

KAESER report

Lehti teollisuusyrityksille

2/26

Verkottunut. Älykäs. Tehokas.

Ajattelemme
paineilmaa
digitaalisesti.



Kvanttihyppy paineilmatekniikassa
Uudet ruuvikompressorisarjat

Älykkyyden uusi sukupolvi
Sigma Control 3

Ilmastonmuutoksen jäljillä
Erittäin puhdasta paineilmaa
ilmakehän tutkimukseen



8-9



12-13



16-17



22-23

Julkaisutiedot:
Julkaisija: KAESER KOMPRESSOREN SE, 96450 Coburg, Deutschland, Carl-Kaeser-Str. 26
Puh. +49 (0)9561 640-0, faksi +49 (0)9561 640-130, www.kaeser.com, sähköposti: produktinfo@kaeser.com
Toimitus: Petra Gaudiello (vastaava toimittaja) sähköposti: report@kaeser.com
Layout: Sabine Deinhart, Theresa Welsch, Martin Vollmer
Valokuvat: Marcel Hunger
Paino: Schneider Printmedien GmbH, Weidhausen

Toimitus ei vastaa tilaamatta lähetetyistä kuvista eikä kirjoituksista.
Kopiointi, myös osittainen, sallittu vain julkaisijan luvalla.

UST-IdNr.: DE 132460321
Kaupparekisteri: Registergericht Coburg, HRB 5382

Lehden vastaanottajan henkilökohtaiset tiedot tallennetaan ja niitä käytetään markkinointitarkoitukseen.
Yksityiskohtaiset tiedot henkilötietojen käytöstä markkinatarkoitukseen: <https://fi.kaeser.com/privacy-marketing.aspx>.
Tietojen käytön ja tallennuksen markkinointitarkoitukseen voit koska tahansa kieltää tästä: asiakastiedot.finland@kaeser.com.

- 3 Pääkirjoitus
- 4 Kaeser-syysmessut
Käsin kosketeltavia innovaatioita
- 6 Paineilman hallintaa intuitiivisemmin kuin koskaan ennen
Älykkyyden uusi sukupolvi: Sigma Control 3
- 7 Kvanttihyppy paineilmatekniikassa
Kaeser määrittää paineilman tulevaisuuden uudelleen
- 8 Energiakäännö – vaihteeksi toisin ajateltuna
Energiaa luonnon kiertokulussa
- 10 Tarkkuuskutomot Hessenistä
Teknistä luovuutta ja vaativaa suunnittelutaitoa
- 12 Näkymätön kriisi
High tech -viemärisaneeraus Bochumista
- 14 Bandoneonista työstökoneeseen
Kone- ja henkilösuojan kehitystarina
- 16 Ilmastonmuutoksen jäljillä
Erittäin puhdasta paineilmaa ilmakehän tutkimukseen
- 18 Kullankeltainen, rapea, tehokas
Sigma Flexin menestysresepti Farm Fritesillä
- 20 Suojele ympäristöä ja säästä samalla
Kustannusten alentaminen paineilma-aseman optimoinnin avulla
- 22 Lasia mittojen mukaan
Romanialainen lasinvalmistaja menestyy

Tekoäly luo edistystä, tehokkuutta ja työpaikkoja

Tekoäly tulee muuttamaan meidän kaikkien elämää, kuten muutkin radikaalit innovaatiot sitä ennen. Sitä, onko tämä kehitys hyvää vai pahaa, eivät kuitenkaan päätä koneet, vaan loppujen lopuksi sen päättää ihminen. Lähtökohtana on oltava tekoälyn utelias, tiedonhaluinen, kriittinen ja vastuullinen käsittely kaikkien hyväksi.

Tekoäly tulee auttamaan meitä tärkeiden ja kiireellisten ongelmien ratkaisemisessa, tiedon demokratisoimisessa ja sen saamisessa kaikkien ulottuville, ja se tulee tarjoamaan meille mahdollisuuden tulla vielä rakentavammiksi ja luovemmiksi.

Työmarkkinatkin tulevat muuttumaan merkittävästi. Mutta eivät varmastikaan dystooppiseksi tulevaisuudeksi, jossa on massatyöttömyyttä ja teknologia vallan välineenä, vaan keinona parantaa kaikkien elämää.

Esimerkki: Niin kutsuttu Jevonsin paradoksi kuvaa kiehtovaa ilmiötä. Kun teknologia tehostaa jonkin resurssin hyödyntämistä, tämän resurssin kokonaiskulutus ei laske – vaan sen sijaan nousee.

Nykyisin arvokkaana resurssina pidetään usein ihmisten työaikaa tai laskentasuoritusta. Tekoäly tuo yrityksille valtavan harppauksen tehokkuudessa. Tekoäly voi suorittaa sekunneissa tehtäviä, joihin ihminen tarvitsi aiemmin tunteja. Välitön vaikutus on se, että yksittäisen yksikön tuotannosta tulee dramaattisesti halvempaa. Tehokkuus alentaa kustannuksia.



Krister Wennström

Jos hyödykkeen luominen tekoälyn avulla maksaa yhtäkkiä huomattavasti vähemmän, se parantaa kilpailukykyä ja tekee tästä tuotteesta tai palvelusta houkuttelevamman. Alentuvien kustannusten seurauksena kysyntä kasvaa merkittävästi. Syntyy monia uusia käyttökohteita, koska työ on edullisempaa.

Kun tuotteiden ja palvelujen kysyntä kasvaa siinä määrin, syntyy täysin uutta työvoiman tarvetta. Ei tarvita vain enemmän ihmisiä vastaamaan lisätarpeisiin, vaan myös lisää työntekijöitä ohjaamaan, tarkistamaan ja hienosäätämään tekoälyjärjestelmiä. Uusien projektien suuri määrä vaatii koordinoitua, strategista suunnittelua ja luovaa panosta, jota tekoäly ei voi yksin tuoda.

Tämä tarkoittaa, että vaikka tekoäly tekee työstä tehokkaampaa ja siten halvempaa aikayksikköä kohti, kysynnän valtava kasvu johtaa lopulta siihen, että työllisyys tällä alalla kasvaa eikä laske.

Jevonsin paradoksi osoittaa, että tekoäly ei vie meiltä töitä, koska meillä on tehokkuuden ansiosta vähemmän tehtävää, vaan että se alentaa kustannuksia niin paljon, että lopulta syntyy jopa enemmän työpaikkoja. Tämä on hyvä viesti kaikille työmarkkinoihin pessimistisesti suhtautuville.

Kaeser syysmessut

glasstec 2026: 20.–23.10. Düsseldorfissa

Suuntaa näyttäviä ratkaisuja lasiteollisuudelle

glasstec
20–23 OCT 2026
DÜSSELDORF | GERMANY

Energian korkea hinta pakottaa lasiteollisuuden tehostamaan. Käytettiinä paineilmaa siten kuljettamiseen, muotoiluun tai jäähdytykseen, paineilmatuotannon täytyy olla taloudellista ja ehdottoman luotettavaa. Glasstec-messuilla Düsseldorfissa näytämme, miten tuotannosta tehdään kestävä ja pitkäaikaista.

Paineilman keskeiset tehtävät lasinkäsittelyssä:

- ✓ Muotoilu: Lasiraakileiden tarkka puhaltaminen ja puristus.
- ✓ Polttaminen: Prosessin tukeminen sulatusaltaissa.
- ✓ Käsittely ja jäähdytys: Turvallinen kuljetus ja tarkoin suunnattu lämpötilanohjaus.
- ✓ Laatu: Pintojen puhdistus ja jalostus.

Löydät meidät täältä

Halli 15 | Osasto 15C49



EuroTier 2026: 10.–13.11. Hannoverissa

Tehokkuutta navetassa ja pellolla



Nykyaikaisessa karjataloudessa paineilma on avain eläinten hyvinvointiin ja tehokkaisiin prosesseihin. Se ohjaa automatisoituja järjestelmiä tarkasti – ruokinnasta navetan ilmastointiin. EuroTier-messuilla Hannoverissa Kaeser esittelee räätälöityjä ratkaisuja, jotka täyttävät luotettavuuden ja hygienian tiukimmat vaatimukset.

Paineilman käyttökohteet karjataloudessa:

- ✓ Ruokinta: pölytön puhallusilmakuljetus pelleteille ja viljalle sekä syöttöluukkujen ohjaus.
- ✓ Lypsytekniikka: lypsyrobottien (AMS) hellävarainen käyttö ja automatisoitu vetimen puhdistus.
- ✓ Lietelannan hallinta: sulkuporttien ja venttiilien tarkka ohjaus biokaasulaitoksissa.
- ✓ Navetan ilmastointi: ilmanpoistoverkkojen ja verhoseinien pneumaattinen säätö optimaalisen raittiin ilman varmistamiseksi.
- ✓ Hygieniä: johtojen ja suodattimien tehokas puhdistus paineilman avulla.

Löydät meidät täältä

Halli 13 | Osasto D18



BRAU Beviale 2026: 10.–12.11. Nürnbergissä

Puhtautta ja tehokkuutta juomateollisuudelle

10.–12.11.2026 Nürnberg toimii panimoiden, kivennäisvesien ja mehujen valmistajien kohtauspaikkana. Kun etusijalla ovat laatu ja hygienia, paineilmajärjestelmän valinta on strateginen päätös. Kaeser näyttää messuilla, miten prosessiturvallisuus ja kustannustehokkuus sopivat täydellisesti yhteen.

Koska paineilma joutuu usein suoraan kontaktiin tuotteen kanssa, paineilman laatuun kohdistuvat vaatimukset ovat erittäin tiukat. Samalla energiaa säästävät laitteet ja kompressorin poistolämmön hyödyntäminen alentavat kestävästi tuotantokustannuksia hehtolitralta kohti.

