



Vejledning til standardløsning for trykluft

Til brug ved ansøgning om tilskud til energibesparelser og energieffektiviseringer i erhvervsvirksomheder.

Opdatering d. 14-10-2021: Standardløsningen for trykluft er gjort valgfri.

Indholdsfortegnelse

Vejledning til standardløsning for trykluft	1
1. Anvendelsesområde	2
2. Energisparetiltag 1 – Sektionering/trykreduktion	4
2.1 Afgrænsninger	4
2.2 Input i standardløsning	5
2.3 Resultat	8
2.4 Dokumentationskrav	8
3. Energisparetiltag 2 – Varmegenvinding på kompressor	10
3.1 Afgrænsninger	10
3.2 Input i standardløsning	11
3.4 Dokumentationskrav	15
4. Energisparetiltag 3 – Udskiftning af kompressor	16
4.1 Afgrænsninger	16
4.2 Input i standardløsning	17
4.3 Resultat	19
4.4 Dokumentationskrav	20
5. Kombinering af tiltag	21
5.1 Input i standardløsningen	21
6. Bilagsliste	24
6.1 Bilag 1	24

1. Anvendelsesområde

Denne vejledning beskriver anvendelsen af standardløsning for trykluft. Der henvises til excel-filen "*Standardløsning for trykluft*".

Standardløsningen indeholder tre energisparetiltag:

1. Sektionering/trykreduktion
2. Varmegenvinding på kompressor
3. Udskiftning af kompressor

Standardløsningen for trykluft kan anvendes for alle trykluftprojekter der omhandler de tre ovenstående energisparetiltag, hvor følgende er gældende:

- Den individuelle kompressoreffekt skal være mindre eller lig med 50 kW.
- Kompressorstyringen i før-situationen og efter-situationen skal enten være "*Frekvensstyring*", "*Last/aflast*" og "*Start/stop*".

Ud over overstående, skal ansøger være opmærksom på, at der er defineret specielle afgrænsninger for de enkelte tiltag som skal være overholdt, for at standardløsningen kan benyttes.

Forudsætningerne for brugen af standardløsningen er følgende:

- Tiltagene skal udføres på eksisterende anlæg eller som udskiftning af delkomponenter i eksisterende tryklufsanlæg.
- Måling og dokumentation af kompressorens effektforbrug i en given måleperiode. Måling af effektforbruget skal altid foretages ved en frekvensstyret kompressor, men er valgfri for start-/stop-styring og last-/aflast-styring. Måleperioden og effektforbruget skal være repræsentativ for anlæggets drift og anvendelse.
- Måling og dokumentation af kompressorens antal lasttimer/aflasttimer i en given måleperiode. Dette er kun relevant for start-/stop-styring og last-/aflast-styring og hvis der ikke kan måles og dokumenteres et effektforbrug over måleperioden. Måleperioden og effektforbruget skal være repræsentativ for anlæggets drift og anvendelse.

Det er muligt at samle trykluftprojekter fra flere forskellige områder eller P-enheder i virksomheden. Hvis et energispareprojekt omhandler flere P-enheder, skal der benyttes en separat standardløsning for hver P-enhed. Hver P-enhed skal overholde de begrænsninger, som er angivet for hvert tiltag i standardløsningen.

Projekter hvor det er nødvendigt at lave mere end en standardløsning er listet i nedenstående punkter.

- Hvis en ansøger søger om et projekt der indeholder mere end én kompressor (gældende for tiltag 2 og 3).
- Trykluftsystemer med forskellige tryk-setpunkter (gældende for tiltag 1)
- Hvis tryklftsprojektet har forskellige kompressorstyringer.
- Hvis en ansøger søger om et projekt der indeholder flere P-enheder.

Et projekt kan være en kombination af flere af de energisparetiltag der fremgår af denne standardløsning. En forklaring på hvordan dette gøres findes i afsnit 5.

Projekter, som ikke er omfattet af standardløsningen, skal opgøre energibesparelsen i henhold til "*Vejledning til ansøgning om Tilskud til energibesparelser og energieffektiviseringer i erhvervsvirksomheder*".

Såfremt standardløsningen bruges, skal standardløsningen i Excel-format samt de pågældende dokumentationskrav vedhæftes i fase 2 ansøgningen.

2. Energisparetiltag 1 – Sektionering/trykreduktion

Dette tiltag kan benyttes til beregning af energibesparelse ved trykreduktion af kompressoren. Trykreduktionen kan ske som følge af sektionering eller udskiftning af komponenter der muliggør at den samme drift kan foretages ved et lavere tryk.

