Anbefalinger til kravspecifikationer til nyanlæg

Få styr på maskiner

Erhverv

Et værktøj til at opnå energibesparelser i virksomheden

Energistyrelsen

Kravspecifikationer til energi-optimering af nye maskiner

Udskiftning betaler sig

Der er ofte mange penge at spare ved at udskifte virksomhedens maskiner.

Energistyrelsen har derfor udarbejdet en liste med anbefalinger til energirigtig projektering og til kravspecifikation for maskiner. Listen indeholder gode råd og vejledninger og kan anvendes af virksomheder, der overvejer at investere i nye maskiner.

Store energibesparelser

Gamle og udtjente maskiner er ofte uforholdsmæssigt dyre i drift, og de energimæssige udgifter er tilsvarende høje. Derudover er der tit store omkostninger forbundet med at vedligeholde og driftssikre gamle maskiner, og det kan ofte være svært at finde reservedele. Der kan med andre ord være mange gode grunde til at investere i nye maskiner.

Sådan anvendes kravspecifikationer

Listen med kravspecifikationer henvender sig primært til virksomhedens teknikere og driftsansvarlige, der med udgangspunkt i kravspecifikationerne kan foretage en meget nøjagtig vurdering af, hvilke maskiner det vil være optimalt for virksomheden at investere i.

Kravspecifikationerne kan ligeledes benyttes i situationer som:

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

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 "Tjeklister til eksisterende anlæg", der giver gode råd og vejledning til virksomheder, der kan energioptimere ved at indstille og justere deres eksisterende maskiner og anlæg.

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

SÅDAN GJORDE **N. C. CHRISTENSEN & SØNNER**

Overraskende besparelser ventede bare på at blive opdaget

Selvom N. C. Christensen & Sønner har billig energi, var der alligevel en del steder, hvor det kunne betale sig at sætte ind. Logistikchef Frits Worm udtaler: "Selvom vi har billig energi, er der alligevel en del steder, hvor det kan betale sig, at sætte ind. Noget af det overraskede os. Vi har f.eks. en vaskemaskine til plasticpaller, som vi har fået specialbygget lokalt, og jeg troede faktisk, at den var så effektiv, som den kan være. Men det ser ud til, at vi kan spare 10.000 kroner om året ved at optimere den". Samtidigt opfordrer han andre virksomheder til at gennemgå deres maskiner, idet der ofte kan være store besparelser at hente ved at udskifte gammelt og udtjent maskineri.

Kilde: Logistikchef Fritz Worm, N. C. Christensen & Sønner.

