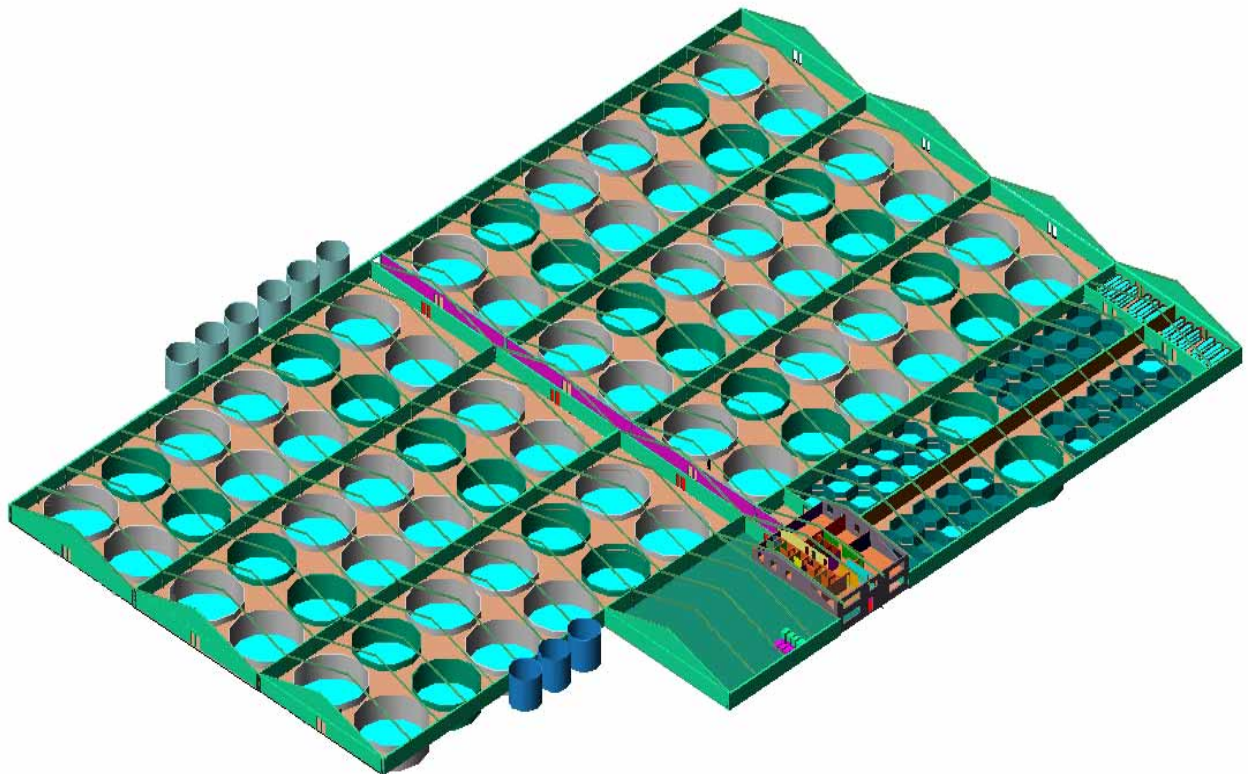


**FREA**

**Udredning af de kommercielle og tekniske muligheder for at opdrætte ørreder i fuldt recirkulerede akvakulturanlæg**

**Energiforhold**



**FREA**

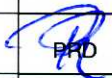


**Udredning af de kommercielle og tekniske muligheder for at opdrætte ørreder i fuldt recirkulerede akvakulturanlæg**

Agern Allé 5  
2970 Hørsholm

Tlf: 4516 9200  
Fax: 4516 9292  
dhi@dhigroup.com  
www.dhigroup.com

## Energiforhold

**Juli 2007**

Klient		Klientens repræsentant			
Dansk Akvakultur		Brian Thomsen			
Projekt		Projekt nr.			
FREA		54411			
Forfattere		Dato			
		Juli 2007			
Peter Rand		Godkendt af			
		Ian Sehested Hansen			
2	Energiforhold				10/07/07
1	Udkast til Teknisk Notat	PRD	ISH	KDM	13/04/07
Revision	Beskrivelse	Udført	Kontrolleret	Godkendt	Dato
Nøgleord		Klassifikation			
Energy balances Trout Farm Recirculation technology		<input type="checkbox"/> Åben <input type="checkbox"/> Intern <input checked="" type="checkbox"/> Tilhører klienten			

Distribution		Antal kopier
Dansk Akvakultur	Brian Thomsen	1+ pdf-fil
DHI:	PRD, Bibliotek	2



## **INDHOLDSFORTEGNELSE**

1	RESUMÉ .....	1
1.1	Problemstillinger .....	1
1.2	Gennemførte undersøgelser.....	1
1.3	Resultater .....	2
1.4	Anbefalinger.....	2
2	INDLEDNING OG PROBLEMFORMULERING .....	3
3	OMFANG OG GENNEMFØRELSE .....	3
3.1	Modelforudsætninger.....	4
3.1.1	Modelopstilling .....	4
4	RESULTATER .....	7
4.1	Energiforhold og luftkvalitet ved en ekstern middeldøgntemperatur på -10 °C. ....	7
4.2	Energiforhold og luftkvalitet ved en ekstern middeldøgntemperatur på 5 °C.....	8
4.3	Energiforhold og luftkvalitet ved en ekstern middeldøgntemperatur på 20 °C.....	8
5	SAMMENFATNING .....	9
Bilag 1 til 3 .....		11 til 28



## **1 RESUMÉ**

Nærværende notat udgør en del af afrapporteringen af forundersøgelsesprojektet vedrørende de kommercielle og tekniske muligheder for at opdrætte ørreder i fuldt recirkulerede akvakulturanlæg.

Som grundlag for analysen er valgt data for et skitseprojekteret 3.000 tons/år dambrug ved Kærhede tæt ved Sdr. Felding i Skjern Å's opland. Dambruget er tænkt anlagt i isolerede bygninger og med en basal forsyning af vand til driften i form af grundvandsindvinding med en efterfølgende nedsivning af dette i laguner.

Notatet belyser temperaturforholdene i luft og produktionsanlæg i bygningerne med henblik på vurdering af behov og omkostninger til opvarmning og/eller køling, samt luftfugtighed og gassammensætning i bygningerne med henblik på vurdering af behov for udluftning/beluftning af bygninger og af vandet i produktionsanlæggene.

### **1.1 Problemstillinger**

Følgende overordnede problemstillinger i forhold til temperaturforhold og luftkvalitet i bygninger er blevet undersøgt og beskrevet i nærværende notat:

- Vil der som funktion af recirkuleringsteknologien og placeringen af anlægget i isolerede bygninger opstå et køle- og/eller varmebehov ved alternative vandforbrug;
- Hvor stor en del af et eventuelt køle- og/eller varmebehov vil kunne kompenseres for ved krydsvarmeveksling af indgående og udgående vand og luft;
- Hvor stor betydning vil udluftningen af produktionsvand og bygning have for den relative luftfugtighed samt koncentrationen af kultveilte i bygningen.

### **1.2 Gennemførte undersøgelser**

Som baggrund for løsning af ovenfor nævnte problemstillinger er der gennemført en række undersøgelser:

- Indsamling og sammenstilling af eksisterende viden om energiforbrug ved pumpning af vand samt udluftning af vand og bygning;
- Indsamling og sammenstilling af eksisterende viden om energiproduktion ved fiskenes og bakteriernes omsætning af det tilførte foder;
- Indsamling og sammenstilling af eksisterende viden om energiindhold i foder og fisk;



- Opstilling af interaktiv model til beregning af energibalancer for vand som funktion af blandt andet: interne og eksterne temperaturforhold, isoleringsgrader, vandforbrug, varmeveksling etc. luft

### **1.3 Resultater**

Som forventet viser beregningerne med den opstillede model at temperaturforholdene i det recirkulerede vand samt temperaturforhold og luftkvalitet i bygningen er stærkt afhængig af vandforbrug samt variationer i udendørstemperatur.

Beregningerne viser at det ud fra et produktionsmæssigt synspunkt vil være suboptimalt at anvende 75 l/s, idet temperaturen i opdrætsvandet, selv ved en ekstern middeldøgns-temperatur på 20 °C, ikke vil overstige ca. 15 °C uden tilførsel af ekstern varme.

Ved anvendelse af luft/luft-varmeveksling kan der ved variation af vandforbruget fra ca. 20 l/s om vinteren til ca. 40 l/s om sommeren opnås en temperatur i opdrætsvandet på 17 til 18 °C uden anvendelse af eksterne køling eller opvarmning af luft eller opdrætsvand.

Ved et fastholdt vandforbrug på 25 l/s vil der ved udendørstemperaturer på -10 eller +20 °C skulle henholdsvis varmes eller køles med effekter på henholdsvis 200 kW eller 500 kW for at holde temperaturen i opdrætsvandet på henholdsvis 17 eller 19 °C.

For at reducere behovet for opvarmning under en situation med ekstrem vintertemperatur er det nødvendigt at reducere udluftningen af bygningen til et niveau hvor ligevægtskoncentrationen af kultveilde i luften i bygningen bliver ca. 10 gange højere end normalt. Dette vil betyde en forøgelse af koncentrationen af kultveilde i opdrætsvandet på f.eks. 5 mg CO<sub>2</sub>/l ved et niveau på 20 mg CO<sub>2</sub>/l.

### **1.4 anbefalinger**

Som en følge af at energibalancerne er meget følsomme overfor det relative energi – og vandforbrug samt af graden af intern omsætning af organisk stof og kvælstof (denitrifikation) anbefales det at der foretages nye beregninger når størrelserne af disse er fastlagt.



## 2 INDLEDNING OG PROBLEMFORMULERING

Nærværende notat udgør en del af afrapporteringen af forundersøgelsesprojektet vedrørende de kommercielle og tekniske muligheder for at opdrætte ørreder i fuldt recirkulerede akvakulturanlæg.

Som grundlag for analysen er valgt data for et skitseprojekteret 3.000 tons/år dambrug ved Kærhede tæt ved Sdr. Felding i Skjern Å's opland. Dambruget er tænkt anlagt i isolerede bygninger og med en basal forsyning af vand til driften i form af grundvandsindvinding med en efterfølgende nedsivning af dette i laguner.

Notatet belyser temperaturforholdene i luft og produktionsanlæg i bygningerne med henblik på vurdering af behov og omkostninger til opvarmning og/eller køling, samt luftfugtighed og gassammensætning i bygningerne med henblik på vurdering af behov for udluftning/beluftning af bygninger og af vandet i produktionsanlæggene.

## 3 OMFANG OG GENNEMFØRELSE

Notatet belyser energibalancer for et produktionsanlæg placeret i isolerede bygninger ved varierende eksterne temperaturforhold. Som grundlag for beregningerne er opstillet en energimodel som et værktøj til beregning af opvarmnings- og/eller kølebehov i forbindelse med recirkulerende dambrug.

Notatet er udarbejdet i et samarbejde mellem repræsentanter fra Kærhede Dambrug, Teknologisk Institut og DHI. Beregningerne af køle- og /eller varmebehov er således gennemført af DHI på grundlag af angivelser af vandforbrug og produktionsteknologi fra Kærhede Dambrug samt en model opstillet af Teknologisk Institut.

Beregningerne er gennemført for følgende tre niveauer af relativt vandforbrug:

- 25 l/s svarende til 263 l vand pr kg nettoproduktion;
- 50 l/s svarende til 526 l vand pr kg nettoproduktion;
- 75 l/s svarende til 789 l vand pr kg nettoproduktion.

Endvidere er beregningerne gennemført med nedenstående kombination af omgivelsesfaktorer:

Ekstern middeldøgntemperatur (°C)	- 10	5	20
Ekstern relativ luftfugtighed (%)	90	80	70
Middeldøgn solindstråling (W/m <sup>2</sup> /h)	50	500	1500



### 3.1 **Modelforudsætninger**

Modellen er opstillet på grundlag af følgende forudsætninger:

- Produktion: 3.000 tons regnbueørred pr. år;
- Foderkvotient: 0,9;
- Foderforbrug: 2.700 tons pr. år;
- Fodertype: 47 % protein, 25 % fedt, 1 % fosfor;
- Energiindhold i foder:  $5,5 * 10E6$  kalorier/kg;
- Energiindhold i sættefisk:  $1,9 * 10E6$  kalorier /kg;
- Energiindhold i portionsfisk:  $2,1 * 10E6$  kalorier /kg;
- Slamproduktion: 150 tons TS/år;
- Energiindhold i slam:  $5,7 * 10E6$  kalorier /kg TS;
- Temperatur i grundvand: 8 °C;
- Optimal temperatur for vækst af sættefisk: 15 – 21 °C;
- Optimal temperatur for vækst af portionsfisk: 14 – 17 °C.

#### 3.1.1 **Modelopstilling**

Der er i samarbejde mellem Teknologisk Institut og DHI udviklet et værktøj til beregning af opvarmnings- og/eller kølebehov i forbindelse med recirkulerende dambrug. Værktøjet er udviklet i programmet EES (Engineering Equation Solver). Modellen fokuserer på to separate systemer af fisketanke (produktionsanlæg) - et til yngel/sættefisk og et til portionsfisk. Tankene er placeret i hver sin hal, der dog er forbundet med en fælles langsgående væg. Idet de to haller er forbundet vil luften i de to haller blive beregnet under et.

#### **Varmetransmission og solbestråling**

Varmetransmissionen gennem vægge og tage og solbestråling tager udgangspunkt i arealer af de udvendige bygningsoverflader. Disse arealer beregnes ud fra bygningens grundstørrelser - længde, bredde og højde i side og i kip. For at kunne modellere de to hallers sammenbygning er det muligt at inkludere et variabelt antal sider og endegavle i transmissionsberegningen. Hvis de to bygninger f.eks. deler en sidevæg er der ingen transmission igennem denne og derfor vil den korrekte specifikation af overflader være 2 endegavle og 1 side per hal. Tagene regnes altid med.

Varmetransmissionen regnes derefter som arealet gange temperaturdifferensen mellem indvendig og udvendig lufttemperatur gange isoleringens U-værdi ( $W/m^2K$ ). Der kan specificeres forskellige U-værdier for vægge og tag.



Solbestrålingen benytter de samme arealer, men idet noget af bygningen vil ligge i skygge er det muligt at angive en procentsats af det totale areal der er udsat for solbestråling. Derudover skal der angives effekten per  $m^2$ . Denne er i Danmark maksimalt – sommer, højt solskin – ca.  $6000 \text{ W/m}^2$  og er på en overskyet vinter dag ca.  $400 \text{ W/m}^2$ .