2.1 Afgrænsninger

For at tiltag 1: "Sektionering/trykreduktion" kan benyttes, skal disse 8 punkter være opfyldt:

- Mærkeeffekten per kompressor i trykluftsystemet må ikke overstige 50 kW.
- Kompressorstyringen skal enten være "Frekvensstyring", "Last/aflast" eller "Start/stop".
- Energibesparelse skal forekomme som et resultat af en permanent sænkelse af det eksisterende driftstryk i et trykluftsystem. Sænkning af driftstrykket skal ske som følge af udskiftning af komponenter, og må ikke ske i forbindelse med komplet udskiftning af kompressor.
- Standardløsningen er bygget på sådan en måde, at den ikke medregner besparelser der overstiger trykreduktioner på 1,5 bar. Hvis projektets trykreduktion overstiger 1,5 bar, kan standardløsningen ikke benyttes, og energibesparelsen skal opgøres specifikt. Der henvises til "Vejledning til ansøgning om Tilskud til energibesparelser og energieffektiviseringer i erhvervsvirksomheder".
- Tiltaget må ikke ske i forbindelse med almindelig vedligeholdelse
- Der er mulighed for at implementere tiltag 1 "Sektionering/trykreduktion" for 3 kompressorer ad gangen i tiltagets excel-ark, såfremt hver kompressoreffekt ikke overstiger 50 kW.
- Standardløsningen må bruges i alt 5 gange pr. P-enhed, hvis alle tre kompressorer udfyldes, eller på 15 individuelle trykluftsystemer, pr. P-enhed.
- Hvis tiltaget sker i forbindelse med udskiftning af kompressor, henvises der til afsnit 5.

2.2 Input i standardløsning

Her beskrives de inputs som er nødvendige, for at standardløsningen kan benyttes. Inputs i standardløsningen skal være dokumenterbare. Der henvises til afsnit 2.4 for dokumentationskrav.

Sektionen "Input" i excel-arket for tiltag 1 "Sektionering/trykreduktion" kan ses i Figur 1

Input		Komp. 1	Komp. 2	Komp. 3	
1	Mærkeeffekt for eksisterende kompressor				kW
2	Nuværende kompressorstyring				
3	Antal timer i måleperiode				h
4	Antal lasttimer (målt)				h
5	Antal aflasttimer (målt)				h
6	Effektforbrug af kompressor (målt)				kWh
7	Tryk-setpunkt i før-situationen				bar
8	Tryk-setpunkt i efter-situationen				bar

Figur 1 – Illustration af felterne i standardløsningens tiltag 1 - "Sektionering/trykreduktion"

Her skal der indtastes minimum 6 og maks. 8 inputs

Ansøger indtaster følgende inputs:

- 1. Mærkeeffekt for eksisterende kompressor** (Skal udfyldes):
Her indtastes mærkeeffekten for kompressoren. Dette tal kan oftest findes i databladet eller på en mærkeplade for den/de pågældende kompressorer. Mærkeeffekten må ikke overstige 50 kW for hver kompressor.
- 2. Nuværende kompressorstyring** (Skal udfyldes):
Ud fra rullemenuen vælges kompressorstyringen der er på den eksisterende kompressor. Der kan vælges mellem "Start/stop", "Last/aflast" eller "Frekvensstyring".
Kompressorstyringen kan bl.a. udledes fra effektforbrugets mønster over en måleperiode.
Ved valg af "Start-/stop-styring" under "Kompressorstyring" vil feltet "Antal lasttimer (målt)", være grå, og skal ikke udfyldes.
Ved valg af "Frekvensstyring" under "Kompressorstyring" vil felterne "Antal lasttimer (målt)" og "Antal aflasttimer (målt)", være grå, og skal ikke udfyldes.
Et eksempel på dette kan ses i Figur 2.

2	Nuværende kompressorstyring	Frekvens styring
3	Antal timer i måleperiode	
4	Antal lasttimer (målt)	
5	Antal aflasttimer (målt)	

Figur 2 – Illustration på valg af frekvensstyring i "Nuværende kompressorstyring"

3. Antal timer i måleperiode (Skal udfyldes):

Her indtastes de antal timer måling af antal last/aflast timer eller effektforbrug er foretaget over. Måleperioden skal være repræsentativ for anlæggets drift og anvendelse. Måleperioden kan maksimalt være 3 år.

4. Antal lasttimer (målt): (Ikke relevant ved Frekvensstyring).

I dette felt indtastes hvor mange driftstimer (lasttimer) kompressoren har haft i måleperioden. Lasttimerne tælles i nogle tilfælde af kompressoren og ellers kan eksternt måleudstyr benyttes til at måle dem.

Summen af lasttimer og aflasttimer må ikke overstige timer angivet i "Antal timer i måleperioden".

Hvis det ikke er muligt at lave en måling af lasttimer, skal en effektmåling benyttes, til fastsættelse af kompressorens energiforbrug. Se punkt 6.

5. Antal aflasttimer (målt): (Kun relevant for last/aflast-drift).

Her indtastes hvor mange timer kompressoren har været belastet (aflasttimer) i måleperioden. Aflasttimerne tælles i nogle tilfælde af kompressoren og ellers kan eksternt måleudstyr benyttes til at måle dem.

Summen af lasttimer og aflasttimer må ikke overstige timer angivet i "Antal timer i måleperioden".

Hvis det ikke er muligt at lave en måling af aflasttimer, skal en effektmåling benyttes, til fastsættelse af kompressorens energiforbrug. Se punkt 6.

6. Effektforbrug (målt):

Her indtastes effektforbruget i måleperioden. Effektmålingen kan baseres på målinger i kompressoren af optaget effekt, eller på målinger af kWh-forbruget på kompressoren.