Paineilman käyttökohteet juomateollisuudessa:

- ✓ Olutvierteen ilmastus: steriili ilman kohdennettu syöttö hiivan toimintaa varten.
- ✓ PET-venytyspuhallus: pullojen tarkka puhallusmuovaus korkeapaineella.
- ✓ Täyttö ja korkitus: tarkkojen täyttömäärien pneumaattinen ohjaus.
- ✓ Typen tuotanto: tuotanto paikan päällä säiliöiden inertointia varten.
- ✓ Puhdistus ja kuivaus: pullojen puhallus ennen etiketöintiä.
- ✓ Kuljetustekniikka: kruunukorkkien, etikettien ja tyhjen pakkausten kuljetus.

Brau
Beviale



Löydät meidät täältä

Halli: 10 | Osasto: 218



Tervetuloa!

Älykkyyden uusi sukupolvi: Sigma Control 3

Paineilman hallintaa intuitiivisemmin kuin koskaan ennen



Verkottuneessa teollisuudessa paineilma on enemmän kuin vain energiaa – se on tietovirta. Sigma Control -ohjauksen uusimman sukupolven myötä luomme uudet standardit liitettävyydelle, käyttömukavuudelle ja läpinäkyvyydelle. Koe, miten luomme yhteyden luotettavan laitteiston ja digitaalisen tulevaisuuden välille.



Kaeser Connect: paineilma-asema taskussa

Miksi sinun pitäisi tietää vain paikan päällä, miten laitteisto toimii? Kaeser Connect -sovelluksen avulla annat kontrollin mukanas:

- Ajantasainen näkymä: vain QR-koodin lyhyt skannaus, niin pääset sekunneissa kaikkiin olennaisiin käyttötietoihin älypuhelimella.
- Proaktiivista turvallisuutta: järjestelmä informoi heti puskuilmoituksilla tärkeistä statusmuutoksista tai tulevista huolloista.
- Läpinäkyvyyttä napin painalluksella: luo yksityiskohtaiset kone-raportit ja pidä tunnuslukuja (KPI) kaiken aikaa silmällä – olitpa tehtaalla tai työmatkalla.

Lopputulos: Uusi SIGMA CONTROL 3 on enemmän kuin pelkkä ohjaus – se on kumppani, jonka avulla paineilmajärjestelmästä tulee tehokas, läpinäkyvä ja digitaalinen. Tervetuloa älykkään paineilman aikakaudelle!
Kysy Kaeserin asiantuntijalta, mitä päivitysmahdollisuuksia yrityksellänne on.

Täysi hallinta – suoraan koneesta

Unohda monimutkaiset valikkorakenteet ja jäykät näppäimistöt. Uusi Sigma Control 3 muuttaa laitteen käytön intuitiiviseksi elämykseksi:

- Kosketusinnovaatio: teräväpiirto-kosketusnäyttö korvaa perinteiset näppäimet. Selaa yhtä sujuvasti ja nopeasti kuin mihin olet tottunut älypuhelimella.
- Kaikki näkyvillä: koneen tila, käyttötiedot ja huoltovälit selvästi visualisoituina. Ei etsimistä, ei vierittämistä – vain ne faktat, joita todella tarvitset.
- Sopii tarkalleen jokaiseen laitteeseen, olipa se kompakti tai suuri – kolme saatavilla olevaa kokoa (S, M ja L) tarjoavat täydellisen rajapinnan kaikkiin vaatimuksiin.

Rajaton verkottuminen: Smart Factoryn ydin

Uusi ohjaus ei ole solisti vaan tiimipelaaja. Joustavien, vaihdettavien liitäntöjen ansiosta Sigma Control 3 integroituu saumattomasti olemassa olevaan infrastruktuuriin:

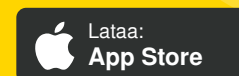
- Maksimaalista yhteensopivuutta: tuki yleisille Scada-järjestelmille ja uusimmille IoT-standardeille.
- Tulevaisuuden kannalta luotettava & taaksepäin yhteensopiva: luotettavan IOM-konseptin ansiosta laitteisto pysyy laajennettavana. Olemassa olevat järjestelmät voidaan integroida ongelmitta – sijoitussuoja, johon voi luottaa.



Sovelluksen lataus QR-koodilla

Apple ja iPhone ovat Apple Inc:n tavaramerkkejä. Google on Google LLC:n tavaramerkki

tai 'KAESER Connect' App Storesta tai Google Play -kaupasta



Kaeser määrittää paineilman tulevaisuuden uudelleen

Kvanttihyppy paineilmatekniikassa



Kaeser Kompessorit esittelee kaksi uutuutta ja ylittää entiset mahdollisuuksien rajat: uusi DSG-sarja ja johdonmukaisesti jatkokehitetty ASD/BSD-sarja määrittävät taloudellisuuden ja turvallisuuden kokonaan uusiksi. Molempia innovaatioita yhdistää yhteinen tavoite: maksimaalinen suorituskyky ja minimaaliset käyttökustannukset sekä tekninen ylivertaisuus, joka tasoittaa tietä digitaaliseen tulevaisuuteen.

Elinkaarikestävyys ja digitaalinen huippuosaaminen muodostavat perustan molemmille sarjoille. DSG:n uudella Sigma Control 3 -ohjauksella on pyritty johdonmukaisesti teknologiseen ylivertaisuuteen. Koska se noudattaa kyberkestävyysdööstä, se täyttää jo nyt tulevat EU:n laajuiset turvallisuusstandardit verkottuneille teollisuustuotteille.

Uusi DSG: sertifioitua puhtautta elintarvike- ja lääketeollisuudelle

Virtausmekaniikan johdonmukainen optimointi parantaa suorituskykyä merkittävästi, sillä DSG:n tilavuusvirta on edeltäviin sarjoihin verrattuna 10 prosenttia suurempi. Lisäksi ominaistehonottoa on parannettu radikaalisti, jotta energiatehokkuuteen kohdistuvat lisääntyneet vaatimukset voidaan täyttää ja jopa määritellä uudelleen. Ilmajäähdytteisen DSG A -mallin hyötysuhde on keskimäärin 10 prosenttia parempi, kun taas vesijäähdytteisen DSG W -mallin tehokkuuden lisäys on 7 prosenttia. Näillä huippuarvoilla DSG-sarja erottuu selvästi kilpailijoista ja vakiinnuttaa asemansa uutena standardina koko alalla. Varsinkin erityistä luotettavuutta edellyttävillä toimialoilla, kuten elintarvike- ja lääketeollisuudessa, projektin onnistumisen

pohjana on luottamus. ISO 22000 -sertifioituna yhtiönä takaamme, että prosessi-ilman reitillä käytetään ainoastaan materiaaleja, jotka soveltuvat näihin vaativiin käyttökohteisiin. GMP-velvollisten (good manufacturing practice - hyvä tuotantotapa) prosessien validoinnin tueksi DSG-sertifiointi tarjoaa täydellisiä dokumentointipaketteja. Niihin kuuluvat yksityiskohtaiset materiaalisertifikaatit sekä todiste onnistuneista tehdashyväksyntätesteistä huippuluokan koelaboratorioissamme.

Uusi ASD/BSD-sarja: tehokkuuden mestari teollisuuden arjessa

Uusi ASD/BSD-sarja jatkaa johdonmukaisesti CSD/CSDX-mallin menestyssekkäällä design-linjalla. Käytettävissä on kuusi eri painetasoa, joilla se voidaan integroida optimaalisesti kaikkiin järjestelmiin. Samalla se luo selvästi enemmän tilavuusvirtaa pienemmällä energiankäytöllä. Keskiössä ovat uudenaikaiset käyttöjärjestelmät: kiinteän kierrosluvun koneet toimivat epätahtimoottoreilla varustettuina IE4-standardin mukaan, kun taas kestopagneettimoottoreilla varustetut taajuussäädetyt mallit noudattavat jopa IE5- tai IES5-huippustandardeja.

Energiataseessa ratkaisevan eron tuo yksityiskohtien huomioiminen. Innovatiivinen jäähdytyskonsepti, jossa on vaihtuvanopeuksinen, huoltovapaa tuuletinmoottori, tuottaa vain niin paljon jäähdytysilmaa kuin todella tarvitaan. Integroitu aksiaalinen sykloni takaa myös luotettavan lauhteenpoiston jälkijäähdyttimestä mahdollisimman vähäisellä painehäviöllä, kun taas luotettava EcoDrain takaa turvallisen lauhteenpoiston ilman paineilmahäviötä. Jopa valinnainen lämmön talteenotto on optimoitu: ruostumattomasta teräksestä valmistetun sisäisen vesijohdon ansiosta järjestelmä on täysin huoltovapaa. Sähkön, ilman ja jäähdytyksen identtisten liitäntäpisteiden ansiosta olemassa olevien laitteistojen korvaaminen Plug and Play -toiminnolla onnistuu ongelmitta.



ENERGIAKÄÄNNNE – vaihteeksi toisin ajateltuna



Heizomat on kuuluisa saksalainen uusiutuvien energijärjestelmien tuottaja. Yrityksen uusin suurprojekti on Green Smart Factory, jota pidetään uranuurtajana hiilidioksidineutraalissa teollisuustuotannossa. Uudessa toimipaikassaan Baijerin Heidenheimissa yhtiö näyttää, miten energiaomavarainen, verkottunut tuotanto toimii käytännössä ja todistaa siten, että myös perheyritys Baijerin maaseudulta voi olla mukana globaalissa energiakäänteessä ja jopa johtaa sitä teknologisesti.



