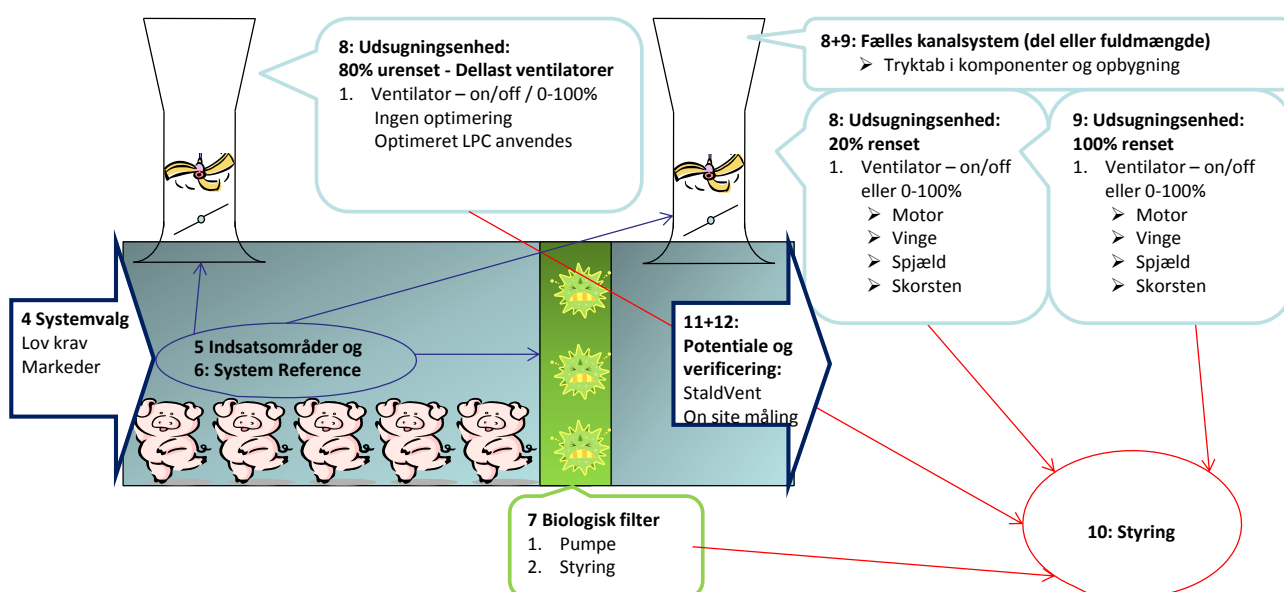


Sammendrag PSO 342-041

Kompleksiteten i projektet har været relativ stor pga. de mange indgående komponenter, optimering heraf, og deres indbyrdes indflydelse på det samlede resultat. Herunder optimering på komponent niveau og samlet på systemniveau og heraf uendelige designparametre variationer, hvorfor projektrapporten er yderst omfattende. Grundet projektets relative store omfang og kompleksitet er det derfor valgt at udarbejde et sammendrag som indleder læseren i problemstillinger og projektets væsentlige konklusioner. Delkonklusioner under de enkelte komponenter/ områder fremgår af projektrapporten.

Igennem projektføreløbet er systemernes enkeltkomponenter analyseret og optimeret med fokus på det samlede system, som illustreret på nedenstående figur:



De enkelte områder er i det samlede system er optimeret iht. nummeringen på illustrationen, som også følger rapportens nummererede afsnit i gennem følgende forløb i projektet. **Nyudviklede komponenter fremgår med grøn skrift:**

2 - Projektbeskrivelse

I kapitel 2 er formål og baggrund for projektet nærmere beskrevet.

3 - Systemopbygning

I rapportens kapitel 3 er systemopbygning for et ventilationsanlæg med hhv. del- eller fuld biologisk luftrensning beskrevet. Herunder opbygning og indgående delkomponenter for det samlede system samt principperne i biologisk luftrensning.