Al varmetransmission og solbestråling regnes som tilført til luften i hallerne.

### **Ventilation**

Ventilationen tilfører hallen luft udefra med den temperatur og fugtighed der er normal for årstiden, mens en tilsvarende luftmængde, med den temperatur og fugtighed der er i hallen som funktion af fiskeproduktionen, forlader hallen. Kapaciteten af denne luftudskiftning beregnes som masseflowet gange enthalpidifferencen. Enthalpidifferencen er differencen mellem udeluftens enthalpi (funktion af udetemperatur/-fugtighed) og hal-luftens enthalpi (funktion af haltemperatur/-fugtighed).

Idet ventilationen kan tilføre endda temmelig store kapaciteter, kan det være en ide at krydsveksle indløbsluften med udløbsluften for at reducere køle-/varmebehovet. For at kunne beregne dette er temperaturen i ventilationens indløbsluft ikke sat til at være det samme som udeluftens, men derimod som et størrelse man selv kan sætte (afhængig af effektiviteten af varmevekslingen).

### **El**

Omsat el-energi vil altid ende som varme, blot er der i denne sammenhæng forskel på hvor denne varme ender. Idet f.eks. blæsermotorer til ventilation, el-skabe med omformere etc. kan være placeret udenfor eller i andre faciliteter end i de to produktionshaller så kan noget af el-effekten blive afsat udenfor hallerne. Derfor kan man, i modellen for de to hallers el-energiforbrug, indsætte en procentsats, der angiver, hvor meget af denne der rent faktisk afsættes i hallen. Endvidere kan en del af den der afsættes i hallen afsættes i luften eller i vandet. Dette kan i modellen angives med endnu en procentsats.

### **Vandtilførsel**

Anlæggene til produktion af sættefisk eller portionsfisk tilføres frisk vand. Dette vand kan enten være primært vand (grundvand) eller en kombination af grundvand (primært vand) og sekundært vand i form af rensat, recirkuleret produktionsvand. Fælles for disse vandtilførsler er at hvis de tilføres ved en anden temperatur end temperaturen i produktionsanlæggene, så vil de give anledning til et varme – eller kølebehov. For hver volumen der fyldes i vil der forlade et tilsvarende volumen igennem overløb. Idet der antages at det vand der forlader anlæggene gennem overløbet har anlægstemperaturen, så kan kapaciteten regnes ud fra masseflow ( $\text{kg/s}$ ) gange enthalpidifferensen mellem indløb og udløb. Udløbstemperatur/- enthalpi er fastlagt ved anlægstemperaturen og hvis indløbstemperaturen er under anlægstemperaturen, så vil det medføre et varmebehov og omvendt hvis den er over anlægstemperaturen så vil det medføre et kølebehov.

Med de opgivne værdier for temperaturer af grundvand og produktionsanlæg er dette energibidrag klart det vigtigste for varmebalancen i vandet. Idet tilførselstemperaturen ( $8 \text{ }^\circ\text{C}$ ) for primærvandet er betydeligt mindre end den ønskede temperatur i opdrætsanlæggene ( $17$  til  $19 \text{ }^\circ\text{C}$ ) så er der tale om et betydeligt varmetab.





### **Beluftning af tanke**

Til geniltning og udluftning af kultveilte beluftes vandet i produktionsanlæggene med luft fra hallerne. Idet der regnes med at luften efter passage gennem vandet er 100 % mættet med vanddampe og har samme temperatur som vandet i anlæggene, så kan kapaciteten beregnes som luftmasseflow gange enthalpidifferens mellem luft ind og luft ud. Enthalpien ind er givet ved temperatur og luftfugtighed i hallen og udgangs enthalpien er givet ved anlægstemperaturen og 100 % fugtighed.

Bemærk at der er to forskellige mekanismer der virker ved beluftning/udluftning af vandet. Der er køling/opvarmning af luften og der er befugtning af luften. Hvis temperaturen i anlæg og hal sættes til det samme så kan man se virkningen af befugtningen af luften som en køling af vandet i tanken (fordampningstab). Hvis temperaturen i hallen er højere end anlægstemperaturen, så vil der ske en afkøling af luften i hallen og en kombination af en opvarmning af vandet som modarbejdes af en afkøling på grund af fordampningstab. Nettoresultatet vil afhænge af forskellene i temperatur mellem hal og vand samt af den relative lugtfugtighed i hallen.

### **Foder, fisk og slam**

Foder, fisk og slam repræsenterer enthalpier og massestrømme ind og ud af produktionsanlæggene. Som sådan holder den opstillede model ikke øje med masse - eller energibalancer i forbindelse med f.eks. omsætning af foder til fisk og slam (fiskeekskrementer). I stedet regnes der kapaciteter vha. produktet mellem massestrømme og enthalpier hhv. ind og ud af produktionsanlæggene. Det er således op til brugeren af modellen at sørge for korrekte/konsistente værdier for massestrømme og enthalpier for foder, fisk og slam.

### **Kvalitet af luft i hallen**

Der beregnes en balance for de luftflows der påvirker hallens luftkvalitet, eg sammensætning. Friskluft tilføres gennem ventilation, halluft fjernes fra hallen (for at opveje den gennem ventilation tilførte luft) og luften til beluftning af tankene fratages noget ilt og tilføres kultveilte. Da luften til beluftningen tages fra halluften og returneres til halluften vil dette påvirke sammensætningen af hallens luft. Massestrømmene af hovedkomponenterne i atmosfærisk luft ( $N_2$ ,  $O_2$ , Ar) samt  $CO_2$  beregnes og disse bruges til at bestemme den koncentration af komponenterne der opnås i hallens luft.

### **Luftfugtighed i hallen**

Luftfugtigheden i hallen er et springende punkt der har indflydelse på såvel beluftnings-/udluftningskapaciteterne som ventilationskapaciteterne. Som beskrevet for for luftkvaliteten ovenfor var oprindeligt planlagt at lave en beregning af luftfugtighedsbalancen til bestemmelse af behovet for udluftning af hensyn til kondensproblemer i vinterhalvåret. Imidlertid viste dette sig umuligt indenfor nærværende projekt idet beluftning/udluftningen af vandet i anlæggene og ventilationens indløb tilførte fugtighed, mens kun ventilationens udløb fjernede fugtighed fra hallen. I mange tilfælde, specielt ved høje udetemperaturer og fugtigheder ville det ikke være muligt at opnå en balance. Som eksempel kan betragtes en situation med en udetemperatur på 30 °C og en haltemperatur på 20 °C. Udeluften kan ved 100 % relativ fugtighed indeholde ca. dobbelt så meget vand per m<sup>3</sup> som halluften ved 100 % relativ fugtighed. Dette vil betyde, at med mindre udeluftens relative fugtighed er 55 % eller mindre så kan man ikke undgå en



nettoindstrømning af vand til bygningen (og dette er endda uden at medregne vandtilførslen fra beluftningen). Resultatet er at hvis man prøver at regne en balance ud, så vil man ende på en relativ fugtighed på over 100 % hvilket naturligvis ikke er fysisk muligt.

Humlen er at der i ovennævnte eksempel er brug for en køling af den indkomne luft og at der hertil skal være installeret luft/luft varmevekslere og/eller luftkølere. Disse vil udskille fugt fra den indkommende eller udgående luft – jo større temperaturfald i den indkommende luft og jo højere relativ luftfugtighed des større vandudskillelse. Denne udskilning vil forhindre luftfugtigheden i hallen i at nå 100 % mætning og dermed vil vandbalancen kunne hænge sammen.

Desværre er det nødvendigt med en del data angående disse varmeveksleres og/eller luftkøleres drift for at kunne bestemme hvor meget fugt de udskiller. En grundlæggende parameter for luftkøleren er overfladetemperatur på luftsiden og for at bestemme den skal man praktisk talt beregne alle aspekter af køleren.

Dette blev ikke anset som praktisk muligt på dette stadie af projektet, så derfor er modellens beregning af luftfugtigheden i hallen i stedet reduceret til beregning af nødvendigt fugtafslag.

## 4 RESULTATER

### 4.1 Energiforhold og luftkvalitet ved en ekstern middeldøgntemperatur på -10 °C.

Resultaterne af beregningerne af energibalancerne for de dele af bygningen hvor der produceres henholdsvis sættefisk og portionsfisk er præsenteret som resultatskemaer i bilagene 1.1 til 1.5 og sammenfattet i tabel 1.

Tabel 1: Resultatet af beregninger af temperaturforhold mv. ved en ekstern middeldøgntemperatur på - 10 °C

Vandforbrug (l/s)	25	50	75
Temperatur i hal (°C)	14,0	12,0	11,5
Relativ luftfugtighed i hal (%)	74	72	72
Relativ CO <sub>2</sub> – koncentration i hal (%)	0,27	0,27	0,30
Vandtemperatur hos sættefisk (°C)	14,3*	11,2	10,6
Vandtemperatur hos portionsfisk (°C)	16,3*	13,4	12,0
Udluftning hos sættefisk (m <sup>3</sup> /h)	9.000	9.000	7.000
Udluftning hos portionsfisk (m <sup>3</sup> /h)	100.000	100.000	90.000
Luft/luft-varmeveksling (%)	100	100	100

Som det fremgår af tabel 1 vil der, selv ved 100 % luft/luft-varmeveksling og en reduceret udluftning af bygningen (fra 180.000 til 97.000 m<sup>3</sup>/h), være en vandtemperatur i opdrætsanlæggene for sættefisk og portionsfisk på henholdsvis mellem 10 og 16 °C. De



stigende vandforbrug betyder et faldende temperaturniveau i bygningen samt i opdrætsvandet. For at øge vandtemperaturerne i de to anlægstyper til ca. 17 °C skal der ved et vandforbrug på 25 l/s tilføres en effekt på ca. 200 kW (jf. bilag 1.4). Alternativt kan der (jf. bilag 1.5) foretages en reduktion i vandforbruget fra 25 til ca. 20 l/s. Dette vil imidlertid kræve en større grad af intern denitrifikation.

Det ses endvidere at konsekvensen af at reducere udluftningen af bygningen er at koncentrationen af kultveilde (CO<sub>2</sub>) i hallen stiger fra ca. 0,03 % til ca. 0,3 %. Dette vil øge koncentrationen af CO<sub>2</sub> i opdrætsvandet. Betydningen af denne forøgelse vil afhænge af effektiviteten af CO<sub>2</sub>-udluftningen af vandet.

## 4.2 **Energiforhold og luftkvalitet ved en ekstern middeldøgntemperatur på 5 °C.**

Resultaterne af beregningerne af energibalancerne for de dele af bygningen hvor der produceres henholdsvis sættefisk og portionsfisk er præsenteret som resultatskemaer i bilagene 2.1 til 2.5 og sammenfattet i tabel 2.

Tabel 2: Resultatet af beregninger af temperaturforhold mv. ved en ekstern middeldøgntemperatur på 5 °C

Vandforbrug (l/s)	25	50	75
Temperatur i hal (°C)	17,8	16,3	14,7
Relativ luftfugtighed i hal (%)	71	73	71
Relativ CO <sub>2</sub> – koncentration i hal (%)	0,22	0,29	0,27
Vandtemperatur hos sættefisk (°C)	16,0	13,0	11,1
Vandtemperatur hos portionsfisk (°C)	18,0*	14,9	12,9
Udluftning hos sættefisk (m <sup>3</sup> /h)	15.000	9.000	9.000
Udluftning hos portionsfisk (m <sup>3</sup> /h)	130.000	100.000	105.000
Luft/luft-varmeveksling (%)	100	100	100
* Kølebehov ved 17 °C (kW)	190		

Som det fremgår af tabel 2 vil der, selv ved 100 % luft/luft-varmeveksling og en reduceret udluftning af bygningen (fra 180.000 til 114.000 m<sup>3</sup>/h), være en vandtemperatur i opdrætsanlæggene for sættefisk og portionsfisk på 11 til 18 °C. For at begrænse temperaturen i anlæggene til produktion af portionsfisk til 17 °C skal der køles med en effekt på ca. 150 kW (jf. bilag 2.4). Alternativt kan der (jf. bilag 2.5) foretages en forøgelse af vandforbruget fra 25 til ca. 31 l/s.

## 4.3 **Energiforhold og luftkvalitet ved en ekstern middeldøgntemperatur på 20 °C.**

Resultaterne af beregningerne af energibalancerne for de dele af bygningen hvor der produceres henholdsvis sættefisk og portionsfisk er præsenteret som resultatskemaer i bilagene 3.1 til 3.5 og sammenfattet i tabel 3.



Tabel 3: Resultatet af beregninger af temperaturforhold mv. ved en ekstern middeldøgntemperatur på 20 °C

Vandforbrug (l/s)	25	50	75
Temperatur i hal (°C)	23,9	21,7	20,4
Relativ luftfugtighed i hal (%)	70	70	70
Relativ CO <sub>2</sub> – koncentration i hal (%)	0,19	0,19	0,25
Vandtemperatur hos sættefisk (°C)	19,0	14,7	12,6
Vandtemperatur hos portionsfisk (°C)	21,4*	17,0	14,6
Udluftning hos sættefisk (m <sup>3</sup> /h)	20.000	20.000	20.000
Udluftning hos portionsfisk (m <sup>3</sup> /h)	160.000	160.000	120.000
Luft/luft-varmeveksling (%)	0	100	100
* Kølebehov ved 17 °C (kW)	500		

Som det fremgår af tabel 3 vil der ved en udluftning af bygningen på op til 180.000 til være en vandtemperatur i opdrætsanlæggene for sættefisk og portionsfisk på 13 til 22 °C. For begrænse temperaturen i anlæggene til produktion af portionsfisk til 17 °C skal der, ved et vandforbrug på 25 l/s) køles med en effekt på ca. 800 kW (jf. bilag 3.4). Alternativt kan der (jf. bilag 3.5) foretages en forøgelse af vandforbruget fra 25 til 47 l/s.

Det ses at der selv ved en udluftning på 180.000 m<sup>3</sup> pr. time stadig vil være 6 gange så høje koncentrationer (0, 19 %) af CO<sub>2</sub> i bygningen som udenfor.

## 5 SAMMENFATNING

Som forventet viser beregningerne med den opstillede model at temperaturforholdene i det recirkulerede vand samt temperaturforhold og luftkvalitet i bygningen er stærkt afhængig af vandforbrug samt variationer i udendørstemperatur.

