



Operatörsmanual för pyrolysuugn

Dubbel brännaruppsättning

Anvisningar för installation, användning och underhåll

2025

Controlled Pyrolysis™ pyrolysuugn

Modell

Serienummer

Tillverkningsår

Bränsle

EC-direktiv Se bilagor

Energigasnorm Sverige EGN 2023

Anvisningar

Läs och följ dessa anvisningar mycket noggrant. Dina anställdas och din verkstads säkerhet, liksom behandlingsprocessens framgång, är helt beroende av att operatören rättar sig efter alla säkerhetsanvisningar i detta häfte och andra normala säkerhetsåtgärder som kan vara aktuella. Observera att pyrolysuugnen endast får drift köras av behörig personal med intyg på att utbildning genomförts. Tillverkaren kan inte ta ansvar för process som råkat ur kontroll eller för skada på fastighet, ugnen eller personer som uppstått på grund av felaktig användning.

Tillverkad av



ECO Burn-Off Ovens
1710 S. Ervay St.
Dallas, TX 75215
USA

Copyrighted ECO Burn-Off Ovens
All Rights Reserved

Agent i Skandinavien



Pump- & Pyrolysteknik AB
Mejselgatan 10B
235 32 VELLINGE
Sverige

Tel: +46 40 424710

Mail: Info@pptab.se

Web: www.pump-pyrolysteknik.se

Apparatskåp för kontroll av brännare utrustning



Industriteknik Bengt Fridh AB
Företagsvägen 16
232 37 Arlöv
Sverige

Tel: +46 40 431220

Mail: Info@itbf.se

Web: www.itbf.se

Innehåll

1	Hur förgasningsugnar fungerar	5
1.1	Vad ugnen ska användas för	5
1.2	Hur ugnen fungerar	5
1.3	Vad ugnen inte ska användas för	5
1.3.1	Varningar	6
1.4	Fördelar	6
1.5	Begränsningar	7
1.6	Tid- och temperaturjusteringar	7
1.7	Driftskostnader	7
1.8	Utsläppsdata	7
1.8.1	Utsläppsdata	8
1.8.2	Primärbrännare	8
1.8.3	Sekundärbrännare	8
2	Säkerhetsfunktioner	9
2.1	Översikt av PLC säkerhetssystem	9
2.2	Vädringsfläkt	9
2.3	Automatiska Fläktbrännare	9
2.4	Nedkylning av rökgaser med vatten	10
2.5	Övertemperaturer i ugnen	10
2.6	Säkerhetsluckor	10
2.7	Dörrföregling	10
2.8	EBK och primärbrännare	10
2.9	Strömbortfall	11
3	Installationsanvisningar	12
3.1	Leveransmottagandet	12
3.2	Placering	12
3.3	Luft för förbränningen och verkan av undertryck i byggnaden	12
3.4	Gastillförsel vid gasdrivna modeller	13
3.5	Elbehov	14
3.6	Vattenbehov	14
3.7	Tillförsel till oljedrivna modeller	14
3.8	Skorsten och ventilation	14
3.8.1	Vinklad skorsten eller skorsten genom väggen	15
3.8.2	Anmärkningar rörande ugnens skorsten	15
3.11	Tryckluft	15
4	Upstart och användning	16
4.1	Inställning för tomkörningstest	16
4.2	Den första rengöringslasten: förberedelser	16
4.3	Operatörs-instruktioner för upstart	17
5	Underhåll, service och garanti	19
5.1	Skötsel och underhåll	19
5.2	Delar som kräver regelbundet byte	19
5.2.1	Hjullagren	19
5.2.2	Munstyckena i vattensprutningssystemet	19
5.3	Serviceavtal	19
5.4	Garanti för pyrolysgn	19
6	Märkplåt för pyrolysgn controlled pyrolysis™	21

Figurförteckning

Figur 1 – Översikt och beskrivning av hur säkerhets PLCn ser ut och fungerar	7
Figur 2 – Säkerhetssystemets utseende vid uppstart av pyrolysugn	15

1 Hur förgasningsugnar fungerar

1.1 Vad ugnen ska användas för

Rengöringsugnar enligt pyrolysmetoden är avsedda att avlägsna begränsade mängder substans (max tillåten mängd 2% av vikten) från de flesta metallföremål med användning av pyrolys vid en temperatur på 315–430 °C. Exempel på föremål som kan rengöras är gallerdurk och måleri-fixturer inom måleribranschen, cylinderblock och vevaxlar inom bilbranschen, jiggar, hängjärn, och små föremål inom bearbetningssektorn, små statorer och elmotorer inom omlindningssektorn och gjutformar och munstycken inom plastsektorn.

1.2 Hur ugnen fungerar

Rengöring med pyrolysuugn använder värme i stället för kemikalier vilket gör att man slipper de miljöproblem som kemisk rengöring medför. Röken som bildas under pyrolysuignens process förbränns i en efterbrännkammare, för att förhindra miljöförorening. Skorstensgaserna består av vattenånga och koldioxid som är luktfritt och ofarligt. Den kvarvarande askan klassas som icke miljöfarligt avfall.

Pyrolysugnen övervakas av en ABB500 säkerhets PLC med Netbiter, vilket möjliggör att man kan följa processen online och styra den från var man än befinner sig. Endast vid uppstartningsprocessen är det nödvändigt att en operatör närvarar, därefter styrs ugnen via PLCn. En obligatorisk operatörsutbildning ingår vid köp av pyrolysuugn. PLCn gör att vi kan möta de krav som Energigasnorm EGN2023 ställer.

Metallföremål görs rena genom att den brännbara substansen förångas till rök och bränns upp. Ugnen åstadkommer detta genom att höja temperaturen på de föremål som ska rengöras till 400–430 °C. Den brännbara substansen (isolering, fernissa, epoxifärg, olja etc.) på föremålen förkolnas och omvandlas till rök och aska.

Rök från föremålen förbränns i en efterbrännare för att förhindra miljöförorening. Rök- och pyrolysgaser som bildats vid förångning av den brännbara substansen dras genom en efterbrännarkammare där temperaturen är minst 850 °C, med en minsta genomströmningstid på 2,0 sekunder. Kolväteröken och pyrolysgaserna förbränns helt inuti efterbrännarkammaren, vilket minskar utsläppets skadliga verkan på miljön. De varma skorstensgaserna som släpps ut i atmosfären består främst av vattenånga och koldioxid, som är osynligt, luktfritt och ofarligt.

Kylning av ugnen sker naturligt när ugnens timer slås av. När ugnen slagits av och innehållat har svalnat till 180 °C eller mindre, kan dörren/dörrarna öppnas så att föremålen kan svalna snabbare. Samtidigt kan man kontrollera hur effektiv behandlingen varit, och avgöra om ytterligare behandling behövs och om cykeln måste återstartas. Substansen som behandlats ska, när det gäller färg, bestå av lös aska.

1.3 Vad ugnen inte ska användas för

Rengöringsugnen är ingen avfallsförbränningsugn. Den är inte avsedd att behandla annat än lindade, målade och normalt nerfettade föremål. Den är bara dimensionerad för den mängd brännbar substans som finns på sådana föremål, normalt ca 2% av vikten, och försök att behandla andra typer av föremål eller substanser blir ofta misslyckade.

