

Miljøstyrelsen

FORUDSÆTNINGER FOR DE ØKONOMISKE BEREGNINGER FOR FJERKRÆ

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning.....	1
2.	Kemisk luftrensning	2
2.1	Anlægsinvesteringer	3
2.2	Driftsomkostninger	3
2.2.1	Serviceomkostninger	4
2.2.2	Tidsforbrug landmand	3
2.2.3	Energiforbrug.....	4
2.2.4	Vandforbrug.....	4
2.2.5	Forbrug og driftsomkostninger ved luftrensning	4
	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.	
2.3	Reduceret ammoniakfordampning.....	6
3.	Etagesystem.....	9
4.	Hyppig fjernelse af gødning	10
5.	Gødningstørring.....	11

1. Indledning

I dette baggrundsnotat præsenteres forudsætningerne for økonomiberegninger ved BAT-blade til fjerkræ for teknologierne kemisk luftrensning, etagesystem for alternativ ægproduktion, hyppig fjernelse af gødning samt gødningstørring.

Kemisk luftrensning er relevant for et større udsnit af fjerkræ-produktionsformer og indeholder ligeledes betragtninger om varierende ventilationskapacitet. Luftrensning udgør således størstedelen af dette baggrundsnotat og behandles først.

For generelle forudsætninger fx vedr. priser på el, arbejde mv. henvises til baggrundsnotat fra maj 2009¹. Alle beregninger er foretaget for nyanlæg. Samtlige teknologispecifikke forudsætninger såsom investeringsomkostninger og levetid er baseret på oplysninger fra producenter og/eller forhandlere. Videnscenter for Landbrug - Fjerkræ har stået for indhentning af anlæg- og driftsomkostninger. NIRAS har foretaget beregningerne og udarbejdet nærværende notat.

Der er anvendt følgende forudsætninger om staldstørrelser og DE-antal.

Table 1: Referenceanlæg og produktionskapacitet

	Reference-staldanlæg	Producerede slagtekylling/Årshøner	Dyreenheder (DE)
Slagtekyllinger	1920 m ²	326.400	109
Slagtekyllinger	2850 m ²	479.400	160
Konsumæg – øko-anlæg	Et plan	10.840	65
Konsumæg – skrabeanlæg	Et plan	16.600	100
Konsumæg – buranlæg		45.550	274
Rugeæg	Et plan	11.135	67

For fjerkræ er det ikke muligt at udvide til en vilkårlig kapacitet, da udvidelser vil ske i faste moduler. Derfor er der ikke opgjort omkostninger for forskellige DE-antal, men kun i én ”standard”-størrelse. Dog to størrelser for slagtekyllinger.

Teknologierne reducerer fordampningen af ammoniak i stalden. I økonomiberegningerne indgår den endelige effekt af stald, lager og mark. Ammoniakreduktionen i kg bliver lidt mindre, når man regner både lager og mark med ifht. til kun at medtage staldeffekten, da den større andel N i gødningen giver en lidt større ammoniakreduktion i lager og mark – regnet i kg.

Det øgede N-indhold i læsevand eller gødning (modsvarende reduktionen) er prissat med værdien af den substituerede handelsgødning.

2. Kemisk luftrensning

Her præsenteres forudsætningerne for beregningerne for kemisk luftrensning.

Samtlige beregninger udføres for besætninger med slagtekyllinger, konsum-æg (øko-, skrabe- og buranlæg) samt rugeæg. Besætningsstørrelsen varierer med produktionsform, som det fremgår af tabel 1.

¹ Dog er prisen på vand justeret i forhold til de reviderede BAT-blade og er nu på 3 kr./ m³. Yderligere er tilføjet en naturgaspris på 4,4 kr./m³.

Omkostninger og reduktioner er beregnet i forhold til referencesystemet, der varierer alt efter produktionsform. Omkostninger er opgjort for nyanlæg og for et varierende antal luftrensings-moduler hver med en kapacitet på 25.0000 m³/t.