Effektmålingen er krævet ved frekvensstyring, men valgfri for last/aflast- og start/stop-styring.

Såfremt der ikke er målt last-/aflasttimer, skal der opgives et målt effektforbrug.

Hvis der ikke er målt et effektforbrug for last/aflast- og start/stop-styring, skal der ikke indtastes i dette felt. Effektforbruget vil dernæst blive udregnet baseret på antal lasttimer for start/stop-styring, og antal lasttimer/aflasttimer for last/aflast-styring.

7. Tryk-setpunkt i før-situationen (Skal udfyldes):

Her indtastes det nuværende tryk-setpunkt for kompressoren. Hvis kompressorens tryk-setpunkt varierer, skal der foretages en opgørelse af et gennemsnit for måleperioden i før-situationen. Tryk-setpunktet skal dokumenteres og være repræsentativt for anlæggets drift og anvendelse.

Hvis der regnes med flere kompressorer i samme standardløsning, skal de have samme tryk-setpunkt i før-situationen.

Hvis tryk-setpunkterne er forskellige for de forskellige kompressorer, skal der udfyldes en standardløsning for hver forskellige tryk-setpunkt i nuværende situation.

8. Tryk-setpunkt i efter-situationen (Skal udfyldes):

Her indtastes det tryk-setpunkt der opnås ved at implementere udskiftning af komponenter eller ombygninger som reducerer trykket. Hvis den enkelte kompressors tryk-setpunkt kommer til at variere, skal der indtastes et gennemsnitligt tryk-setpunkt.

Det forventede tryk-setpunkt i efter-situationen skal dokumenteres/redegøres for. Tryk-setpunktet i efter-situationen må ikke påvirke produktionsniveauet, og der skal redegøres herfor.

Hvis der regnes med flere kompressorer i samme standardløsning, skal de have samme tryk-setpunkt i efter-situationen.

Hvis tryk-setpunkterne er forskellige i efter-situationen for de forskellige kompressorer, skal der udfyldes en standardløsning for hver forskellige tryk-setpunkt i efter-situationen. Besparelser ved tryk-reduktioner der overstiger 1,5 bar, skal opgøres specifikt. Der henvises til "*Vejledning til ansøgning om Tilskud til energibesparelser og energieffektiviseringer i erhvervsvirksomheder*".

2.3 Resultat

I resultaterne vises 4 outputs som skal benyttes, når der ansøges i ansøgningsfase 1 og 2. En illustration af standardløsningen kan ses i Figur 3

- **Energiforbrug før-situationen:** Viser energiforbruget i før-situationen med det eksisterende tryk-setpunkt.
- **Energiforbrug efter-situationen:** Viser energiforbruget i efter-situationen, med det nye tryk-setpunkt.
- **Procentvis besparelse:** Viser den procentvise forskel mellem energiforbruget i før- og efter-situationen.
- **Besparelse pr. år:** Viser den årlige energibesparelse i MWh/år.

Resultat		
Energiforbrug i før-situationen	-	MWh/år
Energiforbrug i efter-situationen	-	MWh/år
Procentvis besparelse	-	%
Besparelse pr. år	-	MWh

Figur 3 – Illustration af felterne hvor resultaterne er beregnet i standardløsningen

2.4 Dokumentationskrav

I "Dokumentationskrav" listes de oplysninger og krav der specifikt henvender sig til standardløsningens *Energisparetiltag 1 - Sektionering/trykreduktion*.

Før-situationen:

- Dokumentation for eksisterende kompressors mærkeeffekt, fx i form af billede eller datablad.
- Dokumentation for type af kompressorstyring.
- Dokumentation for trykket i systemet i før-situationen, som er repræsentativ for anlæggets drift og anvendelse.
- Dokumentation for de antal timer der er i måleperioden. Måleperioden skal være repræsentativ for anlæggets drift og anvendelse.
- Dokumentation for målt effektforbrug i måleperioden for kompressoren. (Hvis det er indtastet eller ved frekvensstyring).
- Dokumentation for lasttimer i måleperioden, hvis der ikke er målt et effektforbrug over måleperioden. (Relevant for start/stop og last/aflast).
- Dokumentation for aflasttimer i måleperioden, hvis der ikke er målt et effektforbrug over måleperioden. (Relevant for last/aflast).

Efter-situationen:

- Der skal i forbindelse med fase 2 ansøgningen foreligge dokumentation eller redegørelse for forventet tryk i systemet i efter-situationen.
- Der skal i forbindelse med fase 2 ansøgningen foreligge dokumentation eller redegørelse for at forventet projekttiltag reducerer trykket.
- Der skal i forbindelse med fase 2 ansøgningen foreligge dokumentation eller redegørelse for, at tryk-setpunktet i efter-situationen ikke påvirker produktionsmængden.

Der gøres opmærksom på, at de generelle dokumentationskrav for ansøgningen skal være opfyldt. Dette gælder bl.a. tidsplan, budget og dokumentation for realisering. Disse findes i "*Vejledning til ansøgning om tilskud til energieffektivisering i erhverv*".

Såfremt standardløsningen bruges, skal standardløsningen i Excel-format samt de pågældende dokumentationskrav vedhæftes i fase 2 ansøgningen.

