



# Halmkedler

---

BEKENDTGØRELSE/BYGNINGSREGLEMENT, MÅLEMETODER OG KRAV



# Agenda

---

## Krav til halmkedler

- Hvem stiller krav
- Krav til emissioner og virkningsgrad
- Øvrige krav

## Målemetoder

- EN303-5
- MEL blade
- Alternativ metode

## Spørgsmål



# Krav til halmkedlers præstationer

---

Der stilles krav til hhv. emissioner og virkningsgrader

- Krav til emissioner stilles af Miljøstyrelsen og findes i Brændeovnsbekendtgørelsen
- Krav til virkningsgrad stilles af Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen og findes i Bygningsreglementet



# Krav fra 26.01.2018 til 30.09.2018

Brændsel	Fyringsprincip	Størrelse	OGC	CO	Støv	NO <sub>x</sub>	Virkningsgrad	Iht.
Træpiller, flis, brænde	Manuel	0 – 500	30	700	60	-	Klasse 5	BEK 49 / BR2018
		500 – 1000					-	
	Automatisk	0 – 500	20	500	40	-	Klasse 5	
		500 – 1000					-	
Halm	Manuel	0 -130	-	-	-	-	-	
		130 – 1000					Klasse 3	
	Automatisk	0 – 1000	-	-	-	-	Klasse 3	



# Krav fra 01.10.2018 til 31. 12.2021

Brændsel	Fyringsprincip	Størrelse	OGC	CO	Støv	NO <sub>x</sub>	Virkningsgrad	Iht.
Træpiller, flis, brænde	Manuel	0 – 500	30	700	60	-	Klasse 5	BEK 49 / BR2018
		500 – 1000					-	
	Automatisk	0 – 500	20	500	40	-	Klasse 5	
		500 – 1000					-	
Halm	Manuel	0 -130	30	700	-	-	-	
		130 – 1000					Klasse 3	
	Automatisk	0 – 1000	20	500	-	-	Klasse 3	



# Krav fra 01.01.2022

Brændsel	Fyringsprincip	Størrelse	OGC	CO	Støv	NO <sub>x</sub>	Virkningsgrad	Iht.
Træpiller, flis, brænde	Manuel	0 – 500	30* (års)	700* (års)	60* (års)	200* (års)	75/77* (års)	Ecodesign
		500 – 1000	30	700	60	-	-	
	Automatisk	0 – 500	20* (års)	500* (års)	40* (års)	200* (års)	75/77* (års)	
		500 – 1000	20	500	40	-	-	
Halm	Manuel	0 -130	30	700	60	-	-	BEK 49 / BR2018
		130 – 1000					Klasse 3	
	Automatisk	0 – 1000	20	500	40	-	Klasse 3	



# Nye krav i brændeovnsbekendtgørelsen

---

Halmkedler skal forsynes med iltstyring - som skal tilses minimum hvert andet år

Halmkedler over 500 kW indfyret skal forsynes med cyklon

Krav til afkast for halmfyr i landzoner - grafer med afstande mv. findes i brændeovnsbekendtgørelsen

Fra 31.12.2019 gælder krav til emissioner også lavlast for automatiske anlæg over 20 kW



# Målemetoder

---

EN303-5

MEL blade

Alternativ metode





# EN303-5

---

Der måles kontinuerligt gennem 6 timer ved automatiske anlæg og over to på hinanden følgende indfyringer ved manuelle anlæg

Gasemissioner (CO, OGC og NOx) måles kontinuerligt, mens støv måles 4 gange á 30 min varighed