For slagtekyllinger er der anvendt 35 dages-kyllinger med en slagtevægt på 2,02 kg, hvilket giver 8,5 hold årligt. Det er antaget, at for hvert hold er den kemiske luftrensning kun i drift, når dyrene er over 14 dage gamle. På årsplan giver 180 driftsdage for luftrensings-anlægget i stalde med slagtekyllinger. For konsum- og rugeæg er det antaget, at anlægget kører 365 dage om året.

2.1 *Anlægsinvesteringer*

Nedenstående tabel opsummerer investeringerne for de fem produktionsformer. Der forudsat brug af decentrale luftrensingsanlæg med en forventet levetid på 10 år.

Med undtagelse af økologiske konsumæg stiger omkostningerne parallelt produktionsformerne imellem, da investeringen knytter sig til den installerede luftrensekapacitet. Det maksimale ventilationsbehov varierer dog mellem produktionsformerne, hvilket betyder at det nødvendige antal af luftrensemoduler for at opnå fuld rensning varierer.

Tablet 2: Investeringsomkostninger, kr.

Produktionsform						
Antal moduler	Slagtekyllinger (1940 m ²)	Slagtekyllinger (2850m ²)	Konsumæg (øko-anlæg)	Konsumæg (skrabe-anlæg)	Konsumæg (bur-anlæg)	Rugeæg
Antal DE	109 DE	160 DE	65 DE	100 DE	274 DE	67 DE
1	<i>350.000</i>	<i>350.000</i>	<i>350.000</i>	<i>350.000</i>	<i>350.000</i>	<i>350.000</i>
2	<i>700.000</i>	<i>700.000</i>	<i>600.000</i>	<i>560.000</i>	<i>560.000</i>	<i>560.000</i>
3	<i>810.000</i>	<i>810.000</i>	850.000	<i>810.000</i>	<i>810.000</i>	<i>810.000</i>
4	<i>970.000</i>	<i>970.000</i>		970.000	<i>970.000</i>	<i>970.000</i>
5		<i>1.120.000</i>			<i>1.120.000</i>	<i>1.120.000</i>
6						1.230.000
11					2.100.000	
12	2.210.000					
17		2.750.000				

Investeringsomkostninger ved delrensning er angivet i kursiv, hvorimod fuldrensningsniveauet er fremhævet med fed skrift.

2.2 *Driftsomkostninger*

2.2.1 *Tidsforbrug landmand*

Tidsforbrug til landmandens eget arbejde er antaget til ca. 15 min. for det første luftrensningsmodul pr. dag. Heri ligger tid til skift af filtre mm. For konsum- og rugeæg svarer dette til knap 100 t. pr. år mod kun 75 t. for slagtekyllinger grundet færre driftsdage. Det forholdsmæssige tidsforbrug falder ved flere moduler.

2.2.2 Energiforbrug

Angiver det samlede energiforbrug til både pumper og ventilation, fratrukket energiforbrug til udgået ventilation, som luftrensere erstatter.. næste præsenteres de forskellige elementer af driften, hvorefter de faktiske informationer om forbrug og driftsomkostninger er opstillet i tabelform.

2.2.3 Serviceomkostninger

For anlæg med et enkelt luftrensningsmodul koster servicepakken i gennemsnit over en tiårig periode 15.000 kr./år og 20.000 kr./år for konsum- og rugetæg. Ved højere rensningskapaciteter falder serviceomkostninger forholdsmæssigt for hvert ekstra modul.

2.2.4 Vandforbrug

Angiver det samlede vandforbrug i kr.

2.2.5 Svovlsyre

Svovlsyreforbruget er beregnet som 3,5 gange den reducerede ammoniakreduktion.

Table 3: Forbrug og omkostninger, slagtekyllinger (1920 m²).