Beregningerne viser at det ud fra et produktionsmæssigt synspunkt vil være suboptimalt at anvende 75 l/s, idet temperaturen i opdrætsvandet, selv ved en ekstern middeldøgns-temperatur på 20 °C, ikke vil overstige ca. 15 °C uden tilførsel af ekstern varme.

Ved anvendelse af luft/luft-varmeveksling kan der ved variation af vandforbruget fra ca. 20 l/s om vinteren til ca. 40l/s om sommeren opnås en temperatur i opdrætsvandet på 17 til 18 °C uden anvendelse af eksterne køling eller opvarmning af luft eller opdrætsvand.

Ved et fastholdt vandforbrug på 25 l/s vil der ved udendørstemperaturer på -10 eller + 20 °C skulle henholdsvis varmes eller køles med effekter på henholdsvis 200 kW eller 500 kW for at holde temperaturen i opdrætsvandet på henholdsvis 17 eller 19 °C.

For at reducere behovet for opvarmning under en situation med ekstrem vintertemperatur er det nødvendigt at reducere udluftningen af bygningen til et niveau hvor ligevægtskoncentrationen af kultveilde i luften i bygningen bliver ca. 10 gange højere end normalt. Dette vil betyde en forøgelse af koncentrationen af kultveilde i opdrætsvandet på f.eks. 5 mg CO<sub>2</sub>/l ved et niveau på 20 mg CO<sub>2</sub>/l.



## ***B I L A G***



## ***B I L A G 1***

### **Energiforhold og luftkvalitet ved en ekstern middeldøgntemperatur på -10 °C**



## Bilag 1.1 Resultat af beregning ved -10 °C og 25 l/s

<table border="1"> <tr><td>Ambient luft temperatur</td><td>-10 [°C]</td></tr> <tr><td>Ambient luft rel fugtighed</td><td>90 [%]</td></tr> <tr><td>Ambient vand temperatur</td><td>8 [°C]</td></tr> <tr><td>Hal luft temperatur</td><td>14 [°C]</td></tr> <tr><td>Hal luft rel fugtighed</td><td>74 [%]</td></tr> <tr><td>Yngel fisk vand temperatur</td><td>14,3 [°C]</td></tr> <tr><td>Portions fisk vand temperatur</td><td>16,3 [°C]</td></tr> <tr><td>Isolering, side</td><td>0,38 [W/m2K]</td></tr> <tr><td>Isolering, tag</td><td>0,23 [W/m2K]</td></tr> </table>	Ambient luft temperatur	-10 [°C]	Ambient luft rel fugtighed	90 [%]	Ambient vand temperatur	8 [°C]	Hal luft temperatur	14 [°C]	Hal luft rel fugtighed	74 [%]	Yngel fisk vand temperatur	14,3 [°C]	Portions fisk vand temperatur	16,3 [°C]	Isolering, side	0,38 [W/m2K]	Isolering, tag	0,23 [W/m2K]	<table border="1"> <tr><td>Produkt</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Masse flow ind</td><td>0 [tons/year]</td><td>350 [tons/year]</td></tr> <tr><td>Masse flow ud</td><td>350 [tons/year]</td><td>3000 [tons/year]</td></tr> <tr><td>Foder ind</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Masse flow</td><td>350 [tons/year]</td><td>2650 [tons/year]</td></tr> <tr><td>Foder næringsværdi</td><td>5 [Mcal/kg]</td><td>5,5 [Mcal/kg]</td></tr> <tr><td>Slam ud</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Mængde</td><td>90 [g/kg produkt]</td><td>45 [g/kg produkt]</td></tr> <tr><td>Slam næringsværdi</td><td>5,8 [Mcal/kg]</td><td>5,5 [Mcal/kg]</td></tr> <tr><td>Flow</td><td>31,5 [tons/year]</td><td>135 [tons/year]</td></tr> </table>	Produkt			Masse flow ind	0 [tons/year]	350 [tons/year]	Masse flow ud	350 [tons/year]	3000 [tons/year]	Foder ind			Masse flow	350 [tons/year]	2650 [tons/year]	Foder næringsværdi	5 [Mcal/kg]	5,5 [Mcal/kg]	Slam ud			Mængde	90 [g/kg produkt]	45 [g/kg produkt]	Slam næringsværdi	5,8 [Mcal/kg]	5,5 [Mcal/kg]	Flow	31,5 [tons/year]	135 [tons/year]	<table border="1"> <tr><td>Ventilation</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Flow</td><td>9000 [m3/hr]</td><td>100000 [m3/hr]</td></tr> <tr><td>Indløbs temp</td><td>1 [°C]</td><td>1 [°C]</td></tr> </table>	Ventilation			Flow	9000 [m3/hr]	100000 [m3/hr]	Indløbs temp	1 [°C]	1 [°C]
Ambient luft temperatur	-10 [°C]																																																										
Ambient luft rel fugtighed	90 [%]																																																										
Ambient vand temperatur	8 [°C]																																																										
Hal luft temperatur	14 [°C]																																																										
Hal luft rel fugtighed	74 [%]																																																										
Yngel fisk vand temperatur	14,3 [°C]																																																										
Portions fisk vand temperatur	16,3 [°C]																																																										
Isolering, side	0,38 [W/m2K]																																																										
Isolering, tag	0,23 [W/m2K]																																																										
Produkt																																																											
Masse flow ind	0 [tons/year]	350 [tons/year]																																																									
Masse flow ud	350 [tons/year]	3000 [tons/year]																																																									
Foder ind																																																											
Masse flow	350 [tons/year]	2650 [tons/year]																																																									
Foder næringsværdi	5 [Mcal/kg]	5,5 [Mcal/kg]																																																									
Slam ud																																																											
Mængde	90 [g/kg produkt]	45 [g/kg produkt]																																																									
Slam næringsværdi	5,8 [Mcal/kg]	5,5 [Mcal/kg]																																																									
Flow	31,5 [tons/year]	135 [tons/year]																																																									
Ventilation																																																											
Flow	9000 [m3/hr]	100000 [m3/hr]																																																									
Indløbs temp	1 [°C]	1 [°C]																																																									
<table border="1"> <tr><td>Geometri</td><td>Yngel</td><td>Portion</td></tr> <tr><td>Længde</td><td>77 [m]</td><td>77 [m]</td></tr> <tr><td>Bredde</td><td>5,5 [m]</td><td>5,5 [m]</td></tr> <tr><td>Højde i side</td><td>2,6 [m]</td><td>2,6 [m]</td></tr> <tr><td>Højde i kip</td><td>5,5 [m]</td><td>5,5 [m]</td></tr> <tr><td>Overflader til transmissions beregning</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Sider</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>Gavle</td><td>2</td><td>2</td></tr> </table>	Geometri	Yngel	Portion	Længde	77 [m]	77 [m]	Bredde	5,5 [m]	5,5 [m]	Højde i side	2,6 [m]	2,6 [m]	Højde i kip	5,5 [m]	5,5 [m]	Overflader til transmissions beregning			Sider	1	1	Gavle	2	2	<h3>Varmebalance - Luft</h3> <table border="1"> <tr><td>Varmetransmission</td><td>-12,07 [kW]</td></tr> <tr><td>Sol indfald</td><td>1,2 [kW]</td></tr> <tr><td>Beluftning</td><td>756,8 [kW]</td></tr> <tr><td>El</td><td>382,4 [kW]</td></tr> <tr><td>Ventilation</td><td>-1137 [kW]</td></tr> <tr><td>Total</td><td>-8,202 [kW]</td></tr> </table>	Varmetransmission	-12,07 [kW]	Sol indfald	1,2 [kW]	Beluftning	756,8 [kW]	El	382,4 [kW]	Ventilation	-1137 [kW]	Total	-8,202 [kW]	<h3>Luft kvalitet</h3> <table border="1"> <tr><td>Nitrogen</td><td>Ude</td><td>Hal</td></tr> <tr><td></td><td>78,09 %</td><td>78,05 [%]</td></tr> <tr><td>Oxygen</td><td>20,95 %</td><td>20,75 [%]</td></tr> <tr><td>Argon</td><td>0,93 %</td><td>0,9295 [%]</td></tr> <tr><td>CO2</td><td>0,03 %</td><td>0,2705 [%]</td></tr> </table>	Nitrogen	Ude	Hal		78,09 %	78,05 [%]	Oxygen	20,95 %	20,75 [%]	Argon	0,93 %	0,9295 [%]	CO2	0,03 %	0,2705 [%]						
Geometri	Yngel	Portion																																																									
Længde	77 [m]	77 [m]																																																									
Bredde	5,5 [m]	5,5 [m]																																																									
Højde i side	2,6 [m]	2,6 [m]																																																									
Højde i kip	5,5 [m]	5,5 [m]																																																									
Overflader til transmissions beregning																																																											
Sider	1	1																																																									
Gavle	2	2																																																									
Varmetransmission	-12,07 [kW]																																																										
Sol indfald	1,2 [kW]																																																										
Beluftning	756,8 [kW]																																																										
El	382,4 [kW]																																																										
Ventilation	-1137 [kW]																																																										
Total	-8,202 [kW]																																																										
Nitrogen	Ude	Hal																																																									
	78,09 %	78,05 [%]																																																									
Oxygen	20,95 %	20,75 [%]																																																									
Argon	0,93 %	0,9295 [%]																																																									
CO2	0,03 %	0,2705 [%]																																																									
<table border="1"> <tr><td>Sol bestråling</td><td></td></tr> <tr><td>Effekt per m2</td><td>50 [W/m2]</td></tr> <tr><td>Overflade belyst</td><td>40 [%]</td></tr> </table>	Sol bestråling		Effekt per m2	50 [W/m2]	Overflade belyst	40 [%]	<h3>Varmebalance - vand</h3> <table border="1"> <tr><td></td><td>Yngel</td><td>Portion</td></tr> <tr><td>Vand tilførsel</td><td>-105,4 [kW]</td><td>-729,2 [kW]</td></tr> <tr><td>Beluftning</td><td>-50,21 [kW]</td><td>-706,6 [kW]</td></tr> <tr><td>Produkt</td><td>-88,29 [kW]</td><td>-748,1 [kW]</td></tr> <tr><td>Foder</td><td>232,3 [kW]</td><td>1935 [kW]</td></tr> <tr><td>Slam</td><td>-24,25 [kW]</td><td>-98,56 [kW]</td></tr> <tr><td>El</td><td>39,95 [kW]</td><td>342,5 [kW]</td></tr> <tr><td>Total</td><td>4,028 [kW]</td><td>-5,339 [kW]</td></tr> </table>		Yngel	Portion	Vand tilførsel	-105,4 [kW]	-729,2 [kW]	Beluftning	-50,21 [kW]	-706,6 [kW]	Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]	Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]	Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]	El	39,95 [kW]	342,5 [kW]	Total	4,028 [kW]	-5,339 [kW]	<h3>Fugtighed</h3> <table border="1"> <tr><td>Flow ind, ventilation</td><td>0,148 [kg/s]</td></tr> <tr><td>Flow ud, ventilation</td><td>0,2978 [kg/s]</td></tr> <tr><td>Beluftning til tank</td><td>0,4464 [kg/s]</td></tr> <tr><td>Beluftning retur</td><td>0,6946 [kg/s]</td></tr> <tr><td>Netto tilførsel</td><td>0,09836 [kg/s]</td></tr> </table>	Flow ind, ventilation	0,148 [kg/s]	Flow ud, ventilation	0,2978 [kg/s]	Beluftning til tank	0,4464 [kg/s]	Beluftning retur	0,6946 [kg/s]	Netto tilførsel	0,09836 [kg/s]																	
Sol bestråling																																																											
Effekt per m2	50 [W/m2]																																																										
Overflade belyst	40 [%]																																																										
	Yngel	Portion																																																									
Vand tilførsel	-105,4 [kW]	-729,2 [kW]																																																									
Beluftning	-50,21 [kW]	-706,6 [kW]																																																									
Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]																																																									
Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]																																																									
Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]																																																									
El	39,95 [kW]	342,5 [kW]																																																									
Total	4,028 [kW]	-5,339 [kW]																																																									
Flow ind, ventilation	0,148 [kg/s]																																																										
Flow ud, ventilation	0,2978 [kg/s]																																																										
Beluftning til tank	0,4464 [kg/s]																																																										
Beluftning retur	0,6946 [kg/s]																																																										
Netto tilførsel	0,09836 [kg/s]																																																										
<table border="1"> <tr><td>Vand tilførsel, Primær</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Flow</td><td>4 [liter/s]</td><td>21 [liter/s]</td></tr> <tr><td>Indløbs temperatur</td><td>8 [°C]</td><td>8 [°C]</td></tr> <tr><td>Udløbs temperatur</td><td>14,3 [°C]</td><td>16,3 [°C]</td></tr> </table>	Vand tilførsel, Primær			Flow	4 [liter/s]	21 [liter/s]	Indløbs temperatur	8 [°C]	8 [°C]	Udløbs temperatur	14,3 [°C]	16,3 [°C]	<p><b>Bemærk : Positiv total = Kølebehov, negativ total = Varmebehov</b></p>																																														
Vand tilførsel, Primær																																																											
Flow	4 [liter/s]	21 [liter/s]																																																									
Indløbs temperatur	8 [°C]	8 [°C]																																																									
Udløbs temperatur	14,3 [°C]	16,3 [°C]																																																									
<table border="1"> <tr><td>Vand tilførsel, Sekundær</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Sekundært flow</td><td>0 [liter/s]</td><td>0 [liter/s]</td></tr> <tr><td>Indløbs temperatur</td><td>0 [°C]</td><td>0 [°C]</td></tr> <tr><td>Udløbs temperatur</td><td>14,3 [°C]</td><td>16,3 [°C]</td></tr> </table>	Vand tilførsel, Sekundær			Sekundært flow	0 [liter/s]	0 [liter/s]	Indløbs temperatur	0 [°C]	0 [°C]	Udløbs temperatur	14,3 [°C]	16,3 [°C]	<h3>Grundlæggende</h3> <p>Varmetransmission = Væg arealer * Isolering * Temperatur forskel  Solindfald = Belyst flade * Effekt per m2  Beluftning : Effekt afsættes eller optages i tankene alt efter tank temperatur og hal luft temperatur og fugtighed  Beluftning : Den effekt der afsættes eller optages i tanken tages fra luften  El : forbrugt el fordeles efter de givne procenter  Ventilation : Effekt tilførslen til luften afhænger af hal temperatur og fugtighed, ambient temperatur og fugtighed samt indløbs temperatur  Ventilation : Indløbs temperatur vil afvige fra ambient temperatur såfremt der benyttes varmeveksling med ventilation udløbs luft  Produkt, foder og slam : De givne flow og enthalpier (næringsværdier) giver kapaciteten</p>																																														
Vand tilførsel, Sekundær																																																											
Sekundært flow	0 [liter/s]	0 [liter/s]																																																									
Indløbs temperatur	0 [°C]	0 [°C]																																																									
Udløbs temperatur	14,3 [°C]	16,3 [°C]																																																									
<table border="1"> <tr><td>Beluftning af tanke</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Flow</td><td>20000 [m3/hr]</td><td>160000 [m3/hr]</td></tr> </table>	Beluftning af tanke			Flow	20000 [m3/hr]	160000 [m3/hr]																																																					
Beluftning af tanke																																																											
Flow	20000 [m3/hr]	160000 [m3/hr]																																																									