Tjek følgende	Hvad skal I konkret gøre?
Behovet generelt	
Behovsanalyse	Stil krav om, at der foreligger en grundigt dokumenteret behovsanalyse, som indeholder samtlige rationaler for den ønskede kapacitet, automatiseringsgrad, teknologi, det ønskede driftsmønster osv.
	Sørg for, at der findes estimater for, hvor meget tid udstyret tilbringer i de forskellige tilstande: Fuld produktion, dellast, tomgang, rengøringstid, omstilling og reparation/ombygning.
Kapacitet	Overvej nøje, hvilken kapacitet der kræves af udstyret. Dimensioneringen skal helst tilpasses, så både nuværende og fremtidige behov for produktionsmængder og -kvalitet tilgodeses, uden at der opereres med dellast på systemer. Generelt vil dellastdrift have en lavere specifik virkningsgrad (energi/produktenhed) end fuldlast.
	Hvis maskinen eller procesudstyret indgår som led i en længere produktionslinje, skal kapaciteten tilpasses linjen bedst muligt – evt. ved parallelkobling af flere enheder, hvis belastningen på linjen varierer meget.
Teknologivalg	Sørg for at undersøge, hvilken ny teknologi der findes på markedet, især hvis det nuværende udstyr er af ældre dato. Spørg forskellige leverandører, stil specifikke energikrav til leverandørerne, og brug evt. erhvervsfaglige grupper til både inspiration og påvirkning af leverandører.
Effektivitet	
Energieffektivitet	Stil krav om lavt energiforbrug på indbygget udstyr: • Der skal bruges energieffektive pumper, blæsere, omrører osv. • Alle motorer skal være energiklasse IE3 eller IE2 med frekvensomformer • Stil krav om energirigtige gearsystemer. Undgå snekkedrev og variatorgear • Foreslå brug af langsomtgående synkronmotorer i stedet for gear • Stil krav om energirigtige varmemetoder, hvor varmen placeres præcist på anvendelsesstedet • Anvend elaktuatorer i stedet for trykluft, hvor det er muligt. Trykluftaktuatorer reagerer stadig hurtigere, men overvej, om dette er nødvendigt • Stil krav om god teknisk isolering af varme og kolde overflader, f.eks. rør, ventiler, vekslere, tanke, kamre osv. • Foreslå udnyttelse af intern varmegenvinding mellem kolde og varme strømme (primært aktuelt for procesudstyr)
Nedluknings-procedurer	Stil krav om, at maskiner og udstyr skal kunne slukkes helt (nul energiforbrug) uden for produktionen. Både elforbrug og eksterne forsyninger skal kunne aflukkes helt, f.eks.: • Styring (PLC) skal kunne håndtere, at man slukker for strømmen • Hovedforsyningsledninger for trykluft skal kunne afbrydes automatisk • Tilknyttet belysning, skærme osv. skal kunne afbrydes
Overskudsvarme	Undersøg muligheden for at udnytte overskudsvarme fra maskinen eller procesudstyret andetsteds på fabrikken. Især højtemperaturoverskudsvarme (+40 °C) er attraktivt til forvarmning af processer, rumvarme, rengøringsvand eller andre formål. Vandbåren overskudsvarme er nemmest at transportere videre mellem de enkelte produktionsområder, men også ved anvendelse af separat udsugning kan varmen genanvendes. Evt. kan overskudsvarme udnyttes via varmepumper. Hvis overskudsvarme ikke kan genanvendes, skal den fjernes så tæt på kilden som muligt, f.eks. ved indkapsling af hot spots med separat punktudsugning.
Tilbehør	Stil krav til lavt energiforbrug i tilhørende udstyr, f.eks. LED-belysning på manuelle arbejdsstationer, lavt elforbrug på skærme og kontrolpaneler samt energirigtige strømforsyninger i styringer. Tilhørende udstyr skal – om muligt – lukke helt ned sammen med maskinen og/eller procesudstyret.
Støj og vibrationer	Undgå støj og vibrationer i videst mulig omfang.
Rengøring	Stil krav om, at maskinen/udstyret er så rengøringsvenligt som muligt, så der ikke skal anvendes unødigt store mængder varmt vand og kemikalier til dette formål. Dette gælder også procesudstyr, som rengøres automatisk med CIP (cleaning in place). Procedurer for rengøring skal være tilpasset maskinens aktuelle behov.
Automatik	
Tilstandssignal	Stil krav om, at udstyret kan signalere, hvilken tilstand det befinder sig i (fuldlast, dellast, tomgang osv.). Disse signaler skal bruges til at styre periferiudstyr på en energirigtig måde og som led i energistyring, adfærdspåvirkning og vedligeholdelse.
Urstyring	Der bør være installeret krav om urstyring på udstyr, så det slukker uden for arbejdstiden. Hvis dette ikke kan lade sig gøre, skal det gøres så nemt som muligt at foretage manuel nedlukning af maskinen.
Afspærring	Afspær de eksterne forsyninger helt, når maskinen ikke anvendes. Dette skal i videst muligt omfang ske helt automatisk, og helst i hovedforsyningsledningerne.
Frekvensregulering	Sørg for at anvende frekvensomformere til dellastregulering i videst muligt omfang.