	Antal moduler				
	1	2	3	4	12
Service					
- omkostning, kr.	15000	25000	35000	40000	80000
Tidsforbrug					
- forbrug (t/år)	75	90	120	135	175
- omkostning, kr.	8700	10440	13920	15660	20300
Energi					
- elforbrug (kWh/år)	11000	15370	26350	30700	52000
- omkostning, kr.	9185	12834	22002	25635	43420
Vand					
- omkostning, kr.	1000	2000	3000	3500	7500
Svovlsyre					
- forbrug (kg/år)	4.116	6.010	6.675	6.899	7.564
- omkostning, kr.	4.116	6.010	6.675	6.899	7.564

Table 4: Forbrug og omkostninger, slagtekyllinger (2850 m²).

	Antal moduler					
	1	2	3	4	5	17
Service						
- omkostning, kr.	15000	25000	35000	40000	45000	95000
Tidsforbrug						
- forbrug (t/år)	75	90	120	135	145	225
- omkostning, kr.	8700	10440	13920	15660	16820	26100
Energi						
- elforbrug (kWh/år)	11000	15370	26350	30700	41700	92000
- omkostning, kr.	9185	12834	22002	25635	34820	76820
Vand						

- omkostning, kr.	1000	2000	3000	3500	4000	10000
Svovlsyre						
- forbrug (kg/år)	4.085	7.518	8.824	9.482	9.968	11.109
- omkostning, kr.	4.085	7.518	8.824	9.482	9.968	11.109

Table 5: Forbrug og omkostninger, konsumæg (øko-anlæg).

	Antal moduler		
	1	2	3
Service			
- omkostning, kr.	20000	30000	40000
Tidsforbrug			
- forbrug (t/år)	99	124	150
- omkostning, kr.	11432	14396	17359
Energi			
- elforbrug (kWh/år)	21800	30500	52400
- omkostning, kr.	18203	25468	43754
Vand			
- omkostning, kr.	2000	4000	6000
Svovlsyre			
- forbrug (kg/år)	6860	8120	8365
- omkostning, kr.	6860	8120	8365

Table 6: Forbrug og omkostninger, konsumæg (skrabe-anlæg).

	Antal moduler			
	1	2	3	4
Service				
- omkostning, kr.	20000	30000	40000	45000
Tidsforbrug				
- forbrug (t/år)	99	124	150	175
- omkostning, kr.	11432	14396	17359	20323
Energi				
- elforbrug (kWh/år)	21800	30500	52400	61200
- omkostning, kr.	18203	25468	43754	51102
Vand				
- omkostning, kr.	2000	4000	6000	8000
Svovlsyre				
- forbrug (kg/år)	8.722	11.459	11.701	11.781
- omkostning, kr.	8.722	11.459	11.701	11.781

Table 7: Forbrug og omkostninger, konsumæg (bur-anlæg).

	Antal moduler					
	1	2	3	4	5	11
Service	20000	30000	40000	45000	50000	80000
- omkostning, kr.						
Tidsforbrug						
- forbrug (t/år)	99	124	150	175	201	449
- omkostning, kr.	11432	14396	17359	20323	23287	52078
Energi						
- elforbrug (kWh/år)	21800	30500	52400	61200	83000	131000

- omkostning, kr.	18203	25468	43754	51102	69305	109385
Vand						
- omkostning, kr.	2000	4000	6000	8000	10000	15000
Svovlsyre						
- forbrug (kg/år)	2.631	4.767	6.042	6.887	7.318	8.274
- omkostning, kr.	2.631	4.767	6.042	6.887	7.318	8.274

Tabel 8: Forbrug og omkostninger, rugeæg.

	Antal moduler					
	1	2	3	4	5	6
Service						
- omkostning, kr.	20000	30000	40000	45000	50000	55000
Tidsforbrug						
- forbrug (t/år)	99	124	150	175	201	449
- omkostning, kr.	11432	14396	17359	20323	23.287	52.078
Energi						
- elforbrug (kWh/år)	21800	30500	52400	61200	83000	131000
- omkostning, kr.	18203	25468	43754	51102	69.305	109.385
Vand						
- omkostning, kr.	2000	4000	6000	8000	10000	12000
Svovlsyre						
- forbrug (kg/år)	5460	7770	8575	8925	9135	9310
- omkostning, kr.	5460	7770	8575	8925	9135	9310

2.3 Reduceret ammoniakfordampning

Luftrensning reducerer fordampningen af ammoniak i stalden. Effekten af luftrensning ses i tabellerne herunder.

