjon på grunn av reduserte aggressive stoffer
- Driften blir billigere over tid som følge av bedre energiutnyttelse

Frostbeskyttelse

Ved drift av anlegg med frostbeskyttede varmemedier skal følgende merknader iht. ÖNORM H 5195-2 overholdes:

- Dosering av frostbeskyttelsen i henhold til databladet fra produsenten
FORSIKTIG: Mediet blir kraftig korroderende av for lite eller for mye frostbeskyttelse
- Tilsetning av frostbeskyttelse reduserer den spesifikke varmekapasiteten til mediet, derfor må komponentene (pumper, rørledninger osv.) dimensjoneres tilsvarende
- Fyll bare de områder med frostbeskyttet varmemedium, som er berørt av mulig frost (TIPS: systemskille)
- Kontroller doseringen av frostbeskyttelsen regelmessig i henhold til databladet fra produsenten
- Kasser frostbeskyttet varmemedium etter utløpt holdbarhetsdato, og fyll anlegget på nytt

3.5 Trykkholdesystemer

Trykkholdesystemer i varmtvannsbaserte varmeanlegg holder det nødvendige trykket innenfor de angitte grensene og utjevner volumendringene som oppstår på grunn av temperaturendringer i oppvarmingsvannet. Det brukes hovedsakelig to typer systemer:

Kompressorstyrt trykkholding

På kompressorstyrte trykkholdestasjoner skjer volumutjevning og trykkholding via en variabel luftpute i ekspansjonstanken. Hvis trykket er for lavt, pumper kompressoren luft inn i tanken. Hvis trykket er for høyt, slippes det ut luft via en magnetventil. Anleggene konstrueres utelukkende med lukkede membran-ekspansjonstanker og forhindrer på den måten skadelig tilførsel av oksygen til oppvarmingsvannet.

Pumpestyrt trykkholding

En pumpestyrt trykkholdestasjon består hovedsakelig av trykkholdepumpe, overløpsventil og en trykløs oppsamlingsbeholder. Ventilen slipper oppvarmingsvann inn i oppsamlingsbeholderen ved overtrykk. Hvis trykker synker under en innstilt verdi, suger pumpe vannet ut av oppsamlingsbeholderen og trykker det tilbake inn i varmesystemet. Pumpestyrt trykkholdeanlegg med **åpne ekspansjonstanker** (f.eks. uten membran) tilfører oksygen fra lufta via vannoverflaten, noe som utgjør en korrosjonsfare for de tilkoblede anleggskomponentene. Disse anleggene har ikke mulighet for oksygenfjerning for korrosjonsbeskyttelse i henhold til VDI 2035 og **kan av korrosjonstekniske hensyn ikke brukes**.

3.6 Returøkning

Så lenge temperaturen på oppvarmingsvannets returløp ligger under minste returtemperatur, iføres en del av oppvarmingsvannstrømmen.

MERK

Duggpunktet kan bli underskredet og det kan dannes kondens ved drift uten returøkning!

Kondensvann i forbindelse med forbrenningsrester danner et aggressivt kondensat og fører til skader på kjelen!

Derfor gjelder:

☐ Det er påbudt å bruke returøkning!

↳ Minste returtemperatur ligger på 60 °C. Det anbefales å montere kontrollutstyr (f.eks. termometer)!

3.7 Kombinasjon med bufferminne

Ytterligere informasjon om bufferlagringsutformingen finnes i monteringsanvisningen til kjelen.

MERK! Se avsnittet "Utførelsesinstruksjoner" i monteringsanvisningen S3 Turbo

3.8 Pipetilkobling/pipesystem

I henhold til EN 303-5 skal hele avgassanlegget konstrueres slik at mulig sotnedslag, utilstrekkelig matetrykk og kondens forebygges. I denne forbindelse vil vi påpeke at i det tillatte driftsområdet til kjelen kan det forekomme avgasstemperaturer som er mindre enn 160 K over romtemperatur.

MERK! Ytterligere informasjon om standarder og forskrifter samt avgasstemperaturene i rengjort tilstand og de øvrige avgassverdiene finner du i de tekniske dataene i monteringsanvisningen!

4 Drift av anlegget

4.1 Montering og førstegangs igangkjøring

Montering, installasjon og førstegangs igangkjøring av kjelen skal kun utføres av kvalifisert personale og er beskrevet i vedlagte monteringsanvisning.

MERK! Se monteringsanvisning S3 Turbo

MERK

For å oppnå optimal virkningsgrad og dermed effektiv og utslippssvak drift må anlegget stilles inn av fagpersonale i henhold til fabrikkens standardinnstillinger!

Derfor:

- ☐ Gjennomfør første igangsetting med en autorisert installatør eller Fröling fabrik kundeservice.

Enkelte trinn for førstegangs igangkjøring forklares i bruksanvisningen til regulatoren

MERK! Se bruksanvisning til kjelregulatoren!

Følgende forarbeid må utføres på stedet før Fröling kundeservice kan starte det opp:

- Elektrisk installasjon
- Vanninstallasjon
- Avgass-tilkobling inkl. alle isoleringsarbeider
- Arbeid for å overholde lokale brannforskrifter
- For korrekt montering eller justering av luftkanalen, tilpasset veden som brukes, se monteringsanvisningen til kjelen
- For den første oppvarmingsprosessen for tørking av brannleirebetong, må ca. 0,5 m³ tørr ved gjøres tilgjengelig på stedet.
- Elektrikeren skal være tilgjengelig på oppstartsdatoen for eventuelle endringer i ledningsnettet.
- I løpet av igangkjøringen gjennomføres en engangsopplæring av operatør/ driftspersonale. Tilstedeværelsen av den eller de berørte personene er nødvendig for riktig overlevering av produktet!

MERK

Utslipp av kondensvann under den første oppvarmingsfasen utgjør ingen funksjonsfeil.

- ☐ Tips: Legg ut vaskekluter om nødvendig!

4.2 Slå på spenningsforsyningen



- ☐ Slå på hovedbryteren
 - ↳ Alle kjelkomponenter er strømførende
 - ↳ Etter systemstarten på regulatoren er kjelen klar til drift

4.3 Slå på kjelen

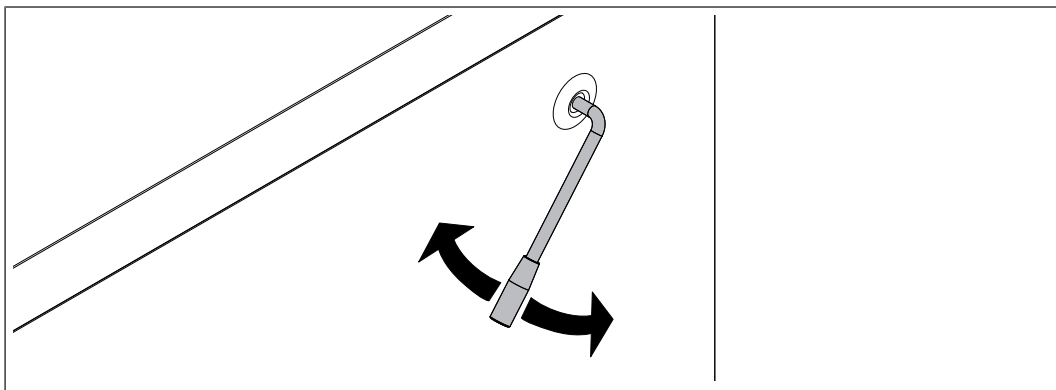


- ☐ For andre driftsmoduser, trykk tilhørende funksjonstast
 - ↳ Informasjon om funksjonstaster i bruksanvisningen til kjelregulatoren

MERK! Bufferladingen fungerer i alle driftstyper for å sikre et jevnt varmeuttak!

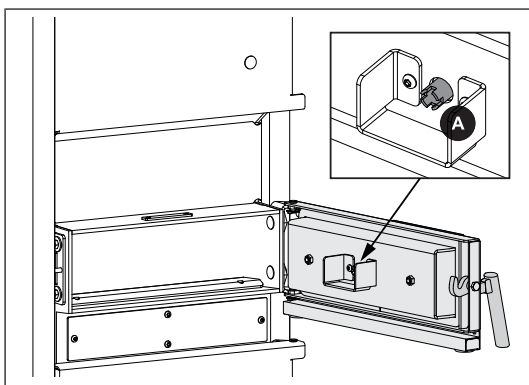
4.4 Før oppvarming av kjelen

4.4.1 Rengjør varmevekslerrør



- ☐ Betjen spakene på rengjøringsenheten flere ganger før oppvarming (opp og ned 5 – 10 ganger hver)

4.4.2 Kontroller tenningsrøret (ved automatisk tenning)





- ☐ Før fylling av kammeret på tenningsrøret (A) på den automatiske tenningen, sjekk for smuss og rengjør om nødvendig

4.4.3 Påfyllingsintervaller ved drift med bufferlagring

For effektiv og miljøvennlig oppvarming bør påfyllingsintervaller og påfyllingsmengder utelukkende baseres på buffertanken.

☐ Kontroller bufferlastestatusen på displayet

| Lastestatus | Framgangsmåte |
|---|---|
|  | Ingen eller én strek i bufferlastestatusen betyr at bufferlageret skal varmes opp med ca. 35 °C. ➡ "Bestem riktig mengde brensel" [► 26] |
|  | To streker i bufferlastestatusen betyr at bufferlageret skal varmes opp med ca. 20 °C. ➡ "Bestem riktig mengde brensel" [► 26] |
|  | Tre eller fire streker i bufferlastestatusen betyr at bufferlageret bare kan absorbere lite eller ingen ekstra varme. I dette tilfellet må du ikke etterfylle brennmateriale! |

4.4.4 Bestem riktig mengde brensel

Brenselmengden skal dimensjoneres på en slik måte at buffertanken kontinuerlig varmes opp til maks. buffertemperatur (= kjelens måltemperatur). Det skal bemerkes at påfyllingsmengden også avhenger av brenseltypen.

Eksempel: Varm opp buffertank 2000 liter med 30 °C

For følgende beregning vurderes bare bufferlageret! Kjeleeffektivitet, rørledningstap og energi som kreves for å varme kjelen og oppvarmingsmiljøet, tas ikke i betraktning!