## Bilag 1.2 Resultat af beregning ved -10 °C og 50 l/s

Ambient luft temperatur <input type="text" value="-10"/> [°C] Ambient luft rel fugtighed <input type="text" value="90"/> [%] Ambient vand temperatur <input type="text" value="8"/> [°C] Hal luft temperatur <input type="text" value="12"/> [°C] Hal luft rel fugtighed <input type="text" value="72"/> [%] Yngel fisk vand temperatur <input type="text" value="11,2"/> [°C] Portions fisk vand temperatur <input type="text" value="13,4"/> [°C]  Isolering, side <input type="text" value="0,38"/> [W/m2K] Isolering, tag <input type="text" value="0,23"/> [W/m2K]	<b>Produkt</b> Masse flow ind <input type="text" value="0"/> [tons/year] <input type="text" value="350"/> [tons/year] Masse flow ud <input type="text" value="350"/> [tons/year] <input type="text" value="3000"/> [tons/year] <b>Foder ind</b> Masse flow <input type="text" value="350"/> [tons/year] <input type="text" value="2650"/> [tons/year] Foder næringsværdi <input type="text" value="5"/> [Mcal/kg] <input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg] <b>Slam ud</b> Mængde <input type="text" value="90"/> [g/kg produkt] <input type="text" value="45"/> [g/kg produkt] Slam næringsværdi <input type="text" value="5,8"/> [Mcal/kg] <input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg] Flow <input type="text" value="31,5"/> [tons/year] <input type="text" value="135"/> [tons/year]	<b>Ventilation</b> Flow <input type="text" value="9000"/> [m3/hr] <input type="text" value="100000"/> [m3/hr] Indløbs temp <input type="text" value="1"/> [°C] <input type="text" value="1"/> [°C]  <b>El forbrug</b> Forbrug per kg produkt <input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt] <input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt] Andel der tilføres indenfor <input type="text" value="100"/> [%] <input type="text" value="100"/> [%] Andel der tilføres luften (kønta vandet) <input type="text" value="50"/> [%] <input type="text" value="50"/> [%]																														
<b>Geometri</b> <table border="0"> <tr> <td></td> <td>Yngel</td> <td>Portion</td> </tr> <tr> <td>Længde</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Bredde</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i side</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i kip</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> </table> Overflader til transmissions beregning Sider <input type="text" value="1"/> Gavle <input type="text" value="2"/>		Yngel	Portion	Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]	Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]	Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<b>Varmebalance - Luft</b> Varmetransmission -11,06 [kW] Sol indfald 1,2 [kW] Beluftning 563,7 [kW] EI 382,4 [kW] Ventilation -942,8 [kW] Total -6,568 [kW]	<b>Luft kvalitet</b> <table border="0"> <tr> <td></td> <td>Ude</td> <td>Hal</td> </tr> <tr> <td>Nitrogen</td> <td>78,09 %</td> <td>78,05 [%]</td> </tr> <tr> <td>Oxygen</td> <td>20,95 %</td> <td>20,75 [%]</td> </tr> <tr> <td>Argon</td> <td>0,93 %</td> <td>0,9295 [%]</td> </tr> <tr> <td>CO2</td> <td>0,03 %</td> <td>0,2705 [%]</td> </tr> </table>		Ude	Hal	Nitrogen	78,09 %	78,05 [%]	Oxygen	20,95 %	20,75 [%]	Argon	0,93 %	0,9295 [%]	CO2	0,03 %	0,2705 [%]
	Yngel	Portion																														
Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]																														
Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																														
Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]																														
Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																														
	Ude	Hal																														
Nitrogen	78,09 %	78,05 [%]																														
Oxygen	20,95 %	20,75 [%]																														
Argon	0,93 %	0,9295 [%]																														
CO2	0,03 %	0,2705 [%]																														
Sol bestråling Effekt per m2 <input type="text" value="50"/> [W/m2] Overflade belyst <input type="text" value="40"/> [%]	<b>Varmebalance - vand</b> <table border="0"> <tr> <td></td> <td>Yngel</td> <td>Portion</td> </tr> <tr> <td>Vand tilførsel</td> <td>-134 [kW]</td> <td>-904,1 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning</td> <td>-29,03 [kW]</td> <td>-534,7 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Produkt</td> <td>-88,29 [kW]</td> <td>-748,1 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Foder</td> <td>232,3 [kW]</td> <td>1935 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Slam</td> <td>-24,25 [kW]</td> <td>-98,56 [kW]</td> </tr> <tr> <td>EI</td> <td>39,95 [kW]</td> <td>342,5 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>-3,325 [kW]</td> <td>-8,335 [kW]</td> </tr> </table>		Yngel	Portion	Vand tilførsel	-134 [kW]	-904,1 [kW]	Beluftning	-29,03 [kW]	-534,7 [kW]	Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]	Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]	Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]	EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]	Total	-3,325 [kW]	-8,335 [kW]	<b>Fugtighed</b> Flow ind, ventilation 0,148 [kg/s] Flow ud, ventilation 0,2538 [kg/s] Beluftning til tank 0,3838 [kg/s] Beluftning retur 0,5784 [kg/s] Netto tilførsel 0,08889 [kg/s]						
	Yngel	Portion																														
Vand tilførsel	-134 [kW]	-904,1 [kW]																														
Beluftning	-29,03 [kW]	-534,7 [kW]																														
Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]																														
Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]																														
Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]																														
EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]																														
Total	-3,325 [kW]	-8,335 [kW]																														
<b>Vand tilførsel, Primær</b> Flow <input type="text" value="10"/> [liter/s] <input type="text" value="40"/> [liter/s] Indløbs temperatur 8 [°C]      8 [°C] Udløbs temperatur 11,2 [°C]      13,4 [°C]	<b>Bemærk : Positiv total = Kølebehov, negativ total = Varmebehov</b>																															
<b>Vand tilførsel, Sekundær</b> Sekundært flow <input type="text" value="0"/> [liter/s] <input type="text" value="0"/> [liter/s] Indløbs temperatur <input type="text" value="0"/> [°C]      0 [°C] Udløbs temperatur 11,2 [°C]      13,4 [°C]	<b>Grundlæggende</b> Varmetransmission = Væg arealer * Isolering * Temperatur forskel Solindfald = Belyst flade * Effekt per m2 Beluftning : Effekt afsættes eller optages i tankene alt efter tank temperatur og hal luft temperatur og fugtighed Beluftning : Den effekt der afsættes eller optages i tanken tages fra luften EI : forbrugt el fordeles efter de givne procenter Ventilation : Effekt tilførslen til luften afhænger af hal temperatur og fugtighed, ambient temperatur og fugtighed samt indløbs temperatur Ventilation : Indløbs temperatur vil afvige fra ambient temperatur såfremt der benyttes varmeveksling med ventilation udløbs luft Produkt, foder og slam : De givne flow og enthalpier (næringsværdier) giver kapaciteten																															
<b>Beluftning af tanke</b> Flow <input type="text" value="20000"/> [m3/hr] <input type="text" value="160000"/> [m3/hr]																																





## Bilag 1.3 Resultat af beregning ved -10 °C og 75 l/s

Ambient luft temperatur <input type="text" value="-10"/> [°C] Ambient luft rel fugtighed <input type="text" value="90"/> [%] Ambient vand temperatur <input type="text" value="8"/> [°C] Hal luft temperatur <input type="text" value="11,5"/> [°C] Hal luft rel fugtighed <input type="text" value="72"/> [%] Yngel fisk vand temperatur <input type="text" value="10,6"/> [°C] Portions fisk vand temperatur <input type="text" value="12"/> [°C]  Isolering, side <input type="text" value="0,38"/> [W/m2K] Isolering, tag <input type="text" value="0,23"/> [W/m2K]	<b>Produkt</b> Masse flow ind <input type="text" value="0"/> [tons/year] <input type="text" value="350"/> [tons/year] Masse flow ud <input type="text" value="350"/> [tons/year] <input type="text" value="3000"/> [tons/year] <b>Foder ind</b> Masse flow <input type="text" value="350"/> [tons/year] <input type="text" value="2650"/> [tons/year] Foder næringsværdi <input type="text" value="5"/> [Mcal/kg] <input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg] <b>Slam ud</b> Mængde <input type="text" value="90"/> [g/kg produkt] <input type="text" value="45"/> [g/kg produkt] Slam næringsværdi <input type="text" value="5,8"/> [Mcal/kg] <input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg] Flow <input type="text" value="31,5"/> [tons/year] <input type="text" value="135"/> [tons/year]	<b>Ventilation</b> Flow <input type="text" value="7000"/> [m3/hr] <input type="text" value="90000"/> [m3/hr] Indløbs temp <input type="text" value="1"/> [°C] <input type="text" value="1"/> [°C]  <b>El forbrug</b> Forbrug per kg produkt <input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt] <input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt] Andel der tilføres indenfor <input type="text" value="100"/> [%] <input type="text" value="100"/> [%] Andel der tilføres luften (kønta vandet) <input type="text" value="50"/> [%] <input type="text" value="50"/> [%]																														
<b>Geometri</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Yngel</th> <th>Portion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Længde</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Bredde</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i side</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i kip</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> </tbody> </table> Overflader til transmissions beregning Sider <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="1"/> Gavle <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="2"/>		Yngel	Portion	Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]	Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]	Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<b>Varmebalance - Luft</b> Varmetransmission <input type="text" value="-10,81"/> [kW] Sol indfald <input type="text" value="1,2"/> [kW] Beluftning <input type="text" value="422,5"/> [kW] El <input type="text" value="382,4"/> [kW] Ventilation <input type="text" value="-802"/> [kW] Total <input type="text" value="-6,717"/> [kW]	<b>Luft kvalitet</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ude</th> <th>Hal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nitrogen</td> <td><input type="text" value="78,09"/> %</td> <td><input type="text" value="78,04"/> [%]</td> </tr> <tr> <td>Oxygen</td> <td><input type="text" value="20,95"/> %</td> <td><input type="text" value="20,73"/> [%]</td> </tr> <tr> <td>Argon</td> <td><input type="text" value="0,93"/> %</td> <td><input type="text" value="0,9294"/> [%]</td> </tr> <tr> <td>CO2</td> <td><input type="text" value="0,03"/> %</td> <td><input type="text" value="0,3002"/> [%]</td> </tr> </tbody> </table>		Ude	Hal	Nitrogen	<input type="text" value="78,09"/> %	<input type="text" value="78,04"/> [%]	Oxygen	<input type="text" value="20,95"/> %	<input type="text" value="20,73"/> [%]	Argon	<input type="text" value="0,93"/> %	<input type="text" value="0,9294"/> [%]	CO2	<input type="text" value="0,03"/> %	<input type="text" value="0,3002"/> [%]
	Yngel	Portion																														
Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]																														
Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																														
Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]																														
Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																														
	Ude	Hal																														
Nitrogen	<input type="text" value="78,09"/> %	<input type="text" value="78,04"/> [%]																														
Oxygen	<input type="text" value="20,95"/> %	<input type="text" value="20,73"/> [%]																														
Argon	<input type="text" value="0,93"/> %	<input type="text" value="0,9294"/> [%]																														
CO2	<input type="text" value="0,03"/> %	<input type="text" value="0,3002"/> [%]																														
Sol bestråling Effekt per m2 <input type="text" value="50"/> [W/m2] Overflade belyst <input type="text" value="40"/> [%]	<b>Varmebalance - vand</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Yngel</th> <th>Portion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vand tilførsel</td> <td><input type="text" value="-141,6"/> [kW]</td> <td><input type="text" value="-1038"/> [kW]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning</td> <td><input type="text" value="-26,27"/> [kW]</td> <td><input type="text" value="-396,2"/> [kW]</td> </tr> <tr> <td>Produkt</td> <td><input type="text" value="-88,29"/> [kW]</td> <td><input type="text" value="-748,1"/> [kW]</td> </tr> <tr> <td>Foder</td> <td><input type="text" value="232,3"/> [kW]</td> <td><input type="text" value="1935"/> [kW]</td> </tr> <tr> <td>Slam</td> <td><input type="text" value="-24,25"/> [kW]</td> <td><input type="text" value="-98,56"/> [kW]</td> </tr> <tr> <td>El</td> <td><input type="text" value="39,95"/> [kW]</td> <td><input type="text" value="342,5"/> [kW]</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td><input type="text" value="-8,13"/> [kW]</td> <td><input type="text" value="-4,08"/> [kW]</td> </tr> </tbody> </table>		Yngel	Portion	Vand tilførsel	<input type="text" value="-141,6"/> [kW]	<input type="text" value="-1038"/> [kW]	Beluftning	<input type="text" value="-26,27"/> [kW]	<input type="text" value="-396,2"/> [kW]	Produkt	<input type="text" value="-88,29"/> [kW]	<input type="text" value="-748,1"/> [kW]	Foder	<input type="text" value="232,3"/> [kW]	<input type="text" value="1935"/> [kW]	Slam	<input type="text" value="-24,25"/> [kW]	<input type="text" value="-98,56"/> [kW]	El	<input type="text" value="39,95"/> [kW]	<input type="text" value="342,5"/> [kW]	Total	<input type="text" value="-8,13"/> [kW]	<input type="text" value="-4,08"/> [kW]	<b>Fugtighed</b> Flow ind, ventilation <input type="text" value="0,1317"/> [kg/s] Flow ud, ventilation <input type="text" value="0,2184"/> [kg/s] Beluftning til tank <input type="text" value="0,3719"/> [kg/s] Beluftning retur <input type="text" value="0,5308"/> [kg/s] Netto tilførsel <input type="text" value="0,0722"/> [kg/s]						
	Yngel	Portion																														
Vand tilførsel	<input type="text" value="-141,6"/> [kW]	<input type="text" value="-1038"/> [kW]																														
Beluftning	<input type="text" value="-26,27"/> [kW]	<input type="text" value="-396,2"/> [kW]																														
Produkt	<input type="text" value="-88,29"/> [kW]	<input type="text" value="-748,1"/> [kW]																														
Foder	<input type="text" value="232,3"/> [kW]	<input type="text" value="1935"/> [kW]																														
Slam	<input type="text" value="-24,25"/> [kW]	<input type="text" value="-98,56"/> [kW]																														
El	<input type="text" value="39,95"/> [kW]	<input type="text" value="342,5"/> [kW]																														
Total	<input type="text" value="-8,13"/> [kW]	<input type="text" value="-4,08"/> [kW]																														
<b>Vand tilførsel, Primær</b> Flow <input type="text" value="13"/> [liter/s] <input type="text" value="62"/> [liter/s] Indløbs temperatur <input type="text" value="8"/> [°C] <input type="text" value="8"/> [°C] Udløbs temperatur <input type="text" value="10,6"/> [°C] <input type="text" value="12"/> [°C]	<b>Bemærk : Positiv total = Kølebehov, negativ total = Varmebehov</b>																															
<b>Vand tilførsel, Sekundær</b> Sekundært flow <input type="text" value="0"/> [liter/s] <input type="text" value="0"/> [liter/s] Indløbs temperatur <input type="text" value="0"/> [°C] <input type="text" value="0"/> [°C] Udløbs temperatur <input type="text" value="10,6"/> [°C] <input type="text" value="12"/> [°C]	<b>Grundlæggende</b> Varmetransmission = Væg arealer * Isolering * Temperatur forskel Solindfald = Belyst flade * Effekt per m2 Beluftning : Effekt afsættes eller optages i tankene alt efter tank temperatur og hal luft temperatur og fugtighed Beluftning : Den effekt der afsættes eller optages i tanken tages fra luften El : forbrugt el fordeles efter de givne procenter Ventilation : Effekt tilførslen til luften afhænger af hal temperatur og fugtighed, ambient temperatur og fugtighed samt indløbs temperatur Ventilation : Indløbs temperatur vil afvige fra ambient temperatur såfremt der benyttes varmeveksling med ventilation udløbs luft Produkt, foder og slam : De givne flow og enthalpier (næringsværdier) giver kapaciteten																															
<b>Beluftning af tanke</b> Flow <input type="text" value="20000"/> [m3/hr] <input type="text" value="160000"/> [m3/hr]																																