Vuonna 1982, kun Robert Bloos vanhempi rakensi uutta taloa ja etsi automaattista syöttöjärjestelmää, jotta voisi lisätä puulastuja automaattisesti lämmitysjärjestelmään yhtä mukavasti kuin öljy- tai kaasukeskuslämmityksessä, ei järjestelmää löytynyt. Niinpä hän keksi syöttöjärjestelmän siltä seisomalta itse. Se oli alku Heizomatin menestyksekkäälle yrityshistorialle. Nykyään automatisoidut syöttöjärjestelmät (Heizomat-ratkaisu) ovat osa laajaa tuoteportfolioa, joka kattaa puuenergian koko arvoket-

jun. Se sisältää myös täysautomaattiset hake- ja biomassakattilat, halonhakuukoneet (Heizohack), lavamurskaimet teollisuudelle sekä kuljetusajoneuvot (Heizotruck). Yhtiön johdossa on nykyisin yrityksen perustajan poika, Robert Bloos nuorempi, jonka uusin projekti osoittaa, miten keskisuuri yritys voi ajatella energian radikaalisti uusiksi.

Green Smart Factoryn visio

Green Smart Factory avattiin virallisesti syyskuussa 2025 entisen kasarmin alueelle Heidenheimissa. Sen myötä Heizomat on ajatellut koko tuotannon uusiksi ja luo sillä standardeja. Toimitusjohtaja Robert Bloos nuorempi kuvaa Green Smart Factoryn vallankumouksellista uutta lähestymistapaa avainsanalla ”energiaohjattu tuotanto”. Sen edellytyksenä on monimuotoisen omavaraisuuden kokonaiskonsepti, joka perustuu ennalta arvaamattomien ja suunniteltavissa olevien energialähteiden järjestelmälliseen vuorovaikutukseen: yhtiön tontilla omat aurinkosähkö- ja tuulivoimalat tuottavat sähköä sääolosuhteista riippuen, toisin sanoen ”suunnittelemattomasti”, kun taas yrityksen omassa puukaasugeneraattorissa (Heizo E-Power) sähköä ja lämpöä tuotetaan puulastuista kysynnän mukaan eli suunnitellusti. Tuotannossa käytetään pääasiassa auringolla ja tuulella tuotettua ilmastoystävällistä energiaa. Jos tätä energiaa ei ole sillä hetkellä tai riittävästi saatavilla, erityisesti syksyllä/talvella (pimeät ja kylmät vuodenaajat), otetaan puukaasugeneraattori (Heizo-E-Power) käyttöön. Tarkan ohjausjärjestelmänsä ansiosta se tuottaa hakkeesta sähköä ja lämpöä erittäin tehokkaasti ja kysyntää vastaavasti ja syöttää ne suureen puskurisäiliöön. Ennakoimattomien ja suunniteltujen energialähteiden digitaalisesti ohjattu yhdistelmä tekee Heizomatin energiahuollosta luotettavan kokonaisjärjestelmän. Täysin automaattinen Heizomat-hakelämmitys takaa luotettavan ja ilmastoneutraalin lämmönlähteen, joka kattaa sekä perus- että huippukuormitukset tarpeen mukaan.

Paineilma energiakonseptin osana

Paineilma on resurssi, jota käytetään kaikissa tuotantoprosesseissa. Kuten missä tahansa tuotantolaitoksessa, se ohjaa kaikkien tuotantolaitteiden ja -koneiden pneumaattisia käyttäjiä. Mutta paineilmalla on myös rooli typen tuotannossa, joka on tärkeä osa energiaohjattua tuotantoa. Tyypeä tarvitaan suuria määriä laserleikkauskoneiden jäähdytysaineena. Jos aurinkokennot tuottavat aurinkoisella säällä enemmän sähköä kuin mitä tuotanto kuluttaa, Heizomat käyttää tätä ilmastoneutraalia sähköä tuottaakseen paineilman avulla tyypeä ympäröivästä ilmasta. Tämän jälkeen tyyppi varastoidaan korkeapainesäiliöihin. Tällä tavoin Heizomat on muuttanut aurinkoenergian, jonka saatavuus on arvaamatonta, varastoitavaksi raaka-aineeksi.

Paineilma-aseman suunnittelussa huomioitiin paras mahdollinen tehokkuus sekä tarkka mitoitus ja riittävä redundanssi. Käyttökohteiden vaatima paineilma (tarvittu paine 7,8 bar ja tilavuusvirta maks. 30 m³/min) tuotetaan taajuussäädetyllä CSD 130 -ruuvikompressorilla, joka vastaa ajoittaisten tarvehuippujen kattamisesta, ja kahdella kiinteän kierrosluvun BSD 83 -ruuvikompressorilla, jotka huolehtivat peruskuormituksen kattamisesta. Tämä yhdistelmä takaa sen, että paineilmatuotanto mukautetaan tarkasti uusiutuvien energianlähteiden vaihtelevaan tarjontaan. Toinen taloudellisuuden osatekijä on Sigma Air Manager 4.0 -pääohjausjärjestelmä, joka valvoo ja ohjaa kolmen ruuvikompressorin lisäksi myös kahta energiaa säästävää Secotec TF 230 -jäähdytyskuivainta ja kaikkia paineilman jälkikäsitteilykomponentteja koko paineilma-aseman optimoimiseksi. Ja paineilma-asemassa on vielä yksi



Kuva yllä: Puukaasugeneraattorilla (Heizo E-Power) tuotetaan tarpeen mukaan sähköä ja lämpöä.

Kuva alla: Paineilma-asema sijaitsee uuden hallin tuotantoalueen yläpuolella olevalla parvella.

Green Smart Factoryssä paineilma on osa termistä kokonaisjärjestelmää.

Robert Bloos jun., toimitusjohtaja

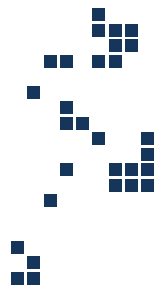
osa, joka edistää Green Smart Factoryn kokonaisenergiakonseptia: kompressoreihin rakennettujen levylämmönvaihtimien ansiosta puristusprosessin lämpö ei jää käyttämättä, vaan syötetään puskurivarastoon, jossa kaikki energialähteet yhdistyvät. Tässä mielessä paineilman tuotantoprosessi on viime kädessä myös Heizomatin energiakonseptin lisäelementti ja siten olennainen osa Green Smart Factory -energiakonseptia.





Teknistä luovuutta ja vaativaa suunnittelutaitoa

TARKKUUSKUTOMO HESSENISTÄ



Paco-konserni Steinau an der Straßesta on maailmankuulu valioluokan metallikudoksistaan. Olipa kyseessä avaruustekniikka, farmasia tai tarkka silkkipaino – kun standardiratkaisut eivät toimi, Paco tulee apuun. Mutta kiiltävien, ruostumattomien teräsverkkojen takana on tuotanto, joka nojaa ehdottoman luotettavaan ja tehokkaaseen paineilmajärjestelmään.



Kuva yllä: Metallilankakudosten tuotanto on kiehtova sekoitus perinteistä kudontataittoa ja nykyaikaista tarkkuustekniikkaa.
Kuva alla: Hiljattain uudistettu paineilma-asema on suunniteltu redundanttiseksi. Edessä tekninen johtaja Dr. Lars Heckmann.

On tuskin modernia elämäneluetta, jolla metallilankakudoksella ei olisi mitään roolia. Se on klassinen mahdollistavan teknologian tuote. Ilman erittäin hienoa suodatinverkkoa emme voisi jalostaa modernia bensiiniä emmekä valmistaa steriilejä lääkkeitä tai mikrosiruja, sillä niihin tarvittavien kaasujen ja nesteiden täytyy olla mahdollisimman puhtaita. Metallilankakudokset ovat

ratkaisu aina, kun jotain täytyy lajitella, suodattaa tai suojata, ja olosuhteet ovat liian haastavat perinteisille muoveille. Ehdoton spesialisti metallilankakudosten alalla on Paul GmbH & Co. KG – Paco. Yhtiön pohjana on asiantuntemus laadukkaitten metallilankakudosten valmistuksesta erittäin hienoista metallilangoista. Tuotanto alkoi aikanaan muutamalla kutomakoneella ja kehittyi sittemmin satoja kutomisautomaatteja sisältäviksi kudontasaleiksi. Yhtiö on edelleen perheomisteinen ja sitä johtaa yrityksen perustajan lapsenlapsi kolmannessa polvessa. Paco kehittää ja valmistaa tarkkoja metallilankakudoksia sekä niihin tarvittavia erikoiskoneita, joilla mahdollistetaan erittäin hienot siivilöinti- ja suodatusprosessit alalla. Lisäksi yhtiö yhdistää nämä kudokset omaan laiterakentamiseen täydelliseksi teknisiksi järjestelmäratkaisuiksi sellaisille toimialoille kuin autoteollisuus, kemia, teollisuus, energia, ilmailu, lääketeollisuus, elintarvike- ja vetyteknologia. Yhtiön erityispiirre on valtava tuotantosuoritus: se prosessoi monenlaisia metalleja, kuten ruostumatonta terästä, alumiinia, kuparia, nikkeliä, titaania ja jopa jalometalleja. Langan paksuus vaihtelee erittäin hienosta 13 µm:sta kestävään 1,6 mm:iin. Tytäryhtiönsä HETA Verfahrenstechnikin kautta konserni tarjoaa myös täydellisiä, osittain täysin automatisoituja suodatuslaitteita.