Använd inte ugnen som en förbränningsugn för att bli kvitt restmaterial.

Använd inte ugnen för att härda fernissade eller målade föremål eller andra föremål som kan innehålla stora mängder flyktiga lösningsmedel. Ugnen har ingen forcerad ventilation (på grund av de höga temperaturer det rör sig om vid pyrolys), och den kan därför inte hantera stora mängder lösningsmedel som avdunstar vid längre temperaturer än 200 °C. Sådana lösningsmedelsångor kan fylla ugnen vid eller nära rumstemperatur med en explosiv blandning, som kan antändas när ugnen slås på. Eller också kan det snabba bildandet av sådana ångor under den inledande uppvärmningsfasen överstiga efterbrännarens kapacitet och leda till överhettning i ugnen eller skorstenen. Dessutom skulle askan som fanns kvar lägga sig på nydoppade eller nymålade föremål och förstöra ytan.

1.3.1 Varningar

Rengör inte slutna kärl, rör, tankar eller andra behållare som innehåller material som kan expandera vid upphettning och spräcka behållaren. Detta gäller också kylvattenkammare, värmväxlare, kylare, oljekylda rör eller andra slutna behållare. Proppar, lock eller förseglingar måste tas bort för att förhindra att explosiva krafter spräcker behållaren, och ugnen eller byggnaden kan förstöras och människor skadas eller dödas.

Behandla inte slam från värmetankar, kyltankar, triklortankar och rengöringstankar eller spillolja, färgslam och färgfilter eller tråd överdragen med PVC, bly eller gummi. Inte heller papper, träavfall eller annat som kan överlasta ugnen. Ugnen är inte avsedd som avfallsugn. Den är bara avsedd för att rengöra och återvinna värdefulla föremål.

Behandla inte substanser som innehåller klor (t ex PVC), fluor (t ex Teflon™ Dupont) eller ämnen annat än kol, väte och syre, eftersom de avger farliga, giftiga och frätande produkter som kan förstöra ugnens väggar, metallbyggnader, bilar och allt annat som de kommer i beröring med. Behandling av sådana substanser kan också bryta mot gällande lokala miljöbestämmelser.

Verkstäder som använder sig av både en kemikaliebaserad rengöringsmetod (antingen varma trikloretenångor eller kallt diklormetanbaserat borttagningsmedel) måste noggrant analysera sina rengöringsmetoder för att tillse att tid och pengar inte slösas på dubbelarbete genom att statorer först rengörs kemiskt, och den avskalade tråden sedan behandlas i ugnen. Dessutom innehåller kemiska borttagningsmedel klor, som är mycket farligt att ha i närheten av gasutrustning. Se stycket ovan.

Före behandling av droppfat, ställ eller vagnar från härdningsugnar för fernissa, transformatorer genomdränkta med olja, epoxiinkapslade spoländar och andra ovanliga substanser måste fabriken rådfrågas.

Eftersom epoximaterial tillhandahåller eget syre vid förbränning, är epoxiinkapslade statorer svårare att behandla än statorer med konventionell isolering. För att minska risken för övertemperaturer i ugnen ska båda spoländarna på epoxiinkapslade statorer skäras av, om anslutningsuppgifter finns för lindningarna. Om sådana inte finns, kan bara en spolände skäras av och så mycket som möjligt av inkapslingen i andra änden krossas eller brytas loss med en hammare.

Behandla inte statorer med aluminiumstomme i samma last som epoxiinkapslade statorer. Om epoxin antänds kan den nämligen befinna sig så nära aluminiumstommen att denna överhettas. Aluminiumstommar ska placeras nära botten på ugnsvagnen, så att de är ur vägen för lågorna om någon annan stator skulle antändas.

1.4 Fördelar

Korrekt användning av ugnen kan medföra flera ekonomiska fördelar, vid sidan av de självklara fördelarna med minskad luftförorening.

1. Efter pyrolyprocessen kan föremål rengöras för hand utan hjälp av motordrivna verktyg.
2. Efter pyrolyprocessen kan föremål rengöras snabb för hand med tryckluft, utan användning av sandblåstring.
3. Den avskalade tråden och kolavlagringar lossas av rengöringsprocessen i ugnen, vilket betyder mindre behov av kulblåstring och tidsödande rengöring för hand.
4. Flytande eller gasformiga lösningsmedel, syror, lut och kalla borttagningsmedel kan helt eller delvis ersättas, liksom tankar, uppvärmningsenheter, ångor och andra säkerhetsproblem som är förenade med sådana kemiska rengöringsmedel.
5. Sluthantering av farliga kemikalier, neutralisering och transport av förbrukade kemikalier till avfallsstation för flytande avfall samt hantering från anställdas sida kan avskaffas genom rengöring med värme.
6. Behandlingen kan ske utan överinseende. Processen är automatisk, och ugnen stänger av sig när den inställda cykeltiden har gått ut.

7. Om trycket mot förmodan skulle öka i ugnen, ger säkerhetsluckan/luckorna ovanpå efter, och stänger sig sedan automatiskt och hindrar därmed lufttillförsel till ugnen.
8. Skorstenen består av temperaturbeständiga sektioner. Skorsten med tillbehör för normal installation medföljer.
9. Drifts- och säkerhetsreglage som motsvarar de flesta myndigheters krav är monterade som standard. Om ytterligare sådan utrustning krävs, kan dessa tillhandahållas till extra kostnad.

1.5 Begränsningar

I likhet med alla andra ugnar kan denna ugn inte rengöra statorn i en lågeffektmotor eller något annat litet föremål lika snabbt som en erfaren person kan göra det med hjälp av en gaslåga eller blåslampa, dvs kanske 20–30 minuter. Ugnen kan emellertid göra ren 5, 10, 20 eller kanske fler statorer samtidigt och till samma driftskostnad. Det enda arbetet som måste utföras för hand är att skära av spoländarna, eller lasta block, jiggår, hängjärn eller andra små överdragna föremål, och sedan lasta av vagnen i slutet av cykeln. Ugnen kan ofta minska de arbetskrävande rengöringsmomenten till bara 5–10% av den ursprungliga tiden.

Föremål av zink, tenn eller s k formgjutet material (annat än aluminium) kan inte rengöras i denna ugn, eftersom sådant material smälter mellan 315 °C och 430 °C, beroende på legeringen.

Ugnen är inte avsedd för avdunstning av lösningsmedel, men den kan användas för torkning av våta föremål, om så önskas. Anledningen till att den inte bör användas för härdning av fernissa är att när ugnen har använts för rengöring innehåller den många fina partiklar av aska, som rörs upp när ugnen används, och då täcks nyfernissade eller nymålade föremål av ett lager aska. Dessutom har ugnen ingen forcerad ventilation, utan utsugningen sker genom att det uppstår ett naturligt drag i efterbrännaren, och det kanske inte räcker för att avlägsna ångorna från lösningsmedlen tillräckligt snabbt. Cirkulationen i ugnen lutar till naturlig konvektion, och temperaturgradienten kan också vara för stor för att föremålen ska härddas på rätt sätt.