## Bilag 1.4 Resultat af beregning ved -10 °C og 25 l/s ved min. 17 °C

Ambient luft temperatur <input type="text" value="-10"/> [°C] Ambient luft rel fugtighed <input type="text" value="90"/> [%] Ambient vand temperatur <input type="text" value="8"/> [°C] Hal luft temperatur <input type="text" value="14,3"/> [°C] Hal luft rel fugtighed <input type="text" value="74"/> [%] Yngel fisk vand temperatur <input type="text" value="17"/> [°C] Portions fisk vand temperatur <input type="text" value="17"/> [°C]  Isolering, side <input type="text" value="0,38"/> [W/m2K] Isolering, tag <input type="text" value="0,23"/> [W/m2K]	<b>Produkt</b> Masse flow ind <input type="text" value="0"/> [tons/year] <input type="text" value="350"/> [tons/year] Masse flow ud <input type="text" value="350"/> [tons/year] <input type="text" value="3000"/> [tons/year] <b>Foder ind</b> Masse flow <input type="text" value="350"/> [tons/year] <input type="text" value="2650"/> [tons/year] Foder næringsværdi <input type="text" value="5"/> [Mcal/kg] <input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg] <b>Slam ud</b> Mængde <input type="text" value="90"/> [g/kg produkt] <input type="text" value="45"/> [g/kg produkt] Slam næringsværdi <input type="text" value="5,8"/> [Mcal/kg] <input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg] Flow <input type="text" value="31,5"/> [tons/year] <input type="text" value="135"/> [tons/year]	<b>Ventilation</b> Flow <input type="text" value="9000"/> [m3/hr] <input type="text" value="109000"/> [m3/hr] Indløbs temp <input type="text" value="1"/> [°C] <input type="text" value="1"/> [°C]  <b>El forbrug</b> Forbrug per kg produkt <input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt] <input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt] Andel der tilføres indenfor <input type="text" value="100"/> [%] <input type="text" value="100"/> [%] Andel der tilføres luften (kønta vandet) <input type="text" value="50"/> [%] <input type="text" value="50"/> [%]																														
<b>Geometri</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Yngel</th> <th>Portion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Længde</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Bredde</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i side</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i kip</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> </tbody> </table> Overflader til transmissions beregning Sider <input type="text" value="1"/> Gavle <input type="text" value="2"/>		Yngel	Portion	Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]	Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]	Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<b>Varmebalance - Luft</b> Varmetransmission -12,22 [kW] Sol indfald 1,2 [kW] Beluftning 879,2 [kW] El 382,4 [kW] Ventilation -1260 [kW] Total -9,404 [kW]	<b>Luft kvalitet</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ude</th> <th>Hal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nitrogen</td> <td>78,09 %</td> <td>78,05 [%]</td> </tr> <tr> <td>Oxygen</td> <td>20,95 %</td> <td>20,77 [%]</td> </tr> <tr> <td>Argon</td> <td>0,93 %</td> <td>0,9295 [%]</td> </tr> <tr> <td>CO2</td> <td>0,03 %</td> <td>0,2522 [%]</td> </tr> </tbody> </table>		Ude	Hal	Nitrogen	78,09 %	78,05 [%]	Oxygen	20,95 %	20,77 [%]	Argon	0,93 %	0,9295 [%]	CO2	0,03 %	0,2522 [%]
	Yngel	Portion																														
Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]																														
Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																														
Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]																														
Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																														
	Ude	Hal																														
Nitrogen	78,09 %	78,05 [%]																														
Oxygen	20,95 %	20,77 [%]																														
Argon	0,93 %	0,9295 [%]																														
CO2	0,03 %	0,2522 [%]																														
Sol bestråling Effekt per m2 <input type="text" value="50"/> [W/m2] Overflade belyst <input type="text" value="40"/> [%]	<b>Varmebalance - vand</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Yngel</th> <th>Portion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vand tilførsel</td> <td>-150,6 [kW]</td> <td>-790,6 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning</td> <td>-97,69 [kW]</td> <td>-781,5 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Produkt</td> <td>-88,29 [kW]</td> <td>-748,1 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Foder</td> <td>232,3 [kW]</td> <td>1935 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Slam</td> <td>-24,25 [kW]</td> <td>-98,56 [kW]</td> </tr> <tr> <td>El</td> <td>39,95 [kW]</td> <td>342,5 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>-88,58 [kW]</td> <td>-141,7 [kW]</td> </tr> </tbody> </table>		Yngel	Portion	Vand tilførsel	-150,6 [kW]	-790,6 [kW]	Beluftning	-97,69 [kW]	-781,5 [kW]	Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]	Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]	Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]	El	39,95 [kW]	342,5 [kW]	Total	-88,58 [kW]	-141,7 [kW]	<b>Fugtighed</b> Flow ind, ventilation <input type="text" value="0,1602"/> [kg/s] Flow ud, ventilation <input type="text" value="0,3288"/> [kg/s] Beluftning til tank <input type="text" value="0,4547"/> [kg/s] Beluftning retur <input type="text" value="0,7359"/> [kg/s] Netto tilførsel <input type="text" value="0,1126"/> [kg/s]						
	Yngel	Portion																														
Vand tilførsel	-150,6 [kW]	-790,6 [kW]																														
Beluftning	-97,69 [kW]	-781,5 [kW]																														
Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]																														
Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]																														
Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]																														
El	39,95 [kW]	342,5 [kW]																														
Total	-88,58 [kW]	-141,7 [kW]																														
<b>Vand tilførsel, Primær</b> Flow <input type="text" value="4"/> [liter/s] <input type="text" value="21"/> [liter/s] Indløbs temperatur <input type="text" value="8"/> [°C] <input type="text" value="8"/> [°C] Udløbs temperatur <input type="text" value="17"/> [°C] <input type="text" value="17"/> [°C]	<b>Bemærk : Positiv total = Kølebehov, negativ total = Varmebehov</b>																															
<b>Vand tilførsel, Sekundær</b> Sekundært flow <input type="text" value="0"/> [liter/s] <input type="text" value="0"/> [liter/s] Indløbs temperatur <input type="text" value="0"/> [°C] <input type="text" value="0"/> [°C] Udløbs temperatur <input type="text" value="17"/> [°C] <input type="text" value="17"/> [°C]	<b>Grundlæggende</b> Varmetransmission = Væg arealer * Isolering * Temperatur forskel Solindfald = Belyst flade * Effekt per m2 Beluftning : Effekt afsættes eller optages i tankene alt efter tank temperatur og hal luft temperatur og fugtighed Beluftning : Den effekt der afsættes eller optages i tanken tages fra luften El : forbrugt el fordeles efter de givne procenter Ventilation : Effekt tilførslen til luften afhænger af hal temperatur og fugtighed, ambient temperatur og fugtighed samt indløbs temperatur Ventilation : Indløbs temperatur vil afvige fra ambient temperatur såfremt der benyttes varmeveksling med ventilation udløbs luft Produkt, foder og slam : De givne flow og enthalpier (næringsværdier) giver kapaciteten																															
<b>Beluftning af tanke</b> Flow <input type="text" value="20000"/> [m3/hr] <input type="text" value="160000"/> [m3/hr]																																



## Bilag 1.5 Resultat af beregning ved -10 °C og 21 l/s

Ambient luft temperatur	-10 [°C]
Ambient luft rel fugtighed	90 [%]
Ambient vand temperatur	8 [°C]
Hal luft temperatur	14,5 [°C]
Hal luft rel fugtighed	75 [%]
Yngel fisk vand temperatur	17 [°C]
Portions fisk vand temperatur	17 [°C]
Isolering, side	0,38 [W/m2K]
Isolering, tag	0,23 [W/m2K]

Geometri	Yngel	Portion
Længde	77 [m]	77 [m]
Bredde	5,5 [m]	5,5 [m]
Højde i side	2,6 [m]	2,6 [m]
Højde i kip	5,5 [m]	5,5 [m]
Overflader til transmissions beregning		
Sider	1	1
Gavle	2	2

Sol bestråling	
Effekt per m2	50 [W/m2]
Overflade belyst	40 [%]

Vand tilførsel, Primær		
Flow	1,8 [liter/s]	18,1 [liter/s]
Indløbs temperatur	8 [°C]	8 [°C]
Udløbs temperatur	17 [°C]	17 [°C]

Vand tilførsel, Sekundær		
Sekundært flow	0 [liter/s]	0 [liter/s]
Indløbs temperatur	0 [°C]	0 [°C]
Udløbs temperatur	17 [°C]	17 [°C]

Beluftning af tanke	
Flow	20000 [m3/hr]
	160000 [m3/hr]

Produkt		
Masse flow ind	0 [tons/year]	350 [tons/year]
Masse flow ud	350 [tons/year]	3000 [tons/year]
Foder ind		
Masse flow	350 [tons/year]	2650 [tons/year]
Foder næringsværdi	5 [Mcal/kg]	5,5 [Mcal/kg]
Slam ud		
Mængde	90 [g/kg produkt]	45 [g/kg produkt]
Slam næringsværdi	5,8 [Mcal/kg]	5,5 [Mcal/kg]
Flow	31,5 [tons/year]	135 [tons/year]

Ventilation		
Flow	9000 [m3/hr]	102000 [m3/hr]
Indløbs temp	1 [°C]	1 [°C]

EI forbrug		
Forbrug per kg produkt	2 [kWh/kg produkt]	2 [kWh/kg produkt]
Andel der tilføres indenfor	100 [%]	100 [%]
Andel der tilføres luften (konta vandet)	50 [%]	50 [%]

### Varmebalance - Luft

Varmetransmission	-12,32 [kW]
Sol indfald	1,2 [kW]
Beluftning	834,9 [kW]
EI	382,4 [kW]
Ventilation	-1215 [kW]
Total	-8,636 [kW]

### Luft kvalitet

	Ude	Hal
Nitrogen	78,09 [%]	78,05 [%]
Oxygen	20,95 [%]	20,76 [%]
Argon	0,93 [%]	0,9295 [%]
CO2	0,03 [%]	0,2662 [%]

### Fugtighed

Flow ind, ventilation	0,1507 [kg/s]
Flow ud, ventilation	0,3176 [kg/s]
Beluftning til tank	0,4665 [kg/s]
Beluftning retur	0,7351 [kg/s]
Netto tilførsel	0,1016 [kg/s]

### Varmebalance - vand

	Yngel	Portion
Vand tilførsel	-67,77 [kW]	-681,4 [kW]
Beluftning	-92,77 [kW]	-742,1 [kW]
Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]
Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]
Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]
EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]
Total	-0,8293 [kW]	6,887 [kW]

**Bemærk : Positiv total = Kølebehov, negativ total = Varmebehov**

### Grundlæggende

Varmetransmission = Væg arealer \* Isolering \* Temperatur forskel

Solindfald = Belyst flade \* Effekt per m2

Beluftning : Effekt afsættes eller optages i tankene alt efter tank temperatur og hal luft temperatur og fugtighed

Beluftning : Den effekt der afsættes eller optages i tanken tages fra luften

EI : forbrugt el fordeles efter de givne procenter

Ventilation : Effekt tilførslen til luften afhænger af hal temperatur og fugtighed, ambient temperatur og fugtighed samt indløbs temperatur

Ventilation : Indløbs temperatur vil afvige fra ambient temperatur såfremt der benyttes varmeveksling med ventilation udløbs luft

Produkt, foder og slam : De givne flow og enthalpier (næringsværdier) giver kapaciteten



