

Tjekliste til eksisterende anlæg

Få styr på trykluft

Erhverv



Et værktøj til at opnå energibesparelser
i virksomheden



Energistyrelsen

Tjekliste for energioptimering af Trykluft- og vakuumanlæg

Tjek af trykluft- og vakuumanlæg betaler sig

Der kan være mange penge at spare ved at gennemgå virksomhedens trykluft- og vakuumanlæg.

For at lette processen har Energi-styrelsen udarbejdet en tjekliste, som indeholder gode råd og vejledning til, hvordan virksomheder ved hjælp af justeringer af eksisterende trykluft- og vakuumanlæg kan opnå lavere driftsudgifter og derved bedre totaløkonomi.

Energibesparelser - selv ved nyere anlæg

Selv ved nyere anlæg kan der opnås betragtelige besparelser ved at foretage ganske få justeringer, så anlægget kører så optimalt og energibesparende som muligt. De største besparelser opnås typisk ved at indstille anlægget, så eventuelt overforbrug begrænses til et absolut minimum.

Sådan anvendes tjeklisten

Tjeklisten er anvendelig på flere niveauer i virksomhederne. Både den energiansvarlige samt personalet, der har bemyndigelse til indstilling og justering af trykluft- og vakuumanlægget kan gøre brug af tjeklisten, der kan tages frem i situationer som:

- Planlægning og opstart af projektgruppe
- Behovsanalyse
- Projektering og indkøb
- Indkøring og aflevering
- Energirigtig drift

Med tjeklisten kan virksomheden foretage en vurdering af trykluft- og vakuumanlæggets effektivitet og forbrug. Tjeklisten fungerer samtidigt som et hjælpeværktøj ved tjek af automatik, drift samt vedligeholdelse af trykluft- og vakuumanlægget.

Flere nyttige råd

På www.ens.dk kan man følge med i lovgivning og andre initiativer.

Energistyrelsen har samlet nyttige råd og information til virksomheder om energieffektivisering på www.SparEnergi.dk.

Man kan også finde folderen "Kravspecifikationer", der giver gode råd og vejledning ved indkøb af nye trykluft- og vakuumanlæg.

Hjemmesiden indeholder også tjeklister for andre områder, hvor virksomheder kan spare penge på at energieffektivisere driften. Du finder en oversigt over de øvrige tjeklister nederst på denne side.

SÅDAN GJORDE DANFOSS

Varme fra trykluft gav årlig besparelse på 275.000 kroner.

Udnyttelsen af overskudsvarmen fra fabrikens trykluftkompressor har med et snu tag skåret 275.000 kroner af naturgasregningen hos Danfoss Power Electronics. En simpel montering af en varmeveksler på virksomhedens trykluftkompressor gør, at al den varme der før blev blæst ud i rummet som spildvarme, nu bruges til at opvarme det vand, som bruges i fabrikken til at holde de rigtige temperaturer i produktionen. En simpel opgradering af virksomhedens eksisterende trykluftanlæg giver således positive resultater i form af en lavere naturgasregning samt et reduceret CO₂-udslip. Den samlede besparelse i investeringens levetid forventes at blive 4,5 millioner kroner.

Kilde: Projektleder Carsten Thue Frandsen, EnSave-projektet på Danfoss Power Electronics.