1.6 Tid- och temperaturjusteringar

Erfarenheten har visat att de flesta föremål kan behandlas på tillfredsställande sätt i en temperatur på mellan 370 °C och 430 °C. Hur lång tid detta tar beror främst på föremålets vikt och mängden substans som ska behandlas. Temperaturreglaget i ugnen anger och styr ugnstemperaturen med utgångspunkt från lufttemperaturen i ugnen. Föremålets temperatur ligger efter, ibland med en hel timme, eller ännu mer om det är ett stort föremål eller om lagret täckande substans är tjockt. Föremålet måste uppnå 400–430 °C för att isolering, färg och fett ska brytas ner, och tiden det tar att fullgöra uppgiften är därför längre än den tid det tar för ugnen att komma upp till 400–430 °C.

Ugnen är utrustad med en 24 timmars inställbar cykeltimer, för inställning av cykeln. Temperaturindikatorerna visar temperaturen i grader Celsius. Referensvärdet/referensvärdena är inställda från fabriken.

1.7 Driftskostnader

Kostnaden för behandlingen beror på vilken bränsletyp som används och hur mycket bränslet kostar. Ugnen använder högst 160 kW per timme vid användning av naturgas eller propan.

1.8 Utsläppsdata

Ugnarna av märket Controlled Pyrolysis™ bygger på de senaste forskningsrönen för att ersätta farliga kemikaliebaserade rengöringsmedel och de problem som de orsakar på arbetsplatsen och vid kassering. Ugnen är ingående testad av en specialiserad provmyndighet, som undersökt de olika utsläppen i form av partiklar, koldioxid, syre och vattenånga. Testresultaten kan tillhandahållas på begäran.

På begäran kan vi, om de lokala myndigheterna så kräver, till extra kostnad montera kontrollutrustning som kan bevaka partiklarna och röken.

1.8.1 Utsläppsdata

Emissionstesta görs på begäran för just ert behov.

1.8.2 Primärbrännare

O₂ syre = 1–15%

CO₂ koldioxid = ca 5–8%

(Vi ämnar behålla denna procent, eftersom vi inte strävar efter att uppnå perfekt förbränning. Avsikten är inte att bränna rent föremålen eller bränna bort substansen, utan att sönderdela färg, harts etc genom pyrolys och att hålla förbränningsröret på en temperatur på 950–1000 °C.

CO kolmonoxid = försumbar.

1.8.3 Sekundärbrännare

O₂ syre = 11%

CO₂ koldioxid = ca 5,7%

H₂O vattenånga = 3%

CO kolmonoxid = försumbar

Hastighet = 3,8 m/s

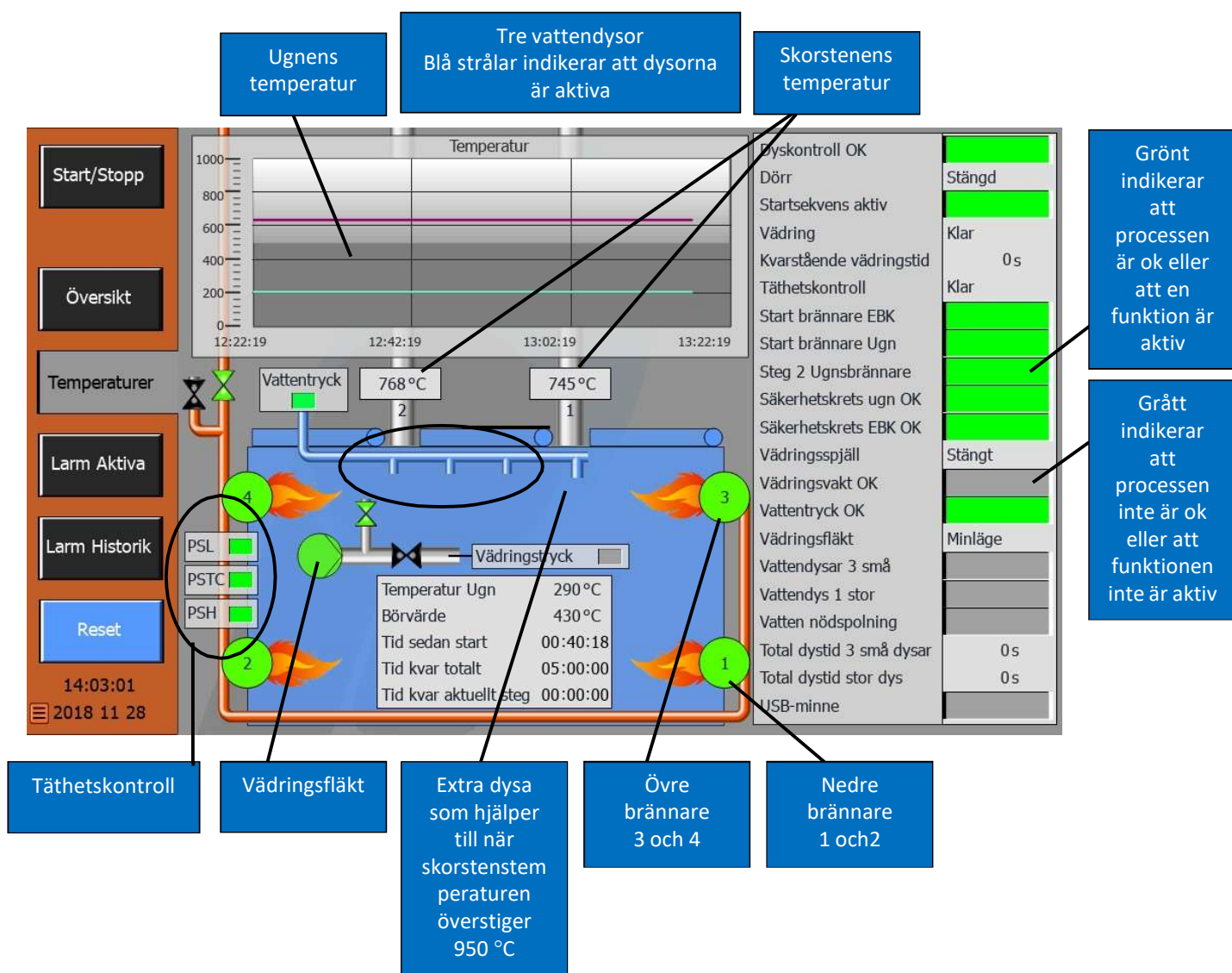
Temperatur:

648 °C uppmätt 6 meter över ugnen

860 °C uppmätt 0,5 m över ugnen.

2 Säkerhetsfunktioner

2.1 Översikt av PLC säkerhetssystem



Figur 1 – Översikt och beskrivning av hur säkerhets PLCn ser ut och fungerar

2.2 Vädringsfläkt

Ventilerna ugs kroppen 5 gånger volymen före start.