## **B I L A G 2**

### **Energiforhold og luftkvalitet ved en ekstern middeldøgntemperatur på 5 °C**



## Bilag 2.1 Resultat af beregning ved 5 °C og 25 l/s

Ambient luft temperatur <input type="text" value="5"/> [°C] Ambient luft rel fugtighed <input type="text" value="80"/> [%] Ambient vand temperatur <input type="text" value="8"/> [°C] Hal luft temperatur <input type="text" value="17,8"/> [°C] Hal luft rel fugtighed <input type="text" value="71"/> [%] Yngel fisk vand temperatur <input type="text" value="16"/> [°C] Portions fisk vand temperatur <input type="text" value="18"/> [°C]  Isolering, side <input type="text" value="0,38"/> [W/m2K] Isolering, tag <input type="text" value="0,23"/> [W/m2K]	<b>Produkt</b> Masse flow ind <input type="text" value="0"/> [tons/year] <input type="text" value="350"/> [tons/year] Masse flow ud <input type="text" value="350"/> [tons/year] <input type="text" value="3000"/> [tons/year] <b>Foder ind</b> Masse flow <input type="text" value="350"/> [tons/year] <input type="text" value="2650"/> [tons/year] Foder næringsværdi <input type="text" value="5"/> [Mcal/kg] <input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg] <b>Slam ud</b> Mængde <input type="text" value="90"/> [g/kg produkt] <input type="text" value="45"/> [g/kg produkt] Slam næringsværdi <input type="text" value="5,8"/> [Mcal/kg] <input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg] Flow <input type="text" value="31,5"/> [tons/year] <input type="text" value="135"/> [tons/year]	<b>Ventilation</b> Flow <input type="text" value="15000"/> [m3/hr] <input type="text" value="130000"/> [m3/hr] Indløbs temp <input type="text" value="11"/> [°C] <input type="text" value="11"/> [°C]  <b>El forbrug</b> Forbrug per kg produkt <input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt] <input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt] Andel der tilføres indenfor <input type="text" value="100"/> [%] <input type="text" value="100"/> [%] Andel der tilføres luften (kønta vandet) <input type="text" value="50"/> [%] <input type="text" value="50"/> [%]																														
<b>Geometri</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Yngel</th> <th>Portion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Længde</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Bredde</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i side</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i kip</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> </tbody> </table> Overflader til transmissions beregning Sider <input type="text" value="1"/> Gavle <input type="text" value="2"/>		Yngel	Portion	Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]	Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]	Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<b>Varmebalance - Luft</b> Varmetransmission -6,438 [kW] Sol indfald 12 [kW] Beluftning 566,6 [kW] EI 382,4 [kW] Ventilation -954,6 [kW] Total 0,004159 [kW]	<b>Luft kvalitet</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ude</th> <th>Hal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nitrogen</td> <td>78,09 %</td> <td>78,06 [%]</td> </tr> <tr> <td>Oxygen</td> <td>20,95 %</td> <td>20,79 [%]</td> </tr> <tr> <td>Argon</td> <td>0,93 %</td> <td>0,9296 [%]</td> </tr> <tr> <td>CO2</td> <td>0,03 %</td> <td>0,222 [%]</td> </tr> </tbody> </table>		Ude	Hal	Nitrogen	78,09 %	78,06 [%]	Oxygen	20,95 %	20,79 [%]	Argon	0,93 %	0,9296 [%]	CO2	0,03 %	0,222 [%]
	Yngel	Portion																														
Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]																														
Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																														
Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]																														
Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																														
	Ude	Hal																														
Nitrogen	78,09 %	78,06 [%]																														
Oxygen	20,95 %	20,79 [%]																														
Argon	0,93 %	0,9296 [%]																														
CO2	0,03 %	0,222 [%]																														
Sol bestråling Effekt per m2 <input type="text" value="500"/> [W/m2] Overflade belyst <input type="text" value="40"/> [%]	<b>Varmebalance - vand</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Yngel</th> <th>Portion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vand tilførsel</td> <td>-133,9 [kW]</td> <td>-878,3 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning</td> <td>-27,34 [kW]</td> <td>-539,3 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Produkt</td> <td>-88,29 [kW]</td> <td>-748,1 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Foder</td> <td>232,3 [kW]</td> <td>1935 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Slam</td> <td>-24,25 [kW]</td> <td>-98,56 [kW]</td> </tr> <tr> <td>EI</td> <td>39,95 [kW]</td> <td>342,5 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>-1,518 [kW]</td> <td>12,86 [kW]</td> </tr> </tbody> </table>		Yngel	Portion	Vand tilførsel	-133,9 [kW]	-878,3 [kW]	Beluftning	-27,34 [kW]	-539,3 [kW]	Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]	Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]	Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]	EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]	Total	-1,518 [kW]	12,86 [kW]	<b>Fugtighed</b> Flow ind, ventilation 0,3307 [kg/s] Flow ud, ventilation 0,4576 [kg/s] Beluftning til tank 0,539 [kg/s] Beluftning retur 0,7631 [kg/s] Netto tilførsel 0,09728 [kg/s]						
	Yngel	Portion																														
Vand tilførsel	-133,9 [kW]	-878,3 [kW]																														
Beluftning	-27,34 [kW]	-539,3 [kW]																														
Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]																														
Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]																														
Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]																														
EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]																														
Total	-1,518 [kW]	12,86 [kW]																														
<b>Vand tilførsel, Primær</b> Flow <input type="text" value="4"/> [liter/s] <input type="text" value="21"/> [liter/s] Indløbs temperatur 8 [°C]      8 [°C] Udløbs temperatur 16 [°C]      18 [°C]	<b>Bemærk : Positiv total = Kølebehov, negativ total = Varmebehov</b>																															
<b>Vand tilførsel, Sekundær</b> Sekundært flow <input type="text" value="0"/> [liter/s] <input type="text" value="0"/> [liter/s] Indløbs temperatur <input type="text" value="0"/> [°C]      0 [°C] Udløbs temperatur 16 [°C]      18 [°C]	<b>Grundlæggende</b> Varmetransmission = Væg arealer * Isolering * Temperatur forskel Solindfald = Belyst flade * Effekt per m2 Beluftning : Effekt afsættes eller optages i tankene alt efter tank temperatur og hal luft temperatur og fugtighed Beluftning : Den effekt der afsættes eller optages i tanken tages fra luften EI : forbrugt el fordeles efter de givne procenter Ventilation : Effekt tilførslen til luften afhænger af hal temperatur og fugtighed, ambient temperatur og fugtighed samt indløbs temperatur Ventilation : Indløbs temperatur vil afvige fra ambient temperatur såfremt der benyttes varmeveksling med ventilation udløbs luft Produkt, foder og slam : De givne flow og enthalpier (næringsværdier) giver kapaciteten																															
<b>Beluftning af tanke</b> Flow <input type="text" value="20000"/> [m3/hr] <input type="text" value="160000"/> [m3/hr]																																



## Bilag 2.2 Resultat af beregning ved 5 °C og 50 l/s

Ambient luft temperatur	5 [°C]
Ambient luft rel fugtighed	80 [%]
Ambient vand temperatur	8 [°C]
Hal luft temperatur	16,3 [°C]
Hal luft rel fugtighed	73 [%]
Yngel fisk vand temperatur	13 [°C]
Portions fisk vand temperatur	14,9 [°C]
Isolering, side	0,38 [W/m2K]
Isolering, tag	0,23 [W/m2K]

Produkt		
Masse flow ind	0 [tons/year]	350 [tons/year]
Masse flow ud	350 [tons/year]	3000 [tons/year]
Foder ind		
Masse flow	350 [tons/year]	2650 [tons/year]
Foder næringsværdi	5 [Mcal/kg]	5,5 [Mcal/kg]
Slam ud		
Mængde	90 [g/kg produkt]	45 [g/kg produkt]
Slam næringsværdi	5,8 [Mcal/kg]	5,5 [Mcal/kg]
Flow	31,5 [tons/year]	135 [tons/year]

Ventilation		
Flow	9000 [m3/hr]	100000 [m3/hr]
Indløbs temp	11 [°C]	11 [°C]

EI forbrug		
Forbrug per kg produkt	2 [kWh/kg produkt]	2 [kWh/kg produkt]
Andel der tilføres indenfor	100 [%]	100 [%]
Andel der tilføres luften (kønta vandet)	50 [%]	50 [%]

Geometri	Yngel	Portion
Længde	77 [m]	77 [m]
Bredde	5,5 [m]	5,5 [m]
Højde i side	2,6 [m]	2,6 [m]
Højde i kip	5,5 [m]	5,5 [m]
Overflader til transmissions beregning		
Sider	1	1
Gavle	2	2

Sol bestråling	
Effekt per m2	500 [W/m2]
Overflade belyst	40 [%]

Vand tilførsel, Primær		
Flow	8 [liter/s]	42 [liter/s]
Indløbs temperatur	8 [°C]	8 [°C]
Udløbs temperatur	13 [°C]	14,9 [°C]

Vand tilførsel, Sekundær		
Sekundært flow	0 [liter/s]	0 [liter/s]
Indløbs temperatur	0 [°C]	0 [°C]
Udløbs temperatur	13 [°C]	14,9 [°C]

Beluftning af tanke		
Flow	20000 [m3/hr]	160000 [m3/hr]

### Varmebalance - Luft

Varmetransmission	-5,684 [kW]
Sol indfald	12 [kW]
Beluftning	208,5 [kW]
EI	382,4 [kW]
Ventilation	-601,6 [kW]
Total	-4,366 [kW]

### Varmebalance - vand

	Yngel	Portion
Vand tilførsel	-167,4 [kW]	-1213 [kW]
Beluftning	7,116 [kW]	-215,6 [kW]
Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]
Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]
Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]
EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]
Total	-0,6201 [kW]	2,155 [kW]

Bemærk : Positiv total = Kølebehov, negativ total = Varmebehov

### Grundlæggende

Varmetransmission = Væg arealer \* Isolering \* Temperatur forskel

Solindfald = Belyst flade \* Effekt per m2

Beluftning : Effekt afsættes eller optages i tankene alt efter tank temperatur og hal luft temperatur og fugtighed

Beluftning : Den effekt der afsættes eller optages i tanken tages fra luften

EI : forbrugt el fordeles efter de givne procenter

Ventilation : Effekt tilførslen til luften afhænger af hal temperatur og fugtighed, ambient temperatur og fugtighed samt indløbs temperatur

Ventilation : Indløbs temperatur vil afvige fra ambient temperatur såfremt der benyttes varmeveksling med ventilation udløbs luft

Produkt, foder og slam : De givne flow og enthalpier (næringsværdier) giver kapaciteten

### Luft kvalitet

	Ude	Hal
Nitrogen	78,09 %	78,04 [%]
Oxygen	20,95 %	20,74 [%]
Argon	0,93 %	0,9295 [%]
CO2	0,03 %	0,2854 [%]

### Fugtighed

Flow ind, ventilation	0,2486 [kg/s]
Flow ud, ventilation	0,3213 [kg/s]
Beluftning til tank	0,5065 [kg/s]
Beluftning retur	0,6282 [kg/s]
Netto tilførsel	0,04897 [kg/s]



## Bilag 2.3 Resultat af beregning ved 5 °C og 75 l/s

Ambient luft temperatur <input type="text" value="5"/> [°C] Ambient luft rel fugtighed <input type="text" value="80"/> [%] Ambient vand temperatur <input type="text" value="8"/> [°C] Hal luft temperatur <input type="text" value="14,7"/> [°C] Hal luft rel fugtighed <input type="text" value="71"/> [%] Yngel fisk vand temperatur <input type="text" value="11,1"/> [°C] Portions fisk vand temperatur <input type="text" value="12,9"/> [°C]  Isolering, side <input type="text" value="0,38"/> [W/m2K] Isolering, tag <input type="text" value="0,23"/> [W/m2K]	<b>Produkt</b> Masse flow ind <input type="text" value="0"/> [tons/year] <input type="text" value="350"/> [tons/year] Masse flow ud <input type="text" value="350"/> [tons/year] <input type="text" value="3000"/> [tons/year] <b>Foder ind</b> Masse flow <input type="text" value="350"/> [tons/year] <input type="text" value="2650"/> [tons/year] Foder næringsværdi <input type="text" value="5"/> [Mcal/kg] <input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg] <b>Slam ud</b> Mængde <input type="text" value="90"/> [g/kg produkt] <input type="text" value="45"/> [g/kg produkt] Slam næringsværdi <input type="text" value="5,8"/> [Mcal/kg] <input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg] Flow <input type="text" value="31,5"/> [tons/year] <input type="text" value="135"/> [tons/year]	<b>Ventilation</b> Flow <input type="text" value="9000"/> [m3/hr] <input type="text" value="105000"/> [m3/hr] Indløbs temp <input type="text" value="9"/> [°C] <input type="text" value="9"/> [°C]																														
<b>Geometri</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Yngel</th> <th>Portion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Længde</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Bredde</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i side</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i kip</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> </tbody> </table> Overflader til transmissions beregning Sider <input type="text" value="1"/> Gave <input type="text" value="2"/>		Yngel	Portion	Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]	Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]	Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<b>Varmebalance - Luft</b> Varmetransmission -4,879 [kW] Sol indfald 12 [kW] Beluftning 148,2 [kW] EI 382,4 [kW] Ventilation -539,8 [kW] Total -2,013 [kW]	<b>Luft kvalitet</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ude</th> <th>Hal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nitrogen</td> <td>78,09 %</td> <td>78,05 [%]</td> </tr> <tr> <td>Oxygen</td> <td>20,95 %</td> <td>20,75 [%]</td> </tr> <tr> <td>Argon</td> <td>0,93 %</td> <td>0,9295 [%]</td> </tr> <tr> <td>CO2</td> <td>0,03 %</td> <td>0,2742 [%]</td> </tr> </tbody> </table>		Ude	Hal	Nitrogen	78,09 %	78,05 [%]	Oxygen	20,95 %	20,75 [%]	Argon	0,93 %	0,9295 [%]	CO2	0,03 %	0,2742 [%]
	Yngel	Portion																														
Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]																														
Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																														
Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]																														
Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																														
	Ude	Hal																														
Nitrogen	78,09 %	78,05 [%]																														
Oxygen	20,95 %	20,75 [%]																														
Argon	0,93 %	0,9295 [%]																														
CO2	0,03 %	0,2742 [%]																														
Sol bestråling Effekt per m2 <input type="text" value="500"/> [W/m2] Overflade belyst <input type="text" value="40"/> [%]	<b>Varmebalance - vand</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Yngel</th> <th>Portion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vand tilførsel</td> <td>-168,8 [kW]</td> <td>-1272 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning</td> <td>10,42 [kW]</td> <td>-158,7 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Produkt</td> <td>-88,29 [kW]</td> <td>-748,1 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Foder</td> <td>232,3 [kW]</td> <td>1935 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Slam</td> <td>-24,25 [kW]</td> <td>-98,56 [kW]</td> </tr> <tr> <td>EI</td> <td>39,95 [kW]</td> <td>342,5 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,362 [kW]</td> <td>0,05239 [kW]</td> </tr> </tbody> </table>		Yngel	Portion	Vand tilførsel	-168,8 [kW]	-1272 [kW]	Beluftning	10,42 [kW]	-158,7 [kW]	Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]	Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]	Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]	EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]	Total	1,362 [kW]	0,05239 [kW]	<b>El forbrug</b> Forbrug per kg produkt <input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt] <input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt] Andel der tilføres indenfor <input type="text" value="100"/> [%] <input type="text" value="100"/> [%] Andel der tilføres luften (kønta vandet) <input type="text" value="50"/> [%] <input type="text" value="50"/> [%]						
	Yngel	Portion																														
Vand tilførsel	-168,8 [kW]	-1272 [kW]																														
Beluftning	10,42 [kW]	-158,7 [kW]																														
Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]																														
Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]																														
Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]																														
EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]																														
Total	1,362 [kW]	0,05239 [kW]																														
Vand tilførsel, Primær Flow <input type="text" value="13"/> [liter/s] <input type="text" value="62"/> [liter/s] Indløbs temperatur 8 [°C]      8 [°C] Udløbs temperatur 11,1 [°C]      12,9 [°C]	<b>Bemærk : Positiv total = Kølebehov, negativ total = Varmebehov</b>	<b>Fugtighed</b> Flow ind, ventilation 0,2271 [kg/s] Flow ud, ventilation 0,2945 [kg/s] Beluftning til tank 0,4471 [kg/s] Beluftning retur 0,5548 [kg/s] Netto tilførsel 0,04035 [kg/s]																														
Vand tilførsel, Sekundær Sekundært flow <input type="text" value="0"/> [liter/s] <input type="text" value="0"/> [liter/s] Indløbs temperatur <input type="text" value="0"/> [°C] <input type="text" value="0"/> [°C] Udløbs temperatur 11,1 [°C]      12,9 [°C]	<b>Grundlæggende</b> Varmetransmission = Væg arealer * Isolering * Temperatur forskel Solindfald = Belyst flade * Effekt per m2 Beluftning : Effekt afsættes eller optages i tankene alt efter tank temperatur og hal luft temperatur og fugtighed Beluftning : Den effekt der afsættes eller optages i tanken tages fra luften EI : forbrugt el fordeles efter de givne procenter Ventilation : Effekt tilførslen til luften afhænger af hal temperatur og fugtighed, ambient temperatur og fugtighed samt indløbs temperatur Ventilation : Indløbs temperatur vil afvige fra ambient temperatur såfremt der benyttes varmeveksling med ventilation udløbs luft Produkt, foder og slam : De givne flow og enthalpier (næringsværdier) giver kapaciteten	Beluftning af tanke Flow <input type="text" value="20000"/> [m3/hr] <input type="text" value="160000"/> [m3/hr]																														



