



Energianalys - Flödesmätning - Läckageberäkning

DS 500 mobil - Energianalys enl. DIN EN 50001

När man talar om driftskostnader för tryckluftsanläggningar så menar man egentligen energikostnaderna. Strömkostnaderna utgör ca. 70 - 80 % av de totala kostnaderna för en tryckluftsanläggning. Beroende på anläggningens storlek är dessa alltså avsevärda driftskostnader.

Redan vid mindre anläggningar kan detta snabbt summeras till 10 000 - 20 000 € per år. Detta är ett belopp som kan reduceras markant - till och med vid anläggningar som ofta är i drift. Detta gäller säkert också för er tryckluftsanläggning!

Hur höga är strömkostnaderna per producerad m³ luft egentligen? Vilken energi produceras från värmeåtervinningen? Hur ser anläggningens kompletta energiutbyte ut?





Hur höga är differenstrycken i de olika filtren? Hur hög är fuktigheten (tryckdagpunkten)? Hur mycket tryckluft förbrukas?

Fastän tryckluft hör till de mest kostsamma energiformerna, upplever företaget ofta enorma energiförluster just inom detta område.

Dessa förluster uppstår huvudsakligen av följande faktorer:

- **Spillvärme tillvaratas inte**
- **Läckage upp till 50 %**
- **Kompressorstyrning saknas**
- **Tryckluftsförluster**

Många anläggningar är inte anpassade till det faktiska behovet eller behöver repareras. Varje år kan ungefär 1,7 milj ton emissioner av koldioxid sparas in om läckage åtgärdas. (Källa: Fraunhofer Institut, Karlsruhe).

Tryckluftsnät i många företag har alltså en dold potential för att spara in energi. För att dra nytta av denna energi bör spillvärmens som uppstår när tryckluften produceras användas till uppvärmning av utrymmen eller till varmvattenberedning.

Dessutom är det avgörande att styrningen för tryckluftsstationer optimeras eftersom även sådana åtgärder sänker energiförbrukningen. Även en sanering av sliten tryckluftsfördelning som inte längre klarar av att täcka behoven kan löna sig redan inom kort tid. Förluster från läckage i rörlighetsnät orsakar extrema kostnader.

Denna tabell anger de årliga energikostnaderna som uppstår av läckage:

Håldiameter mm	Luftförlust vid		Energiförlust vid		Kostnader vid	
	6 bar (1/s)	12 bar (1/s)	6 bar (kWh)	12 bar (kWh)	6 bar (SEK)	12 bar (SEK)
1	1,2	1,8	0,3	1,0	144,00	480,00
3	11,1	20,8	3,1	12,7	1 488,00	6 096,00
5	30,9	58,5	8,3	33,7	3 984,00	16 176,00
10	123,8	235,2	33,0	132,0	15 840,00	63 360,00

(Källa: Tryckluftsefficient, kW x 0,06 € x 8 000 drifttimmar per år)

I normalfall råder inom alla företag en total transparens för de värden som gäller för de flesta andra medier, såsom ström, vatten och gaser.

Mätare för till exempel vattenförbrukningen informerar om den exakta förbrukningen. Till skillnad från tryckluft är vattenläckage genast synliga och kan åtgärdas omedelbart. Däremot är läckage i tryckluftsnät osynligt, även under helger och vid produktionsuppehåll.

Kompressorerna fortsätter att köra under denna tid eftersom ett konstant tryck ska behållas. Vid tryckluftsnät som utökats under årens lopp kan läckaget uppgå till 25 till 35 %. De är de mest flitiga förbrukare som arbetar 365 dagar om året.

Vid dessa betraktelser har vi inte räknat med kostnaderna för att "producera ren och torr" tryckluft. Luften torkas av kyltorrar och adsorptionstorkar som orsakar avsevärda driftkostnader, som sedan utan vidare "rinner ut i sanden".

Vid ständigt stigande energikostnader måste dessa besparingspotentialer användas alltmer för att behålla konkurrenskraften. Endast om flödet i separata maskiner eller anläggningar är känt och görs transparent för alla, kan dessa besparingspotentialer utnyttjas.

När ett energistyrssystem enl. DIN EN 16001 introduceras omfattar det första arbetssteget att samtliga förbrukare registreras. Detta ger användaren en översikt av hur mycket som förbrukas var. Tack vare denna transparens är det möjligt att

vidta direkta steg för att spara energi. I tryckluftsanläggningar betyder detta först och främst att läckage ska lokaliseras och åtgärdas.