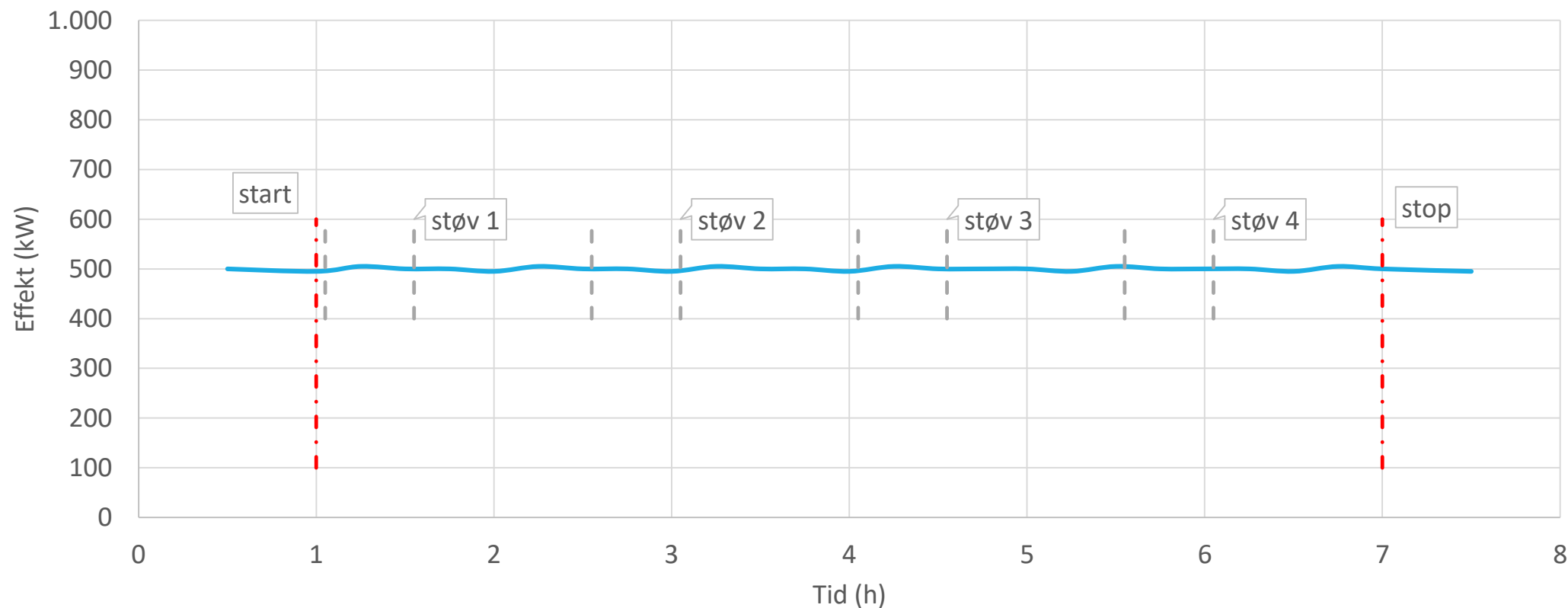
Virkningsgrad bestemmes ved direkte metode, dvs. ved at måle hhv. indfyret effekt og nytteeffekt og holde dem op mod hinanden

Indfyret effekt måles ved bestemmelse af indfyret brændselsmængde, brændværdi og køretid

Nytteeffekt bestemmes ved måling af temperatur før og efter kedlen, samt vandflowet igennem