## Bilag 2.4 Resultat af beregning ved 5 °C og 25 l/s ved min. 17 °C

Ambient luft temperatur <input type="text" value="5"/> [°C] Ambient luft rel fugtighed <input type="text" value="80"/> [%] Ambient vand temperatur <input type="text" value="8"/> [°C] Hal luft temperatur <input type="text" value="17,1"/> [°C] Hal luft rel fugtighed <input type="text" value="72"/> [%] Yngel fisk vand temperatur <input type="text" value="15,8"/> [°C] Portions fisk vand temperatur <input type="text" value="17"/> [°C]  Isolering, side <input type="text" value="0,38"/> [W/m2K] Isolering, tag <input type="text" value="0,23"/> [W/m2K]	<table border="1"> <tr> <td>Produkt</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masse flow ind</td> <td><input type="text" value="0"/> [tons/year]</td> <td><input type="text" value="350"/> [tons/year]</td> </tr> <tr> <td>Masse flow ud</td> <td><input type="text" value="350"/> [tons/year]</td> <td><input type="text" value="3000"/> [tons/year]</td> </tr> <tr> <td>Foder ind</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masse flow</td> <td><input type="text" value="350"/> [tons/year]</td> <td><input type="text" value="2650"/> [tons/year]</td> </tr> <tr> <td>Foder næringsværdi</td> <td><input type="text" value="5"/> [Mcal/kg]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]</td> </tr> <tr> <td>Slam ud</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mængde</td> <td><input type="text" value="90"/> [g/kg produkt]</td> <td><input type="text" value="45"/> [g/kg produkt]</td> </tr> <tr> <td>Slam næringsværdi</td> <td><input type="text" value="5,8"/> [Mcal/kg]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]</td> </tr> <tr> <td>Flow</td> <td><input type="text" value="31,5"/> [tons/year]</td> <td><input type="text" value="135"/> [tons/year]</td> </tr> </table>	Produkt			Masse flow ind	<input type="text" value="0"/> [tons/year]	<input type="text" value="350"/> [tons/year]	Masse flow ud	<input type="text" value="350"/> [tons/year]	<input type="text" value="3000"/> [tons/year]	Foder ind			Masse flow	<input type="text" value="350"/> [tons/year]	<input type="text" value="2650"/> [tons/year]	Foder næringsværdi	<input type="text" value="5"/> [Mcal/kg]	<input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]	Slam ud			Mængde	<input type="text" value="90"/> [g/kg produkt]	<input type="text" value="45"/> [g/kg produkt]	Slam næringsværdi	<input type="text" value="5,8"/> [Mcal/kg]	<input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]	Flow	<input type="text" value="31,5"/> [tons/year]	<input type="text" value="135"/> [tons/year]	<table border="1"> <tr> <td>Ventilation</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flow</td> <td><input type="text" value="15000"/> [m3/hr]</td> <td><input type="text" value="130000"/> [m3/hr]</td> </tr> <tr> <td>Indløbs temp</td> <td><input type="text" value="11"/> [°C]</td> <td><input type="text" value="11"/> [°C]</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>EI forbrug</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Forbrug per kg produkt</td> <td><input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]</td> <td><input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]</td> </tr> <tr> <td>Andel der tilføres indenfor</td> <td><input type="text" value="100"/> [%]</td> <td><input type="text" value="100"/> [%]</td> </tr> <tr> <td>Andel der tilføres luften (kønta vandet)</td> <td><input type="text" value="50"/> [%]</td> <td><input type="text" value="50"/> [%]</td> </tr> </table>	Ventilation			Flow	<input type="text" value="15000"/> [m3/hr]	<input type="text" value="130000"/> [m3/hr]	Indløbs temp	<input type="text" value="11"/> [°C]	<input type="text" value="11"/> [°C]	EI forbrug			Forbrug per kg produkt	<input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]	<input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]	Andel der tilføres indenfor	<input type="text" value="100"/> [%]	<input type="text" value="100"/> [%]	Andel der tilføres luften (kønta vandet)	<input type="text" value="50"/> [%]	<input type="text" value="50"/> [%]
Produkt																																																					
Masse flow ind	<input type="text" value="0"/> [tons/year]	<input type="text" value="350"/> [tons/year]																																																			
Masse flow ud	<input type="text" value="350"/> [tons/year]	<input type="text" value="3000"/> [tons/year]																																																			
Foder ind																																																					
Masse flow	<input type="text" value="350"/> [tons/year]	<input type="text" value="2650"/> [tons/year]																																																			
Foder næringsværdi	<input type="text" value="5"/> [Mcal/kg]	<input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]																																																			
Slam ud																																																					
Mængde	<input type="text" value="90"/> [g/kg produkt]	<input type="text" value="45"/> [g/kg produkt]																																																			
Slam næringsværdi	<input type="text" value="5,8"/> [Mcal/kg]	<input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]																																																			
Flow	<input type="text" value="31,5"/> [tons/year]	<input type="text" value="135"/> [tons/year]																																																			
Ventilation																																																					
Flow	<input type="text" value="15000"/> [m3/hr]	<input type="text" value="130000"/> [m3/hr]																																																			
Indløbs temp	<input type="text" value="11"/> [°C]	<input type="text" value="11"/> [°C]																																																			
EI forbrug																																																					
Forbrug per kg produkt	<input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]	<input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]																																																			
Andel der tilføres indenfor	<input type="text" value="100"/> [%]	<input type="text" value="100"/> [%]																																																			
Andel der tilføres luften (kønta vandet)	<input type="text" value="50"/> [%]	<input type="text" value="50"/> [%]																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Geometri</td> <td>Yngel</td> <td>Portion</td> </tr> <tr> <td>Længde</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Bredde</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i side</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i kip</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Overflader til transmissions beregning</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sider</td> <td><input type="text" value="1"/></td> <td><input type="text" value="1"/></td> </tr> <tr> <td>Gave</td> <td><input type="text" value="2"/></td> <td><input type="text" value="2"/></td> </tr> </table>	Geometri	Yngel	Portion	Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]	Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]	Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	Overflader til transmissions beregning			Sider	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	Gave	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	<h3>Varmebalance - Luft</h3> <table border="1"> <tr> <td>Varmetransmission</td> <td>-6,086 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Sol indfald</td> <td>12 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning</td> <td>484,8 [kW]</td> </tr> <tr> <td>EI</td> <td>382,4 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Ventilation</td> <td>-883,2 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>-10,1 [kW]</td> </tr> </table>	Varmetransmission	-6,086 [kW]	Sol indfald	12 [kW]	Beluftning	484,8 [kW]	EI	382,4 [kW]	Ventilation	-883,2 [kW]	Total	-10,1 [kW]	<h3>Luft kvalitet</h3> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Ude</td> <td>Hal</td> </tr> <tr> <td>Nitrogen</td> <td>78,09 %</td> <td>78,06 [%]</td> </tr> <tr> <td>Oxygen</td> <td>20,95 %</td> <td>20,79 [%]</td> </tr> <tr> <td>Argon</td> <td>0,93 %</td> <td>0,9296 [%]</td> </tr> <tr> <td>CO2</td> <td>0,03 %</td> <td>0,222 [%]</td> </tr> </table>		Ude	Hal	Nitrogen	78,09 %	78,06 [%]	Oxygen	20,95 %	20,79 [%]	Argon	0,93 %	0,9296 [%]	CO2	0,03 %	0,222 [%]
Geometri	Yngel	Portion																																																			
Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]																																																			
Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																																																			
Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]																																																			
Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																																																			
Overflader til transmissions beregning																																																					
Sider	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>																																																			
Gave	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>																																																			
Varmetransmission	-6,086 [kW]																																																				
Sol indfald	12 [kW]																																																				
Beluftning	484,8 [kW]																																																				
EI	382,4 [kW]																																																				
Ventilation	-883,2 [kW]																																																				
Total	-10,1 [kW]																																																				
	Ude	Hal																																																			
Nitrogen	78,09 %	78,06 [%]																																																			
Oxygen	20,95 %	20,79 [%]																																																			
Argon	0,93 %	0,9296 [%]																																																			
CO2	0,03 %	0,222 [%]																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Sol bestråling</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Effekt per m2</td> <td><input type="text" value="500"/> [W/m2]</td> </tr> <tr> <td>Overflade belyst</td> <td><input type="text" value="40"/> [%]</td> </tr> </table>	Sol bestråling		Effekt per m2	<input type="text" value="500"/> [W/m2]	Overflade belyst	<input type="text" value="40"/> [%]	<h3>Varmebalance - vand</h3> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Yngel</td> <td>Portion</td> </tr> <tr> <td>Vand tilførsel</td> <td>-130,5 [kW]</td> <td>-790,6 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning</td> <td>-32,94 [kW]</td> <td>-451,8 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Produkt</td> <td>-88,29 [kW]</td> <td>-748,1 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Foder</td> <td>232,3 [kW]</td> <td>1935 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Slam</td> <td>-24,25 [kW]</td> <td>-98,56 [kW]</td> </tr> <tr> <td>EI</td> <td>39,95 [kW]</td> <td>342,5 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>-3,77 [kW]</td> <td>188 [kW]</td> </tr> </table>		Yngel	Portion	Vand tilførsel	-130,5 [kW]	-790,6 [kW]	Beluftning	-32,94 [kW]	-451,8 [kW]	Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]	Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]	Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]	EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]	Total	-3,77 [kW]	188 [kW]	<h3>Fugtighed</h3> <table border="1"> <tr> <td>Flow ind, ventilation</td> <td>0,3307 [kg/s]</td> </tr> <tr> <td>Flow ud, ventilation</td> <td>0,4438 [kg/s]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning til tank</td> <td>0,5242 [kg/s]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning retur</td> <td>0,7213 [kg/s]</td> </tr> <tr> <td>Netto tilførsel</td> <td>0,08406 [kg/s]</td> </tr> </table>	Flow ind, ventilation	0,3307 [kg/s]	Flow ud, ventilation	0,4438 [kg/s]	Beluftning til tank	0,5242 [kg/s]	Beluftning retur	0,7213 [kg/s]	Netto tilførsel	0,08406 [kg/s]											
Sol bestråling																																																					
Effekt per m2	<input type="text" value="500"/> [W/m2]																																																				
Overflade belyst	<input type="text" value="40"/> [%]																																																				
	Yngel	Portion																																																			
Vand tilførsel	-130,5 [kW]	-790,6 [kW]																																																			
Beluftning	-32,94 [kW]	-451,8 [kW]																																																			
Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]																																																			
Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]																																																			
Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]																																																			
EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]																																																			
Total	-3,77 [kW]	188 [kW]																																																			
Flow ind, ventilation	0,3307 [kg/s]																																																				
Flow ud, ventilation	0,4438 [kg/s]																																																				
Beluftning til tank	0,5242 [kg/s]																																																				
Beluftning retur	0,7213 [kg/s]																																																				
Netto tilførsel	0,08406 [kg/s]																																																				
<table border="1"> <tr> <td>Vand tilførsel, Primær</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flow</td> <td><input type="text" value="4"/> [liter/s]</td> <td><input type="text" value="21"/> [liter/s]</td> </tr> <tr> <td>Indløbs temperatur</td> <td>8 [°C]</td> <td>8 [°C]</td> </tr> <tr> <td>Udløbs temperatur</td> <td>15,8 [°C]</td> <td>17 [°C]</td> </tr> </table>	Vand tilførsel, Primær			Flow	<input type="text" value="4"/> [liter/s]	<input type="text" value="21"/> [liter/s]	Indløbs temperatur	8 [°C]	8 [°C]	Udløbs temperatur	15,8 [°C]	17 [°C]	<p><b>Bemærk : Positiv total = Kølebehov, negativ total = Varmebehov</b></p>																																								
Vand tilførsel, Primær																																																					
Flow	<input type="text" value="4"/> [liter/s]	<input type="text" value="21"/> [liter/s]																																																			
Indløbs temperatur	8 [°C]	8 [°C]																																																			
Udløbs temperatur	15,8 [°C]	17 [°C]																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Vand tilførsel, Sekundær</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sekundært flow</td> <td><input type="text" value="0"/> [liter/s]</td> <td><input type="text" value="0"/> [liter/s]</td> </tr> <tr> <td>Indløbs temperatur</td> <td><input type="text" value="0"/> [°C]</td> <td>0 [°C]</td> </tr> <tr> <td>Udløbs temperatur</td> <td>15,8 [°C]</td> <td>17 [°C]</td> </tr> </table>	Vand tilførsel, Sekundær			Sekundært flow	<input type="text" value="0"/> [liter/s]	<input type="text" value="0"/> [liter/s]	Indløbs temperatur	<input type="text" value="0"/> [°C]	0 [°C]	Udløbs temperatur	15,8 [°C]	17 [°C]	<h3>Grundlæggende</h3> <p>Varmetransmission = Væg arealer * Isolering * Temperatur forskel          Solindfald = Belyst flade * Effekt per m2          Beluftning : Effekt afsættes eller optages i tankene alt efter tank temperatur og hal luft temperatur og fugtighed          Beluftning : Den effekt der afsættes eller optages i tanken tages fra luften          EI : forbrugt el fordeles efter de givne procenter          Ventilation : Effekt tilførslen til luften afhænger af hal temperatur og fugtighed, ambient temperatur og fugtighed samt indløbs temperatur          Ventilation : Indløbs temperatur vil afvige fra ambient temperatur såfremt der benyttes varmeveksling med ventilation udløbs luft          Produkt, foder og slam : De givne flow og enthalpier (næringsværdier) giver kapaciteten</p>																																								
Vand tilførsel, Sekundær																																																					
Sekundært flow	<input type="text" value="0"/> [liter/s]	<input type="text" value="0"/> [liter/s]																																																			
Indløbs temperatur	<input type="text" value="0"/> [°C]	0 [°C]																																																			
Udløbs temperatur	15,8 [°C]	17 [°C]																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Beluftning af tanke</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flow</td> <td><input type="text" value="20000"/> [m3/hr]</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="text" value="160000"/> [m3/hr]</td> </tr> </table>	Beluftning af tanke		Flow	<input type="text" value="20000"/> [m3/hr]		<input type="text" value="160000"/> [m3/hr]																																															
Beluftning af tanke																																																					
Flow	<input type="text" value="20000"/> [m3/hr]																																																				
	<input type="text" value="160000"/> [m3/hr]																																																				