Forutsetning: Bufferlageret har for tiden en temperatur på 50 °C og bør varmes opp til 80 °C. Følgende beregning viser hvor mye brensel som trengs for oppvarming. Først bestemmes den nødvendige energien:

Siden mediet som skal oppvarmes er vann og massen dermed tilsvarer omtrent volumet (2000 liter = 2000 kg), brukes den forenklede formelen $Q = m \times c \times \Delta t$.

Q = nødvendig energi

m = massen til mediet som skal varmes opp

c = varmekapasiteten til mediet som skal varmes opp (konstant for vann)

Δt = temperaturskjell mellom start- og sluttemperatur¹⁾

Masse (m) x varmekapasitet (c) x temperaturskjell (Δt) = energi (Q)

2000 kg x 1,163 Wh/kgK x 30 K = 69 780 Wh

69 780 Wh = **69,8 kWh**

En energi på ca. 69,8 kWh kreves for å varme opp en 2000 liters bufferlagertank fra 50 °C til 80 °C.

1. Temperaturskjell i grader Kelvin (K). Siden dette ikke er absolutte temperaturer, kan verdien i grader Celsius (°C) brukes her. (30 °C tilsvarer 30 °K)

Den nødvendige mengden brensel kan nå beregnes ut fra den nødvendige energien:

Bøk med vanninnhold $w=20$ % brukes i vårt beregningseksempel. Energiinnholdet i brenselet varierer avhengig av type tre og vanninnhold. ([↻ "Brenseltabell" \[27 \]](#))

Nødvendig energi = 69,8 kWh (fra ovenstående beregning)

Energiinnholdet i brenselet = 3,8 kWh/kg (bøk, $w=20$ %)

Nødvendig energi / energiinnhold i brenselet = brenselmengde

69,8 kWh / 3,8 kWh/kg = **18,4 kg**

Det kreves ca. 18,4 kg bøketre ($w=20$ %) for å varme opp en 2000 liters buffertank fra 50 °C til 80 °C.

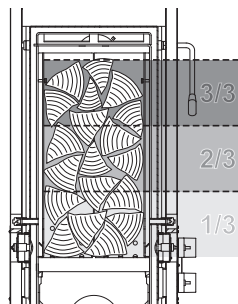
Brenseltabell

Følgende tabell viser et ekstrakt av tresorter med tilhørende energiinnhold avhengig av vanninnholdet:

| Tretype | Energiinnhold ved vanninnhold [kWh/kg] | | |
|---------|--|---------|---------|
| | w = 15 % | w = 20% | w = 25% |
| Gran | 4,3 | 4,0 | 3,7 |
| Furu | 4,3 | 4,0 | 3,7 |
| Bøk | 4,1 | 3,8 | 3,5 |
| Eik | 4,1 | 3,8 | 3,5 |

Fyllingsnivå i kjelen

Følgende tabell viser forholdet mellom fyllingsnivå og vekt. Bøk (eksempel for løvtré) og gran (eksempel for nåletré) med et vanninnhold på ca. 20 % sammenlignes. Basert på vårt tidligere eksempel med bøk, vil en S3 Turbo 40 derfor ha et fyllingsnivå på omtrent en tredjedel.



| Fyllingsnivå | | Vekt på fyllenivå | |
|--------------|------|-------------------|----------------|
| | | S3 Turbo 20/30 | S3 Turbo 40/45 |
| 3/3 | Bøk | ca. 40 kg | ca. 65 kg |
| | Gran | ca. 24 kg | ca. 39 kg |
| 2/3 | Bøk | ca. 27 kg | ca. 43 kg |
| | Gran | ca. 16 kg | ca. 26 kg |
| 1/3 | Bøk | ca. 13 kg | ca. 22 kg |
| | Gran | ca. 8 kg | ca. 13 kg |

4.4.5 Påfyllingsintervaller ved drift uten eller med et bufferminne som er for lite

MERK

Ytelseskompatibel lasting:

Brensel skal etterfylles bare når energi er nødvendig!

- ☐ Hvis det legges til for mye brensel, faller kjelen under sin minste ytelsesgrense og går inn i driftsmodusen "opprettholdelse av fyring" (viften slås av)
 - ↳ Ved opprettholdelse av fyring reduseres effektiviteten, utslippene øker og kjelen kan fortæres (bekdannelse!)

4.5 Fyll kjelen med ved

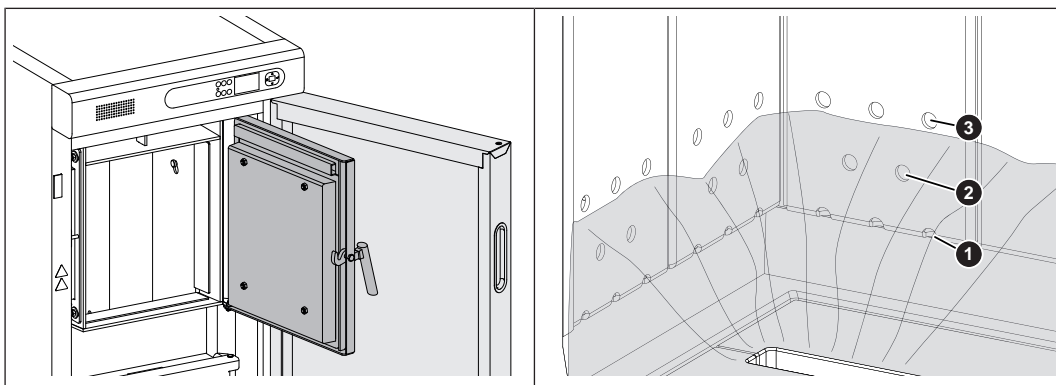
MERK

Påfyllingsrom for senere manuell / automatisk tenning

For tidlig selvantennelse av veden mulig på grunn av restvarme / temperatur i forbrenningskammeret

Derfor:

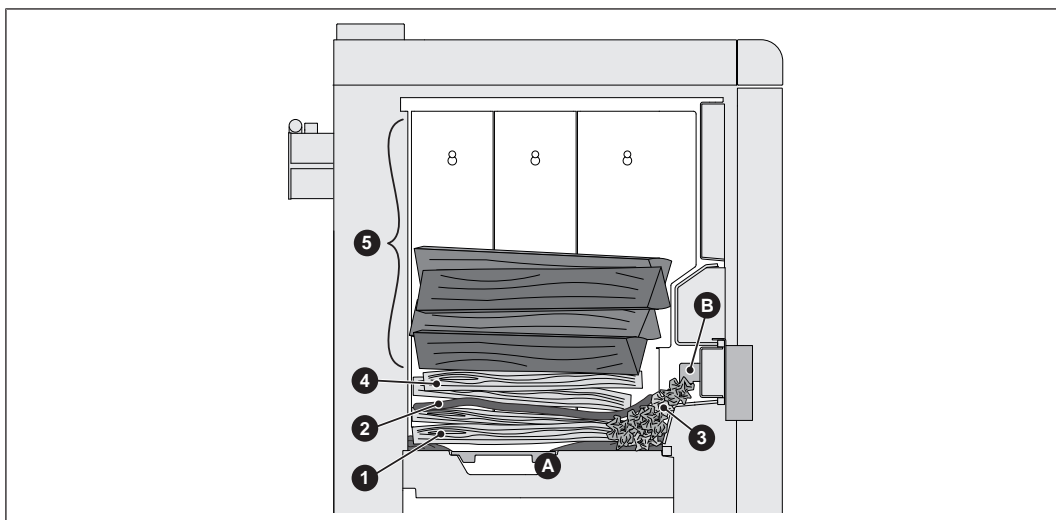
- ☐ Fjern gjenværende glød i forbrenningskammeret fullstendig
- ☐ La forbrenningskammeret kjøle seg ned
- ☐ Et askelag opp til den midtre raden av hull i forbrenningskammerets før forenkler imidlertid tenningsprosessen



- ☐ Åpne isolerende dør og påfyllingsdør
- ☐ Kontroller askenivået for forbrenningskammeret og fjern om nødvendig
Fjerne aske

Anbefaling: Ikke fjern aske fra forbrenningskammeret hver gang det varmes opp, men bare hvis den midtre raden av hull (2) på forbrenningskammerets før ikke lenger er synlig. Et jevnt lag med aske beskytter forbrenningskammeret, og oppvarmingen fungerer bedre.

Varm opp ved manuelt /
med automatisk tenning



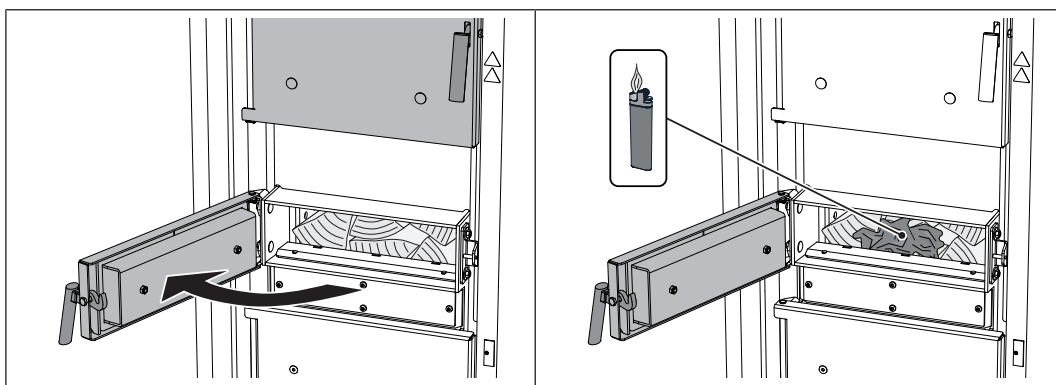
1. Første lag med små delt ved
 - Lengde ca. 50 cm
 - Deler av gjennombrenningsåpningen (A) i støpejernsristen må forbli fri
2. Andre lag med papp plassert over et stort område
3. Sammenkrøllet papir under papp til oppvarmingsdøra
 - Ved automatisk tenning til kurvplata (B)
4. Tredje lag igjen med små delt ved
5. Fyll fyllingsplassen med ved avhengig av effektforbruket
 - ➔ "Bestem riktig mengde brensel" [► 26]



Definisjon – små delte vedstykker:

- Maks. kantlengde på 10 cm på skjæresiden
- Sett stokker med en lengde på ca. 50 cm i lengderetningen inn i fyllingsrommet

4.6 Varm opp veden manuelt



- ☐ Lukk påfyllingsdøren
- ☐ Åpne oppvarmingsdør, legg inn sammenkrøllet papir og tenn på
 - ➔ Hvis undertrykket er for sterkt til påtenning: slå av sugetrekkviften ved å trykke på "Sugetrekk AV" på kjelens display
 - ➔ Etter vellykket tenning: slå på sugetrekkviften igjen ved å trykke på "sugetrekk PÅ"

- ☐ La oppvarmingsdøren stå åpen i ca. 5 min
 - ↳ Glødeseng dannes
 - ↳ Avvent meldingen på kjeledisplayet for lukking av oppvarmingsdøren
- ☐ Lukk oppvarmingsdør og isolerende dør

4.7 Betjening av kjelen på knappskjermen

Nødvendige trinn samt visning og endring av parametere:

MERK! Se bruksanvisningen til kjelekontrollen!