4 - Systemvalg

I kapitel 4 er to systemer udvalgt som grundlag for projektet iht. gældende lovgivning og mulige markeder. De valgte systemer er hhv. 20 og 100% biologisk luftrensning. I tillæg til de to systemer er der endvidere udvalgt to selvstændigt fokusområder – biofilterets pumpedrift og styringsstrategi og komponenter som er gældende for begge de to systemer.

5 – Indsatsområder – (optimering af indgående komponenter)

I kapitel 5 er de energibesparende indsatsområder, dvs. de i systemet indgående delkomponenter som er optimeringsmodne, under de 2 udvalgte systemer, analyseret, gennemgået og valgt mht. energiforbrug og mulige optimeringsområder. Hvor ligger energiforbruget i de enkelte systemer, hvilke komponenter har indflydelse på det og hvordan er deres indflydelse og hvad er muligt at optimere.

6 – Reference - Staldvent reference stald og fastlæggelse af parametre

- a) Udvikling af staldvent projektmodul som kan varetage flere sektioner
- b) Opbygning af referencestald til Staldvent simuleringer af design parametre / indsatsområder

I kapitel 6 beskrives 2 modelstalder som er brugt som grundlag for de to systemer og dertilhørende modelberegninger som anvendes til identificering af optimering af delkomponenternes indflydelse på det samlede system både indeklima og energimæssigt og hermed hvor og hvor store de potentielle energibesparelser er. Herunder videreudvikling af simuleringsprogrammet StaldVent fra oprindeligt kun at simulere på sektionsbasis, til staldbasis og dermed medtager interaktion mellem flere sektioner. Hver enkelt sektion har sit ventilationsbehov, men ved luftrensning er flere sektioner ofte helt eller delvist ventileret af samme anlæg, hvorfor samhørighed mellem sektionerne er af stor betydning for energiforbruget og dimensioneringen.

7– Udviklingsaktivitet – Biofilter (komponentbasis)

- a) Udvikling/ optimering af reguleringsstrategier - drift/ vandmængde ift. fordampning (dynamic overrisling)

I kapitel 7 beskrives besparelspotentialet der er ved at indføre dynamisk overrisling dvs. styring af pumpedriften afhængig af luftflowet og dermed fordampningen over de biologiske filtre i et anlæg med luftrensning.

8 – Udviklingsaktivitet – 20% rensning (komponentbasis)

- a) Decentral ventilator (80 % urenset - Dellast ventilatorer)
 - Ingen optimering - Eksisterende optimeret LPC anvendes
- b) Central ventilator i Bio Filter (20% rensning – LPC 13)
 - Udskiftning til optimeret LPC-13 med PM motor
 - Optimering af motor (omdrejninger) for højere ydelse
 - Optimering af skorstensenhed
 - Kanalsystem – reducer tryktab

I kapitel 8 er udviklingsaktiviteterne for et anlæg med 20% delrensning beskrevet, herunder optimering af ventilator, motor, indbygning (indtag, afkast og strømningstab omkring ventilatoren) samt kanalsystemets opbygning. Udviklingsaktiviteterne er fortaget på komponentniveau og deres indflydelse på systemniveau er vurderet.

9 – Udviklingsaktivitet – 100% rensning (komponentbasis)

- a) Optimer central ventilator i Bio Filter (on/off og variabel) fra producenten Ziahl-Abegg (DA 920).
- b) Optimering fortages af Ziahl-Abegg mht. DA 920. Alternativ anvendes omdr. optimeret LPC 15
- c) Kanalsystem – tryktab i indløb til filter og kostpris optimering

I kapitel 9 er udviklingsaktiviteterne for et anlæg med 100% delrensning beskrevet, herunder optimering af ventilator, motor og kanalsystemets opbygning. Udviklingsaktiviteterne er fortaget på komponentniveau og deres indflydelse på systemniveau er vurderet.