2.3 Automatiska Fläktbrännare

De två gasbrännarna på ugnen tänds av en gnista, och styrs sedan av en elektronisk säkerhetsmekanism baserad på detektion av lågan. När gasbrännaren brinner, leder själva lågan en liten spänning (vanligen inom området 3–15 mikroampere), på grund av de joniserade gaserna i lågan. En elektrod känner av denna signal och matar tillbaka den till styrsystemet, som gör att gasventilen/ventilerna kan förbli öppna och lågan brinna. När signalen försvinner, stängs gasventilen/ventilerna av inom en period på 5 sekunder.

Brännarna är avsedda att brinna vid ca 4–5 mbar gstryck (90 mm vattenpelare) för både naturgas och propan.

2.4 Nedkylning av rökgaser med vatten

Om rökgastemperaturen blir för hög, träder ett dyssystem in, som sprutar vatten och förhindrar att rökgastemperaturen skenar.

Temperaturreglaget i ugnskammaren som styr primärbrännaren bevakar också temperaturstigningar inom kammaren ovanför det första inställda värdet 430 °C. Om rökgastemperaturen stiger inom ugnskammaren kan det andra referens värdet uppnås vilket är 20 °C över det lägre referensvärdet. Då startas dyssystemet an eventuell övertemperatur bringas under kontroll. När temperaturen sjunker under referensvärdet stängs vattnet automatiskt av. I punkten 2.5 förklaras vad som händer om temperaturen skulle fortsätta stiga.

2.5 Övertemperaturer i ugnen

Om temperaturen av någon anledning skulle stiga till över 500 °C i ugnskroppen kommer säkerhetssystemet att stänga den nedrebrännaren. Efterbrännaren fortsätter att gå sin cykeltid ut så att kvarvarande rökgaser förbränns.

När ugnen har svalnat av måste en ny manuell startsekvens inledas.

2.6 Säkerhetsluckor

Ugnen har två eller tre gångjärnsförsedda luckor som hålls täta enbart med tyngdkraften. Om övertryck uppstår, öppnas luckorna för ett ögonblick och släpper ut trycket. De stängs sedan omedelbart igen så att inte syre kan tränga in till processen. Säkerhets brytarna detekterar att luckorna har öppnats och bryter den nedre brännaren. Efterbrännaren fortsätter cykeltiden ut. Var efter ugnen måste svalna av och en ny manuell startsekvens kan påbörjas.

Varning: Ugnens säkerhetsluckor får under inga omständigheter blockeras och under drift får säkerhetsluckorna aldrig beträdas.

2.7 Dörrförregling

Den elektriska dörrförreglingen förhindrar att dörrarna kan öppnas under drift. Dörrarna låses när ugnen når 180 °C.

När cykeltiden löpt ut, håller förreglingen fortfarande dörrarna låsta och det är inte möjligt att komma in i ugnskammaren förens temperaturen i kammaren sjunkit till 180 °C.

2.8 EBK och primärbrännare

Ugnen är utrustad med två gasbrännare. Den övre brännaren (också kallad efterbrännaren) brinner genom väggen in i ett isolerat förbränningsrör som sitter inuti ugnen. Efterbrännaren förbränner rök som avges under rengöringsbehandlingen, och gaserna som lämnar ugnen förorenar därför inte miljön. Den övre brännaren brinner hela tiden under rengöringscykeln och förintar röken. Gas- och luft blandningen är inställd från fabriken för att ge en temperatur på skorstensgaserna på minst 850 °C när ugnen är tom och inte innehåller några föremål. Denna temperatur kallas tomkörningstemperaturen. När delar med organiskt material lastas in i ugnen, stiger skorstenstemperaturen till 850 °C, varefter rök utvecklas och delarna börjar göras rena. Temperaturen på skorstensgaserna bevakas av efterbrännarens temperaturreglage.

När rökgaserna når 900 °C aktiveras tre stycken vetten dysor som kyler rökgaserna. När rökgastemperaturen sjunker till 900 °C stängs dysorna automatiskt av. Om rökgastemperaturen fortsätter stiga över 950 °C träder en fjärde dysa in. Det är en så kallad nöd dysa som trycker tillsammans med de övriga tre dysorna ner rökgastemperaturen till 950 °C varpå nöddysan stängs automatiskt och de tre standard dysorna fortsätter kyla tills de rökgastemperaturen når det inställda värdet 900 °C.

Det är den nedre brännaren, kallad primärbrännaren, som får temperaturen att stiga i ugnen. Den brinner genom ugnsväggen in i ett isolerat förbränningsrör av stål. Förbränningsgaserna strömmar ut ur ett hål i kammaren och värmer upp ugnen. När värmen i ugnen kommer upp till referensvärdet för ugnstemperaturen, växlar den nedre brännaren mellan stor och liten låga och bibehåller rengöringstemperaturen i ugnen tills timern har löpt ut.

2.9 Strömbortfall

Vid strömbortfall öppnar en N/o ventil för vattnet och kommer att kyla ner ugnskroppen på ca. 20 minuter.

3 Installationsanvisningar

3.1 Leveransmottagandet

De flesta modeller transporteras i monterat skick i packlår, men de allra största måste monteras på plats. Kontrollera att packlåren och ugnen är oskadda vid framkomsten.

Om packlåren eller ugnen uppvisar skador ska fraktsedeln inte signeras förrän problemet har rapporterats. Ersättningsanspråk för transportskador måste ställas till transportfirman och inte till distributören eller tillverkaren.

Ugnen väger upp till 5000 kg beroende på modellnummer, så lämplig utrustning måste finnas för att lyfta den ur packlåren, lyfta bort den från transportpallen och ställa den på plats. En gaffeltruck är att föredra, men också en traverskran med kedjor ner till lyftöglorna upptill på ugnen kan användas. Rör, rullar och spett kan också användas med försiktighet.

Vagnen hålls på plats inuti ugnen med transportbultar eller grov tråd, som måste tas bort innan vagnen kan flyttas. De yttre spåren är fastsurrade på vagnen, tillsammans med andra delar som behövs för installation av enheten.

Lyft ut de olika delarna med försiktighet, särskilt skorstenssektionerna, som är gjorda av skör keramik fiber.

3.2 Placering

Ugnen ska placeras på plant horisontalt golv. Ugnen är i huvudsak en flexibel låda av stål. Om den får stå på en ojämn yta, kan den förvridas till sådan grad att dörrarna inte längre stänger tätt. Brister i golvet kan kompenseras med underlägg. Golvet måste vara av ej brännbart material och kunna bära ugnens vikt.

Ugnen kan placeras nära väggar av ej brännbart material till vänster och baktill, men det är rådligt att lämna tillräckligt med plats så att ugnen kan kommas åt. Ett utrymme som motsvarar ugnens basdimensioner ska lämnas fritt framtill för lastning och urlastning. På höger sida om ugnen ska åtminstone en meter lämnas fritt för åtkomst till brännarna och reglagen. Brännarnas små fläktar orkar inte tävla med stora utsugningssystem. Ställ inte ugnen där brännarfläktarna kan dra in frätande eller brännbara ångor eller fasta partiklar såsom blästringmaterial. Lämna 1100 mm fritt ovanför ugnen för att säkerhetsluckorna ska kunna fungera vid en eventuell explosion.