4.8 Etterfylle ved

ADVARSEL



Når du berører varme overflater bak den isolerte døren:

Forbrenning på varme overflater mulig!



Av funksjonelle årsaker blir overflatene eller kontrollene i området bak den isolerende døren varme! I tillegg er det fare for skade når du arbeider med vedstykke på grunn av treflis/splinter!

- ☐ Beskyttelseshansker må vanligvis brukes ved arbeid på kjelen under drift, spesielt ved etterfylling av brensel

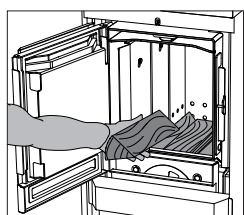
ADVARSEL



Når du åpner påfyllingsdøren:

Skader, skade på eiendom og røykgassutvikling mulig!

- ☐ Åpne påfyllingsdøren sakte og forsiktig
- ☐ Lukk påfyllingsdøren umiddelbart etter kontrollen eller etter påfylling



- ☐ Åpne påfyllingsdøren langsomt og kontroller brenselet

Hvis brenselet har brent av i kjelen:

- ☐ Fyll på brensel
 - ➡ "Bestem riktig mengde brensel" [► 26]

Hvis brenselet i kjelen ennå ikke har brent helt av eller hvis det fremdeles dannes tilstrekkelig med røykgasser:

- ☐ Lukk påfyllingsdøren umiddelbart

4.9 Slå av kjelen



- ☐ Trykk på Standby-knappen (knapp-betjeningsdel)
 - ↳ Etter avstengningsprogrammet går kjelen til driftstilstand «Fyr av»
 - ↳ Forbrenningsenheten er avslått, romutløpet og hele hydraulikkfeltet forblir aktivt

4.10 Slå av spenningsforsyning

ADVARSEL

Når du slår av hovedbryteren under oppvarming:

Kjelen plasseres i en ukontrollert tilstand. De resulterende funksjonsfeilene i kjelen kan føre til alvorlige skader og skade på eiendom!

Derfor:

- ☐ La flammen brenne ut og la kjelen kjøle seg ned, deretter kan hovedbryteren slås av
 - ↳ Sugekraften slås av når driftstilstanden "Betriebszustand AUS" er nådd (avgasstemperatur < 80 °C, kjeletemperatur < 65 °C)



- ☐ Slå av hovedbryteren
 - ↳ Kjelregulering er avslått
 - ↳ Alle komponentene i kjelen er uten strømforsyning

MERK! Frostbeskyttelsesfunksjon er ikke lenger aktiv!

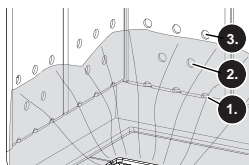
4.11 Kontroller askenivået i kjelen

MERK

Sprekker i forbrenningskammeret kan oppstå på grunn av drift.

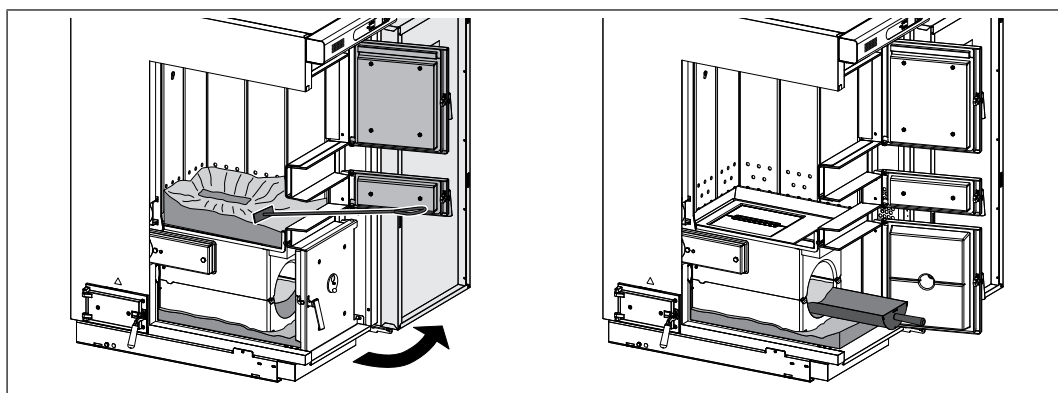
Hvis brannleireelementene og de perifere tetningene forblir i den opprinnelige posisjonen, utgjør ikke eksisterende sprekker en feilfunksjon!

4.11.1 Fjerne aske

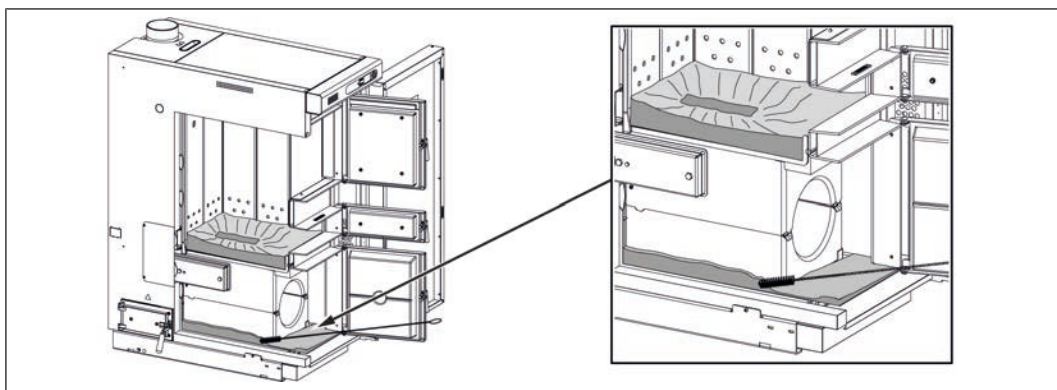


Anbefaling: Ikke fjern aske fra brennkammeret hver gang det varmes opp, men bare hvis den midtre raden av hull på kledningsplaten ikke lenger er synlig. Dette beskytter brennkammeret, og oppvarmingen fungerer bedre.

I denne sammenhengen må du også utføre alt annet rengjøringsarbeid som er oppført i dette kapittelet.

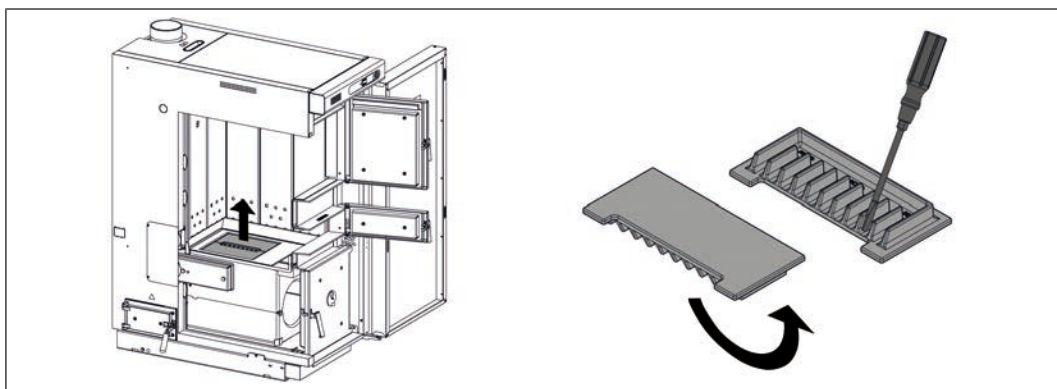


- ☐ Åpne isolasjonsdøra, oppvarmingsdøra og påfyllingskammerdøra
- ☐ Frakt asken i påfyllingsrommet til det underliggende brennkammeret ved hjelp av fyringsutstyr
- ☐ Åpne brennkammerdøren og fjern aske med en rund askeskuffe



- ❑ Rengjør gjennomgangen til venstre og høyre på brennkammeret med en liten børste, og fjern asken
- ❑ Hell oppsamlet aske i beholdere som er klargjort for dette formålet
 - ↳ Bruk ildfast beholder med lokk

4.11.2 Rengjøring av støpejersristen



- ❑ Åpne isolasjonsdøren og påfyllingskammerdøren
- ❑ Fjern todelt støpejersrist
- ❑ Fjern askeavleiringer under støpejersristen for å sikre riktig tilgang til sekundærluften!
 - ↳ Tips: Bruk askesuger!

5 Reparasjon av anlegget

5.1 Generelle instruksjoner for reparasjon

FARE



Ved arbeid på elektriske komponenter:

Livsfare på grunn av elektrisk støt!

Følgende gjelder for arbeid på elektriske komponenter:

- ☐ Arbeid skal bare utføres av autorisert elektriker.
- ☐ Ta hensyn til gjeldende standarder og bestemmelser.
- ↳ Det er forbudt for uvedkommende å utføre arbeid på elektriske komponenter.

ADVARSEL



Ved inspeksjons- og rengjøringsarbeid på den varme kjelen:

Alvorlige forbrenninger på varme deler og på avgassrøret er mulig!