Tabel 9. Effekt af kemisk luftrensning, andel luft af maksimum-ventilationen som renses, %.

Produktionsform	Rugeæg					
	Antal moduler	Slagtekyllinger (1940 m ²)	Slagtekyllinger (2850m ²)	Konsumæg (øko-anlæg)	Konsumæg (skrabe-anlæg)	Konsumæg (bur-anlæg)
	109 DE	160 DE	65 DE	100 DE	274 DE	67 DE
1	8,5	5,9	39,5	26,9	9,6	16,7
2	17,0	11,7	78,9	53,8	19,3	33,3
3	25,5	17,6	100,0	80,8	28,9	50,0
4	34,1	23,4		100,0	38,6	66,7
5		29,3			48,2	83,3
6						100,0
11					100,0	
12	100,0					
17		100,0				

Andel af maksimumventilationen som renses ved delrensning er angivet i kursiv, hvorimod fuldrensningsniveauet er fremhævet med fed skrift.

Tabel 10. Effekt af luftrensning, ammoniakreduktion, %.

Produktionsform						
Antal moduler	Slagtekyllinger (1940 m ²)	Slagtekyllinger (2850m ²)	Konsumæg (øko-anlæg)	Konsumæg (skrabe-anlæg)	Konsumæg (bur-anlæg)	Rugeæg
	109 DE	160 DE	65 DE	100 DE	274 DE	67 DE
1	37,2	25,2	61,4	51,0	19,9	44,1
2	53,9	46,0	72,4	67,1	39,6	62,5
3	59,4	54,3	61,4	72,7	52,3	68,9
4	62,3	58,2		74,9	59,8	71,8
5		60,8			64,2	73,6
6						74,9
11					72,5	
12	67,7					
17		67,7				

Den relative ammoniakreduktion ved delrensning er angivet i kursiv, hvorimod fuldrensningsniveauet er fremhævet med fed skrift.

Tabel 11. Effekt af luftrensning, N-reduktion, kg. Stald+ lager+ mark

Produktionsform						
Antal moduler	Slagtekyllinger (1940 m ²)	Slagtekyllinger (2850m ²)	Konsumæg (øko-anlæg)	Konsumæg (skrabe-anlæg)	Konsumæg (bur-anlæg)	Rugeæg
	109 DE	160 DE	65 DE	100 DE	274 DE	67 DE
1	1.176	1.167	1.960	2.492	752	1.560
2	1.717	2.148	2.320	3.274	1.362	2.220
3	1.907	2.521	2.390	3.343	1.726	2.450
4	1.971	2.709		3.366	1.968	2.550
5		2.848			2.091	2.610
6						2.660
11					2.364	
12	2.161					
17		3.174				

N-reduktionen ved delrensning er angivet i kursiv, hvorimod fuldrensningsniveauet er fremhævet med fed skrift.

Tabel 12: Resultater, slagtekyllinger (1920 m²).

	Antal moduler				
	1	2	3	4	12
Samlet årlig meromkostning	83.328	146.937	185.495	217.312	444.989
Værdi af N i marken	7.056	10.302	11.442	11.826	12.966
Meromkostning fratrukket N-værdi	76.272	136.635	174.053	205.486	432.023
Meromkostning (total) pr. produceret slagtekylling	0,23	0,42	0,53	0,63	1,32
Meromkostning pr. kg. N reduceret	65	80	91	104	200

Tabel 13: Resultater, slagtekyllinger (2850 m²).

	Antal moduler					
	1	2	3	4	5	17
Samlet årlig meromkostning	83.296	148.445	187.644	219.895	255.653	575.167
Værdi af N i marken	7.002	12.888	15.126	16.254	17.088	19.044
Meromkostning fratrukket N-værdi	76.294	135.557	172.518	203.641	238.565	556.123
Meromkostning (total) pr. produceret slagtekylling	0,16	0,28	0,36	0,42	0,50	1,16
Meromkostning pr. kg. N reduceret	65	63	68	75	84	175

Tabel 14: Resultater, konsumæg (øko-anlæg).