Speciellt för den kompletta övervakningen och flödesanalysen för kompressorstationer och tryckluftsnät har vi utvecklat en mobil mätväska, DS 500 mobil. DS 500 mobil uppfyller alla krav för att analyser en tryckluftsanläggning.

Förutom en utvärdering av standardmätare, t.ex.

- **flödesmätare**
- **tryckdagpunkts-**
- **tryck-**
- **differenstryck-**
- **absoluttryck-**
- **Temperaturmätare**

kan även alla slags externa mätare anslutas, t.ex.

- **Pt 100**
- **Pt 1000**
- **0/4...20 mA**
- **0-1/10 V**
- **Impuls**
- **RS 485 Modbus etc.**

En av de största fördelarna med DS 500 mobil är att inte enbart strömtänger kan anslutas, utan även externa strömmätare, vattenmätare eller värmeflödesmätare. Detta innebär att strömkostnaderna kan integreras mycket exakt i analysen, så att typiska karakteristiska för en tryckluftsstation kan bestämmas.



DS 500 mobil kan snabbt och enkelt användas till en intelligent energianalys. Dessa data visas direkt på displayen.

Det är endast nödvändigt att ange kostnaderna i SEK per kWh (beakta ev. dag- och nattaxa).

Typiska beräkningar kan utföras med en matematikfunktion, t.ex.

- **Kostnader i SEK per producerad m³ tryckluft**
- **Specifik effekt i kWh/m³**
- **Flöde i separata tryckluftsledningar inkl. summabildning**
- **Visning av min-/max-värden, medelvärde**

Om minimivärden stiger kontinuerligt under årets lopp, är detta ett klart tecken på att läckaget ökar. Detta kan enkelt bestämmas med regelbundna mätningar.

Flödesanalys inkl. statistik med ett enkelt knapptryck

Denna utvärdering omfattar inte enbart tryckluft, utan även alla andra energikostnader såsom ström, vatten eller ånga. Detta ger transparens.

Samtliga energi- och flödesmätare för tryckluft, gaser, vatten, ström, värmeförbrukning, ånga osv. kan registreras och utvärderas. Kunderna kan läsa av dessa kostnader i euro.

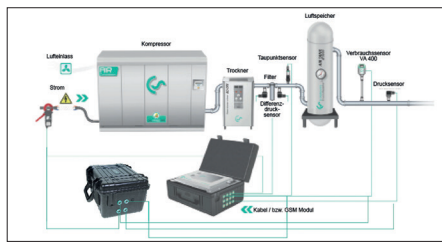
All information kan lätt läsas av på den stora 7" färgdisplayen med pekskärm. Med hjälp av utvärderingsprogramvaran CS Soft Basic kan alla data läsas ut med en usb-sticka eller Ethernet online och sedan utvärderas på en dator.

Förutom en flödesanalys i form av dags-, vecko- eller månadsrapport, kan larm sändas med larm eller sms om fastlagda gränsvärden överskrids.

Samtliga mätdata kan läsas av över hela världen via webbservern och GSM modul. Hur görs detta i praktiken?

Steg 1: Mätning

En speciell fördel är att upp till 12 olika kompressorer kan mätas samtidigt med DS 500 mobil.



Steg 2: Analys

2.1) Kompressor-analys (ström-/prestandamätning)

I detta fall mäts energiförbrukningen i varje enskild kompressor. Tryckluftsmängden som produceras beräknas av programvaran med ledning av de effektdata som ska anges för varje kompressor

- Dessutom beräknas:
- **Energiförbrukning i (kWh)**
- **Last-**
- **Tomgångs-**
- **Stoptid**
- **Kompressorbelastning i %**
- **Antal belastningar/avlastningar (lastcykler), specifik effekt i kWh/m³**
- **Kostnader i SEK/m³**

2.2) Anläggnings-analys (strömmätning och reell flödesmätning)

Anläggnings-analysen har samma funktioner som kompressor-analysen, men erbjuder dessutom möjligheten att mäta den reellt producerade resp. förbrukade tryckluftsmängden per flödesmätare VA 500.

Med den extra "reella flödesmätningen" kan läckaget lokaliseras, vilket är avgörande för att bestämma dess kostnadsandel i de totala kostnaderna i euro.

2.3) Läckageberäkning

Vid läckageberäkningen mäts den reella matningsmängden upp med flödesmätaren VA 500 i den produktionsfria tiden (stillestånd, helger, semestertider). Under denna tid matar kompressorn tryckluft för att behålla ett konstant tryck.