- ☐ Når du arbeider på kjelen, må du vanligvis bruke vernehansker
- ☐ Betjen kjelen kun med tilhørende håndtak
- ☐ Før inspeksjon og rengjøringsarbeid på/i kjelen, la brensel brenne av i kjelen
- ☐ La kjelen kjøle seg ned og slå av hovedbryteren

ADVARSEL



For inspeksjons- og rengjøringsarbeider med hovedbryteren slått på:

Alvorlige skader på grunn av automatisk start av kjelen eller individuelle komponenter (sugetrekk) mulig!



Før inspeksjons- og rengjøringsarbeider på/i kjelen:

- ☐ La brenselet brenne ned i kjelen
- ☐ La kjelen kjøle seg ned og slå av hovedbryteren

ADVARSEL



Ved uforskriftsmessig inspeksjon og rengjøring:

Feil eller manglende inspeksjon og rengjøring av kjelen kan føre til alvorlige forbrenningsproblemer (f.eks. spontan antennelse av ulmende gasser/deflagrering) og etterfølgende til svært alvorlige ulykker og materielle skader!

Derfor gjelder:

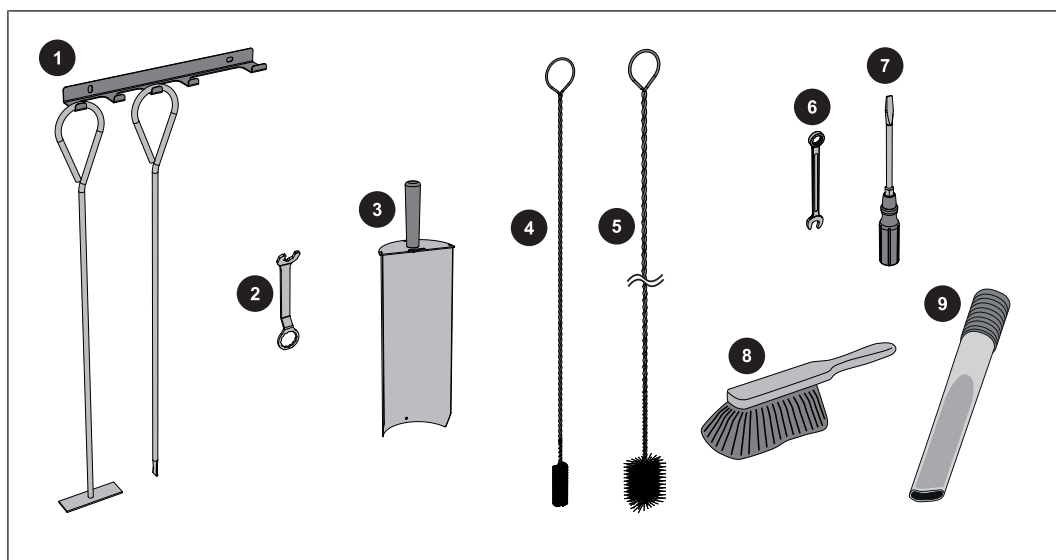
- ☐ Rengjør kjelen i henhold til instruksjonene. Følg anvisningene i bruksanvisningen til kjelen!

MERK

Vi anbefaler å føre en vedlikeholdsbok i samsvar med ÖNORM M7510!

5.2 Hjelpemidler som trengs

Ved gjennomføring av rengjørings- og reparasjonsarbeider kreves følgende hjelpemidler:

**Leveransen inneholder:**

| | |
|---|--|
| 1 | Fyringsutstyr med holder |
| 2 | Nøkkel til dørbeslag |
| 3 | Akses-spade |
| 4 | Rengjøringsbørste (30x20) for rengjøring av lavtemperaturs karboniseringsgasskanalen |
| 5 | Rengjøringsbørste (Ø54) for rengjøring av varmeveksleren |

Ikke inkludert i leveransen:

| | |
|---|---|
| 6 | Gaffel- eller ringnøkkel SW 13 |
| 7 | Skrutrekker (Phillips, slisset, Torx T20) |
| 8 | Små børster eller rengjøringsbørste |
| 9 | Askesuger |

5.3 Operatørens reparasjonsarbeider

- ☐ Regelmessig rengjøring av kjelen forlenger levetiden og er grunnleggende for problemfri drift!
- ☐ Anbefaling: Bruk askesuger ved rengjøringsarbeider!

Etter at arbeidet er fullført, monteres kjelkomponentene som ble demontert i løpet av vedlikeholdet i motsatt rekkefølge.

5.3.1 Inspeksjon

Kontroller anleggstrykket



- ☐ Les av anleggstrykket på måleren
 - ↳ Verdien må være 20 % over forspenningstrykket til ekspansjonstanken
- MERK! Pass på posisjonen til måleren og det nominelle trykket til ekspansjonskaret som spesifisert av installatøren!**

Hvis anleggstrykket er lavere:

- ☐ Fyll etter med vann

MERK! Oppstår dette ofte, er varmeanlegget utett! Gi beskjed til installatøren

Det observeres store trykksvingninger:

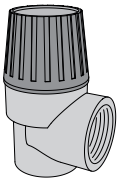
- ☐ Få ekspansjonstanken kontrollert av en spesialist

Kontroller termisk utløpssikring



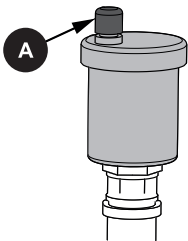
- ☐ Kontroller regelmessig funksjonen og tettheten til den termiske utløpssikringen i henhold til produsentens instruksjoner

Kontroller sikkerhetsventil



- ☐ Kontroller sikkerhetsventil regelmessig for tetthet og tilsmussing
MERK! Inspeksjonsarbeidene må gjennomføres etter produsentens instruksjoner!

Kontroller hurtiglufter



- ☐ Kontroller regelmessig alle hurtigluftere på anlegget for tetthet
 - ↪ Skift ut hurtiglufter ved væskelekkasje

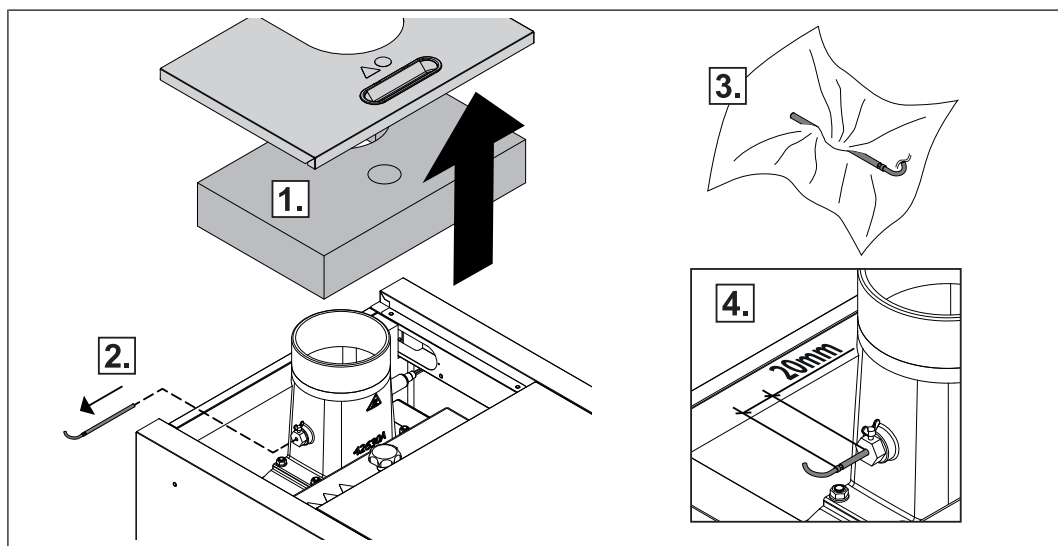
MERK! Ventilasjonslokket (A) må være løst (skru av ca. to omdreininger) for å sikre riktig funksjon.

5.3.2 Periodisk inspeksjon og rengjøring

Alt etter driftstimer og brenselkvalitet må kjelen kontrolleres og rengjøres i dertil intervaller.

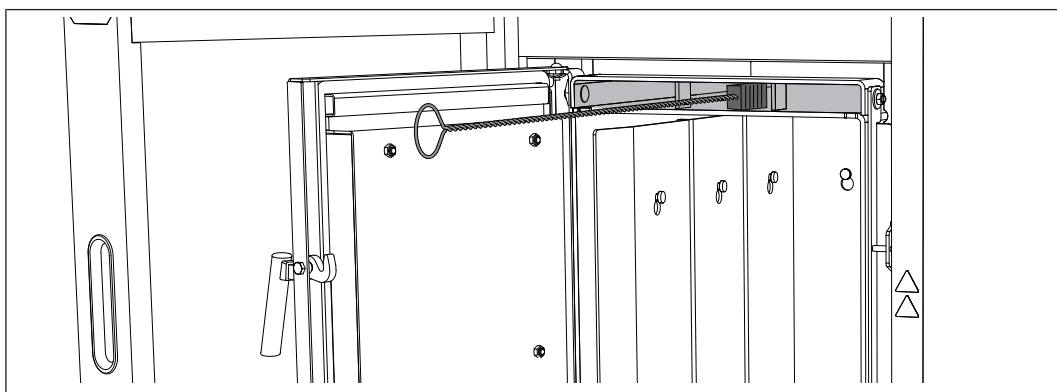
Den gjentatte inspeksjonen og rengjøringen må utføres senest etter 1500 driftstimer eller minst én gang i året. Ved problematisk brensel (f.eks. høyt askeinnhold) må arbeidene gjennomføres dertil hyppigere.