	Antal moduler		
	1	2	3
Samlet årlig meromkostning	103.821	159.686	225.557
Værdi af N i marken	11.760	13.920	14.340
Meromkostning fratrukket N-værdi	92.061	145.766	211.217
Meromkostning (total) pr. produceret årshøne	8,5	13,4	19,5
Meromkostning pr. kg. N reduceret	47,0	62,8	88,4

Tabel 15: Resultater, konsumæg (skrabe-anlæg).

	Antal moduler			
	1	2	3	4
Samlet årlig meromkostning	83.296	130.315	187.644	219.895
Værdi af N i marken	14.952	19.644	20.058	20.196
Meromkostning fratrukket N-værdi	90.731	138.201	203.655	241.630
Meromkostning (total) pr. produceret årshøne	5,5	8,3	12,3	14,6
Meromkostning pr. kg. N reduceret	36	42	61	72

Tabel 16: Resultater, konsumæg (bur-anlæg).

	Antal moduler					
	1	2	3	4	5	11
Samlet årlig meromkostning	99.592	151.152	218.054	256.932	304.955	536.697
Værdi af N i marken	4.509	8.172	10.358	11.807	12.544	14.184
Meromkostning fratrukket N-værdi	95.082	142.981	207.696	245.125	292.410	522.513
Meromkostning (total) pr. produceret årshøne	2,1	3,1	4,6	5,4	6,4	11,5
Meromkostning pr. kg. N reduceret	127	105	120	125	140	221

Tabel 17: Resultater, rugæg.

	Antal moduler					
	1	2	3	4	5	6
Samlet årlig meromkostning	102.421	154.156	220.587	258.970	306.772	338.671
Værdi af N i marken	9.360	13.320	14.700	15.300	15.660	15.960
Meromkostning fratrukket N-værdi	93.061	140.836	205.887	243.670	291.112	322.711
Meromkostning (total) pr. produceret årshøne	8,4	12,6	18,5	21,9	26,1	29,0
Meromkostning pr. kg. N reduceret	60	63	84	96	112	121

3. Etagesystem

Nedenfor præsenteres etableringsomkostninger for nyanlæg for hhv. et et-plansystem og et etagesystem for skræbeæg-stalde.

Der er antaget en levetid på 15 år.

Omkostningen ved ét-plansystem for 186 DE svarer til to staldmoduler på 2000 m².

Ved 100 DE er det billigst pr. årshøne at etablere et et-plan anlæg, hvorimod det er billigere at etablere et etageanlæg ved 186 DE.

Tabel 18: Etableringsomkostninger, staldsystemer for skræbeæg.

Antal DE	System	Staldstørrelse, m ²	Antal årshøner	Ammoniakfordampning, kg	Samlet investering, kr.	Investering pr. årshøne, kr./enhed
100	Et plan system	2.000	16.600	4.880	6.930.000	417
100	Etagesystem	1.000	16.600	1.925	7.650.000	461
186	Etagesystem	2.000	30.890	3.580	10.390.000	336

Etagesystemet giver anledning til mere end en halvering af ammoniak-emission pr. DE end étplans-systemet, som det fremgår af tabel 18. Fordampningen fra étplanssystemet er således 48,8 kg/DE mens den for etagesystemet er 19,25 kg/DE. Netto-reduktionen ved etagesystemet er således 29,55 kg/DE. Når både stald, lager og markeffekten medtages er netto-reduktionen 27,2 kg/DE.

For at beregne reduktionsomkostningen og omkostningen pr. produceret årshøne ved at overgå til etagesystem, er meromkostningen ved etagesystemet i forhold til étplanssystemet opgjort.

For 186 DE er meromkostningen negativ, hvilket betyder at der er en gevinst for landmanden ved at etablere dette system frem for étplans-systemet. Dette betyder også, at ammoniakreduktionen bliver ”gratis”.