Case - 2012



Tjek følgende	Hvad skal I konkret gøre?
Behovet for trykluft	
Behov for trykluft	Produktionen af trykluft skal passe til det reelle behov. Behovet bestemmes af luftmængde, tryk, luftkvalitet og variationen af disse. Vurder dette behov, og reducer det, hvis det er muligt.
Luftmængde	Bestem luftmængden og variationen i luftbehovet ved at tjekke hver enkelt forbrugers behov. I mange tilfælde kan trykluft helt undværes. Der skal være gode grunde til at bruge trykluft. Kun 5 % af den energi, der tilføres kompressoren, udnyttes ude på forbrugsstedet. Undersøg, om luftbehovet kan reduceres på disse steder, eller erstattes af alternative løsninger, som er mere energieffektive.
Trykket	Trykket bestemmes ved at tjekke hver enkelt forbrugers behov. Undgå at køre med for højt tryk. Hvis trykket fra kompressoren er mere end 1,3 bar højere end det tryk, som skal bruges hos forbrugeren, bør det overvejes at sænke trykket. Er trykket bestemt af en eller to forbrugere, bør det overvejes, om der kan foretages konstruktive ændringer af disse. Ved udstyr med mindre trykbehov anvendes reduktionsventiler før udstyret – hvis ikke trykket generelt kan sænkes i systemet. Opdeling af trykluftssystemet i sektioner med forskellige tryk, kan også være et alternativ.
Alternativer til trykluft	Undersøg, om der kan anvendes elektriske aktuatorer i stedet for trykluft. Hvis der ikke stilles store krav til meget høj bevægelseshastighed, kan disse være et alternativ. Kraftige stempelaktuatorer til udstansning kan ofte erstattes med eldrevne excenterdrev.
	Udskift om muligt trykluftbaseret automatik med elektronisk. Regulatorer med prelplade bør udskiftes med moderne PID-regulatormoduler.
	Elektriske pumper til (ofte tyktflydende) væsker kan med fordel anvendes i stedet for trykluftdrevne bælgpumper.
	Brug lokalt monterede elektriske turboblæsere til at blæse overflader rene med anvendes i stedet for luftdyser, som bruger meget store luftmængder, oftest via en trykluftventil som spilder endnu mere energi.
	Argumenterne for at bruge trykluftdrevne vakuumpumper er begrænsede. Disse pumper er ofte ejektorpumper med meget dårlig virkningsgrad.
Argumenter for brug af trykluft	<p>Grunde til at bruge trykluft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eksplosionsfare mindskes: Ved anvendelse af trykdrevet håndværktøj undgås gnister fra motoren (Der findes dog mange elartikler, som er udført i Ex-version) • Hurtighed: Her er trykluftaktuatorer stadig overlegne, men vurder, om hastighed er en vigtig parameter • Pris: Trykluftkomponenter er billige, men husk at medregne alle installations- og driftsomkostninger. • Vedligeholdelse: Arbejdskraft uden elkompentencer kan anvendes til den mekaniske vedligeholdelse • Sikkerhed/våde rum: Trykluft vælges ofte på grund af elsikkerhed i våde miljøer, men gode fejlstrømsrelæer og evt. lavvoltsanlæg kan muliggøre elektriske alternativer
Anlægseffektivitet	
Kompressortype	Tjek, om kompressoren har en god virkningsgrad og mulighed for god dellastregulering. Det bedste er skrue- eller scrollekompressorer, allerhelst med frekvensregulering af dellast. Stempelkompressorer kan dog også være en god løsning under de rigtige driftsforhold. Undgå lamelkompressorer, vandringspumper og dampejektorer til vakuum.
Høje og lave tryk	Skal meget høje tryk (mere end ca. 20 bar) opnås, er det en god idé at bruge flertrinskompresion. Brug separate kompressor anlæg til en forbruger med behov for højt tryk. Hvis der er små trykkrav (0 til ca. 1,5 bar), vil en turbokompressor oftest være den mest energirigtige. Ved meget lave vakuumtryk, skal der altid bruges pumper i flere trin.
Køleforhold	Indsugningsluften til kompressoren skal være så kold og ren som muligt af hensyn til kompressorens egen køling (og dermed levetid), ikke mindst fordi energiforbruget til kompressoren forhøjes ved stigende temperatur af indsugningsluften.
Trykfald i rør	Trykfaldet i rørsystemet skal være så lavt som muligt. Brug et rør med meget stor diameter som hovedledning, hvis der er plads. På den måde kan røret samtidigt udnyttes som "buffertank" til spidsbelastninger.
Buffertanke	Ved en kompressor med tænd og sluk-styring, kan opsætningen af en buffertank ved kompressoren reducere antallet af starter, mindske slid samt spare energi til efterløb (skruekompressor).
	Hvis det er nødvendigt at øge anlægstrykket, fordi der forekommer kraftige spidsbehov fra udstyr fjernt fra kompressoren, kan der indsættes buffertanke i nærheden af dette udstyr i stedet for at øge trykket.