3. Energisparetiltag 2 – Varmegenvinding på kompressor

Dette tiltag benyttes til beregning af energibesparelse ved varmegenvinding på kompressor.

3.1 Afgrænsninger

For at standardløsningen kan benyttes, skal disse 7 punkter være opfyldt:

- Mærkeeffekten for kompressoren må ikke overstige 50 kW.
- Kompressorstyringen skal enten være "*Frekvensstyring*", "*Last-/aflast-styring*" eller "*Start-/stop-styring*"
- Energibesparelsen skal forekomme som et resultat af en permanent varmegenvinding på en eksisterende kompressor.
- Varmegenvinding på kompressor skal ske ved installation af nyt udstyr, og må ikke ske i forbindelse med komplet udskiftning af kompressor.
- Tiltaget må ikke ske i forbindelse med almindelig vedligeholdelse.
- Tiltaget må kun bruges én gang per kompressor og i alt må standardløsningen benyttes 2 gange pr. P-enhed.
- Hvis tiltaget sker i forbindelse med udskiftning af kompressor, henvises der til afsnit 5.

3.2 Input i standardløsning

Her beskrives de inputs som er nødvendige, for at standardløsningen kan benyttes. Inputs i standardløsningen skal være dokumenterbare. Der henvises til afsnit 3.4 for dokumentationskrav.

Sektionen "Input" i excel-arket for tiltag 2 "Varmegenvinding på kompressor" kan ses i Figur 4:

Input		
1	Mærkeeffekt for eksisterende kompressor	kW
2	Eksisterende brændsel/varmekilde	
3	Kedlens årlige brændselsforbrug	kg/år
4	I hvilken type system afsættes den genvundne varme?	
5	Nuværende kompressorstyring	
6	Antal timer i måleperiode	h
7	Antal lasttimer (målt)	h
8	Antal aflasttimer (målt)	h
9	Effektforbrug af kompressor (målt)	kWh

Figur 4 – Illustration af felterne i standardløsningens tiltag 2 - "Varmegenvinding på kompressor"

Her skal der indtastes minimum 7 og maks. 9 inputs.

Ansøger indtaster følgende inputs:

- Mærkeeffekt for eksisterende kompressor** (Skal udfyldes):
Her indtastes mærkeeffekten for kompressoren. Dette tal kan oftest findes i databladet eller på en mærkeplade for den/de pågældende kompressorer. Mærkeeffekten må ikke overstige 50 kW for hver kompressor.
- Eksisterende brændsel/varmekilde:** (Skal udfyldes):
I dette felt vælges fra en rullemenu hvilken type brændsel/varmekilde der benyttes i før-situationen. Dette bruges bl.a. til at fastlægge virkningsgrader for kedlen (hvis en kedel er valgt) og til udregning af varmebehovet. Hvis det brugte brændsel/varmekilde i den fysiske kedel, ikke fremgår af rullemenuen, henvises der til bilag 1 "Valg af kedel- og brændselstype".

3. Kedlens årlige brændselsforbrug (Skal udfyldes):

Her indtastes det årlige dokumenterbare brændselsforbrug. Brændselsforbruget skal være graddagekorrigeret hvis varmebehovet er graddageafhængigt. Enheden for brændslet er afhængig af hvilket brændsel der benyttes, og skal være én af følgende:

- Naturgas = Nm³/år
- Olie = l/år
- Flis = kg/år
- Træpiller = kg/år
- Halm = kg/år
- Fjernvarme = kWh/år
- Kul og koks = kg/år

Hvis brændselsforbrugets enhed er opgivet med anden enhed på faktura eller lignende, kan "Energistyrelsens standardforudsætninger" benyttes til at konvertere til de overstående enheder.

4. I hvilken type system afsættes den genvundne varme? (Skal udfyldes):

I dette felt vælges fra en rullemenu, om det er et vandbåret eller luftbåret system, den genvundne varme afsættes i.

5. Nuværende kompressorstyring (Skal udfyldes):

Ud fra rullemenuen vælges kompressorstyringen der er på den eksisterende kompressor. Der kan vælges mellem "Start/stop", "Last/aflast" eller "Frekvensstyring".

Kompressorstyringen kan bl.a. udledes fra effektforbrugets mønster over en måleperiode.

Ved valg af "Start-/stop-styring" under "Kompressorstyring" vil feltet "Antal lasttimer (målt)", være grå, og skal ikke udfyldes.

Ved valg af "Frekvensstyring" under "Kompressorstyring" vil felterne "Antal lasttimer (målt)" og "Antal aflasttimer (målt)", være grå, og skal ikke udfyldes.

Et eksempel på dette kan ses i Figur 5

5	Nuværende kompressorstyring	Frekvensstyring	
6	Antal timer i måleperiode		h
7	Antal lasttimer (målt)		h
8	Antal aflasttimer (målt)		h

Figur 5– Illustration på valg af frekvensstyring i "Nuværende kompressorstyring"

6. Antal timer i måleperiode (Skal udfyldes):

Her indtastes de antal timer måling af antal last/aflast timer eller effektforbrug er foretaget over. Måleperioden skal være repræsentativ for anlæggets drift og anvendelse. Måleperioden kan maksimalt være 3 år.