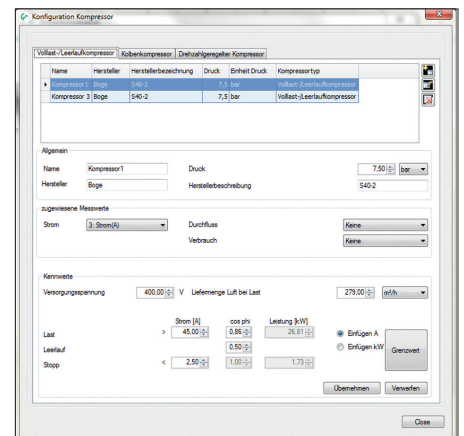
Om produktionen utförs "dygnet runt" finns det statistiskt sett minst en kort tidsperiod när alla förbrukare har kopplats ifrån. Med hjälp av dessa data bestämmer programvaran en matematisk läckagemängd och beräknar läckagekostnaderna i SEK.

Steg 3: Utvärdering på datorn med grafik och statistik

3.1) Mata in nödvändiga parametrar

Specifika data från analysen ska anges:

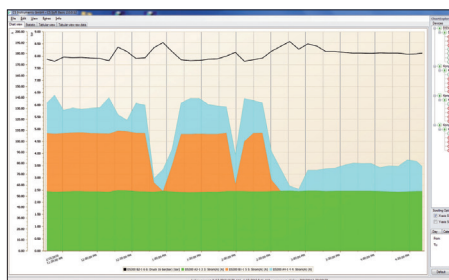
- **Välj kompressortyp (last-/tomgångskörning resp. frekvensreglerad)**
- **Ange effektdata enligt datablad**
- **Mätperiod**
- **Kostnader i SEK för 1 kWh**



3.2) Grafisk utvärdering med dags- och veckoöversikt

Allting i en översikt.

Med ett knapptryck kan användaren öppna en dags-/och veckoöversikt med alla sparade mätdata tillsammans med sin företagslogotyp (enkelt att integrera). Toppvärden kan bestämmas med zoom- och hårkorsfunktionen.



3.3) Tryckluftskostnader i SEK

Detta var hittills en tidsödande uppgift - nu kan användaren få alla viktiga data med ett knapptryck, t.ex.

- Strömkostnader
- Tryckluftskostnader
- Läckagekostnader i SEK
- Kompressordata med last-/tomgångstider
- Specifik effekt i kWh/m³
- Kostnader per m³ i SEK

Energie- und Kostenauswertung

Zeitraum: 12.01.2010 10:39 - 19.01.2010 09:44 Tarif 1: 06:00 - 19:59
 0,15 Euro
 Zeitspanne in Stunden: 167,1
 Durchfluss Gesamt: Summe ausgewählter Kompressoren Tarif 2: 20:00 - 06:00
 0,11 Euro
 Leckagegrenzwert: 128,00

Kompressor	Bestellung (kg)			Schaltleistung			Energie			Druckluft			Kosten (Euro)			Leckage			
	Last	Leertakt	Stopp	Last	Leertakt	Stopp	Last (kWh)	Leertakt (kWh)	Stopp (kWh)	Last (m³)	Leertakt (m³)	Stopp (m³)	Last (Euro)	Leertakt (Euro)	Stopp (Euro)	Last (m³)	Leertakt (m³)	Stopp (m³)	
01 Kompressor	100	10	10	100	10	10	100	10	10	100	10	10	100	10	10	100	10	10	10
02 Kompressor	100	10	10	100	10	10	100	10	10	100	10	10	100	10	10	100	10	10	10
03 Kompressor	100	10	10	100	10	10	100	10	10	100	10	10	100	10	10	100	10	10	10
Gesamt	300	30	30	300	30	30	300	30	30	300	30	30	300	30	30	300	30	30	30

4) Åtgärder

Utgående från dessa analyser bör vissa åtgärder vidtas för att optimera tryckluftssystemet. Dessa åtgärder kan variera mellan olika system, men i normalfall finns det följande möjligheter:

- **Kontrollera om det finns läckage i tryckluftssystemet och åtgärda dem därefter. Läckage förekommer ofta vid svets sömmar och anslutningsställen. (50 läckställen med en diameter under 1 mm kan orsaka en kostnad av 11 000 € per år).**
- **Kompressorregleringen och -inställningen bör optimeras med ledning av last-/tomgångsanalysen och tryckprofilen. Tomgångstiderna kan minimeras med hjälp av moderna kompressor-driftssystem. (Medan kompressorn kör i tomgång förbrukar den ca. 30 % av fullastenergin, men avger ingen luft)**
- **Reducera ingångstemperaturen (en temperatursänkning med ca. 10 °C kan spara 3 % energi).**
- **Optimera rörledningssystemet för att undvika onödiga tryckfall.**