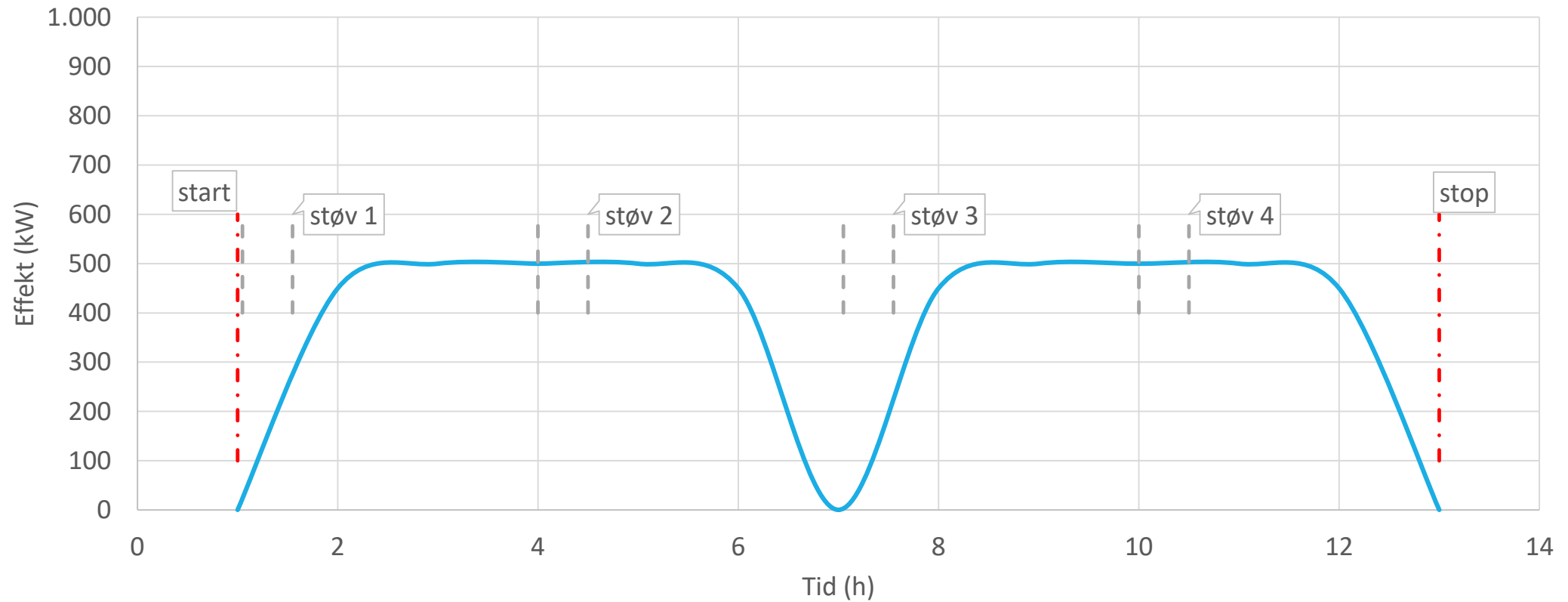


# EN 303-5 testcyklus - automatisk anlæg





# EN 303-5 testcyklus - manuelt anlæg





# EN303-5 - fordele/ulemper

---

## Fordele

- EN303-5 er anerkendt i hele Europa, så en test efter EN303-5 vil kunne bruges i forbindelse med eksport

## Ulemper

- Automatiske anlæg
  - Ingen - udover at en halv times støvmåling kan være en udfordring pga. det store indhold af støv i halmrøg
- Manuelle anlæg

Metoden er ikke som udgangspunkt tiltænkt halmkedler men brændekedler, som typisk er væsentligt mindre - og har en anden opbygning end halmkedler, særligt i forhold til vandindhold og forbrændingsprincip

- Det vil sjældent være muligt at ramme samme temperatur i akkumuleringstanken ved start og slut på test
- Det er svært at måle temperaturstigning i en stor akkumuleringstank præcist. Kræver mange målepunkter samt omrøring i tank
- Det er svært - umuligt - at lave to indfyringer umiddelbart efter hinanden, uden at risikere uønsket antænding af balle 2, som samtidig ikke vil antænde hensigtsmæssigt - selv hvis den først antænder når den er helt inde i brændkammeret
- Der foretages ikke vægtning, så de høje emissioner under start og stop fylder forholdsmæssigt meget i det samlede resultat
- Samme udfordring i forhold til støvmåling som ved de automatiske anlæg



# MEL blade

---

MEL bladene er udviklet af Miljøstyrelsens referencelaboratorium til måling af emissioner på større kedelanlæg