7. Antal lasttimer (målt): (Ikke relevant ved Frekvensstyring).

I dette felt indtastes hvor mange driftstimer (lasttimer) kompressoren har haft i måleperioden. Lasttimerne tælles i nogle tilfælde af kompressoren og ellers kan eksternt måleudstyr benyttes til at måle dem.

Summen af lasttimer og aflasttimer må ikke overstige timer angivet i "Antal timer i måleperioden".

Hvis det ikke er muligt at lave en måling af lasttimer, skal en effektmåling benyttes, til fastsættelse af kompressorens energiforbrug. Se punkt 9.

8. Antal aflasttimer (målt): (Kun relevant for last/aflast-drift).

Her indtastes hvor mange timer kompressoren har været belastet (aflasttimer) i måleperioden. Aflasttimerne tælles i nogle tilfælde af kompressoren og ellers kan eksternt måleudstyr benyttes til at måle dem.

Summen af lasttimer og aflasttimer må ikke overstige timer angivet i "Antal timer i måleperioden".

Hvis det ikke er muligt at lave en måling af aflasttimer, skal en effektmåling benyttes, til fastsættelse af kompressorens energiforbrug. Se punkt 9.

9. Effektforbrug (målt):

Her indtastes effektforbruget i måleperioden. Effektmålingen kan baseres på målinger i kompressoren af optaget effekt, eller på målinger af kWh-forbruget på kompressoren.

Effektmålingen er krævet ved frekvensstyring, men valgfri for last/aflast- og start/stop-styring.

Såfremt der ikke er målt last-/aflasttimer, skal der opgives et målt effektforbrug.

Hvis der ikke er målt et effektforbrug for last/aflast- og start/stop-styring, skal der ikke indtastes i dette felt. Effektforbruget vil dernæst blive udregnet baseret på antal lasttimer for start/stop-styring, og antal lasttimer/aflasttimer for last/aflast-styring.

3.3 Resultat

I resultaterne vises 4 outputs som skal benyttes, når der ansøges i ansøgningsfase 1 og 2. En illustration af standardløsningen kan ses i Figur 6

- **Energiforbrug før-situationen:** Viser energiforbruget i før-situationen med den eksisterende kompressor uden varmegenvinding.
- **Energiforbrug efter-situationen:** Viser energiforbruget i efter-situationen, med det nye kompressor med varmegenvinding.
- **Procentvis besparelse:** Viser den procentvise forskel mellem energiforbruget i før- og efter-situationen.
- **Besparelse pr. år:** Viser den årlige besparelse i MWh/år.

Resultat		
Energiforbrug i før-situationen	-	MWh/år
Energiforbrug i efter-situationen	-	MWh/år
Procentvis besparelse	-	%
Besparelse pr. år	-	MWh

Figur 6 – Illustration af felterne hvor resultaterne er beregnet i standardløsningen

3.4 Dokumentationskrav

I "*Dokumentationskrav*" listes de oplysninger og krav der specifikt henvender sig til standardløsningens *Energisparetiltag 2 – Varmegenvinding på kompressor*.

Før-situationen:

- Dokumentation for eksisterende kompressors mærkeeffekt, fx i form af billede eller datablad
- Dokumentation for type af kompressorstyring
- Dokumentation af brændsel/varmekilde
- Dokumentation for brændselsforbrug for enten 12 sammenhængene måneder eller 3 år. Det sidste dokumenterede brændselsforbrug må ikke være ældre end 12 måneder fra ansøgningstidspunktet
- Dokumentation for de antal timer der er i måleperioden. Måleperioden skal være repræsentativ for anlæggets drift og anvendelse.
- Dokumentation for målt effektforbrug i måleperioden for kompressoren. (Hvis det er indtastet eller ved frekvensstyring)
- Dokumentation for lasttimer i måleperioden, hvis der ikke er målt et effektforbrug over måleperioden. (Relevant for start/stop og last/aflast)
- Dokumentation for aflasttimer i måleperioden, hvis der ikke er målt et effektforbrug over måleperioden. (Relevant for last/aflast)

Efter-situationen:

- Der skal i forbindelse med fase 2 ansøgningen foreligge beskrivelse af forventet varmegenvindingsløsning
- Der skal i forbindelse med fase 2 ansøgningen foreligge redegørelse for, om den genvundne varme afsættes i et luftbåret eller vandbåret varmesystem

Der gøres opmærksom på, at de generelle dokumentationskrav for ansøgningen også skal være opfyldt. Disse findes i "*Vejledning til ansøgning om tilskud til energieffektivisering i erhverv*".

Såfremt standardløsningen bruges, skal standardløsningen i Excel-format samt de pågældende dokumentationskrav vedhæftes i fase 2 ansøgningen.

4. Energisparetiltag 3 – Udskiftning af kompressor

Dette tiltag benyttes til beregning af energibesparelse ved udskiftning af kompressor til ny kompressor.