Rengjør avgassføler



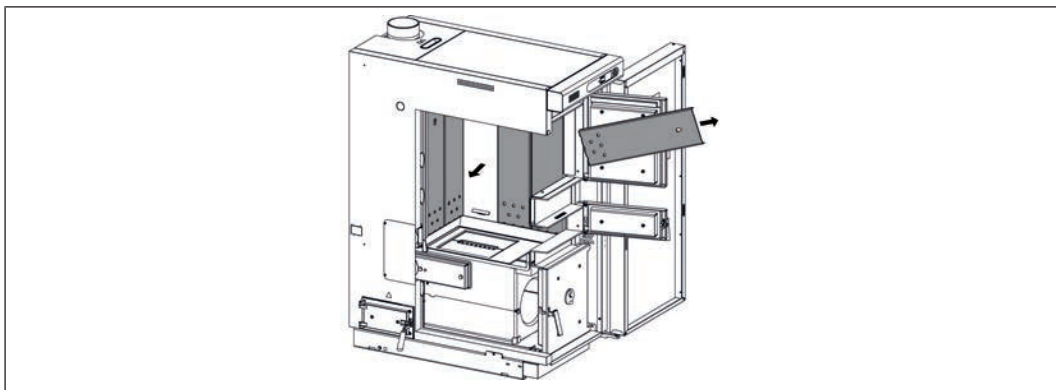
- ☐ Ta av isolasjonsdeksler og varmeisolasjon.
- ☐ Løsne festeskruen og trekk avgassensoren ut av avgassrøret
- ☐ Rengjør avgassføleren med en ren klut
- ☐ Sett inn avgassensoren under montering i en slik grad at ca. 20 mm av sensoren fortsatt stikker ut fra bøsningen og er festet med en festeskru

Rengjør lavtemperaturs karboniseringsgasskanalen

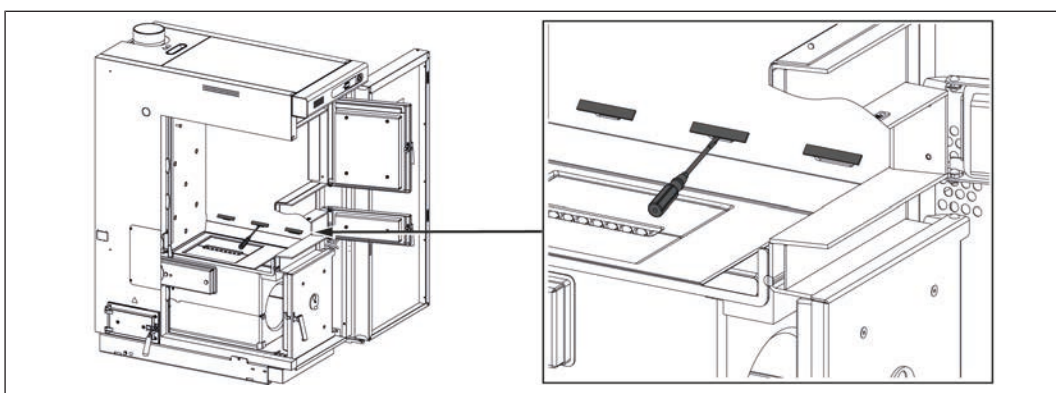


- ☐ Åpne isolasjonsdøren og påfyllingskammerdøren
- ☐ Slå av sugetrekkviften
 - ⚠ Skade på viftehjulet med rengjøringsbørsten forhindres!
- ☐ Rengjør lavtemperaturs karboniseringsgasskanalen med en liten børste

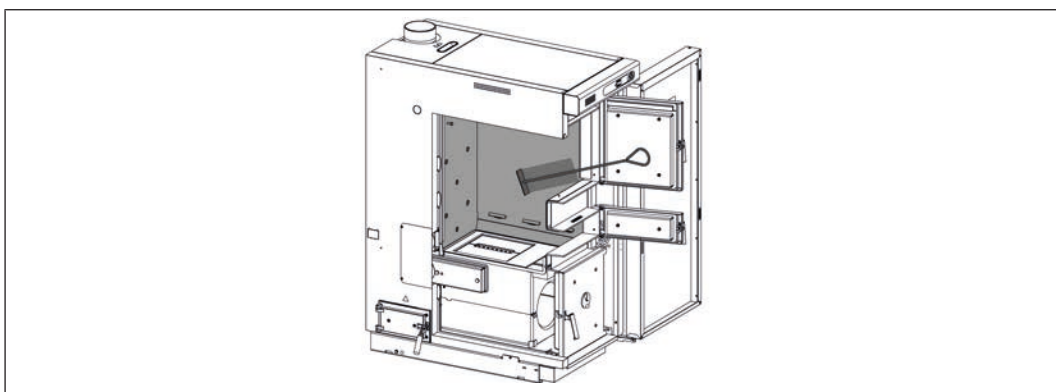
Sjekk primærluftåpninger



- ☐ Åpne isolasjonsdøren og påfyllingskammerdøren
- ☐ Løsne brennkammermantler og fjern dem

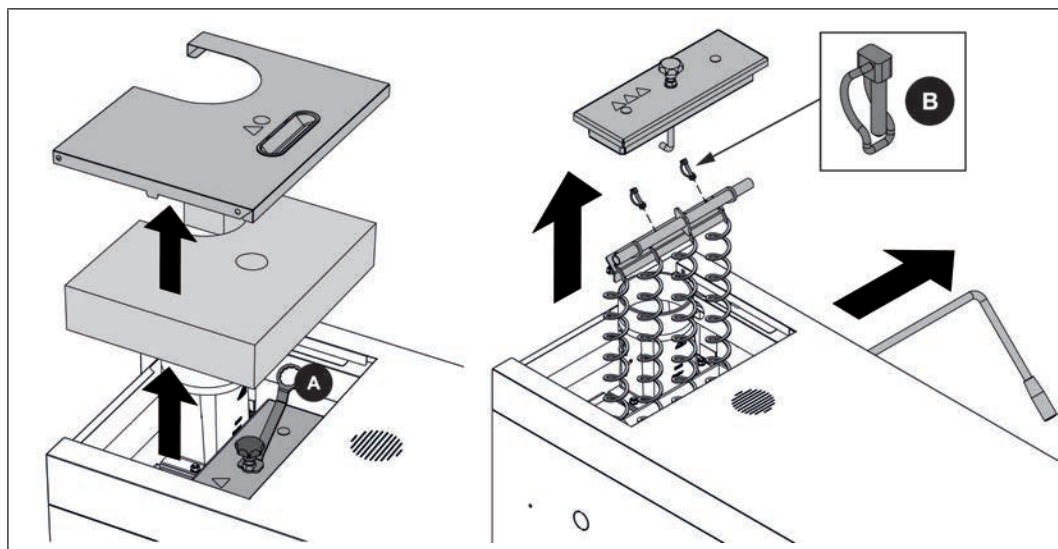


- ☐ Kontroller at primærluftåpningene slipper gjennom luft
- ☐ Rengjør gjennomføringsåpninger om nødvendig

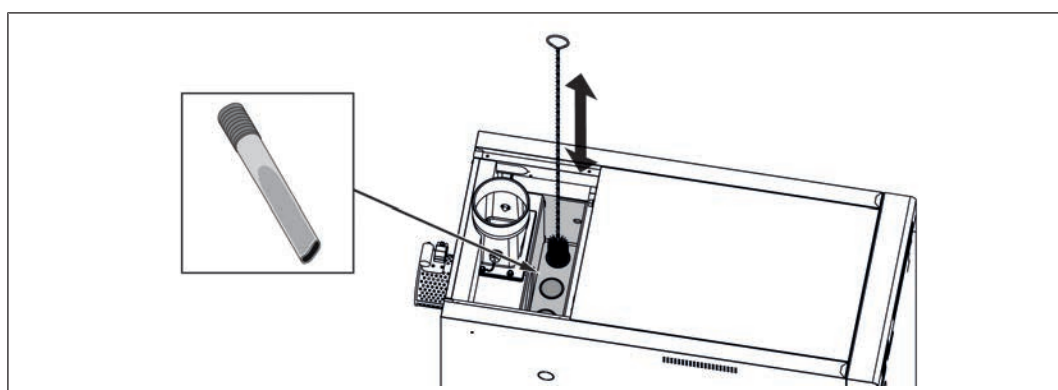


- ☐ Rengjør kjeleveggene med flatskrape
- ☐ Heng på brennkammermantlene på de opprinnelige posisjonene, og lukk alle dørene til kjelen

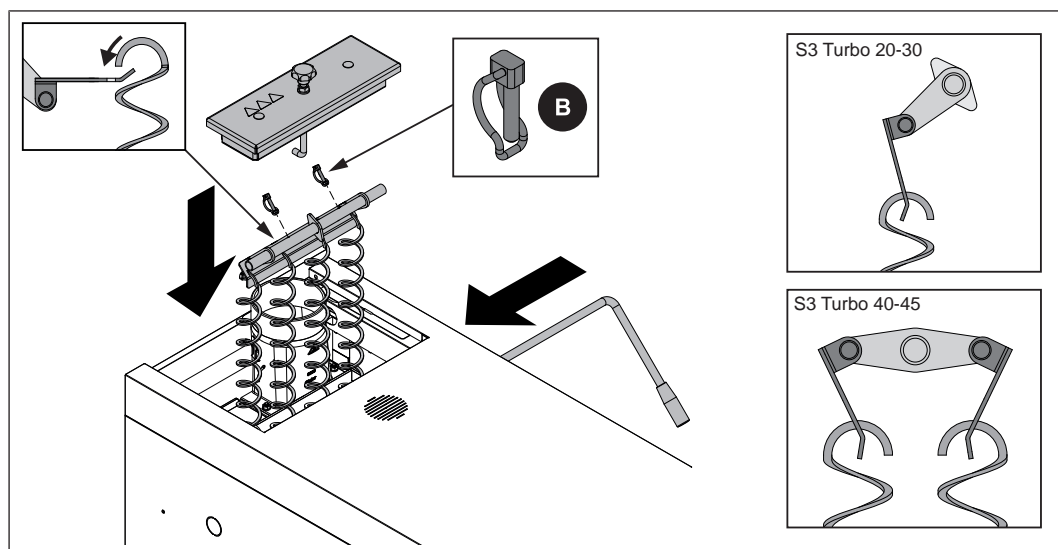
Rengjør varmevekslerrør



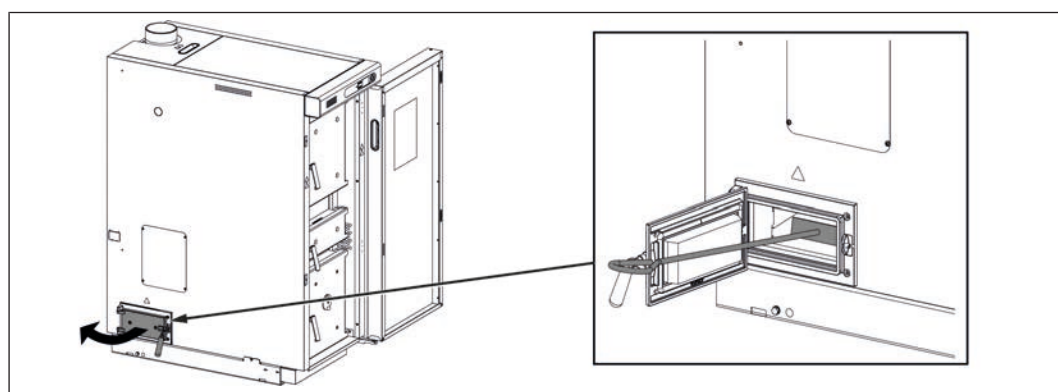
- ☐ Fjern det bakre isolerende dekselet og demonter varmevekslerdekselet
 - Bruk medfølgende nøkkel (A)
- ☐ Demonter rørfoldkoblingen (B) og trekk ut WOS-spaken
- ☐ Trekk ut virvlerne sammen med braketten oppover



- ☐ Fjern askeavleiringer i rørene med en rengjøringsbørste
 - Rengjøringsbørsten må skyves helt gjennom før den trekkes opp!
 - Busten kan ikke roteres i røret!