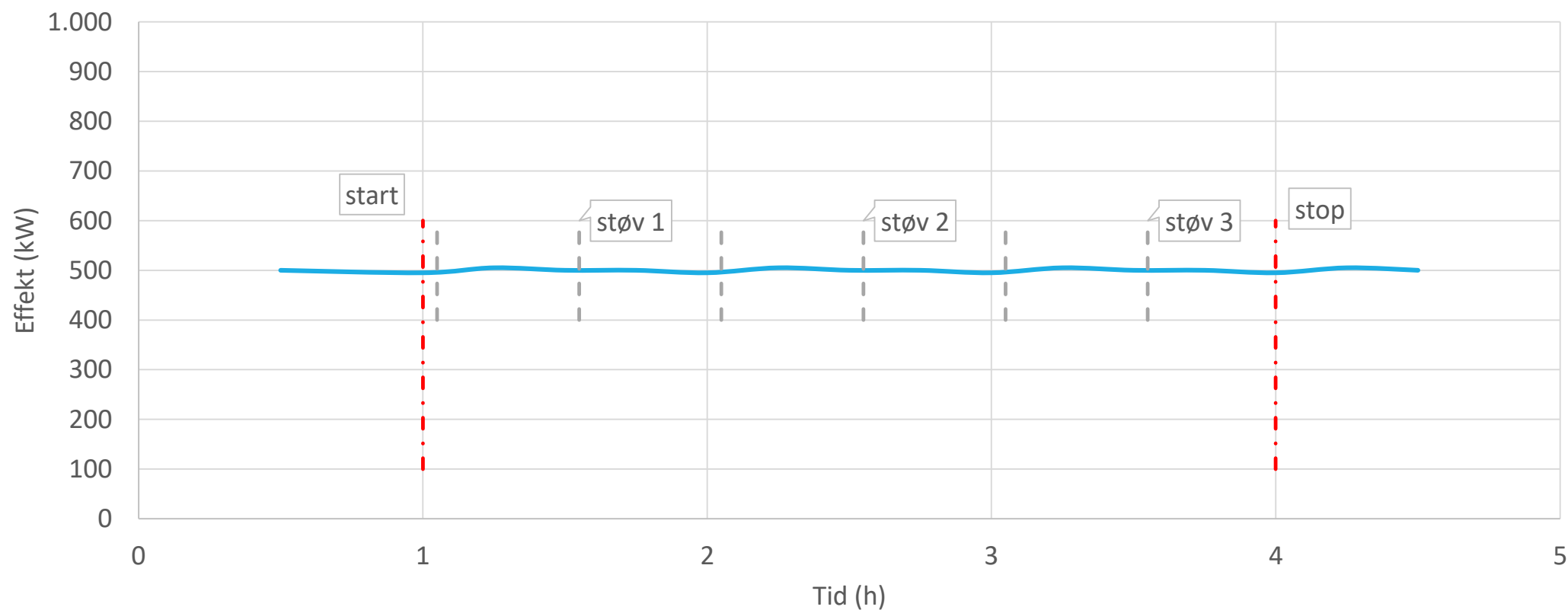
Kan anvendes til måling af OGC, CO, NOx og støv - ikke virkningsgrad