10 – Udviklingsaktivitet – Styringsstrategi (systembasis)

- a) Kortlægge fordelagtig styringsform med Dynamic air - Multistep, kaskade, trinløs parallel el. kombination
- b) Udvikling af ny styringsform og hardware – Dynamic Multistep (styring) og Dynamic air centraludsugning (luftmåleenhed).
- c) Reducer tryktabet vha. styring via ny styring uden fast bagtryk
- d) Tryktab over loft ved lavere luftmængder kan indgå som variabel i stedet for konstant på 30 Pa.

I kapitel 10 er udviklingsaktiviteterne styringen af de samlede systemer beskrevet. Styringen og mulige optimeringer heraf, hvor resultaterne fra de indgående komponenters optimeringer er medtaget på systemniveau. Nye strategier, styringer og hjælpekomponenter er opbygget med udgangspunkt i delkomponenternes resultater.

11 og 12 - Samlet potentiale

- a) Verificering af resultater og Staldvent ved on site forsøg

I Kapitel 11 og 12 vurderes det samlede besparelses potentiale ved hhv. 20 % og 100% luftrensning ift. de nyudviklede komponenter.

Produkter og Perspektivering

I gennem hele projektet har der været fokus på den enkeltes komponents indflydelse på det samlede system, samt interaktion med andre komponenter og resultater heraf samt omkostninger hertil og mulige potentialer. Der er derfor også fundet flere områder som har haft gode energimæssige potentialer men for lang TBT, som ville gøre produktet umuligt at lancere.

I projektet er der fundet store energi og økonomisk besparelsesmæssige potentialer ved optimering af udsugningsventilatorerne, styringen af disse og optimering af kanalføringerne. Det har endvidere vist sig at der, i forbindelse med centralkanal anlæg, er et betydeligt energispare potentiale, ved at reducere kanaltrykket som funktion udetemperatureren, hvilket er implementeret i den nyudviklede styring

Produktmæssigt har projektet dannet grundlag for udviklingen af:

1. Nye energieffektive udsugningsenheder (LPC11,12,13) som er velegnede til luftrensning.
2. Et nyt energibesparende reguleringsprincip (Dynamic Multistep) som er særlig velegnet til lavenergiventilatorer.
3. Et nyt energibesparende flow målesystem til kanal anlæg (Dynamic air til centraludsugning).
4. En energibesparende trykstyring til fælleskanaler (trykstyring som funktion af udetemperatur).

5. Forslag til en ny energibesparende pumpedrift for overrisling af biologiske filtre (Dynamic overrisling).

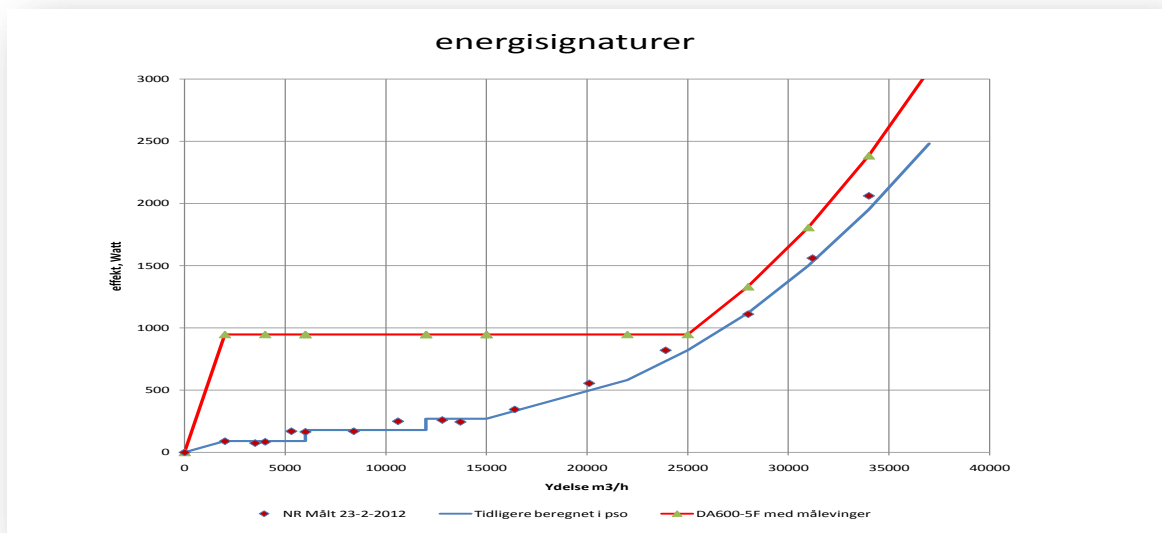
De fire første produkter er salgs frigivet fra SKOV A/S ultimo 2012. Hvorvidt den energibesparende drift af overrislingsanlæg implementeres, afhænger af yderligere test.