- ☐ Før installasjon i varmevekslerrørene, må du kontrollere at WOS-fjærene er riktig festet til hengeplaten
 - ↳ Enhver utstående, kantet metallstrimmel må vende oppover og feste virvlerne som vist
- ☐ Tre virvlerne inn i varmevekslerrørene
- ☐ Skyv inn WOS-armen og fest den med låsesplint (B)
- ☐ Monter varmevekslerdeksel og bakre isolasjonsdeksel
 - ↳ Bruk medfølgende nøkkel (A)

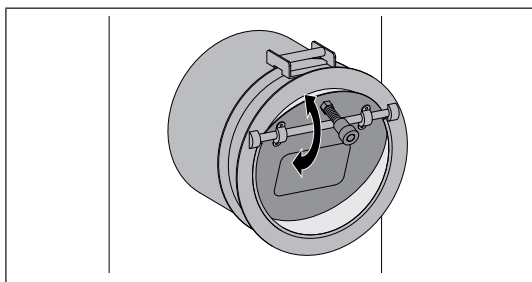


- ☐ Åpne rengjøringsdøra på siden og fjern aske

Rengjør avgassrør

- ☐ Koble fra tilkoblingskabelen til sugeviften
 - ↳ Skade på viftehjulet med rengjøringsbørsten forhindres!
- ☐ Fjern inspeksjonsdekselet på tilkoblingsrøret
- ☐ Rengjør forbindelsesrøret mellom kjelen og skorsteinen med feiebørste for skorstein
 - ↳ Avhengig av type installasjon av avgassrør og skorstein, kan det hende at årlig rengjøring ikke er tilstrekkelig!
- ☐ Koble til tilkoblingskabelen til sugeviften

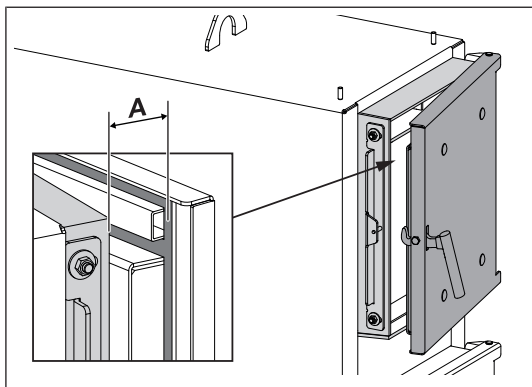
Sjekk trekkreguleringsklaffen



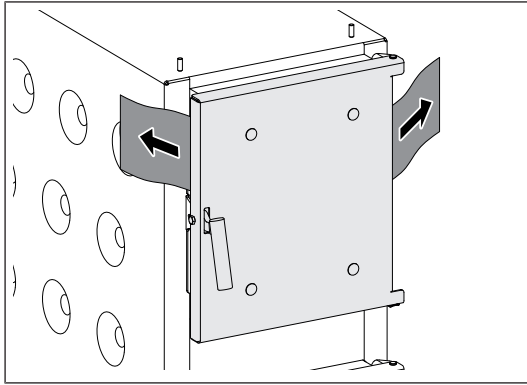
- ☐ Kontroller trekkreguleringsklaffen for enkel bevegelse og rengjør klafflageret om nødvendig

Kontroller tettheten på dørene

De følgende trinnene er vist ved hjelp av påfyllingsdøra. For oppvarmings- og brennkammerdøra er det bare å følge de samme trinnene.



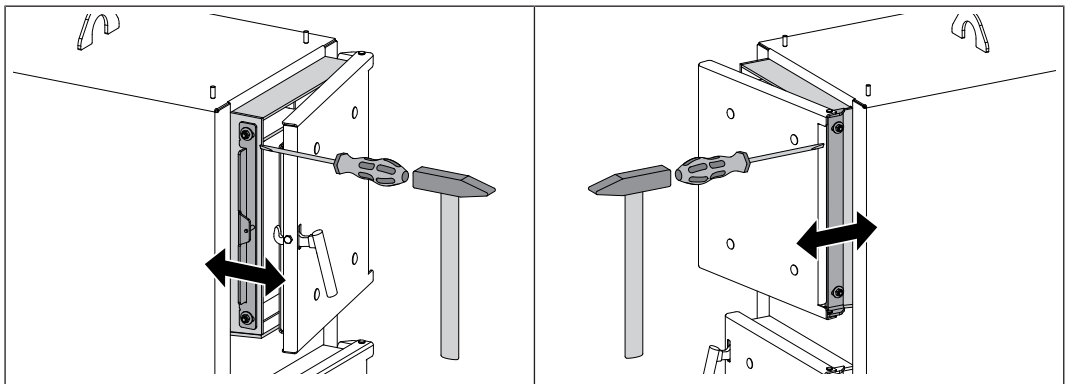
- ☐ Lukk døra
 - ↳ Lett motstand føles ved en dørspalte (A) på 2–3 cm:
Innstillingen på hengselsiden er i orden
 - ↳ Ingen motstand føles:
Forskyv hengselet bakover
➔ "Stille inn dører" [► 42]
 - ↳ Motstand kan føles ved en dørspalte på over 3 cm:
Forskyv hengselet forover
➔ "Stille inn dører" [► 42]



- ☐ Åpne døra
- ☐ Plasser et papirark på begge sider av døra, og lukk døra
- ☐ Prøv å trekke ut arket
 - ↪ Hvis arket ikke kan trekkes ut:
Døra er tett
 - ↪ Hvis arket kan trekkes ut:
Døra er ikke tett – flytt hengselet eller låseplata bakover
➔ "Stille inn dører" [► 42]

Stille inn dører

De følgende trinnene er vist ved hjelp av påfyllingsdøra. For oppvarmings- og brennkammerdøra er det bare å følge de samme trinnene.



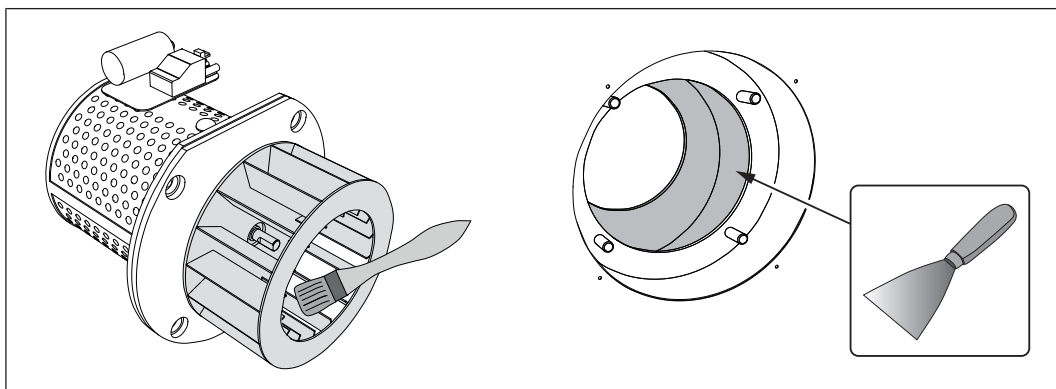
- ☐ Løsne mutter på låseplata og hengselet
- ☐ Trykk låseplata og hengselet forover eller bakover med et egnet verktøy
- ☐ Trekk til muttere

VIKTIG: Orienter låseplate og hengsel likt på toppen og bunnen

- ☐ Kontroller igjen om døra er tett etter fullført innstilling, ➔ "Kontroller tettheten på dørene" [► 41]

Rengjør sugetrekkvifte

MERK! Avleiringer på skovlhjulet kan føre til at suget blir ubalansert, noe som fører til støy eller i verste fall til lagerskader.



- ☐ Koble fra tilkoblingskabelen til sugeviften
- ☐ Demonter sugedekslar og sugetrekkvifter på baksiden av kjelen
- ☐ Kontroller tetningen for skade og bytt ut om nødvendig
- ☐ Rengjør viftehjulet fra innsiden og ut med en myk børste eller pensel

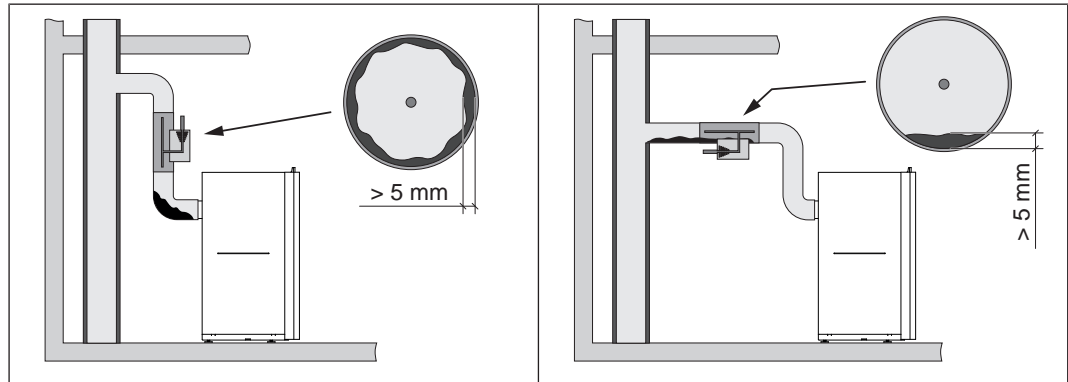
MERK! Ikke flytt balansevektar på viftehjulet!