Tjek følgende	Hvad skal I konkret gøre?
Eksterne forsyninger	
Varme	Stil aldrig temperaturkrav til varmeforsyningen, som er mere end 10 °C højere end det, der skal opvarmes til. Derved øges mulighederne for varmegenvinding fra andre anlæg, og/eller brug af hedtvand i stedet for damp.
	Undgå i videst muligt omfang at anvende damp og el til opvarmningsformål, idet det både er dyrere og forbundet med større CO_2-belastning end opvarmning med fjern- eller centralvarme.
Køling	Stil aldrig temperaturkrav til køleforsyningen, som er mere end 3 °C lavere end det, der skal køles til.
	Anvend så vidt muligt frikøling – også gerne til forkøling i en trinvis kølesekvens – via køletårne eller simpel udeluftsventilering. I Danmark kan veldimensionerede køletårne levere kølevand på under 20 °C langt de fleste af årets dage.
	Hvis kompressorkøling er nødvendig, så sørg for, at den opererer ved så høj fordampningstemperatur som muligt. Anvend også vekslere, som er dimensioneret store nok til, at kølevæsken opnår en god temperatur-stigning, så der ikke skal pumpes unødigt meget kølevæske rundt.
Trykluft/vakuum	Sørg for, at trykniveauet er så lavt som muligt, og at vakuum i videst muligt omfang undgås – husk muligheder for afspærring, når der ikke er noget forbrug.
Idriftsættelse og vedligehold	
Adgang	Sørg for nem tilgang til de enkelte komponenter for at kunne opretholde et lavt energiforbrug i forbindelse med vedligeholdelse, f.eks.: • Udskiftning af defekte dele, motorer, pumper osv. • Mulighed for udskiftning af teknisk isolering • Adgang til trykluft- og vakuumrør for udbedring af lækager
Aflevering	Som en del af afleveringsforretningen bør energiforbruget måles og registreres. Alle forbrug – også de eksterne forsyninger – bør om muligt medtages.
Operatøruddannelse	Stil krav om uddannelse af operatører med fokus på energirigtig adfærd.
Vedligeholdsprocedurer	Få leverandøren til at oplyse vedligeholdsprocedurer på udstyret, og afklar internt, hvem der har ansvaret for overholdelse. Stil krav om korrekte styklister, således at udskiftning af dele sker til samme energirigtige type.
Trykluft	Udfør jævnligt lækagesøgning med lytteudstyr, og tætn efterfølgende alle utætheder. Vær især opmærksom på slangekoblinger, slanger, spændebånd, snapkoblinger, manometre og pakninger i ventilmanifold.
Transmission	Efterse jævnligt remtransmission, og skift remme efter forskriften. Gear og andre transmissionsdele skal smøres og have skiftet olie efter forskriften.
Reduktionsventiler osv.	Efterse og efterspænd jævnligt reduktionsventiler, vandfælder, skueglas, stophaner, fordelingsmanifold, magnetventiler og diverse andre komponenter ude i anlægget.
Energistyring	
Målere	Sørg for at udstyre maskinen med separate energimålere, hvis den udgør en signifikant energiforbruger, så forbruget og effektiviteten kan følges gennem hele levetiden.
Leverandøroplysninger	Vær opmærksom på, at leverandører oplyser energiforbrug af både el, varme, køling og øvrige eksterne forsyninger. Vær særligt opmærksom på, om trykluftforbrug angives korrekt. Dermed vil der være bedre grundlag for at tage driftsomkostninger med i beslutningsgrundlaget for valg af maskine/udstyr og leverandør.
Effektivitet	Overvåg maskinens effektivitet ved at sammenholde energiforbrug med produktionsmængder.
Tomgangsforbrug	Hold øje med tomgangsforbruget, da dette kan afsløre defekter, som ellers ikke ville være opdaget.
Links til materialer og hjemmesider	
Links	www.ens.dk www.SparEnergi.dk www.energiwiki.dk/index.php/indeks

Udgivet af Energistyrelsen december 2013. Opdateret december 2017
Amaliegade 44 - 1256 København K
Telefon 33 92 67 00 - www.SparEnergi.dk

Energistyrelsen