De teknologier som er udviklet i projektet har vist sig også at give store energibesparelspotentialer i standardanlæg uden luftrensning. SKOV A/S har derfor valgt at udvikle ovenstående produkter, så de også kan anvendes i anlæg uden luftrensning. Derved er markedspotentialet udvidet markant.

Validering

Igennem hele projektet er det samlede system og de enkelte komponenter vurderet og analyseret med beregningsprogrammet STALDVENT som løbende er udviklet igennem projektperioden.

For at validere resultaterne er nogle af de mulige besparelspotentialer undersøgt i en kommerciel slagtesvinesektion. I en eksisterende staldsektion med 100 % luftrensning (Bio-Flex) hvor der i forvejen var udført 1 års målinger af de separate energiforbrug og ydelser, blev det eksisterende udsugningssystem udskiftet med de i projektet udviklede udsugningsenheder samt reguleringssystem (Dynamisk Multistep). Af den målte sammenhæng mellem ventilationsydelse og energiforbrug, som fremgår af figur 1, ses det tydeligt at energiforbruget, ved delast, reduceres drastisk efter installering af det nye system.



Figur 1 Sammenhæng mellem ventilationsydelse og effekt for ventilationsanlægget før og efter ombygning.

Den røde kurve er det oprindelige system, og den blå kurve er de beregnede værdier for det nye system og de tilsvarende røde/blå punkter er målte værdier i stalden.

Potentiale:

I projektet er der ved implementering af det nyudviklede system ved 100% rensning (LPC 13 ventilatorer og Dynamic multistep styring) i forhold til SKOV's oprindelige system med DA600 ventilatorer i den pågældende stald opnået en besparelse på 61% og en tilbagebetalingstid på 1,7 år.

Tilsvarende er det fundet at energiforbruget til pumpedrift kan reduceret med 37% med den nye styring Dynamic overrisling.

Ved 20% rensning er der fundet et besparelspotentiale på 15% årligt og en TBT på mellem 0 og 5 år, som er afhængig af den ønskede ydelse, da kapaciteter over 26.000 m³/h medfører en yderligere udsugningsenhed i den nye løsning.

Yderligere har de nyudviklede komponenter vist sig yderst velegnet til standardanlæg uden luftrensning hvor en besparelspotentialet er 53% og tilbagebetalingstiden 1,5år

Vurdering

Det er projektgruppens vurdering at projektet med ovenstående resultater til fulde har opnået sit formål om at viderefører PSO 340-033 resultater på komponentniveau til systemniveau samt opnået målsætningen om at reducere energiforbruget til luftrensning med 30% og samtidige have en tilbagebetalingstid på max 3 år. Projektet har opnået yderst signifikante resultater som ligger langt over det forventede.

Særligt tilfredsstillende er den lange række af ny komponenter som er lanceret ultimo 2012.