Om ugnen ska installeras utomhus måste ett tak konstrueras så att ugnen skyddas mot väder och vind. Även ett golv måste konstrueras så att vatten inte kan samlas under ugnen och få undersidan att rosta.

Ugnen måste vara helt skyddad mot väder och vind, särskilt från regn och översvämning. Vattenrören måste frostskyddas, om ugnen ska användas i ej uppvärmt område.

3.3 Luft för förbränningen och verkan av undertryck i byggnaden

Brännarna kräver minst 10 gånger så mycket luft som bränsle för korrekt förbränning, och därför måste tillses att tillräckligt mycket luft tillförs för förbränningen. Många byggnader där ugnen kan tänkas installeras är tillräckligt stora för detta, med tillräckligt med "springor" och luftläckage in i byggnaden. Å andra sidan är många byggnader numera försedda med utsugningsfläktar, skåp för sprutmålning, rengöring och blästring etc, som drar ut luft snabbare än den kommer in. Då uppstår undertryck i byggnaden, som är starkare än det naturliga drag som ugnen skapar, och då fungerar inte ugnen ordentligt. Verkan av undertryck förstärks om lastdörrar, gångar och fönster hålls stängda, särskilt på vintern. I sådana fall orkar de motorerna i brännarfläktarna inte tävla om luft med sådana apparater, och brännarna får inte tillräckligt med luft. Otillräckligt luftflöde till brännarna kan få nedanstående följder:

1. Dåligt luftflöde orsakar ojämn temperatur i ugnen. De varmare förbränningsgaserna som kommer från primärbrännaren för uppvärmning av ugnen kan skada förbränningsröret eller föremål som placerats nära hålet i förbränningsröret.

2. Lägre luftflöde som orsakas av för starkt undertryck i byggnaden kan höja den sk tomkörningstemperaturen i efterbrännaren och ge upphov till onödig eller för stark vattenbesprutning. Det ger längre cykeltider och ökar driftkostnaderna. Det kan också hända att föremålen inte blir så rena som avsett.
3. När rengöringscykeln är klar eller när primärbrännarna kopplas på och av, kan varma gaser sugas Tillbaka in i brännaren. Då kan brännaren överhettas och skadas.
4. Om undertrycket i byggnaden är betydande, kan det motverka ugnens naturliga undertryck, och då dras värme, rök och/eller lukt in i arbetsområdet. Om undertrycket i byggnaden är måttligt, bör ugnen fungera bra i det skick den kom från fabriken. Om problem kvarstår, kan man få hjälp att justera brännarna så att undertrycket kompenseras. Ett enkelt men effektivt sätt att avgöra hur starkt undertrycket är i byggnaden är att stiga in i ugnen när den är vid rumstemperatur och känna om det drar nedåt vid hålet i det övre förbränningsröret. Om inget eller bara mycket svagt drag känns, bör ugnen fungera utan eller med bara små justeringar av brännarna. Om man kan känna ett märkbart eller starkt drag, kan en luftkanal till utomhusluften behövas för att ugnen ska fungera bättre.

3.4 Gastillförsel vid gasdrivna modeller

Trycket på gastillförseln till ugnen ska vara lågt, 50–100 mbar (1000 mm vattenpelare). Gastrycket i röret till ugnen får inte överstiga 100 mbar (1000 m vattenpelare). Om trycket i gasröret är högre än 100 mbar, måste en extra gastrycksregulator installeras före ugnen. Rådfråga eventuellt gasverket. En gastrycksregulator kan tillhandahållas från fabriken till extra kostnad, om detta anges på beställningen för ugnen. Regulatorn sänds separat för installation av kunden.

Gasbrännarna levereras för användning med naturgas eller propan, alltefter vad som anges på beställningen. Om inget annat anges, antas att naturgasens värmevärde är 8,9 kcal/cm³ med en specifik vikt på 0,6. Propan antas ha ett värmevärde på 22,7 kcal/cm³ och en specifik vikt på 1,5.

Gasmätaren och gasrören måste ha tillräcklig kapacitet för att förse samtliga gasapparater på anläggningen, inklusive pyrolysgnugnen. Ugnen förbrukar max. 20 cm³/timme, och kräver minst 120 mm vattenpelare uppmätt vid den manuella insläppsventilen när båda brännarna är på.

Storleken på gasröret från mätaren till ugnen beror på gastrycket och på avståndet till mätaren. I tabellen nedan visas rörstorlekar för normala installationer baserat på ett tryckfall på 37 mbar (12 mm vattenpelare) mellan mätaren och ugnen. Om det finns fler apparater anslutna till röret ska nästa storlek väljas.

0–3 meter	3/4" BSP
3–10 meter	1" BSP
10–40 meter	1 1/4" BSP

Om brännarna är avsedda för propan, är gastrycksregulatorerna inställda på 9 mbar (90 mm vattenpelare), precis som brännarna avsedda för naturgas. Hålet i propanbrännarna är ca 35% mindre än i naturgasbrännarna. De båda brännarna har också anpassats för propan med en särskild propansats. Propantanken från gasleverantören har vanligtvis en regulator inställd för att förse byggnaden med gas med ett tryck på mellan 30–40 mbar (280–300 mm vattenpelare). Observera att de flesta propanapparater behöver ett tryck på mellan 30 och 40 mbar för att förbränningsluften ska dras in i brännarna. Pyrolysgnugnen däremot använder små kompakta brännare med inbyggda blåsflyktar och behöver inte ett så högt gastryck som 30–40 mbar för att fungera. De fungerar på 9 mbar, samma som för naturgas.

Observera: För korrekt förångning av propan måste en annan regulator installeras, så att trycket minskas till 12,5 mbar (50 mm vattenpelare) vid ugnens inloppsventil. Denna regulator ska placeras utanför byggnaden och anslutas till ugnen med ett rör med åtminstone 3/4" diameter. Röret måste vara åtminstone 4,5 meter långt för att kunna ta upp tillräckligt med värme för att förånga propangasen. I kallt klimat kan en propanförångare behövas för att förhindra att flytande propan kommer in i brännarna och stör förbränningen och höjer bränslekostnaderna.

Varning: Om trycket på den inkommande gasen inte nedbringas till de ovannämnda trycken, kan gasventilerna och regulatorerna skadas. De är inte avsedda att klara högre tryck. Företaget kan inte hållas ansvarigt om en regulator inte anslutits och komponenterna skadas som följd av detta.

Varning: Användning av flexibla gasledning är verkligen inte rekommenderat

3.5 Elbehov

Elförsörjningen till ugnen måste ledas i en lämplig kanal, eller också måste korrekt isolerad armerad kabel användas. Ugnen använder 220/240 V växelström, enfas 50 Hz, 10 A. Vi tillhandahåller en kopplingsdosa som sitter på ugnsväggen för kundens el dragning. Till extra kostnad kan vi också tillhandahålla en lastfrånskiljare för installation av 3-fas till ugnen. Belastningen med båda brännarna på är vanligen omkring 2–3 ampere.