PACO®
FILTRATION SOLUTIONS

Hiustakin hienompi

Metallilankakudoksen valmistus on kiehtova sekoitus perinteistä kudontataittoa ja uuden-aikaisinta tarkkuustekniikkaa, jossa paineilman täytyy täyttää tiettyjä perustavanlaatuisia tehtäviä. Yksi näistä tehtävistä on ratkaiseva, jotta monimutkainen kudontaprosessi on laa-

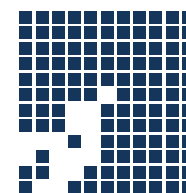
dukas ja sujuu ongelmitta: voiteluaineen levitys lankoihin. Koska metalli on selvästi omapäisempää kuin puuvillalangat, vaatimukset koneille ovat valtavat. Ennen kuin kutominen voidaan aloittaa, langalla täytyy olla juuri oikea laatu ja paksuus. Samoin kuin klassisessakin kutomisessa, tarvitaan loimi (pitkittäissuuntaiset langat) ja kude (poikittaissuuntaiset langat). Niin kutsuttu tukille vetäminen tarkoittaa satojen tai tuhansien loimilankojen kiertämistä rinnakkain niin kutsutulle loimitukille. Kireyden on oltava ehdottoman tasainen, koska pienimmätkin poikkeamat voivat myöhemmin aiheuttaa virheitä kudoksen rakenteeseen – mikä ei käy metallilankakudoksen tuotannossa. Kaiken keskiössä on kutomakone. Loimilangat nostetaan siinä puoliniisin läpi ja lasketaan alas samalla, kun kudelanka ammutaan läpi. Toisin kuin tekstiilien kohdalla, metalli ei anna virheitä anteeksi. Jos metallilanka on kerran taivutettu väärin, sitä ei voi enää vain tasoittaa uudelleen. Jotta kudontaprosessi sujuisi ongelmitta, kaikki kutomapuut on varustettu suihkutusjärjestelmällä, joka levittää paineilmatoimisten pumppujen avulla voite-

luaineen, joka minimoi kitkaa ja huolehtii siitä, että lanka ei katkea. Lisäksi paineilmaa käytetään esimerkiksi pneumaattisten sylinterien ohjaamiseen suodatinpanosten täysautomaattisessa valmistuksessa. Sillä on myös yleisesti tärkeä rooli Pacolla puhdistuksessa, automatisointiteknologiassa ja laadunvarmistuksessa.

Redundanssi ja luotettavuus

Tärkeiden toimintojensa vuoksi paineilmaa täytyy olla luotettavasti käytettävissä kutomossa ja sarjatuotannossa 8 baarin paineella ja 3 m³:n/min tilavuudella. Siksi hiljattain uudistettu paineilma-asema suunniteltiin redundanttiseksi. Kaksi Kaeserin taajuusohjattua ASD 35 SFC -ruuvikompressorin toimii vuorotellen siten, että käyttötunnit jaetaan tasan kahden kompressorin kesken. Huollon tai korjauksen aikana toinen järjestelmä voi kattaa paineilman tarpeen kokonaan. Myös paineilman jälkikäsittelyjärjestelmä, joka koostuu kahdesta energiaa säästävästä Secotec TD 67 -jäähdytyskuivaimesta, on asennettu vikasietoisesti. Aquamat öljyn ja veden erottimen kanssa nämä kaksi kuivainta varmistavat tarvittavan paineilman laadun.

Paineilma-aseman muita komponentteja ovat 1 000 litran paineilmasäiliö ja ajastimella ohjattu DHS 4.0 -sarjan paineilmaverkostoston täyttöjärjestelmä energiansäästöä ja järjestelmän turvallisuutta varten. Kun verkko ilmastetaan äkillisesti paineilmasyötön tauon jälkeen, esimerkiksi yöllä tai viikonloppuna, virtausnopeus voi olla erittäin suuri. Kaeserin DHS 4.0 takaa kevyen paineenmuodostuksen ja suojaa siten tuotantokoneiden hienoja pneumaattisia antureita ja venttiilejä. Tekninen johtaja Dr. Lars Heckmann ja tiiminjohtaja Mathias Ruppel Automatisointiteknikka & laiterakennus -osastolta ovat erittäin tyytyväisiä uuteen paineilma-asemaan ja uuden järjestelmän takaamaan hyvään käyttövarmuuteen. ”Metallilankakudosten kudontaprosessi kutomakoneissamme on erittäin monimutkainen ja herkkä prosessi. Olemme iloisia, että meillä on Kaeserin myötä osaava kumppani rinnallamme”, Mathias Ruppel sanoo.



Metallilangat ovat osittain hiustakin hienompia.

Kaeserin paineilmaverkostoston täyttöjärjestelmä suojaa herkäät järjestelmämme erinomaisesti.

Dr. Lars Heckmann, tekninen johtaja

Kaupunkien ja kuntien alla tikittää aikapommi: globaali jätevesi-infrastruktuuri on ikääntynyt. Mutta maailmanlaajuisen saneeraustarpeen kasvaessa Bochumissa syntyvät huomispäivän ratkaisut. Trelleborg kehittää siellä pitkälle erikoistuneita saneerausajoneuvoja, jotka kunnostavat rappeutuneet viemärit uusimman UV-kovetustekniikan ja Kaeserin luotettavan paineilman ansiosta ennätysajassa

Olipa kyseessä Eurooppa, Aasia tai Amerikka – ongelma on kaikkialla sama: suurin osa viemäriverkostoista pystytettiin viime vuosisadan puolivälissä ja tulee nyt elinkaarensa päähän. Seuraukset ovat vakavia. Vuotavat putket aiheuttavat pohjaveden likaantumista tai sisään tulevasta vedestä johtuvaa puhdistamoiden ylikuormitusta. Saksan julkinen viemäriverkosto on yhteensä miltei 600 000 km:n pituinen ja yksi maan suurimmista reaaliomaisuuksista. Mutta vesi- ja jätehuoltoalan järjestön DWA:n ja Saksan liittovaltion tilastokeskuksen mukaan noin 18-20 prosenttia siitä on saneerauksen tarpeessa. Avoimena tapahtuva korjaushuolto voisi aiheuttaa valtavia kustannuksia ja olisi tiheään asutuissa kaupungeissa logistisesti vaikeasti toteutettavissa. Tarvitsemme siis uusia ratkaisuja ja lähestymistapoja. Pääkonttoriaan Bochumissa pitävä Trelleborg-yhtiö tarjoaa laajan valikoiman innovatiivisia ratkaisuja putkien ja viemärien kunnostukseen. Yhtiö näkee viemäristön monimutkaisena ekosysteeminä ja tarjoaa erilaisiin vahinkoskenaarioihin erikoismenetelmiä, joissa pitkän aikavälin menestys riippuu komponenttien laadusta. Yksi näistä innovatiivisista prosesseista on niin sanottu UV-sukitusprosessi. Trelleborgin saneerasiantuntijat Bochumista tarjoavat tienrakennusyrityksille siihen muun muassa huippuluokan sukitusautoja,

joissa on kaikki tarvittava mukana innovatiivisen UV-sukitusprosessin käyttöön. Siten kunnostus tapahtuu nopeasti, kustannustehokkaasti ja infrastruktuuria rasittamatta.

UV-sukitusmenetelmä: tarkkuutta paineen alla

Niin kutsuttu UV-sukitusprosessi on tekninen mestarisuoritus, koska se tuottaa ”putken putkeen” ilman ainoatakaan lapionpistoa. Ensin putki suljetaan putkitulpalla, jotta vesi ei pääse siihen. Jyrsintärobotti poistaa saostumat niin, että putki on täysin sileä sisältä. Sitten viemäri puhdistetaan korkeapaineella. Kauko-ohjattu kameravaunu tarkastaa viemärin varmistaakseen, että mikään este ei estä syötettä. Sitten kuilun läpi lasketaan liukuva kalvo, joka suojaa vuorauksen myöhemmin vaurioilta. Lasikuituletku (vuoraus), joka on jo tehtaalla kyllästetty valokovettuvalla reaktiohartsilla, vedetään kuilusta toiseen viallisen putken läpi kaapelivinssin avulla. Kummassakin päässä vuoraus suljetaan ilmatiiviisti erityisillä pakkaajilla (sulkimilla), jotta tarkasti ohjattua paineilmaa voidaan syöttää vuoraukseen. Vuoraus täyttyy ja painautuu vanhan putken seinään kiinteästi. Chamseddine Korbi (tuotantopäällikkö) selittää, miksi ehdottoman vakaa paine on niin tärkeää tässä vaiheessa: ”Jos paine olisi liian



Koska äkkinäinen painehäviö voi aiheuttaa koko kunnostusprojektin epäonnistumisen, luotettava paineilmajärjestelmä on erittäin tärkeä.

Chamseddine Korbi, tuotantopäällikkö

alhainen, syntyisi poimuja, jos se olisi liian korkea, vuori voisi puhjeta ja aiheuttaa koko remonttihankkeen epäonnistumisen. Siksi kuorma-automme on varustettu Kaeserin luotettavilla puhaltimilla.” Kun vuoraus on paineistettu, täytettyyn vuoraukseen lisätään valo, jossa on voimakkaita UV-lampuja. UV-lamput sytytetään ja vedetään putken läpi tarkasti määritellyllä nopeudella. UV-säteily aktivoi hartsin fotoinitiaattorit, mikä aiheuttaa nestehartsin kovenemisen

lyhyessä ajassa. Remontin lopussa kauko-ohjattu jyrsinrobotti avaa vuorauksen peittämät taloliitännät sisäpuolelta uudelleen.

Arvo säilyy laadun ansiosta

Jokainen sukitusauto on tekninen mestariteos, jossa kaikki komponentit toimivat täydellisesti yhdessä. Ennen kovettamista vuorauksen täyttämiseen tarvittava paineilma saadaan Kaeserin Compact-sarjan BB- tai CB-roottoripuhaltimesta. Rakenustyömaan vaatimuksista riippuen valittavana on erilaisia malleja (paine jopa 1000 mbar (g), virtausnopeus jopa 11,1 m³/min). Kaeser-puhaltimet, joilla on maailmanlaajuisesti tunnustettu Omega-profiili, ovat kestäviä ja ihanteellisia luotettavaan rakenustyömaaakäyttöön. Sigma Control 2 -ohjauksella puhaltimen käyntiä voidaan ohjata ja kontrolloida tehokkaasti. Monikäyttöiset liittimet ovat joustavia ja helposti liitettävissä muihin ohjausjärjestelmiin. Chamseddine Korbi selittää: ”UV-laitteemme on varustettu Siemens PLC -ohjauksella, joka lähettää signaalit puhaltimen ohjaukselle. Tämän ansiosta eri komponenttien yhteistyötä voi säätää hyvin, mikä on erittäin

tärkeää prosessillemme. Koska äkillinen painehäviö voi johtaa koko korjausprojektin epäonnistumiseen, luotettava paineilmajärjestelmä on meille perusedellytys. Kaeser on meille juuri oikea kumppani.”