4.1 Afgrænsninger

For at standardløsningen kan benyttes, skal disse 10 punkter være opfyldt:

- Mærkeeffekten for nuværende og ny kompressor må ikke overstige 50 kW per kompressor.
- Kompressorstyringen i før-situationen skal enten være "Frekvensstyring", "Last/aflast" eller "Start/stop"
- Kompressorstyringen i efter-situationen skal enten være "Frekvensstyring", "Last/aflast" eller "Start/stop"
- Energibesparelsen skal forekomme som et resultat af en permanent udskiftning af en eksisterende kompressor.
- Det nødvendige trykluftbehov, skal være ens i før- og efter-situationen.
- Hvis kompressorstyringen i efter-situationen er den samme som i før-situationen, skal den nye kompressor have et lavere specifikt elforbrug end den eksisterende kompressor.
- Der må ikke skiftes fra en kompressor med "Start/stop-styring" eller "Frekvensstyring" til en "Last/aflast-styring", da dette ikke medfører en besparelse.
- Tiltaget må ikke ske i forbindelse med almindelig vedligeholdelse.
- Den eksisterende kompressor må ikke være defekt ved ansøgningstidspunktet.
- Tiltaget må kun bruges én gang per kompressor ad gangen, og tiltaget må benyttes op til 6 gange pr. P-enhed.

4.2 Input i standardløsning

Her beskrives de inputs som er nødvendige, for at standardløsningen kan benyttes. De valgte inputs i standardløsningen skal være dokumenterbare. Der henvises til afsnit 4.4 for dokumentationskrav.

Sektionen "Input" i excel-arket for tiltag 3 "Udskiftning af kompressor" kan ses i Figur 6

Input

1	Mærkeeffekt for eksisterende kompressor		kW
2	Nuværende kompressorstyring		
3	Antal timer i måleperiode		h
4	Antal lasttimer (målt)		h
5	Antal aflasttimer (målt)		h
6	Effektforbrug af kompressor (målt)		kWh
7	Ny kompressorstyring		

Figur 6 – Illustration af felterne i standardløsningens tiltag 3 - "Udskiftning af kompressor"

Her skal der indtastes minimum 5 og maks. 7 inputs.

Ansøger indtaster følgende inputs:

- 1. Mærkeeffekt for eksisterende kompressor** (Skal udfyldes):
Her indtastes mærkeeffekten for kompressoren. Dette tal kan oftest findes i databladet eller på en mærkeplade for den/de pågældende kompressorer. Mærkeeffekten må ikke overstige 50 kW for hver kompressor.
- 2. Nuværende kompressorstyring** (Skal udfyldes):
Ud fra rullemenuen vælges kompressorstyringen der er på den eksisterende kompressor. Der kan vælges mellem "Start/stop", "Last/aflast" eller "Frekvensstyring".
Kompressorstyringen kan bl.a. udledes fra effektforbrugets mønster over en måleperiode.
Ved valg af "Start-/stop-styring" under "Kompressorstyring" vil feltet "Antal lasttimer (målt)", være grå, og skal ikke udfyldes.
Ved valg af "Frekvensstyring" under "Kompressorstyring" vil felterne "Antal lasttimer (målt)" og "Antal aflasttimer (målt)", være grå, og skal ikke udfyldes.
Et eksempel på dette kan ses i Figur 7

2	Nuværende kompressorstyring	Frekvensstyring	
3	Antal timer i måleperiode		h
4	Antal lasttimer (målt)		h
5	Antal aflasttimer (målt)		h

Figur 7 – Illustration på valg af frekvensstyring i "Nuværende kompressorstyring"

3. Antal timer i måleperiode (Skal udfyldes):

Her indtastes de antal timer måling af antal last/aflast timer eller effektforbrug er foretaget over. Måleperioden skal være repræsentativ for anlæggets drift og anvendelse. Måleperioden kan maksimalt være 3 år.

4. Antal lasttimer (målt): (Ikke relevant ved Frekvensstyring).

I dette felt indtastes hvor mange driftstimer (lasttimer) kompressoren har haft i måleperioden. Lasttimerne tælles i nogle tilfælde af kompressoren og ellers kan eksternt måleudstyr benyttes til at måle dem.

Summen af lasttimer og aflasttimer må ikke overstige timer angivet i "Antal timer i måleperioden".

Hvis det ikke er muligt at lave en måling af lasttimer, skal en effektmåling benyttes, til fastsættelse af kompressorens energiforbrug. Se punkt 6.

5. Antal aflasttimer (målt): (Kun relevant for last/aflast-drift).

Her indtastes hvor mange timer kompressoren har været belastet (aflasttimer) i måleperioden. Aflasttimerne tælles i nogle tilfælde af kompressoren og ellers kan eksternt måleudstyr benyttes til at måle dem.

Summen af lasttimer og aflasttimer må ikke overstige timer angivet i "Antal timer i måleperioden".

Hvis det ikke er muligt at lave en måling af aflasttimer, skal en effektmåling benyttes, til fastsættelse af kompressorens energiforbrug. Se punkt 6.

6. Effektförbrug (målt):

Her indtastes effektförbruget i måleperioden. Effektmålingen kan baseres på målinger i kompressoren af optaget effekt, eller på målinger af kWh-förbruget på kompressoren.

Effektmålingen er krævet ved frekvensstyring, men valgfri for last/aflast- og start/stop-styring.