- ☐ Fjern urenheter og avleiringer i sugetrekkhuset med en spatel
- ☐ Fjern oppsamlet aske med en askestøvsuger
- ☐ Montere sugetrekkvifte
- ☐ Koble til tilkoblingskabelen og fest den med kabelbindere

5.3.3 Vedlikehold ved elektrostatisk partikkelutskiller i avgassledningen (tilleggsutstyr)

Avhengig av driftstimer og brenselkvalitet, må den elektrostatiske partikkelutskilleren kontrolleres og rengjøres i tilsvarende intervaller.

Den gjentatte kontrollen og rengjøringen må utføres senest etter 300 driftstimer eller minst én gang i måneden. Ved problematisk brensel (f.eks. høyt askeinnhold) må arbeidene gjennomføres tilsvarende hyppigere.



- ☐ Kontroller hele forbindelsesledningen før og etter den elektrostatiske partikkelutskilleren for forurensninger
- ☐ Ved synlige belegg på over 5 mm må avgassledningen rengjøres i henhold til kravene fra produsenten av den elektrostatiske partikkelutskilleren

5.4 Reparasjonsarbeider av fagpersonale

FORSIKTIG

Reparasjonsarbeider av ufaglærte:

Materielle skader og personskader mulig!

For reparasjon gjelder:

- ☐ Følg instruksene og merknadene i bruksanvisningene
- ☐ Arbeid på anlegget skal bare utføres av personer med gjeldende kvalifikasjoner

Reparasjonsarbeider i dette kapittelet må kun utføres av kvalifisert personale:

- Varmetekniker/bygningstekniker
- Elektroinstallasjonstekniker
- Fröling fabrikkundeservice

Vedlikeholdspersonalet skal ha lest og forstått instruksene i dokumentasjonen.

MERK! En årlig inspeksjon via Fröling fabrikkundeservice eller en autorisert partner (tredjeparts vedlikehold) anbefales!

Regelmessig vedlikehold av en spesialist er en viktig forutsetning for langsiktig pålitelig drift av varmeanlegget! Det sikrer at anlegget fungerer på en miljøvennlig og økonomisk måte.

I vedlikeholdsforløpet kontrolleres og optimaliseres hele anlegget, spesielt reguleringen og styringen av kjelen. I tillegg gjør den utførte utslippsmålingen det mulig å trekke konklusjoner om forbrenningskvaliteten og driftstilstanden til kjelen.

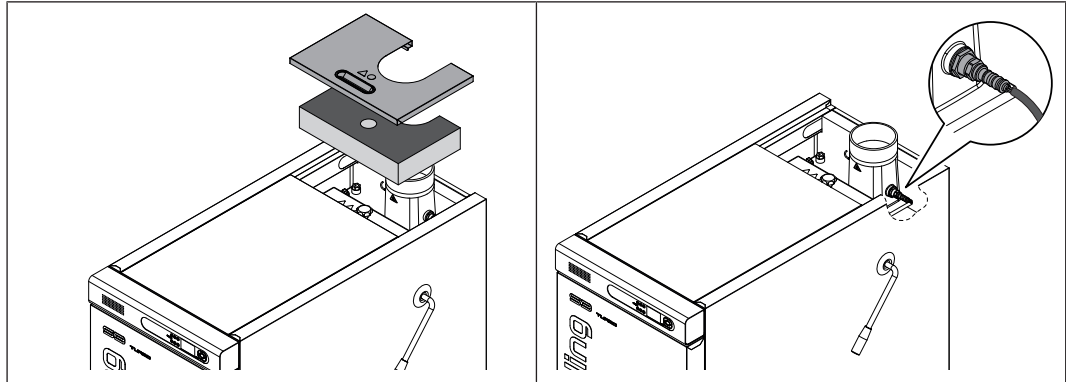
Derfor tilbyr FRÖLING en vedlikeholdsavtale som optimerer driftssikkerheten. Se det vedlagte garantikortet for detaljer.

Din Fröling fabrikkundeservice gir deg gjerne råd.

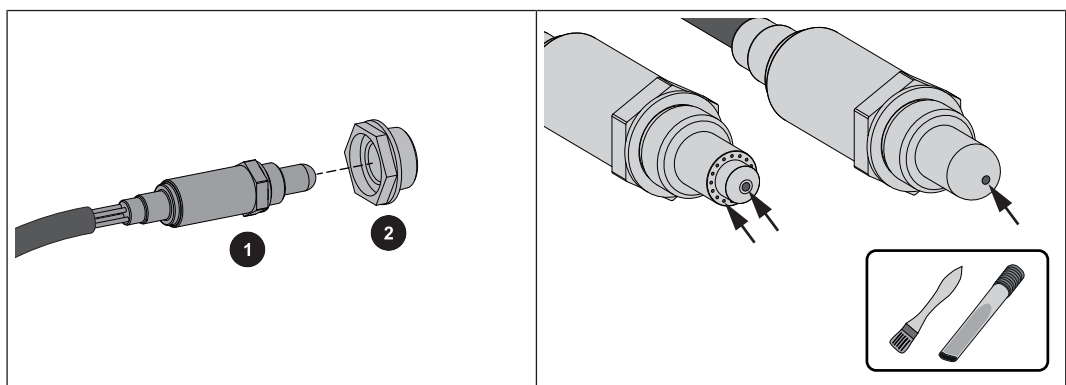
MERK

De nasjonale og regionale forskriftene for periodisk testing av anlegget må følges. I denne sammenheng vil vi påpeke at kommersielle anlegg med en nominell varmeeffekt på 50 kW eller mer i Østerrike skal kontrolleres årlig i henhold til Forordningen om fyringsanlegg!

5.4.1 Rengjør Lambdasonde



- ☐ Fjern det bakre isolerende dekselet og varmeisolasjon oppover



- ☐ Fjern forsiktig lambdasonden (1) og plastbøssingen (2 – hvis tilgjengelig)
 - ↳ Vær oppmerksom på kablene til lambdasonden!
- ☐ Fjern forsiktig urenheter fra måleåpninger med en fin børste og askestøvsuger
 - ↳ Hold lambdasonden med spissen ned slik at avleiringer kan falle ut av måleåpningene
- ☐ Kontroller plastbøssingen (2) for smuss og sprekker og bytt ut om nødvendig
 - ↳ VIKTIG: Tetningsflaten på plastbøssingen må hvile flatt etter montering

OBS:

- Ikke blås ut lambdasonden med trykkluft
- Ikke bruk kjemiske rengjøringsmidler (bremserenser, etc.)
- Forsiktig håndtering av oksygensensoren, ingen "banking" eller rengjøring med en stålbørste

MERK! Lambdasonde er kun tilgjengelig med S3 Turbo med S-Tronic Lambda!

5.5 Utslippsmåling med skorsteinsfeier eller kontrollorgan

Ulike lovbestemmelser foreskriver periodisk kontroll av varmeanlegg. I Tyskland reguleres dette av 1. BImSchV generelt og i Østerrike av ulike statlige lover.

Operatøren av systemet må minst oppfylle følgende krav for en vellykket måling:

- ☐ Rengjør kjelen 2 oppvarmingsdager (1 oppvarmingsdag = 1 dag hvor kjelen som skal måles er i drift) grundig før måling
- ☐ Sørg for tilstrekkelig brensel
 - ↳ Bruk kun brensel som er av høy kvalitet og oppfyller kravene i bruksanvisningen til kjelen (kapittel «Tillatt brensel»)
- ☐ På måledagen, sørg for at det er tilstrekkelig varmekjerning (f.eks. må bufferen kunne absorbere varmen så lenge målingen varer)
- ☐ Egnert måleåpning med rett avgassrør skal være tilgjengelig for målingen. Måleåpningen skal være to ganger diameteren til avgassrøret unna fra siste avbøyning foran.
 - ↳ Feil posisjon på måleåpningen gir feil måleresultater

5.5.1 Generelle merknader om måling

Følgende rammebetingelser må overholdes:

- ☐ Bruk bare tillatt brensel i henhold til bruksanvisningen
 - ↳ Overhold vanninnhold (w) større enn 15 % og mindre enn 25 %!
- ☐ For produksjon av målebetingelsen og under selve målingen, bruk små vedstykker (kantlengde KL < 10 cm)



- ☐ Brenselet må være tørt, rent og ikke forurenset (ikke malt, limt, osv.)
- ☐ Forbrenningsprosessen må ikke forstyrres under målingen
Forstyrrelser i forbrenningsprosessen er:
 - Åpning av kjeledørene - Stikking av brennbart materiale
 - Slå av sugetrekk (f.eks. på grunn av utilstrekkelig varmekjerning)

5.5.2 Etablere måleforhold og utføre målinger

- ☐ Fyll kjelen i henhold til bruksanvisningen med småstykket trevirke til ca. 1/4 og varm opp

- ↳ TIPS: Jo mindre veden er delt, jo bedre og raskere dannes glødesengen
 - ❑ Påse at driftsbetingelsene er oppfylt
 - ↳ Returtemperatur min. 60 °C, kjeletemperatur min. 70 °C, skorsteinsskuff i området 8-10 Pa
 - ❑ La brenselet brenne av til basisgløden er nådd
 - ↳ Avhengig av brenselet som brukes og reduksjonen i effekt, tar dette minst 1 time
 - ❑ Åpne påfyllingsdøren, fordel gløden jevnt med en hakker og vurder nivået på gløden
 - ↳ Den øverste raden av hull på forbrenningskammerets fôr må være synlig
 - ❑ Lukk påfyllingsdøren
- Etter at basisgløden er nådd (den øverste raden av hull i forbrenningskammerets fôr er synlig, de to nederste radene av hull i forbrenningskammerets fôr er dekket med glød):
- ❑ Når dørene er lukket, trykker du på feieknappen (kjele med knappeskjerm) eller aktiverer feiefunksjonen (kjele med berøringsskjerm) og velger menyunktet "SH nominell belastning"
 - ↳ Kjelens måltemperatur settes automatisk til 85 °C under hele målingen
 - ↳ Alle konfigurerte varmekretser aktiveres for varigheten av målingen med maksimal strømningsstemperatur
 - ❑ Åpne påfyllingsdøren og fyll kjelen med maksimalt tillatt mengde brensel
 - ↳ Når det gjelder kjeler med aktivert tilleggsmengdeberegning, vises den nødvendige brenselmengden på displayet
 - ❑ Lukk dørene og vent ca. 10 minutter på at forbrenningsprosessen skal bygge seg opp
 - ❑ Utfør måling ved den tiltenkte måleåpningen
 - ↳ Måleberedskapen vises på displayet
 - ↳ Kontroller jevnlig den stabile tilstanden:
 - > Kjeletemperatur 70 °C
 - Eksostemperatur i området ca. 170 °C

5.6 Reservedeler

Med Fröling originaldeler bruker du reservedeler i anlegget ditt som er ideelt tilpasset hverandre. Den optimale monteringsnøyaktigheten til delene forkorter installasjonstiden og bevarer levetiden.