Kuva yllä: Huippuluokan sukitusautossa on mukana kaikki, mitä innovatiivisessa UV-sukitusmenetelmässä tarvitaan. Kuva alla: Näkymä sukitusauton sisälle.



High tech -linjasaneeraus Bochumista

Näkymätön kriisi

Kuva: AdobeStock, tekoälyllä tuotettu



Kaikki kuvat © Trelleborg Water Infrastructure



Tango määräsi tahdin yrityksen menestystarinalle.



Simone Weinmann-Mang (johtaja) ja hänen tyttärensä Isabelle Himbert (toimitusjohtaja).

Kone- ja henkilösuojan kehitystarina

BANDONEONISTA TYÖSTÖKONEESEEN

Kukapa olisi uskonut, että tänä päivänä tarkkojen laserleikkauslaitteistojen suojana maailmalla on tangon DNA? Musiikkisoittimen herkästä laskostamisesta 1800-luvun puolivälissä alkanut toiminta on kehittynyt **Arnoldilla** Obertshausenissa insinööritaidoksi, jota ilman nykyaikaiset teollisuuskeskukset pysähtyisivät.

Modernin teollisuusteknologian tarina alkaa usein odottamattomista paikoista. Arno Arnoldin alku on erottamattomasti sidoksissa tangoon. Argentiinasta peräisin oleva muotitanssi valtasi 1800-luvun lopulla suurkaupunkien baarit kaikkialla maailmassa. Tangomusiikkia kaikkein parhaiten tulkitseva soitin oli bandoneon, joustava soitin, jossa äänen tuottaa palje. Bandoneon koostuu sadoista pienistä osista, mutta sen ydin on palje. Palkeen täytyy olla äärimmäisen joustava ja kestävä ja taata täysi tiiviys korkeassakin paineessa äänen loistokkuuden mahdollistamiseksi. Tämän innovatiivisen paljesoitimen kehittämiseen 1860-luvulla

osallistui nuoren yritysjohtajan Isabelle Himbertin esi-isä. Tämä asiantuntemus nahan, tekstiilien ja tarkkojen laskostekniikoiden käsittelystä muodosti perustan strategiselle uudelleensuuntautumiselle, joka tulisi ohjaamaan yritystä luotettavasti läpi vuosikymmenten.

Tangoyöstä suurnopeustyöstöön

1930-luvulla perinteisten soittimien kysynnän vähenemisen ja metallinjalostusteollisuuden samanaikaisen nousun myötä Arnoldilla tunnistettiin mahdollisuus siirtää yhtiön erikoisosaaminen teollisuuden käyttöön. Siirtyminen soittimien valmistuksesta teollisuudessa käytettyjen laskospalkeiden tuotantoon oli nerokas teknologisen kompetenssin siirto. Kun ilmaa käytettiin ennen oikean äänen tuottamiseen, kyse oli nyt erittäin herkkien johteiden, karojen ja työstökoneiden akselien suojaamisesta siruilta, jäähdytysaineilta ja pölyltä. Nykyaikaisesta laskospalkeesta tuli välttämätön suojakilpi automatisoidussa tuotannossa. Nykyään Arnold Groupin valikoimassa on paljon muutakin kuin pelkkiä peitteitä: se vaihtelee monimutkaisista teleskooppisista teräspäällysteistä täydellisiin koneseinämiin ja laserin ja lääketieteellisen teknologian erikoissuojajärjestelmiin. Nykyään yritystä pidetään alan keskeisenä ongelmanratkaisijana. Siellä missä standardiratkaisut törmäivät fyysisiin rajoihinsa, olipa kyse sitten erittäin suurista siirtonopeuksista tai minimaalisesta käytettävissä olevasta asennustilasta, otetaan Arnoldin räätälöidyt konseptit käyttöön.

Nykyisessä tuotannossa ratkaiseva kilpailutekijä on käytettyjen resurssien tehokkuus. Sähkön lisäksi paineilmalla on keskeinen rooli välttämättömänä energiamuotona. Lähes jokainen Arnoldin prosessivaihe perustuu täysin luotettavaan ja laadukkaaseen paineilmatuotantoon. Olipa kyseessä erikoiskankaiden leikkaaminen laserleikkauslaitteilla, tuotantojärjestelmien pneumaattinen ohjaus, pneumaattiset työkalut tai nostolavat. Paineilma on sujuvan tuotannon perusta. Johtaja Simone Weinmann-Mang sanoo silmää iskien: "Ilman paineilmaa täällä toimivat vain tietokoneet." Tiukat käyttövarmuus- ja energiatehokkuusvaatimukset täyttääkseen Arnold-yhtiö tukeutuu Kaeserin moderniin ratkaisuun. Keskiössä on kaksi tehokasta Kaeser Aircenter SM 12 -ruuvikompressoria. Näissä kompakteissa, liitántävalmiissa paineilma-asemissa on alle neliömetrin tilantarve ja ne sisältävät kaiken, mitä paineilma-asema tarvitsee: ruuvikompressorin, jossa on tehokas Sigma Profil, jäähdytyskuivaimen energiatehokkaaseen paineilman jälkikäsittelyyn ja paineilmasäiliön, jonka kapasiteetti on 270 litraa. Laitteilla on samanaikaisesti suuri tilavuusvirta ja alhainen virrankulutus. Toinen syy alhaiseen energiankulutukseen on erittäin tehokkaiden Super Premium Efficiency -moottoreiden. Jotta käyttöpaineilman täydellinen käytettävyys voidaan taata, laitekonseptiperustuu kahden identtisen Kaeser Aircenter SM 12:n päällekkäiseen rakenteeseen. Tämän kaksoisratkaisun valinta on ratkaiseva strateginen etu käyttöturvallisuuden kannalta: tuotannon

Turvaudumme luotettavaan paineilmatuotantoon kaikilla työpisteillä.

Isabelle Himbert, toimitusjohtaja

keskeytysten riski lähes poistuu kahden kompaktin all-in-one-aseman rinnakkaiskäytön ansiosta. Jos yksi yksikkö kytketään pois päältä määräaikaishuoltoa varten tai vikaantuu suunnittelemattomasti, toinen Aircenter varmistaa saumattomasti paineilman syötön liitetyille kulutuskojeille.



Nykyisen tuoteportfolion huipputekniset laskospalkeet suojelevat sekä ihmisiä että koneita.



Lähes jokainen prosessivaihe Arnoldilla on riippuvainen ehdottoman luotettavasta ja korkealaatuisesta paineilmajärjestelmästä.



Paineilmaa käytetään myös laserkoneissa.

Laite on kyllä pieni,
mutta vaatimukset ovat
erittäin suuret.

Manuel Granzin, tutkija

Ilmakehä on planeettamme elämää ylläpitävä järjestelmä, kuin erittäin monimutkainen kemianlaboratorio, joka suojelee Maata säteilystä ja säätelee ilmastoa. Globaalin ilmastomuutoksen aikana nykyaikainen ilmakehätutkimus antaa oleellisen tilannekartoituksen siirtymävaiheessa olevasta maailmasta. Tarkkojen ennustemallien luomiseksi ja ympäristötoimenpiteiden tehokkuuden testaamiseksi tiede tarvitsee vertailukelpoista ja täysin virheetöntä tietoa vuosikymmenten ajalta. Tähän liittyy usein sellaisten hivenkaasujen ja pienten hiukkasten havaitseminen, joiden pitoisuus on niin alhainen, että tavanomaiset mittausten menetelmät eivät riitä. Tämän maailmanlaajuisen tehtävän keskeinen tukikohta sijaitsee Saksan sydämessä, pienen Feldberg-vuoren huipulla Taunuksessa. Täällä Frankfurtin Goethe-yliopiston ilmakehän ja ympäristön laitos pyörittää observatoriota, jolla on yli 100 vuoden historia.



Manuel Granzin pitää mittaustuloksia tarkasti silmällä.

Frankfurtin Fysikaalisen yhdistyksen vuonna 1913 perustama observatorio on kehittynyt klassisesta sääasemasta kansainvälisesti tunnetuksi tutkimuskeskukseksi. Sijainti avoimella paikalla antaa tutkijoille mahdollisuuden tehdä mittauksia niin sanotussa vapaassa troposfäärissä, yleensä inversiokerroksen yläpuolella, joten ne edustavat Keski-Euroopan taustakuormitustasoa.

Mikä on Actris?

Nykyään asema on yksi eurooppalaisen Actris-verkoston (Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure) kansallisista toimipaikoista. Actrisin pää tavoite on tuottaa erittäin tarkkoja, koko Euroopan laajuisia standardoituja tietoja aerosoleista, pilvistä ja



SX 3 -ruuvikompressorissa on kehittynyt paineilman jälkikäsittely ja 250 litran paineilmasäiliö.



Kleiner Feldbergin huipulla vallitsevat ihanteelliset olosuhteet mittauksille vapaassa troposfäärissä.



Äärimmäisen herkeit mittausslaitteet tarvitsevat erittäin puhdasta paineilmaa.

Erittäin puhdasta paineilmaa ilmakehän tutkimukseen

ILMASTONMUUTOKSEN JÄLJILLÄ

Ilmastotutkimus on ikään kuin planeettamme ennalta ehkäisevää tutkimusta. Kun meteorologia kertoo meille, tarvitsemmeko huomenna sateenvarjoa, ilmakehän fysiikka ja kemia katsovat syvemmälle aiheeseen: miten Maan suojakuori muuttuu pitkällä aikavälillä?

lyhytikäisistä hivenkaasuista, jotta niiden vaikutus ilmastomuutokseen ja ilmanlaatuun voidaan ennustaa tarkasti. Observatoriossa käytetään yhteensä 19 eri mittausslaitetta. Yksittäisten kemiallisten yhdisteiden ja monimutkaisten molekyylien tunnistamiseksi käytössä on huippumoderni massaspektrometri. Tämä mittausslaite muuttaa molekyylit sähköisesti varautuneiksi hiukkasiksi ja lajittelee ne sähkökentässä tarkkaan massansa mukaan, jotta näytteen tarkka kemiallinen koostumus, ikään kuin "kemiallinen sormenjälki" voidaan määrittää.