Såfremt der ikke er målt last-/aflasttimer, skal der opgives et målt effektförbrug.

Hvis der ikke er målt et effektforbrug for last/aflast- og start/stop-styring, skal der ikke indtastes i dette felt. Effektforbruget vil dernæst blive udregnet baseret på antal lasttimer for start/stop-styring, og antal lasttimer/aflasttimer for last/aflast-styring..

7. Ny kompressorstyring (Skal udfyldes):

Ud fra rullemenuen vælges kompressorstyringen, for den nye kompressor, der ønskes at skiftes til. Der kan vælges mellem, "Start/stop", "Last/aflast" eller "Frekvensstyring".

4.3 Resultat

I resultaterne vises 4 outputs som skal benyttes, når der ansøges i ansøgningsfase 1 og 2. En illustration af standardløsningen kan ses i Figur 8

- **Energiforbrug før-situationen:** Viser energiforbruget i før-situationen med den eksisterende kompressor.
- **Energiforbrug efter-situationen:** Viser energiforbruget i efter-situationen med den nye kompressor.
- **Procentvis besparelse:** Viser den procentvise forskel mellem energiforbruget i før- og efter-situationen.
- **Besparelse pr. år:** Viser den årlige besparelse i MWh/år.

Resultat		
Energiforbrug i før-situationen	-	MWh/år
Energiforbrug i efter-situationen	-	MWh/år
Procentvis besparelse	-	%
Besparelse pr. år	-	MWh

Figur 8 – Illustration af felterne hvor resultaterne er beregnet i standardløsningen

4.4 Dokumentationskrav

I afsnittet "*Dokumentationskrav*" listes de oplysninger og krav der specifikt henvender sig til standardløsningens *Energisparetiltag 3 – Udskiftning af kompressor*.

Før-situationen:

- Dokumentation for eksisterende kompressors mærkeeffekt, fx i form af billede eller datablad
- Dokumentation for type af kompressorstyring
- Dokumentation for de antal timer der er i måleperioden. Måleperioden skal være repræsentativ for anlæggets drift og anvendelse.
- Dokumentation for målt effektforbrug i måleperioden for kompressoren. (Hvis det er indtastet eller ved frekvensstyring)
- Dokumentation for lasttimer i måleperioden, hvis der ikke er målt et effektforbrug over måleperioden. (Relevant for start/stop og last/aflast)
- Dokumentation for aflasttimer i måleperioden, hvis der ikke er målt et effektforbrug over måleperioden. (Relevant for last/aflast)

Efter- situationen:

- Der skal i forbindelse med fase 2 ansøgningen foreligge dokumentation eller redegørelse for ny kompressors forventede mærkeeffekt
- Der skal i forbindelse med fase 2 ansøgningen foreligge dokumentation eller redegørelse for at forventet trykluktsforbrug i efter-situationen er det samme som i før-situationen. F.eks. vha. redegørelse for at produktionsvolumen i før- og efter-situationen er den samme
- Der skal i forbindelse med fase 2 ansøgningen foreligge dokumentation eller redegørelse for forventet ny kompressorstyring

Der gøres opmærksom på, at de generelle dokumentationskrav for ansøgningen skal være opfyldt. Dette gælder bl.a. tidsplan, budget og dokumentation for realisering. Disse findes i "*Vejledning til ansøgning om tilskud til energieffektivisering i erhverv*".

Såfremt standardløsningen bruges, skal standardløsningen i Excel-format samt de pågældende dokumentationskrav vedhæftes i fase 2 ansøgningen.

5. Kombineret af tiltag

Tiltagene for trykluft kan ansøges samtidigt, men "før-situation" for næste tiltag skal matche "efter-situation" fra foregående tiltag.

5.1 Input i standardløsningen

I et kombineret trykluftprojekt der indeholder tiltag 3 "Udskiftning af kompressor", skal dette altid udføres først. Det vil sige at "efter-situationen" fra tiltag 3 "Udskiftning af kompressor", er "før-situationen" i enten tiltag 1 "Trykreduktion/sektionering" eller tiltag 2 "Varmegenvinding på kompressor". Fremgangsmetoden i Excel-arket, for et eksempel med tiltag 3 og tiltag 1, er som følgende:

- Først skal tiltag 3 "Udskiftning af kompressor" i standardløsningen udfyldes. Der henvises til afsnit 4. "Udskiftning af kompressor" for vejledning. Et eksempel på dette kan ses i Figur 9. Det er vigtigt at notere sig type af ny kompressorstyring, mærkeeffekt, og "Energiforbrug i efter-situationen"

Projektet er omfattet af standardløsningen ✓

Input

1	Mærkeeffekt for eksisterende kompressor	50	kW
2	Nuværende kompressorstyring	Start/stop	
3	Antal timer i måleperiode	500	h
4	Antal lasttimer (målt)		h
5	Antal aflasttimer (målt)		h
6	Effektforbrug af kompressor (målt)	12.000	kWh
7	Ny kompressorstyring	Frekvensstyring	

Resultat

Energiforbrug i før-situationen	210	MWh/år
Energiforbrug i efter-situationen	196	MWh/år
Procentvis besparelse	7	%
Besparelse pr. år	14,7	MWh

Figur 9 – Illustration på udfyldelse af tiltag 3 – "Udskiftning af kompressor" i "Kombineret af tiltag"

- Dernæst skal tiltag 1 "Trykreduktion/sektionering" udfyldes. Her skal kompressortype og effektforbrug for den nye kompressor indtastes fra tiltag 3 "Udskiftning af kompressor". Et eksempel på udfyldelse af tiltag 1, efter tiltag 3 er implementeret, kan ses i Figur 10.