3.6 Vattenbehov

Vattentillförseln ska anslutas till ugnen genom vårt 15 mm kompressionskopplade inlopp med avstängningsventil. Om vattenröret är för långt, måste en större diameter väljas på vattenröret, så att vattentrycket inte sjunker för starkt när sprutsystemet träder i kraft. Rent ledningsvatten är normalt acceptabelt, men om vattnet innehåller mycket avlagringar eller kalk, som är fallet i vissa områden, kan en avhårdare behöva monteras av kunden. Enheten har sin egen vattensil, där så mycket smuts som möjligt fångas upp för att skydda ventilerna. Vattenröret ska också frostskyddas.

Vattentrycket till ugnen ska vara minst 2,7 bar och högst 6,5 bar. Den faktiska vattenåtgången är ganska liten; högsta flödet är 1–2 liter per minut, beroende på antalet munstycken. Flödet är inte kontinuerligt utan beror på behovet av vattensprutning, som bestäms av temperaturen i ugnen.

Något avlopp behövs inte, eftersom vattnet som sprutas in i ugnen förångas och avges genom skorstenen.

3.7 Tillförsel till oljedrivna modeller

Oljebrännarna är endast avsedda för uppvärmnings- eller ugnsolja av typ #1 och #2. Vevhusolja, spillolja eller bensin får aldrig användas. En lämplig oljetank placerad ovanför ugnen, på samma nivå eller högst 3 meter nedanför ugnens överdel, kan anslutas till brännarna med två kontinuerliga rörledningar av tjockväggigt kopparrör. Två ledningar behövs, eftersom brännarna är anslutna med en returledning till tanken för automatisk avluftning. Specifik information om rör, tankhöjd och tankinstallation kan hämtas från instruktionerna för bränsleenheten, men tabellen nedan kan ge en uppfattning om vilka rörstorlekar som behövs.

HÖJD I METER
(mellan brännare
och tankbotten)

LÄNGD I METER
(vertikal och horisontal längd)

	Yttre diameter 3/8"	Yttre diameter 1/2"
0,0	16,3	30,8
1,0	12,6	30,8
2,0	8,9	30,8

3.8 Skorsten och ventilation

Ventilation rakt upp genom taket är enklast och bäst. I priset för ugnen ingår tre isolerade skorstenssektioner av rostfritt stål. Dessa sektioner knäpps ihop och fästs med skruvar. Tillbehör som behövs för installation av skorstenen, såsom vindkrage, justerbart bläck och regnskydd medföljer också. Om avståndet mellan ugnen och taket är stort, kan ytterligare skorstenssektioner behöva anskaffas från fabriken, för att skorstenen ska nå upp genom taket och sticka upp tillräckligt långt ovanför. Höjden på skorstenen måste vara åtminstone tre meter för att det naturliga draget ska fungera ordentligt.

I en av skorstenssektionerna sitter ett fäste för termoelementet. Detta måste vara den tredje sektionen som monteras på ugnsutloppet.

Om den sammanlagda skorstenshöjden på ugnen är över 6 meter, måste en speciell isolerad skorstenssektion med en installerad dragstabilisator monteras i den fjärde sektionen av skorstenen.

Montera inte dragstabilisatorn i de fyra första meterna från utloppet.

Det idealiska undertrycket i ugnen är -2,5 mm vattenpelare, men variationer mellan -2 mm och -4 mm kan accepteras. Om det är lägre än så, kan det hända att det blir övertryck i ugnskammaren under vattensprutningen, och då kan en viss mängd rök läcka ut runt tätningarna. Om undertrycket är högre än angivet, kan för mycket luft dras in i ugnen. Detta är skadligt av flera anledningar. För det första tar ugnen längre tid att värmas upp, och det är svårare att upprätthålla temperaturen. Efterbrännarens tomkörningstemperatur kan då sjunka under den idealiska temperaturen på 850 °C på grund av den inströmmande luften. Dessutom kan stora mängder inströmmande luft späda ut de syrefattiga gaserna i primärbrännaren och höja den allmänna syrenivån i ugnsatmosfären. Båda dessa följder av övertryck kan orsaka svårigheter med styrningen av pyrolyprocessen, och kan till och med leda till eldsvåda inuti ugnen.

När en dragstabilisator installeras, kan draget inuti ugnen regleras med antalet brickor (vikter) på dragstabilisatorn. Detta ska göras när ugnstemperaturen är över 315 °C och skorstenstemperaturen över ca 650 °C. Det enklaste sättet att mäta draget i ugnen är att skruva loss den manuellt återställbara brytaren för övre temperaturgränsen som går genom ugnsväggen, tillfälligt avlägsna den, i stället sätta i ett 1/4"-rör och ansluta det till en dragmätare. Glöm inte att sätta tillbaka termostaten och dra åt inställningsskruven när brickorna på dragstabilisatorn har justerat sig och rätt drag uppnåtts.

3.8.1 Vinklad skorsten eller skorsten genom väggen

Om skorstenen måste vinklas av någon anledning, ska vinkelkopplingar på 45° användas. Sådana kan beställas till extra kostnad från fabriken. Skorstenen kan inte gå horisontalt, men kan vinklas med en vinkelkoppling på 45° och sedan återföras i vertikal riktning när hindret har förbipasserats. Se ritning i slutet av kapitlet.

3.8.2 Anmärkningar rörande ugnens skorsten

Med ugnen följer tre isolerade en meter långa skorstens sektioner av rostfritt stål, inräknat i priset. För att ugnen ska fungera ordentligt måste alla tre sektionerna användas. För bäst naturligt drag ska de monteras vertikalt på ugnen och skorstenen passera ut genom ett hål i taket. Om det är omöjligt, eller om tre meter inte når upp till taket, ska följande grundläggande regler följas:

1. Skorstenen ska utmynna minst tre meter över ugnen.
2. Skorstenen får inte utmynna på en nivå under takfoten. På ställen där nedvindar förekommer kan den 25 april 2018 behöva vara på nivå med eller högre än takåsen, om en sådan finns i närheten. (I vår erfarenhet är det vanligtvis inte nödvändigt med mer än en hel skorstenssektion stickande upp över takhöjden).
3. Skorstenens riktning ska inte avvika mer än 45° från den vertikala. Inga vinklar på 90° och inga horisontala sträckor!
4. En vinkelsträcka (45°) ska omedelbart följas av en vertikal sträcka.
5. I en skorsten på sex eller fler sektioner måste en dragstabilisator ingå, monterad in den fjärde eller femte sektionen (stabilisatorn måste befinna sig i byggnaden).
6. Tala med oss om det är något problem. Det finns alltid en lösning.

3.11 Tryckluft

Sju bar tryckluft krävs för att driva pneumatiska komponenter på ugnen.

4 Uppstart och användning

4.1 Inställning för tomkörningstest

När ugnen är färdiginstallerad, kan gas- och luftintagen på de båda brännarna behöva justeras tills rätt efterbrännar- och ugnstemperatur erhålls. För detta måste ugnen köras tom (men med vagnen i) i flera timmar, medan temperaturerna i skorstenen och ugnskammaren bevakas. Det första referensvärdet ställs på antingen 370° eller 430 °C, och det andra referensvärdet 50 grader C högre. Denna marginal måste sedan modifieras i samråd med fabriken. Skorstensreglaget har inget referensvärde, men måste bevakas så att den korrekta driftstemperaturen 850 °C uppnås.