Paineilmalla on tämän mittausslaitteen kohdalla kaksi ratkaisevan tärkeää tehtävää: kalibrointi ja jatkuva validointi. Samalla paineilman täytyy täyttää erittäin tiukat laatumääräykset, jotta mittaustiedot pysyvät kansainvälisesti vertailukelpoisina. Nollapiste-kalibroinnissa laite huuhdotaan erittäin puhtaalla paineilmalla, jossa ei saa olla mitään orgaanisia yhdisteitä tai hiukkasia. Tämä menetelmä määrittää nolla-arvon. Vain, kun mittausslaite näyttää vakaan signaalin tässä viiteilmassa, seuraavat todellisen ilmakehän mittaukset voidaan kvantifioida oikein. Lisäksi paineilmaa käytetään jatkuvasti tarkastukseen käynnin aikana, jonka avulla tutkijat validoivat jatkuvasti tietojensa luotettavuuden.

Aiemmin mittalaitteiden erittäin puhdas paineilma toimitettiin 50 litran korkeapainepulloissa. Tämä logistiikka oli usein hankalaa ja riskialtista avoimen sijainnin ja vuorenhuipun äärimmäisten sääolosuhteiden vuoksi. Vuonna 2022 hankittiin moderni paineilma-asema, jonka jälkeen tarvittava paineilma on tuotettu suoraan observatoriossa. Taunus-observatorion mittaussjärjestelmien sujuvasta toiminnasta vastaavalle Manuel Granzinille investointi oli looginen askel laadunvarmistuksessa: "Nykyaikaisessa hivenkaasuanalyysissä ympäristö on yhtä tärkeä kuin itse mittausslaite." Paineilma-aseman sydän on Kaeserin SX 3 -tyyppinen ruuvikompressor (käyttöpaine 8 bar, tilavuusvirta 300 l/min), jossa on energiaa säästävää Sigma Profil. Kompressorissa on hienostunut paineilman jälkikäsittely ja 250 litran paineilmasäiliö. SX-ruuvikompressorit tuottavat paineilmaa erittäin luotettavasti, tehokkaasti ja hiljaisesti, ja tilantarve on minimaalinen. Sigma Control 2 -ohjaus mahdollistaa käynnin tarkan seurannan. Ratkaiseva kohokohta on kuitenkin seuraava jälkikäsittelyketju, joka koostuu DC 3.7 -adsorptiokuivaimesta ja monivaiheisista suodattimista. Se varmistaa, että paineil-

ma saavuttaa erittäin alhaisen painekastepisteen, alle -40 °C, ja täyttää standardin ISO 8573-1 mukaiset puhtausluokat 1-2-1, jotta herkeit mittalaitteet voivat toimia häiriöttä. Manuel Granzin on tyytyväinen ratkaisuun: „Uusi kompressorimerkitsee tärkeää teknistä uudistumista. Tuottamalla erittäin puhdasta paineilmaa luotettavasti kompressoritukee massaspektrometrin tarkkuutta ja auttaa siten kerättyjen ilmastotietojen laadunvarmistuksessa.“ Siten observatorio luo yhteyden perinteikkästä, historiastaan tulevaisuuteen jossa tekninen tarkkuus on tärkein ase ilmastomuutosta vastaan.



Sigma Flexin menestysresepti Farm Fritesillä

KULLAN- KELTAINEN, RAPEA, TEHOKAS

Jokainen tuntee vastapaistettujen ranskanperunoiden vastustamattoman tuoksun, mutta harva tietää, että niiden täydelliseen valmistukseen tarvitaan näkymätöntä, mutta tärkeää ainesta: erittäin puhdasta ja tehokasta paineilmaa. Farm Frites -perheyritys panostaa kumppanuuteen, jolla se säästää 5 % energiaa ja takaa maksimaalisen turvallisuuden.

Jo 55 vuoden ajan Farm Frites on toimittanut ravintola-alalle ympäri maailmaa korkealaatuisia perunatuotteita - jäähdytetyistä ja pakastetuista ranskalaisista premium-välipaloihin. Monipuolinen asiakas-kunta paikallisista ravintoloista suuriin catering-yrityksiin tarkoittaa, että luotettavuus ja laatu ovat Farm Fritesille ensiarvoisen tärkeitä. Yrityksen motto "Muokataan yhdessä parempi tulevaisuus – pel-

lolta lautaselle" heijastaa täydellisesti sen kestäväen kehityksen visiota, joka johti suoraan yhteistyöhön Kaeserin kanssa.

Alankomaalaisesta maatilasta globaaliksi toimijaksi

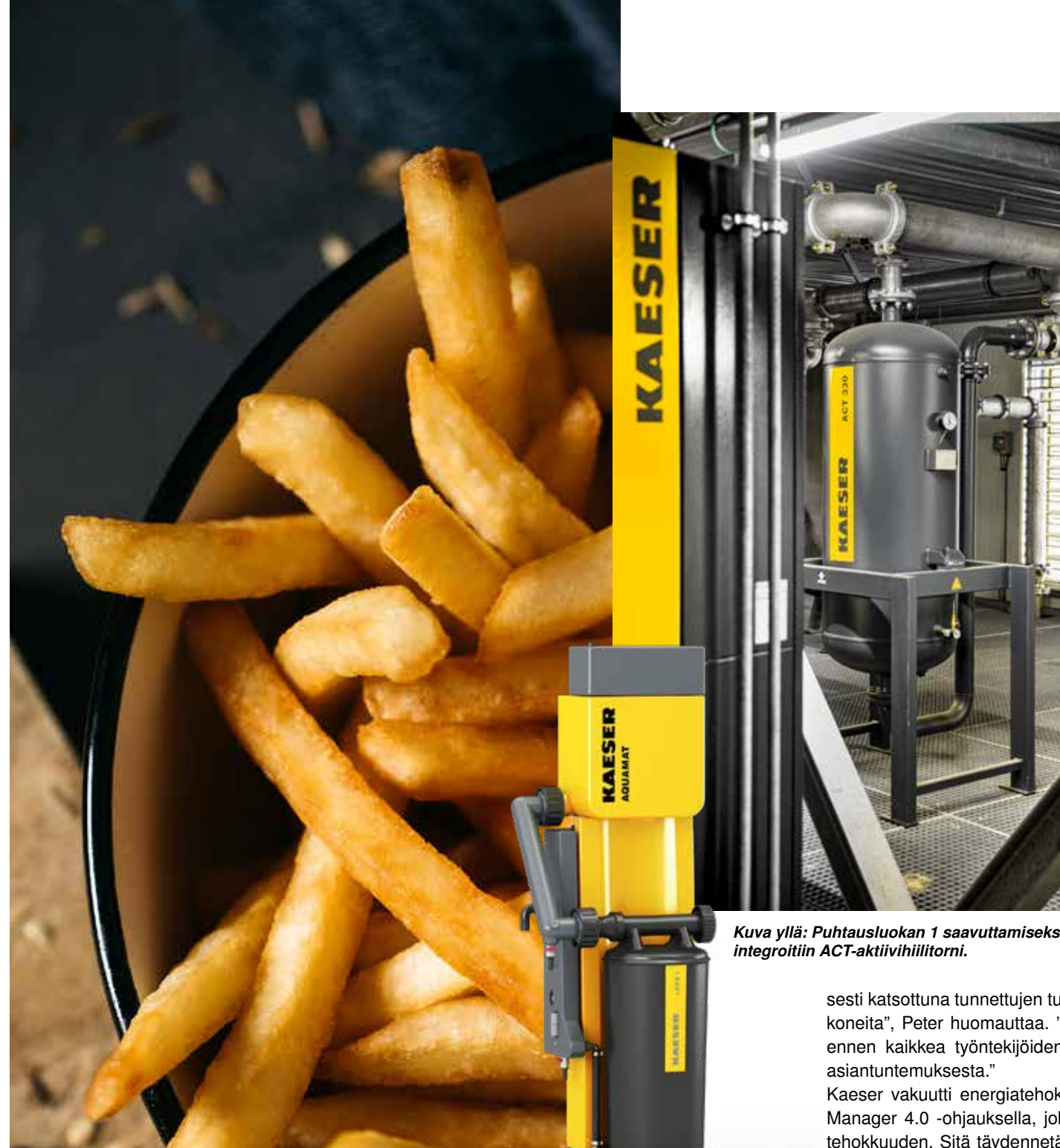
Vuonna 1968 alueellisena perheyrityksenä Oudenhornissa, Alankomaissa, alkanut toiminta kehittyi Gerrit de Bruijnen johdolla nopeasti johtavaksi, maailmanlaajuisesti toimivaksi konserniksi. Nykyään Farm Fritesilla on huippuluokan tuotantolaitoksia Puolasta Egyptiin, ja uusia tuotantolaitoksia on valmisteilla Australiassa ja Saudi-Arabiasa. Valtavasta koostaan huolimatta yritys ei ole koskaan menettänyt autenttista perheyrityksen luonnettaan.

Belgiaan laajentumisen jälkeen – tehdas Lommelissa (1984) ja Sint-Truidenissa (1993) – Farm Frites toimii nykyään yli 100 maassa ja sillä on 1 600 työntekijää, 43 myyntikonttoria ja 6 maailmanlaajuista tuotantopaikkaa. Sint-Truidenin toimipaikassa tuotetaan 110 pätevän työntekijän voimin vaikuttavat 60 000 tonnia valmiita tuotteita vuodessa.