Tjek følgende	Hvad skal I konkret gøre?
Varmegenvinding	Mål trykfaldet over alle varme- og køleflader. Rengør om nødvendigt og reparer beskadigede lameller. Trykfaldet bør ligge under 25 Pa for varmeblader og under 130 Pa for køleblader.
Affugtning	Husk, at du kan få affugtere, som udnytter overskudsvarmen fra kompressoren til regenerering.
Automatik	
Urstyring	Sæt urstyring på kompressorerne, så de slukker uden for arbejdstiden. Dette sparer som minimum den energi, der bruges på lækager uden for arbejdstiden. Husk også at slukke evt. lufttørringsanlæg samtidigt.
Afspærring	Laves der sektionering på anlægget, bør de anlægsdele, der ikke er i brug, afspærres med automatventiler, som styres af enten ur- eller driftssignaler fra maskiner.
Pendling	Tomgangsforbrug kan elimineres ved at sørge for, at én kompressor kører grundlast og en anden spidslast. (To lige store kompressorer med en alt for simpel styring kan ved delast stå og pendle, således at der altid er en af dem, der kører unødigt i tomgang).
Kaskadestyring	Ved flere kompressorer (specielt med forskellig størrelse) er det vigtigt, at styringen altid indkobler den mest energioptimale kombination i forhold til behovet.
Frekvensregulering	Den bedste behovsregulering opnås med en frekvensreguleret kompressor. Ved flere kompressorer, skal styringen sørge for, at det altid er en frekvensreguleret kompressor, som starter først og stopper sidst.
Dugpunktstyring	Absorptionstørreanlæg regenereres ofte ved at blæse trykluft gennem tørremidiet. Skift tidsstyret regenerering til styring ud fra dugpunkt.
Drift og vedligeholdelse	
Lækagesøgning	Udfør jævnligt lækagesøgning med lytteudstyr (eller sæbespray), og tætn efterfølgende alle utætheder. Et hul med en diameter på 1 mm giver ved 7 bar et øget forbrug på 0,4 kW, og et hul med en diameter på 5 mm medfører ved 7 bar et øget forbrug på 11 kW. Vær især opmærksom på slangekoblinger, slanger, spændebånd, snapkoblinger, manometre og pakninger i ventilmanifold. Tegn evt. en vedligeholdelseskontrakt. Det er vigtigt, at få udbedret lækagerne, så snart de opdages.
Filtre	Er trykket fra kompressoren mere end 1 bar højere end trykket i buffertanken, er det tegn på, at der skal skiftes snavsfilter. Sterilfiltre skal skiftes jævnligt efter forskrifterne. Brug filtertyper med lavt trykfald.
Pressostater	Kalibrer og tjek jævnligt tryktransmittere og pressostater (og manometre).
Reduktionsventiler osv.	Efterse og efterspænd jævnligt reduktionsventiler, vandfælder, skueglas, stophaner, fordelingsmanifold, magnetventiler og diverse andre komponenter i anlægget.
Transmission	Remtransmission bør efterses jævnligt, og remme bør skiftes efter forskriften. Gear og andre transmissionsdele skal smøres og have skiftet olie efter forskriften.
Ventil	Aflastnings- og kontraventil på skruekompressorer efterses jævnligt.
Ventilfejl	Ved måling af elforbruget med en måler, som i en kortvarig periode kan omstilles til høj loghastighed (< 1 sek.), er det muligt at afsløre fejl i aflastningsventilen på oliesmurte skruekompressorer.
Energistyring	
Tomgangsforbrug	Større kompressorer (> 5 kW) bør have elmåler, og elforbruget bør løbende overvåges. Det kan medvirke til at vurdere størrelsen af tomgangsforbruget.
Intelligent styring	Visse intelligente styringer til kompressorcentralen har indbygget energiregistrering. Denne kan dog være misvisende, hvis resultaterne er beregnet ud fra driftstider og tryk. Der anbefales brug af rigtige elmålere, gerne suppleret med luftmængdemålere.
Links til materialer og hjemmesider	
	<p>www.ens.dk www.SparEnergi.dk Dansk Energi's "Den lille blå om trykluft" kan downloades på: https://elforsk.dk/udgivelser/lille-bla-om-trykluft</p>