Efter 30–120 minuter ska temperaturen i ugnskammaren vara ca 430 °C. Om denna temperatur uppnås tidigare än så, betyder det att primärbrännarens låga är för varm, med risk för att förbränningsröret bränns. Vanligtvis krävs bara en liten justering av primärbrännarens gasregulator.

När justeringen av primärbrännaren är klar, kan tomkörningstestet startas igen. Temperaturen i skorstenen stiger snabbare än i ugnskammaren och planar sedan ut. När primärbrännaren når det första referensvärdet, växlar den över från hög till låg låga, vilket tenderar att störa temperaturnivån i skorstenen, och ibland till och med ge en sågtandad vågform. När detta mönster är stabilt och regelbundet, noteras den högsta temperaturen i skorstenen. Det värdet är den s k högsta tomkörningstemperaturen i skorstenen utan rök. Denna högsta tomkörningstemperatur i skorstenen ska ligga mellan 850° och 900 °C. Normalt kan detta uppnås med en liten justering av brännarens gasregulator.

Rita upp en kurva över temperaturen när testet är klart, och anteckna referensvärdena. Alla operatören ska delges denna information. Dessa referenspunkter ska sedan användas i alla rengöringscykler. Det enda värdet som normalt ska ändras är antalet timmar för cykeln. Det värdet beror på föremålens vikt och typ, och av mängden och typen av substans som ska avlägsnas.

Den första körningen med last ska också bevakas och värdena jämföras med kurvorna från tomkörningstestet.

4.2 Den första rengöringslasten: förberedelser

Kurvan på nästa sida förklarar ugnens funktion. Den fungerar olika beroende på vad som behandlas. För fullständig förståelse av vad som händer i ugnen ska denna kurva jämföras med en kurva från tomkörningstestet.

1. Gör kurvor av ugnscyklar och anteckna hur mycket substans som finns i ugnen (görs bäst genom vägning, men vanligen får man nöja sig med en visuell kontroll).
2. Ugnen har begränsad kapacitet att förbränna substans utan att avge rök eller uppvisa andra problem. För att se var denna gräns går, kan man gradvis öka lasten tills man ser tecken på att gränsen närmar sig (ökad skorstenstemperatur, vattensprutningen ökar i proportion till brännbar substans).
3. Under inlärningsperioden bör varje rengöringscykel tillåtas ta lång tid. Punkt 3 anger när perioden kan förkortas. Ibland kan tiden behöva förlängas. Kom tillbaka till ugnen mot slutet av den inprogrammerade tiden. Om skorstenstemperaturen inte har återgått till högsta tomkörningstemperaturen, ska mer tid ställas in på cykeltimern.

Tänk på att vattensprutningen, som begränsar mängden av rök och pyrolysgas som går genom sekundärbrännaren, också har den verkan att rengöringen tar längre tid! Med större last krävs längre cykeltid.

Skorstenstemperatur
med last i ugnen

Skorstenstemperatur
vid tomkörning

Ugnstemperatur
under tomkörning

Ugnstemperatur
med last i ugnen

Kurvan ovan visar hur tomkörningstemperaturerna jämför sig med temperaturerna vid normal körning, dvs med last i ugnen.

Att tänka på:

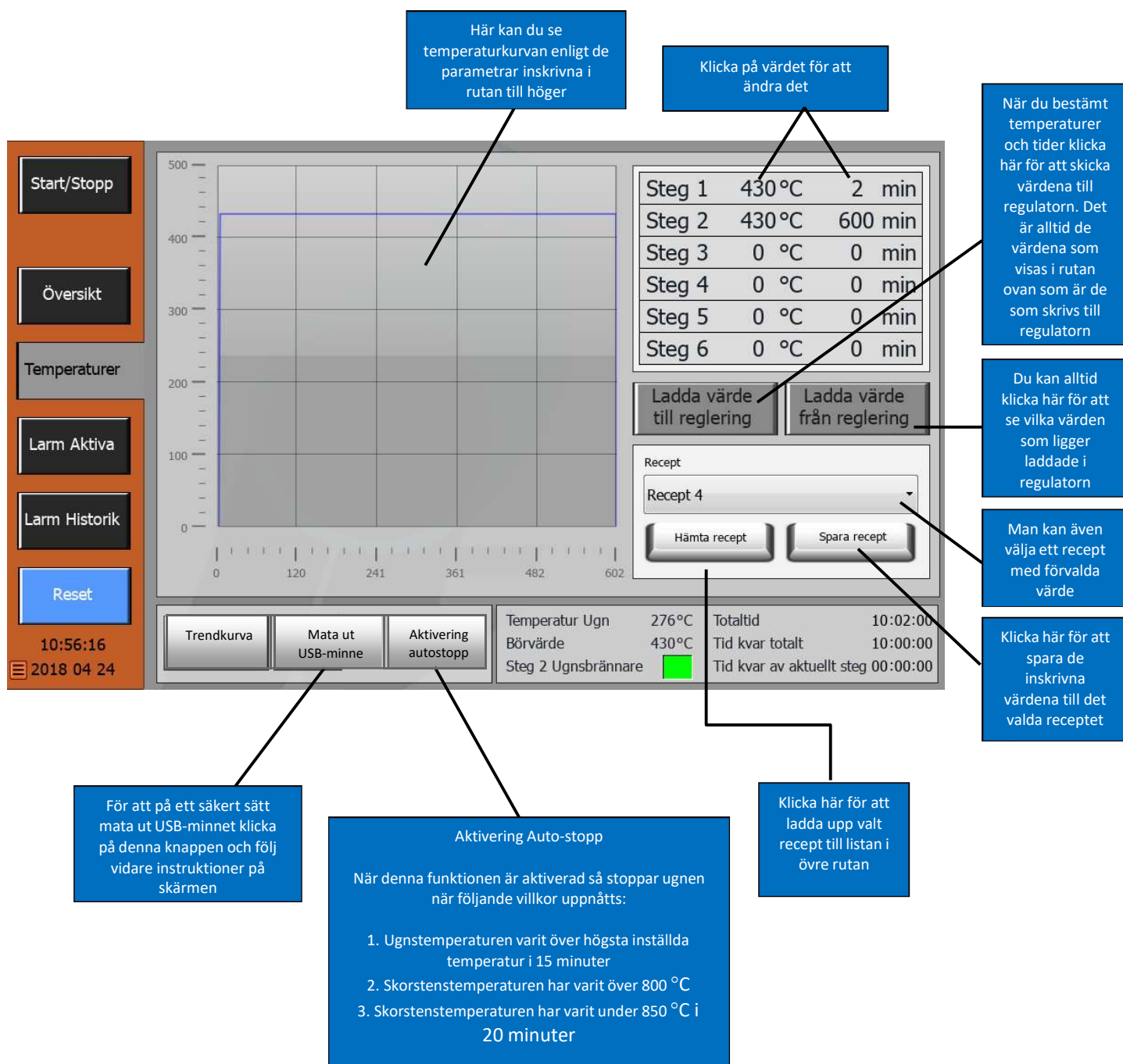
1. Temperaturen i skorstenen stiger till driftstemperaturen under normala driftförhållanden.
2. Ett tecken på att pyrolysen är klar är att skorstenstemperaturen sjunker till högsta tomkörningstemperaturen.