Laatuun ja kestävyyteen sitoutumista tukevat lukuisat kansainvälisesti tunnustetut sertifiointit, mukaan lukien ISO 14001 ympäristöjohtamisenstandardi, ja elintarvikestandardeit, kuten IFS ja BRC. Vuonna 2023 Sint-Truidenissa sijaitseva Farm Frites käynnisti laajan investointihankkeen, johon sisältyi uusi pinnoituslinja ja laajennettu pakkauskapasiteetti. Modernisoinnin teknologinen ydin oli Kaeserin uusi paineilma-asema. Tavoitteena on kaksinkertaistaa kapasiteetti 20 tonniin tunnissa seuraavien kymmenen vuoden aikana.

Redundanssi takaa luotettavuuden

Hygieniä on elintarviketeollisuudessa välttämätöntä. Lopputuotteeseen ei missään tapauksessa saa päästä mitään epäpuhtauksia. "Ilman paineilmaa kaikki pysähtyy", selittää Peter Claes, Farm Fritesin projekti-, turvallisuus- ja energiapäällikkö Sint-Truidenista. Paineilma on liikkeelle paneva voima kaikille tärkeille prosesseille – pakkaus-koneiden ohjauksesta ja tuotantolinjojen venttiilien vaihdosta laitoksen kestävään vesihuoltoon. Keskeytymättömän käynnin saavuttamiseksi tehdas investoi kolmeen taajuussäädettyyn DSD 240 T SFC -ruuvikompressoriin (käyttöpaine 8,5 bar), joissa on integroidut kuivaimet. "Se tuo täydellisen luotettavuuden", painottaa Claes. "Jos yksi kompressori jää pois huollon vuoksi, kaksi muuta pystyy helposti hallitsemaan laitoksen täyden kuormituksen." Siten yritys on teknisesti hyvin varustautunut nykyisiin tar-



Kuva yllä: Puhtausluokan 1 saavuttamiseksi integroitiin ACT-aktiivihillitorni.

Sigma Flex teki käyttökustannuksemme läpinäkyviksi.

Peter Claes, projekti-, turvallisuus- ja energiapäällikkö

Öljyn ja veden erotin Aquamat on osa tehokasta paineilman jälkikäsittelyjärjestelmää.

peisiin ja seuraavan kymmenen vuoden kunnianhimoisiin kasvusuunnitelmiin. Elintarviketeollisuuden vaatimusten mukaan paineilman on oltava erittäin puhdasta ja paineilmalaadun tulee vastata ISO 8573-1 -standardin (2010) luokkaa 1:4:1. Luokan 1 jäähdytysöljypitoisuuden saavuttamiseksi integroitiin ACT-aktiivihillitorni, joka takaa maksimaalisen prosessiturvallisuuden. Koska koko putkijohdoverkko on sisätiloissa, optimaalinen painekastepiste on +3 °C, ja sen tuottaa integroitu jäähdytyskuivain. Lopuksi öljyn ja veden erotin Aquamat varmistaa VLAREM-normin noudattamisen (Flanderin ympäristölainsäädäntö) ja sen, että puhdistettu vesi voidaan johtaa turvallisesti pois.

Tehokkuus ja tasavertainen kumppanuus

Farm Fritesin ja Kaeserin välinen kumppanuus alkoi virallisesti vuonna 2024 intensiivisen valintamenettelyn jälkeen. Peter Claes priorisoi niin kutsuttuja kokonaiskäyttökustannuksia – eli energiankulutusta ja huoltoa koko elinkaaren ajan – eikä ostohintaa. "Tekni-

sesti katsottuna tunnettujen tuotemerkkien joukossa ei ole huonoja koneita", Peter huomauttaa. "Kaikki riippuu huollosta, laadusta ja ennen kaikkea työntekijöiden sitoutumisesta ja huoltoasentajien asiantuntemuksesta."

Kaeser vakuutti energiatehokkaalla Sigma Profiililla ja Sigma Air Manager 4.0 -ohjauksella, joka optimoi laitteiston maksimaalisen tehokkuuden. Sitä täydennetään viisivuotisella, Sigma Flexillä varustetulla täyshuoltosopimuksella; kokonaisratkaisu, jossa Kaeser ottaa vastuulleen sekä investointikustannukset että koko huollon kustannukset. Tämä tuo varmuutta taloussuunnitteluun ja sen ansiosta Sint-Truidenin tiimi voi keskittyä kokonaan ydinsäätöön: täydellisten, kullankeltaisten ranskanperunoiden valmistukseen.



Kolme taajuussäädettyä DSD 240 T SFC -ruuvikompressoria integroiduilla kuivaimilla varustettuina huolehtivat yrityksen luotettavasta paineilmajärjestelmästä.

Kaikki kuvat: Farm Frites Sint-Truiden BV

Suojele ympäristöä ja säästä samalla

Paineilma liikuttaa monien yritysten tuotannossa valtavaa määrää laitteita ja järjestelmiä, ja on siten monipuolinen ja välttämätön energianlähde teollisuudessa. Siksi paineilmaa kutsutaan usein neljänneksi syöttöjohdoksi sähkön, kaasun ja veden lisäksi. Energiankulutuksen huomiointi on ratkaisevaa paineilmajärjestelmille ja yksi tärkeistä tekijöistä yrityksen taloudellisuudessa ja vastuullisuudessa.

Pystyimme parantamaan vuotuisia energiakustannuksiamme merkittävästi ja paineilmaa on nyt meillä luotettavasti käytettävissä.

Tyler Henry, General Supervisor, kunnossapito



Taajuussäädetty ruuvikompressori kattaa tarvehuiput samalla, kun kolme kiinteällä kierrosluvulla varustettua ruuvikompressoria kattavat perustarpeen.

Tehokkuus ja vastuullisuus ovat Efficiency Manitoban työn keskipisteessä. Manitoban provinssin valtiollisena yhtiönä se tukee energiatehokkuutta yksityisissä kotitalouksissa, pk-yrityksissä ja teollisuuslaitoksissa koko provinssissa. Kaikki hankkeet noudattavat yhteistä päämäärää: energiankulutuksen ja samalla siihen liittyvien kasvihuonekaasujen vähentämistä.

Teollisuusyrityksissä kysymykset energiankulutuksesta ja kulujenhallinnasta keskittyvät väistämättä paineilmatuotantoon. Kompressorien ja paineilman jälkikäsitteilylaitteiden optimointi on kannattava investointi, joka voi vähentää energiankulutusta keskimäärin 30 prosenttia nykyisen paineilmajärjestelmän iästä ja kunnosta riippuen. Efficiency Manitoba tarjoaa asiantuntija-

neuvontaa, jonka avulla yritykset voivat tunnistaa paineilmatuotantonsa energiansäästöpotentiaalin ja toteuttaa optimointitoimenpiteitä.

Menestystarina elintarvikealalta

Canada Packers, Inc on yritys, joka pystyi toteuttamaan erittäin menestyksekkään energiansäästöprojektin Efficiency Manitoban neuvonnan ansiosta. Lokakuusta 2025 lähtien itsenäinen, pörssilistattu yritys kuului aiemmin suureen, kansainvälisesti toimivaan Maple Leaf Foods -elintarvikeyhtiöön. Toimipaikassa Brandonissa (Manitoba) tehtiin hiljattain laaja modernisointiprojekti.

Tällaisen hankkeen alussa suoritetaan pitkän aikavälin mittaus ADA:n ja KESS:n avulla. ADA (Air Demand Analysis) kerää puhdasta dataa eli mittaa todellista tilaa, kun taas KESS (Kaeser Energy Saving System) on Kaeserin edistyskeslinen suunnittelu- ja simulointiohjelmisto, jota käytetään oikean ja taloudellisimman konstellation määrittämiseen kompressoreista koostuvalle paineilma-asemalle.

Analyysi osoitti, että kolmen kiinteän kierrosluvun kompressorin ja yhden taajuussäädetyn kompressorin hankinnalla oli suuri energiansäästöpotentiaali. Samoin tärkeä osa modernisointiprojektia oli Kaeserin taajuussäädetyn ESD 445 SFC -ruuvikompressorin hankinta, joka kattaa tarvehuiput erittäin joustavasti. Sen viereen sijoitettiin kaksi uutta Kaeserin kiinteän kierrosluvun DSD 250 ja ESD 250 -ruuvikompressoria, jotka kattavat peruskuormituksen. Vanha paineilma-kuivain korvattiin erittäin tehokkaalla, lämpöelvytteisellä Calosec-adsorptiokuivaimella. Sitä käytetään, kun tarvitaan erittäin kuivaa paineilmaa, jonka painekas-tepiste on enintään - 40 °C. Toisin kuin kylmäelvytteiset kuivaimet, jotka käyttävät kuivausaineen uudelleenkuivaamiseen (elvytys, regenerointi) tietyn osan paineilmaa, Calosec-kuivaimet käyttävät lämpöä.

Regenerointi suoritetaan puhaltimen ja sähkölämmityksen avulla. Tämä säästää käyttökustannuksia merkittävästi. Jotta nämä neljä uutta ruuvikompressoria toimisivat optimaalisesti yhdessä ja kattaisivat Canada Packersin paineilman tarpeen luotettavasti ja maksimaalisen energiatehokkaasti, käyttöön otettiin Sigma Air Manager 4.0 -pääohjausjärjestelmä. Tämä paineilman hallintajärjestelmä ohjaa ja optimoi useiden kompressorien sekä

kuivainten tai suodattimien toimintaa ennennäkemättömällä taloudellisuudella, jolla saavutetaan koko järjestelmän paras energiatehokkuus.

Canada Packersin päätoimipaikka on hieman Toronton ulkopuolella Mississaugassa, Ontariossa.

Kaikki kuvat: Canada Packers, Inc.