Input

	Komp. 1	Komp. 2	Komp. 3	
1 Mærkeeffekt for eksisterende kompressor	50			kW
2 Nuværende kompressorstyring	Frekvensstyring			
3 Antal timer i måleperiode	8.760			h
4 Antal lasttimer (målt)				h
5 Antal aflasttimer (målt)				h
6 Effektforbrug af kompressor (målt)	196.000			kWh
7 Tryk-setpunkt i før-situationen	3,6			bar
8 Tryk-setpunkt i efter-situationen	2,5			bar

Resultat

Energiforbrug i før-situationen	196	MWh/år
Energiforbrug i efter-situationen	170	MWh/år
Procentvis besparelse	13	%
Besparelse pr. år	26	MWh

Figur 10 – Illustration på udfyldelse af tiltag 1 – "Sektionering/Trykreduktion" med outputs fra figur 9 (udskiftning af kompressor)

Her indtastes den nye frekvensstyring, der bliver skiftet til i tiltag 3, samt det effektforbrug der er udregnet i "Energiforbrug efterfølgende" i tiltag 3.

Derudover skal der indtastes 8760 timer i "Antal timer i måleperiode", da elforbruget i "Energiforbrug efterfølgende" for tiltag 3 "Udskiftning af kompressor" er årligt.

I et trykluftprojekt med kombinerede tiltag, hvor tiltag 1 "Trykreduktion/sektionering" og tiltag 2 "Varmegenvinding på kompressor" indgår, skal tiltag 1 "Trykreduktion/sektionering" udfyldes før tiltag 2 "Varmegenvinding på kompressor". Det vil betyde at før-situationen i tiltag 2 er efter-situationen i tiltag 1.

Det er vigtigt at der indtastes værdien 8760 i "Antal timer i måleperioden", for de tiltag der er ud over det første, da elforbruget i "Energiforbrug efterfølgende" for tiltag 1 "Trykreduktion/sektionering" og tiltag 3 "Udskiftning af kompressor" er årligt.

I tabel 1 ses den fuldstændige liste over kombinationsmuligheder, der kan benyttes i standardløsningen for trykluft.

I samme tabel er der angivet i hvilken rækkefølge tiltagene skal udfyldes i ved forskellige kombinationer af tiltag. "1. prioritet" er det tiltag der skal udfyldes først i den pågældende kombination.

"Før-situation" for næste tiltag skal matche "efter-situation" fra foregående tiltag.

Tabel 1 – Oversigt over prioriteret rækkefølge ved kombineret af tiltag

	Rækkefølge standardløsningerne der skal udfyldes i ved forskellige kombineret		
Kombination af alle tiltag:	1. prioritet	2. prioritet	3. prioritet
Tiltag 1		X	
Tiltag 2			X
Tiltag 3	X		
Tiltag 1 eller tiltag 2 i kombination med tiltag 3:	1. prioritet	2. prioritet	3. prioritet
Tiltag 1 eller tiltag 2		X	-
Tiltag 3	X		-
Tiltag 1 i kombination med tiltag 2:	1. prioritet	2. prioritet	3. prioritet
Tiltag 1	X		-
Tiltag 2		X	-

I fase 2 ansøgningsskema indtastes energibesparelsen for udskiftning af kompressor, energibesparelsen for trykreduktion og/eller energibesparelsen for varmegenvinding på kompressor på hver deres linje i ansøgningsskemaet.

6. Bilagsliste

6.1 Bilag 1

Tabel 2 i bilaget kan bruges som guide til valg af brændselstype, som skal indtastes i excel-arket, ud fra den valgte energitype på ansøgningsportalen. Ud fra nedestående tabel, kan der på baggrund af anvendt "Energitype på ansøgningsportalen", udledes en "Kedeltype (Excel-input)", der skal indtastes i excel-arket. Oliekedel, naturgaskedel og træfliskedel er opdelt, så der kan vælges en kondenserende og ikke kondenserende kedel.

Tabel 2 – Oversigt over energitype på ansøgningsportalen og kedeltyper

Energitype på ansøgningsportalen		Kedeltype (Excel-input)
Naturgas	→	Naturgaskedel kondenserende
		Naturgaskedel ikke kondenserende
Fjernvarme	→	Fjernvarme
Motorbenzin	→	Oliekedel kondenserende
Petroleum		
Gas-/dieselolie		Oliekedel ikke kondenserende
Fuelolie		
LPG		
Halm	→	Halmkedel
Skovflis	→	Træfliskedel kondenserende
Affald		Træfliskedel ikke kondenserende
Træpiller	→	Træpillekedel
Træaffald		
Petroleumskoks	→	Kul- og kokskedel
Stenkul		
Koks		