4.3 Operatörs-instruktioner för uppstart

Nedan följer 15 steg för att starta upp ugnen. Stegen beskriver hur operatören navigerar sig i säkerhetssystemet och vilka manuella krav som ställs på operatören. Figur 2 är en visuell bild av hur navigationen går till i säkerhetssystemet.

1. Kontrollera att handventilen på gasledningen är öppen och att gastryck finns.
2. Kontrollera att handventil för vatten är öppen och att vattentryck finns.
3. Kontrollera om det finns några aktiva larm, åtgärda och återställ om nödvändigt.
4. Innan start kan ske måste kontroll av vattendysorna ske via de manuella knapparna vid dörren. Magnetventilerna måste vara öppna i vardera 2 sekunder, efter godkänd kontroll tänds en grön indikeringslampa på panelen. Kontrollen ligger kvar i 15 minuter, har man inte startat ugnen inom den tiden måste en ny kontroll genomföras.
5. Dörren ska stängas.
6. Ställ in den temperaturkurva du vill ha. Se beskrivning längre ner.
7. Tryck på knappen "Start/Stop" för att få upp fönstret med startknappen. Tryck sedan på "Start".
8. Om temperaturen är under 180 °C utförs vädring av ugnen, är temperaturen högre hoppas steg 9 och 10 över.
9. Nu öppnar vädringsspjället, avluftningsspjället stänger och vädringsfläkten startar på maxvarvtal.
10. När spjället är öppet och lufttrycksvakten blir aktiverad startar vädringen av ugnen och om inget av villkoren försvinner eller ett larm uppstår under vädringstiden, 372 sekunder, blir vädringen klar.
11. Vädring spjället stänger och avluftningsspjället öppnar, fläkten fortsätter att gå men på minvarvtal för att kyla spjället.
12. Nu startar EBK-brännaren och ugnbrännaren startar på min-last.
13. När temperaturen i EBKn är över 500 °C så tillåts ugnbrännaren att gå upp på max-last.

14. Om temperaturen i ugnen blir 20 °C över den högsta inställda temperaturen eller om temperaturen i skorstenen blir över 900 °C så öppnar de tre små vattendysorna.
15. Om temperaturen i skorstenen blir över 950 °C öppnar den stora vattendysan.



Figur 2 – Säkerhetssystemets utseende vid uppstart av pyrolysuugn

5 Underhåll, service och garanti

5.1 Skötsel och underhåll

Om ugnen behandlas med försiktighet, bör den kunna fungera med endast ett minimum av underhåll.

1. Den första regeln är att hålla god ordning. Ta regelbundet bort askan ur ugnen och håll brännarna fria från damm.
2. Tänk på att isoleringsmaterialet rivs mycket lätt i sin mjuka form. Skjut inte in föremål i väggarna eller taket i ugnen. I sin hårda form är isoleringsmaterialet sprött. Krossa det inte genom att slå på eller belasta skorstenen eller förbränningskammarna.
3. Lagren på vagnen måste bytas ofta (se Delar som kräver regelbundet byte). I varje fall måste det göras innan de börjar kärva.
4. Kontrollera dagligen att munstyckena till vattensprutningssystemet fungerar ordentligt. Använd inte ugnen om munstyckena är igensatta eller om det rinner ut en jämn vattenstråle ur dem. Bara en lätt dimma ska synas.
5. Tillse vid montering av nya eller rengjorda munstycken att skårorna kommer horisontalt, så att vattendimman bara riktas in i ugnsutrymmet ovanför den lastade vagnen.
6. Läs i häftet från brännartillverkaren om skötsel och underhåll av brännarna.
7. Kontrollera dörrpackningen varje vecka. Under cykeln får luft inte dras in i ugnen förbi packningen.

5.2 Delar som kräver regelbundet byte

Två komponenter i ugnskammaren utsätts regelbundet för påfrestningar under användningen. De måste kontrolleras, underhållas och bytas med jämna mellanrum.

5.2.1 Hjullagren

Värme och korrosion gör att dessa så småningom slutar fungera. När vagnen går trögt måste hjullagren bytas. Lagren är av typ Standard 6204. I en del ugnar har stora lager använts i stället för normala hjul. De är särskilt avsedda för att klara av temperaturen i ugnen, och behöver bara demonteras och rengöras då och då.

5.2.2 Munstyckena i vattensprutningssystemet

Dessa utsätts för slitage och avlagringar. Med tiden kan de blockeras, eller öppningen kan förstöras så att de inte producerar den vattenånga som behövs för att systemet ska fungera ordentligt. Om rengöring inte hjälper, måste antingen hela enheten bestående av fyra delar, eller bara spetsen eller filtret bytas.

5.3 Serviceavtal

Vi erbjuder serviceavtal enligt kundens önskemål.

5.4 Garanti för pyrolysgn

Vår garanti täcker felfunktion inom det första året från det att ugnen lämnar vår fabrik, såvida skadan inte orsakats av oaktsamhet. Inga delar av ugnen är undantagna garantin.

Om felfunktion misstänks, ska kundens underhållstekniker försöka att isolera orsaken. I samarbete med oss kan orsaken ofta upptäckas. När en defekt komponent identifierats (i samråd med oss) sänder vi en ny komponent, som monteras av kunden. Garantin täcker endast delar, inte arbete. Eventuellt arbete faktureras. Mer grundläggande fel (strukturella fel etc) som inte kan åtgärdas genom utbyte av komponenter, åtgärdar vi själva.

Det är nödvändigt att inse att vi måste skydda oss från att kunden drar förhastade slutsatser rörande problem. Det enda vi kräver är att en förständig tekniker samarbetar med oss, så att vi kan identifiera precis vad problemet består i. I de allra flesta fall är det något mycket enkelt som ligger bakom problemet, och med vår hjälp kan det lätt åtgärdas och driftsavbrottet hållas till ett minimum.

Om det skulle visa sig att felet ligger i användningen av ugnen eller i problem med vatten-, gas- eller eltillförseln, står vi omgående till tjänst med praktiska råd, inte bara under garantiperioden utan under ugnens hela livslängd.

Alla delar och komponenter som har uppvisat felfunktion under garantiperioden måste sändas in till fabriken för inspektion. Om de insända delarna eller komponenterna befinns vara skadade eller inte fungera för att kunden inte har följt våra anvisningar, eller om delen uppvisar tecken på oaktsamhet, förverkas garantin och utbytesdelen faktureras till fulla listpriset.

6 Märkplåt för pyrolysugn controlled pyrolysis™

Pump & Pyrolysteknik CE
Mejselgatan 10B
235 32 Vellinge
Sverige

Modelltyp:

Serienummer:

Tillverkningsår:

Bränsletyp:

Lägsta gastryck: 50 mbar

Högsta gastryck: 100 mbar

Vattentryck: 3,5 bar

Tryckluft: 7 bar

Spänning: 220/240 V AC, 50/60 Hz enfas

Ström: 6A

Värmevärde: 464kw