Kuva: AdobeStock

Calosec on tehokas, lämpöelvytteinen adsorptiokuivain.

Säästöt

Tehokkaan paineilmajärjestelmän myötä Canada Packers hyötyy nyt lukuisista eduista. Ensinnäkin yritys saa yli 256 000 Kanadan dollaria avustuksia Efficiency Manitobalta Custom Energy Solutions Program -ohjelman puitteissa. "Efficiency Manitoban huomattava tuki helpotti modernisointipäätöstämme", Tyler Henry, Maintenance General Supervisor, selittää. Mutta tuen lisäksi on paljon muitakin etuja. Yritys tulee todennäköisesti vähentämään sähkönkulutustaan yli 1,7 miljoonaa kWh vuodessa, mikä vastaa melkein 99 000 Kanadan dollarin vuotuisia energiakustannussäästöjä. Muita etuja ovat pienemmät energiaverot ja huoltokustannukset sekä järjestelmän selvästi parempi luotettavuus. Yksinkertaisen kuoletuslaskennan mukaan investointi maksaa itsensä takaisin jo 2,6 vuodessa.

Lasia mittojen mukaan

Lasista on viime aikoina kehkeytnyt ominaisuuksiensa vuoksi suosittu ja arvostettu muotoiluelementti sisustuksessa. Eleganttina ja valoaläpäisevänä lasi on täydellinen ratkaisu paitsi asuintiloihin, myös liike- ja toimistorakennuksiin. Se antaa moderneille tiloille tyyliä ja hienostuneisuutta. Transparent Design SRL, Romanian suurin tasolasiyritys on alalla merkittävä.

Transparent Design SRL on tasolasin suurin valmistaja Romaniasa ja tarjoaa laajan valikoiman lasituotteita ja -palveluja. Tuoteportfolio on laaja ja kattaa sekä erikoislasituotteet että laajat lasiratkaisut rakennushankkeille (sisä- ja ulkoalue). Transparent Design SRL on vakiinnuttanut asemansa jo aikaa sitten Romanian markkinoita laajemmalle ja vie tuotteitaan aktiivisesti muihin maihin. Modernin tuotantokapasiteettinsa (mukaan lukien suurten, jopa 9 metrin kokojen käsittely) ja tiukkojen teknisten vaatimusten täyttämisen ansiosta yritys on kehittynyt yhdeksi merkittävimmistä toimijoista Euroopan ja kansainvälisillä markkinoilla. Vuonna 2005 perustettu Transparent Design on sittemmin toteuttanut vaikuttavan skaalauksen: Yhtiö aloitti pienempänä yrityksenä ja on laajentanut fyysistä läsnäoloaan systemaattisesti yli kahden vuosikymmenen ajan. Nykyinen pääkonttori Popești-Leordenissa ulottuu lähes 39 000 m²:n alueelle, josta jo pelkkä tuotantoala on n. 22 000 m². Tehdas käsittelee nykyään noin 1800 m² lasia vuorossa (n. 5 400 m² päivässä täyskäännöllä), mikä tekee siitä maanlaajuisesti suurimman lasinkäsittelijän.

Tehokas ja vastuullinen

Paineilma on välttämätön energianlähde myös modernissa lasinvalmistuksessa, jota Transparent Design harjoittaa. Ilman tehokasta ja ennen kaikkea erittäin puhdasta paineilmajärjestelmää Transparent Design ei voisi saavuttaa tarkkuutta leikkauksessa eikä vaadittua turvalasilaatua, koska pienimmätkin ilman epäpuhtaudet heikentäisivät lasin optista laatua. Oikean kumppanin löytäminen rinnalle, jotta paineilman kasvavat vaatimukset voidaan täyttää luotettavasti ja resursseja säästään, oli omistaja Marian Nechiforille iso asia:

„Kaeser nousi esiin ei vain toimittajana, vaan pätevänä ratkaisukumppanina.” Yhteistyö alkoi tehtaan jokaisen tuotantokoneen todellisen paineilmatarpeen kattavalla analyysillä, tavoitteena löytää energiatehokkain ja kestävin paineilmaratkaisu. Tuotanto jakautuu kolmeen halliin, joissa paineilman vaatimukset (painetaso ja tilavuusvirta) eroavat toisistaan osaksi huomattavastikin. Siksi jokaista hallia varten suunniteltiin erillinen paineilma-asema, joka täyttää nämä vaatimukset luotettavasti, energiatehokkaasti ja vaaditulla paineilmalaadulla.

Hallissa 1 (painetaso 7–8 bar, tilavuusvirta 7–10 m³/min) monenlaisten pneumaattisten käyttökohteiden paineilma on peräisin ruuvikompressorista CSD 125, jossa on integroitu kuivain. Näihin käyttökohteisiin kuuluvat käyttölaitteet karkaisu-uunissa, jossa paineilma takaa tasaisen jakelun koko lasipinnan yli. Keramiikkatulostimessa se pitää musteen jatkuvassa liikkeessä ja kuivaa lasin heti painekäsittelyn jälkeen. Lisäksi paineilma syöttää konvektiojärjestelmiä LandGlass UltraJet-karkaisu-uuneissa, jotka muut-

Kaeserin energiatehokkaat laitteet tukevat Transparent Designin vastuullisuustavoitteita ja pienentävät osaltaan hiilijalanjälkeä.

Omistaja Marian Nechifor



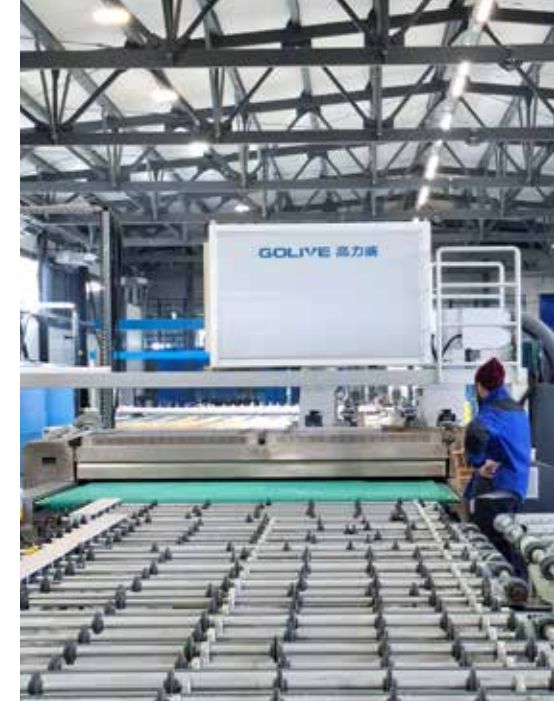
tavat perinteisen lasin vastustuskykyiseksi turvalasiksi. Todisteeksi laadusta Transparent Design on ollut vuodesta 2025 lähtien saksalaisen valmistajan Schottin virallisesti sertifioima, PYRAN® S-palosuojalasin lämpökäsittelyyn ja jatkokäsittelyyn erikoistunut yritys.

Hallista 2 vastaava asema 2 on varustettu integroidun kuivaimen sisältävällä BSD 75 -ruuvikompressorilla. Se tuottaa 7–8 baarin paineilmaa ja sen tilavuusvirta LandGlassin lasintaivutusuneille on 4–6 m³/min. Uusi laitteisto voi työstää suuria, jopa 9000 x 3210 mm:n kokoisia levyjä. Tuotanto täyttää standardit EN 12150 (lämpökäsittely lasi) ja EN 1863 (lämpökarkaistu lasi).

Hallissa 3 vaaditaan selvästi korkeampaa 14–15 baarin painetasoa, jonka tuottaa integroidulla kuivaimella varustettu CSD 130 T.

Siinä paineilma varmistaa autoklaavin tarikan sisäpaineen (12–14 bar), joka on oleellinen laminoidun turvalasin valmistuksessa sekä eristyslasi-tuotantolinjalle, jolla valmistetaan kaksin- ja kolminkertaista lämpöeristyslasia. Kuormitushuippujen hallitsemiseksi jokainen asema on varustettu 2 000 litran paineilmasäiliöllä. Tämä puskuuri vakauttaa järjestelmäpaineen ja optimoi kompressorin käyntiajat vähentämällä tiheitä kytkentöjä. Integroitu koalisattori takaa lisäksi lasinkäsittelylle välttämättömän, jatkuvasti vakaan ilmanpuhtauden.

Kun omistaja Marian Nechiforilta kysyttiin tyytyväisyydestä uuteen paineilma-asemaan, hän vastaa: „Paineilma-asema on nyt tehokkuuden esikuva. Kaeserin ratkaisulla Transparent Design sai vakaan paineilmajärjestelmän, ja saattoi myös pienentää energiakustannuksia selvästi. Kaeser-laitteiden huolto on ammattimaista, luotettavaa, tehokasta, siistää ja nopeaa.”



Kuva yllä: Paineilma on modernissa lasinkäsittelyssäkin välttämätön energianlähde.

Kuvat alla: LandGlass-uuni lasin taivutukseen (halli 2). Autoklaavit lasinpinnoitukseen, mitat 9000 x 3210 mm (halli 3).

OILFREE.AIR

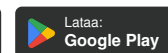
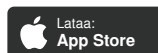
DSG - 90-200KW

Enemmän paineilmaa: ... keskimäärin 10 % enemmän tilavuusvirtaa
... vähemmällä energialla: ... keskimäärin jopa 10 % tehokkaampi.

UUSI: SIGMA CONTROL 3

säätää ja valvoo seuraavia parametrejä älykkäässä verkossa – optimaalisesti minimoidun energiankulutuksen saavuttamiseksi:

- Paineilman poistumislämpötila
- Painekestepiste
- Veden poistumislämpötila
- Säilytysolosuhteet
- Luotettava lauhteenpoisto



VARUSTETTU INTEGROIDULLA LÄMMÖNTALTEENOTOLLA JA I.HOC-ROTAATIOKUIVAIMELLA