Tabel 19 Meromkostning og ammoniakreduktion ved etagesystem ifht. ét-planssystem.

	100 DE	186 DE
Kg reduceret N	2721	5063
Samlet årlig meromkostning	69.366	-334.308
Værdi af N i marken	16.326	30.378
Meromkostning fratrukket N-værdi	53.040	-364.686
Meromkostning (total) pr. produceret årshøne	3	-12
Meromkostning pr. kg. N reduceret	19	-72

4. Hyppig fjernelse af gødning

Her præsenteres forudsætningerne for beregningerne for en og to gange ekstra udmugninger pr. uge udover den ene gang, der indgår som referencesystem.

Der er gennemført beregninger for hhv. buranlæg og skrabeægstalder. For skrabeæg kræver hyppig udmugning, at stalden er indrettet med etagesystem og ikke et étplanssystem, som er referencesystem for de øvrige teknologier. Omkostningerne forbundet med at etablere etagesystem er præsenteret i ovenstående kapitel.

Det er antaget, at hver ekstra ugentlig udmugning udløser et merforbrug af arbejdstid på 1,5 t. Det forhøjede elforbrug er løseligt anslået til ca. 1.000 kr./år og merudgifter til service og vedligehold er sat til mellem 7.500 og 20.000 kr./år.

Tabel 20. Hyppig fjernelse af gødning i konsumægs-anlæg med skrabe- og burhøner

Antal ugentlige udmugninger	Konsumæg (skrabe-anlæg etageanlæg)		Konsumæg (bur-anlæg)	
	2	3	2	3
N-reduktion, kg	964	1.177	1.635	2.000

Anlægsinvesteringer, kr.	50.000	50.000	50.000	50.000
Forbrug og driftsomkostninger				
Service og vedligehold				
- omkostning, kr.	7.500	15.000	10.000	20.000
Tidsforbrug				
- forbrug (t/år)	78	156	78	156
- omkostning, kr.	9.048	18.096	4.350	18.096
Energi				
- elforbrug (kWh/år)	624	1.248	624	1.248
- omkostning, kr.	521	1.042	521	1.042

Tabel 21: Resultater.

	Konsumæg (skrabe-anlæg etageanlæg)		Konsumæg (bur-anlæg)	
	2	3	2	3
Antal ugentlige udmugninger				
Samlet årlig meromkostning	23.544	40.613	26044	45613
Værdi af N i marken	5.784	7.062	9810	12000
Meromkostning fratrukket N-værdi	17.760	33.551	16234	33613
Meromkostning (total) pr. produceret årshøne	0,6	1,1	0,4	0,7
Meromkostning pr. kg. N reduceret	18	29	10	17

5. Gødningstørring

Her præsenteres forudsætningerne for beregningerne for gødningstørring.

Der er antaget en levetid for anlægsinvesteringen på 10 år.

Beregninger for gødningstørring er udført for skrabeægsstalde. Gødningstørring er også en mulighed i økoæg-stalde, men der er ikke gennemført separate beregninger herfor. Det vurderes at effekten på ammoniakemissionen vil være marginalt mindre, da en mindre del af gødningen afsættes udenfor, men der er tale om samme størrelsesorden.

Tabel 22. Gødningstørring i konsumægs-anlæg med skrabe-høner

	Skrabeæg
N-reduktion, kg	2.643
Anlægsinvesteringer, kr.	400.000
Forbrug og driftsomkostninger	
Service	
- omkostning, kr.	7.500
Tidsforbrug	

- forbrug (t/år)	99
- omkostning, kr.	11.432
Energi	
- elforbrug (kWh/år)	1.533
- gasforbrug (m ³ /år)	28.000
- omkostning, kr.	24.480

Tabel 23: Resultater.

	Skrabeæg
Samlet årlig meromkostning	195.214
Værdi af N i marken	15.858
Meromkostning fratrukket N-værdi	179.356
Meromkostning (total) pr. produceret årshøne	11
Meromkostning pr. kg. N reduceret	68