Der skal, så vidt muligt, måles under stationære forhold

Der tilstræbes en samlet måletid på min 3 timer - kan opdeles hvis nødvendigt

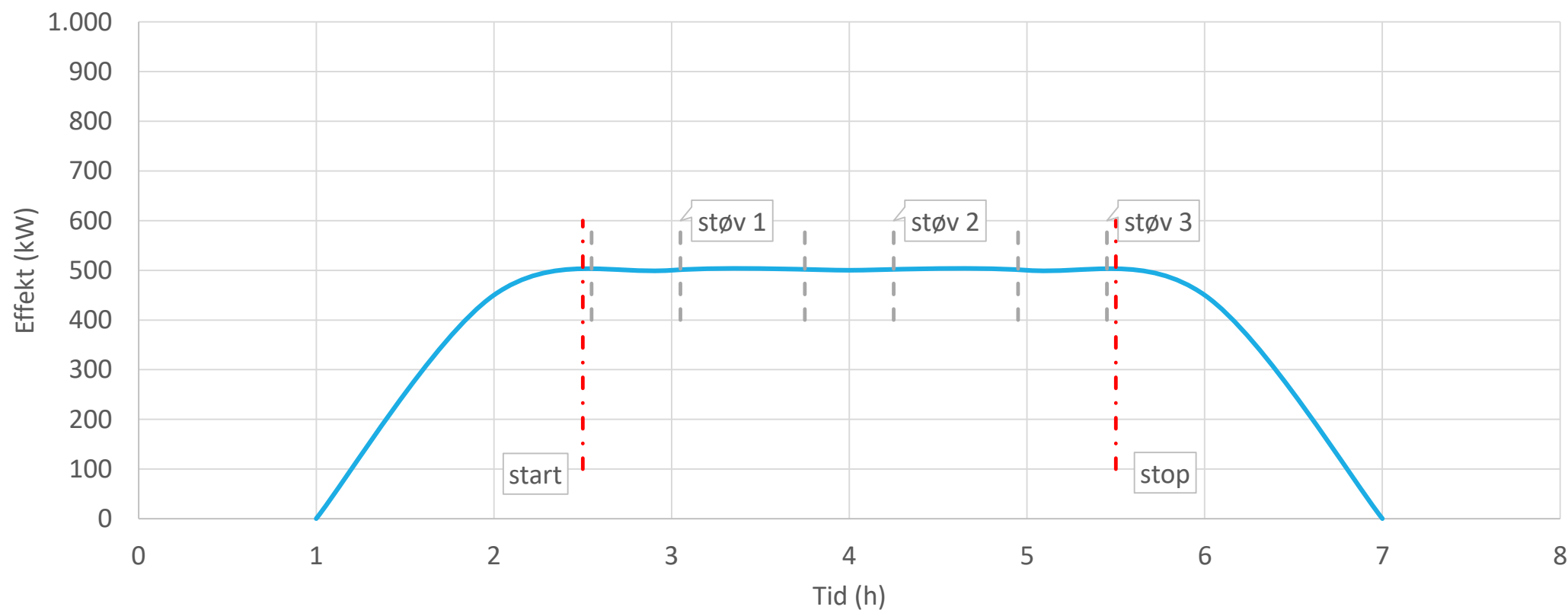


# MEL blade testcyklus - automatisk anlæg



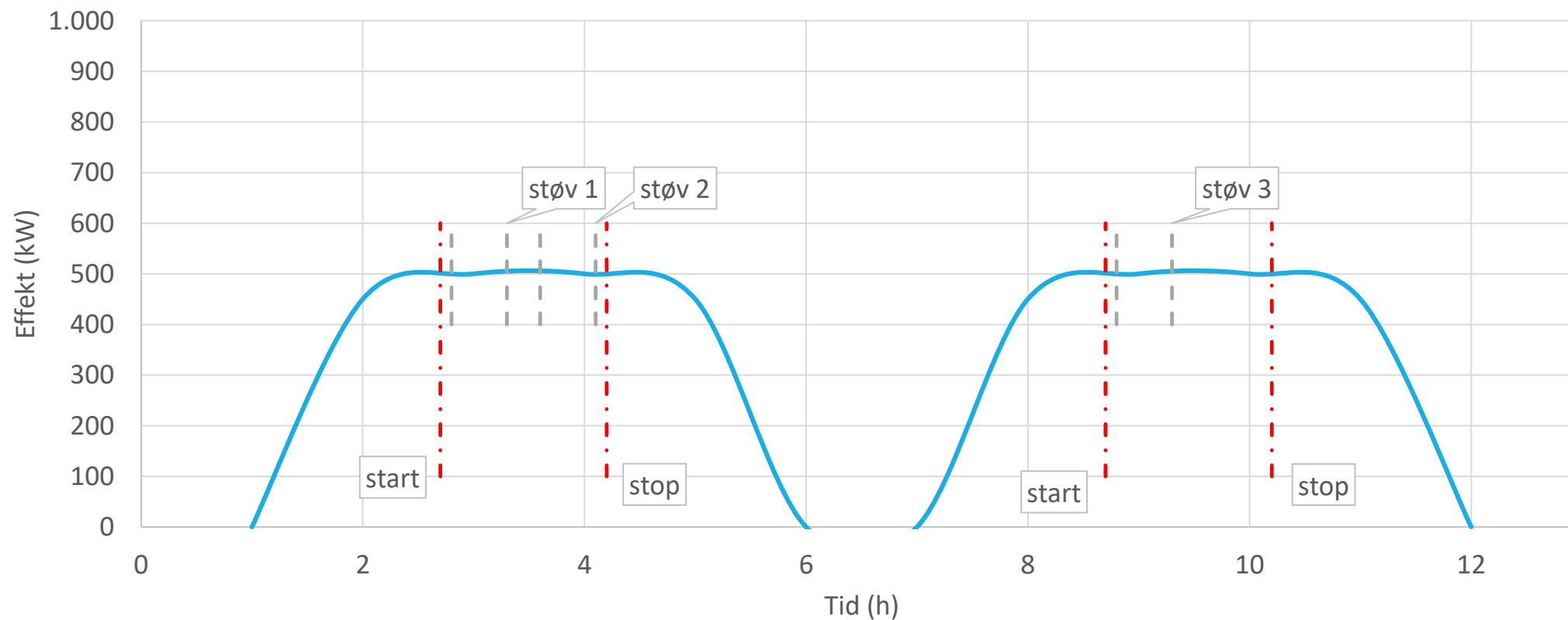


# MEL blade testcyklus - manuelt anlæg





# MEL blade testcyklus - manuelt anlæg







# MEL blade - fordele/ulemper

---

## Fordele

- Enkel måling
- Giver pænere (og måske mere retvisende) resultater ved manuelle anlæg end EN303-5, idet der ikke måles under opstart og udbrænding

## Ulemper

- Kun gældende i Danmark
- Kan ikke anvendes til måling af virkningsgrad



# Alternativ målemetode

---

Der er diskuteret en ny målemetode for både emissioner og virkningsgrad, hvor der måles virkningsgrad med indirekte metode og hvor opstarts- og udbrændings perioderne skæres væk

Ved indirekte metode findes nytteeffekt ved at måle indfyret effekt og trække tabene fra

Indfyret effekt måles enten som ved direkte metode med vejning og brændselsanalyse, eller ved måling af luft eller røggasmassestrøm gennem kedel og derfra beregning af indfyret effekt

Røgtab måles, mens konvektionstab og glødetab bestemmes ved erfaringstal

Konvektionstabet skal sikres begrænset ved krav til minimum isoleringstykkelse

Ideelt set skal metoden kunne bringes ind i EN303-5



# Alternativ målemetode - fordele

---

Usikkerhed i forhold til bestemmelse af nytteeffekt - og dermed også virkningsgrad - minimeres

Opstilling og måling vil være enklere - der skal ikke bygges følere og omrører ind i tank

Der vil opnås et mere retvisende billede af emissionerne idet start og stop bidragene ”rettes til”

Metoden kan - ideelt set - føres ind i EN303-5



# Alternativ målemetode - status

---

Der er diskuteret to forslag til ny metode, dels en med vejning og dels en med måling af luftflow

Begge er vurderet som værende lovende, men som nævnt ligger arbejdet for indeværende stille

For indeværende findes kun EN303-5 til måling af virkningsgrader og emissioner og MEL bladene til måling af emissioner - med de nævnte problematikker ved de to metode



# Spørgsmål

---



# Tak for jeres tid

---