MERK

Montering av uoriginale deler vil ugyldiggjøre garantien!

☐ Ved utskifting av komponenter/deler, bruk kun originale reservedeler!

5.7 Avfallsinstruksjoner

5.7.1 Avfallshåndtering av aske

Østerrike: ☐ Kasser aske i henhold til avfallshåndteringsloven (AWG)

Andre land: ☐ Kasser aske i henhold til landsspesifikke forskrifter

5.7.2 Avfallshåndtering av anleggskomponenter

- ☐ Sørg for miljøvennlig avfallshåndtering i henhold til AWG (Østerrike) eller andre nasjonale bestemmelser.
- ☐ Resirkulerbare materialer kan leveres til gjenvinning i kildesortert og rengjort tilstand.
- ☐ Brennkammeret skal kildesorteres som bygningsavfall.

6 Feilutbedring

6.1 Generell feil på strømforsyningen

| Feilbilde | Årsak til feil | Retting av feilen |
|------------------------------|---|---|
| Ingen indikasjon på skjermen | Generelt strømbrudd | |
| Strømløs regulering | Hovedbryter utkoblet RCD, strømbryter til forsyningen eller strømbryter til PLS falt | Slå på hovedbryteren Slå på sikkerhetsbryteren |

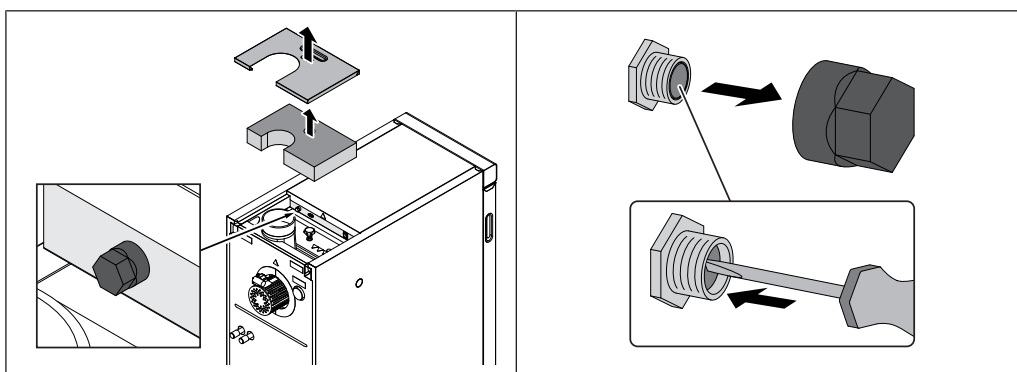
6.1.1 Anleggets atferd etter strømbrudd

Etter at strømforsyningen er gjenopprettet, er kjelen i tidligere innstilt driftsmodus og styrer i henhold til innstilt program.

- ☐ Etter strømbrudd, sjekk at STB ikke har falt ut!
- ☐ Under og etter strømbruddet, hold kjeledørene lukket minst til sugetrekkviften starter automatisk!

6.2 Overtemperatur

Sikkerhetstemperaturbegrenseren (STB) slår av viften ved en kjeletemperatur på maks. 105 °C. Pumper fortsetter å gå.



Så snart temperaturen har sunket under ca. 75 °C, kan STB låses opp mekanisk

- ☐ Skru av STB-hetten
- ☐ Lås opp STB ved å trykke med en skrutrekker

6.3 Feil med feilmeldinger – Knapp-betjeningsenhet

6.3.1 Feilutbedring

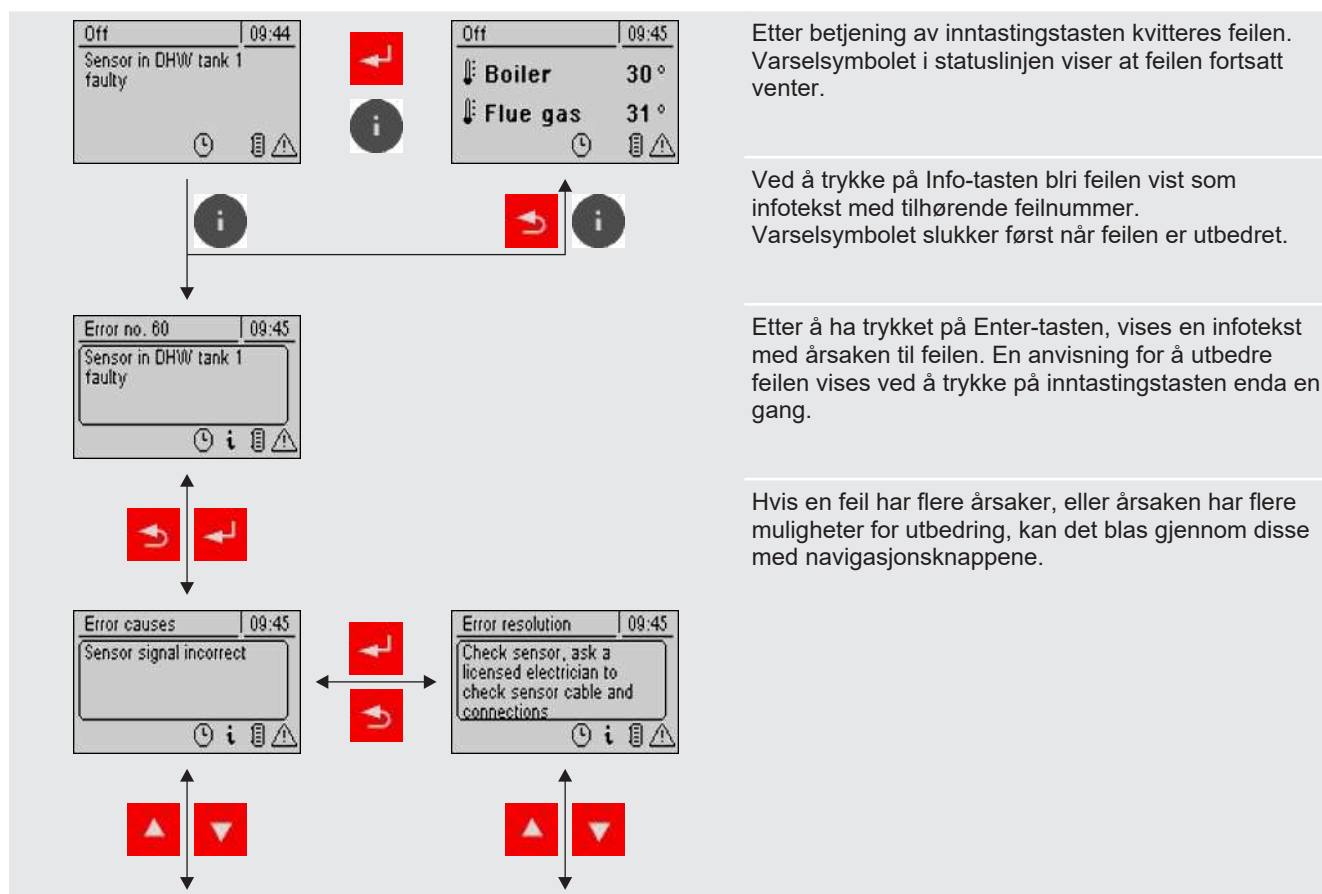
Begrepet «Feil» er et samlebegrep for advarsel, feil og alarm. De tre typene meldinger gir forskjellig kjelatferd:

| | |
|-----------------|---|
| ADVARSEL | Ved advarsler blinker status-LED-en oransje, kjelen går regulert videre først. |
| FEIL | Ved feil blinker status-LED-en i rødt, kjelen stopper regulert og forblir frem til utbedring i driftsmodusen "Fyr av". Etter feilutberingen veksler kjelen igjen til driftsmodusen "Fyr av". |
| ALARM | En alarm fører til en nødstopp på anlegget. Status-LED-en blinker rødt, kjelen slås av umiddelbart, varmekretsstyring og pumper forblir aktive. |

Prosedyre for feilmeldinger

Ved forekomst av en feil

- Status-LED blinker rødt eller oransje
- Displayet viser den aktuelle feilmeldingen og varselsymbolet i statuslinjen



6.4 Kvittere feilmelding

Etter utbedring av feilen:

☐ Trykk på Enter-knappen

🔗 Status-LED lyser eller blinker grønt (avhengig av driftstilstand)

- grønt lys lyser: Oppvarming

- blinker grønt: Fyr av

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Produsentens adresse

Fröling Heizkessel- und Behälterbau GesmbH

Industriestraße 12
A-4710 Grieskirchen
+43 (0) 7248 606 0
info@froeling.com

Zweigniederlassung Aschheim

Max-Planck-Straße 6
85609 Aschheim
+49 (0) 89 927 926 0
info@froeling.com

Froling srl

Via J. Ressel 2H
I-39100 Bolzano (BZ)
+39 (0) 471 060460
info@froeling.it

Froling SARL

1, rue Kellermann
F-67450 Mundolsheim
+33 (0) 388 193 269
froling@froeling.com

Installatørens adresse

Stempel

Fröling fabrikkundeservice

Østerrike
Tyskland
Globalt

0043 (0) 7248 606 7000
0049 (0) 89 927 926 400
0043 (0) 7248 606 0



www.froeling.com

froling 