## Bilag 2.5 Resultat af beregning ved 5 °C og 31 l/s

Ambient luft temperatur	5 [°C]
Ambient luft rel fugtighed	80 [%]
Ambient vand temperatur	8 [°C]
Hal luft temperatur	17,5 [°C]
Hal luft rel fugtighed	72 [%]
Yngel fisk vand temperatur	16 [°C]
Portions fisk vand temperatur	17 [°C]
Isolering, side	0,38 [W/m2K]
Isolering, tag	0,23 [W/m2K]

Geometri	Yngel	Portion
Længde	77 [m]	77 [m]
Bredde	5,5 [m]	5,5 [m]
Højde i side	2,6 [m]	2,6 [m]
Højde i kip	5,5 [m]	5,5 [m]
Overflader til transmissions beregning		
Sider	1	1
Gavle	2	2

Sol bestråling	
Effekt per m2	5000 [W/m2]
Overflade belyst	40 [%]

Vand tilførsel, Primær		
Flow	3,7 [liter/s]	27 [liter/s]
Indløbs temperatur	8 [°C]	8 [°C]
Udløbs temperatur	16 [°C]	17 [°C]

Vand tilførsel, Sekundær		
Sekundært flow	0 [liter/s]	0 [liter/s]
Indløbs temperatur	0 [°C]	0 [°C]
Udløbs temperatur	16 [°C]	17 [°C]

Beluftning af tanke		
Flow	20000 [m3/hr]	160000 [m3/hr]

Produkt		
Masse flow ind	0 [tons/year]	350 [tons/year]
Masse flow ud	350 [tons/year]	3000 [tons/year]
Foder ind		
Masse flow	350 [tons/year]	2650 [tons/year]
Foder næringsværdi	5 [Mcal/kg]	5,5 [Mcal/kg]
Slam ud		
Mængde	90 [g/kg produkt]	45 [g/kg produkt]
Slam næringsværdi	5,8 [Mcal/kg]	5,5 [Mcal/kg]
Flow	31,5 [tons/year]	135 [tons/year]

Ventilation		
Flow	15000 [m3/hr]	130000 [m3/hr]
Indløbs temp	11 [°C]	11 [°C]

EI forbrug		
Forbrug per kg produkt	2 [kWh/kg produkt]	2 [kWh/kg produkt]
Andel der tilføres indenfor	100 [%]	100 [%]
Andel der tilføres luften (kønta vandet)	50 [%]	50 [%]

### Varmebalance - Luft

Varmetransmission	-6,287 [kW]
Sol indfald	120 [kW]
Beluftning	428,8 [kW]
EI	382,4 [kW]
Ventilation	-933,2 [kW]
Total	-8,235 [kW]

### Luft kvalitet

	Ude	Hal
Nitrogen	78,09 [%]	78,06 [%]
Oxygen	20,95 [%]	20,79 [%]
Argon	0,93 [%]	0,9296 [%]
CO2	0,03 [%]	0,222 [%]

### Varmebalance - vand

	Yngel	Portion
Vand tilførsel	-123,8 [kW]	-1016 [kW]
Beluftning	-30,17 [kW]	-398,7 [kW]
Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]
Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]
Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]
EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]
Total	5,693 [kW]	15,28 [kW]

### Fugtighed

Flow ind, ventilation	0,3307 [kg/s]
Flow ud, ventilation	0,4553 [kg/s]
Beluftning til tank	0,5369 [kg/s]
Beluftning retur	0,721 [kg/s]
Netto tilførsel	0,05957 [kg/s]

**Bemærk : Positiv total = Kølebehov, negativ total = Varmebehov**

### Grundlæggende

Varmetransmission = Væg arealer \* Isolering \* Temperatur forskel

Solindfald = Belyst flade \* Effekt per m2

Beluftning : Effekt afsættes eller optages i tankene alt efter tank temperatur og hal luft temperatur og fugtighed

Beluftning : Den effekt der afsættes eller optages i tanken tages fra luften

EI : forbrugt el fordeles efter de givne procenter

Ventilation : Effekt tilførslen til luften afhænger af hal temperatur og fugtighed, ambient temperatur og fugtighed samt indløbs temperatur

Ventilation : Indløbs temperatur vil afvige fra ambient temperatur såfremt der benyttes varmeveksling med ventilation udløbs luft

Produkt, foder og slam : De givne flow og enthalpier (næringsværdier) giver kapaciteten



## **B I L A G 3**

### **Energiforhold og luftkvalitet ved en ekstern middeldøgntemperatur på 20 °C**



## Bilag 3.1 Resultat af beregning ved 20 °C og 25 l/s

Ambient luft temperatur <input type="text" value="20"/> [°C] Ambient luft rel fugtighed <input type="text" value="70"/> [%] Ambient vand temperatur <input type="text" value="8"/> [°C] Hal luft temperatur <input type="text" value="23,9"/> [°C] Hal luft rel fugtighed <input type="text" value="70"/> [%] Yngel fisk vand temperatur <input type="text" value="19"/> [°C] Portions fisk vand temperatur <input type="text" value="21,4"/> [°C]  Isolering, side <input type="text" value="0,38"/> [W/m2K] Isolering, tag <input type="text" value="0,23"/> [W/m2K]	<b>Produkt</b> Masse flow ind <input type="text" value="0"/> [tons/year] <input type="text" value="350"/> [tons/year] Masse flow ud <input type="text" value="350"/> [tons/year] <input type="text" value="3000"/> [tons/year] <b>Foder ind</b> Masse flow <input type="text" value="350"/> [tons/year] <input type="text" value="2650"/> [tons/year] Foder næringsværdi <input type="text" value="5"/> [Mcal/kg] <input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg] <b>Slam ud</b> Mængde <input type="text" value="90"/> [g/kg produkt] <input type="text" value="45"/> [g/kg produkt] Slam næringsværdi <input type="text" value="5,8"/> [Mcal/kg] <input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg] Flow <input type="text" value="31,5"/> [tons/year] <input type="text" value="135"/> [tons/year]	<b>Ventilation</b> Flow <input type="text" value="20000"/> [m3/hr] <input type="text" value="160000"/> [m3/hr] Indløbs temp <input type="text" value="20"/> [°C] <input type="text" value="20"/> [°C]																								
	<b>Varmebalance - Luft</b> Varmetransmission <input type="text" value="-1,962"/> [kW] Sol indfald <input type="text" value="36"/> [kW] Beluftning <input type="text" value="246"/> [kW] EI <input type="text" value="382,4"/> [kW] Ventilation <input type="text" value="-659,3"/> [kW] Total <input type="text" value="3,139"/> [kW]	<b>Luft kvalitet</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ude</th> <th>Hal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nitrogen</td> <td><input type="text" value="78,09"/> %</td> <td><input type="text" value="78,06"/> %</td> </tr> <tr> <td>Oxygen</td> <td><input type="text" value="20,95"/> %</td> <td><input type="text" value="20,82"/> %</td> </tr> <tr> <td>Argon</td> <td><input type="text" value="0,93"/> %</td> <td><input type="text" value="0,9296"/> %</td> </tr> <tr> <td>CO2</td> <td><input type="text" value="0,03"/> %</td> <td><input type="text" value="0,1945"/> %</td> </tr> </tbody> </table>		Ude	Hal	Nitrogen	<input type="text" value="78,09"/> %	<input type="text" value="78,06"/> %	Oxygen	<input type="text" value="20,95"/> %	<input type="text" value="20,82"/> %	Argon	<input type="text" value="0,93"/> %	<input type="text" value="0,9296"/> %	CO2	<input type="text" value="0,03"/> %	<input type="text" value="0,1945"/> %									
	Ude	Hal																								
Nitrogen	<input type="text" value="78,09"/> %	<input type="text" value="78,06"/> %																								
Oxygen	<input type="text" value="20,95"/> %	<input type="text" value="20,82"/> %																								
Argon	<input type="text" value="0,93"/> %	<input type="text" value="0,9296"/> %																								
CO2	<input type="text" value="0,03"/> %	<input type="text" value="0,1945"/> %																								
	<b>Varmebalance - vand</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Yngel</th> <th>Portion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vand tilførsel</td> <td><input type="text" value="-184"/> [kW]</td> <td><input type="text" value="-1176"/> [kW]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning</td> <td><input type="text" value="19,96"/> [kW]</td> <td><input type="text" value="-266"/> [kW]</td> </tr> <tr> <td>Produkt</td> <td><input type="text" value="-88,29"/> [kW]</td> <td><input type="text" value="-748,1"/> [kW]</td> </tr> <tr> <td>Foder</td> <td><input type="text" value="232,3"/> [kW]</td> <td><input type="text" value="1935"/> [kW]</td> </tr> <tr> <td>Slam</td> <td><input type="text" value="-24,25"/> [kW]</td> <td><input type="text" value="-98,56"/> [kW]</td> </tr> <tr> <td>EI</td> <td><input type="text" value="39,95"/> [kW]</td> <td><input type="text" value="342,5"/> [kW]</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td><input type="text" value="-4,34"/> [kW]</td> <td><input type="text" value="-11,92"/> [kW]</td> </tr> </tbody> </table>		Yngel	Portion	Vand tilførsel	<input type="text" value="-184"/> [kW]	<input type="text" value="-1176"/> [kW]	Beluftning	<input type="text" value="19,96"/> [kW]	<input type="text" value="-266"/> [kW]	Produkt	<input type="text" value="-88,29"/> [kW]	<input type="text" value="-748,1"/> [kW]	Foder	<input type="text" value="232,3"/> [kW]	<input type="text" value="1935"/> [kW]	Slam	<input type="text" value="-24,25"/> [kW]	<input type="text" value="-98,56"/> [kW]	EI	<input type="text" value="39,95"/> [kW]	<input type="text" value="342,5"/> [kW]	Total	<input type="text" value="-4,34"/> [kW]	<input type="text" value="-11,92"/> [kW]	<b>EI forbrug</b> Forbrug per kg produkt <input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt] <input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt] Andel der tilføres indenfor <input type="text" value="100"/> [%] <input type="text" value="100"/> [%] Andel der tilføres luften (kønta vandet) <input type="text" value="50"/> [%] <input type="text" value="50"/> [%]
	Yngel	Portion																								
Vand tilførsel	<input type="text" value="-184"/> [kW]	<input type="text" value="-1176"/> [kW]																								
Beluftning	<input type="text" value="19,96"/> [kW]	<input type="text" value="-266"/> [kW]																								
Produkt	<input type="text" value="-88,29"/> [kW]	<input type="text" value="-748,1"/> [kW]																								
Foder	<input type="text" value="232,3"/> [kW]	<input type="text" value="1935"/> [kW]																								
Slam	<input type="text" value="-24,25"/> [kW]	<input type="text" value="-98,56"/> [kW]																								
EI	<input type="text" value="39,95"/> [kW]	<input type="text" value="342,5"/> [kW]																								
Total	<input type="text" value="-4,34"/> [kW]	<input type="text" value="-11,92"/> [kW]																								
<b>Geometri</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Yngel</th> <th>Portion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Længde</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Bredde</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i side</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i kip</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> </tbody> </table> Overflader til transmissions beregning Sider <input type="text" value="1"/> Gave <input type="text" value="2"/>		Yngel	Portion	Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]	Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]	Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<b>Grundlæggende</b> Varmetransmission = Væg arealer * Isolering * Temperatur forskel Solindfald = Belyst flade * Effekt per m2 Beluftning : Effekt afsættes eller optages i tankene alt efter tank temperatur og hal luft temperatur og fugtighed Beluftning : Den effekt der afsættes eller optages i tanken tages fra luften EI : forbrugt el fordeles efter de givne procenter Ventilation : Effekt tilførslen til luften afhænger af hal temperatur og fugtighed, ambient temperatur og fugtighed samt indløbs temperatur Ventilation : Indløbs temperatur vil afvige fra ambient temperatur såfremt der benyttes varmeveksling med ventilation udløbs luft Produkt, foder og slam : De givne flow og enthalpier (næringsværdier) giver kapaciteten	<b>Fugtighed</b> Flow ind, ventilation <input type="text" value="0,6051"/> [kg/s] Flow ud, ventilation <input type="text" value="0,771"/> [kg/s] Beluftning til tank <input type="text" value="0,7576"/> [kg/s] Beluftning retur <input type="text" value="0,9197"/> [kg/s] Netto tilførsel <input type="text" value="-0,003803"/> [kg/s]									
	Yngel	Portion																								
Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]																								
Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																								
Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]																								
Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																								
Sol bestråling Effekt per m2 <input type="text" value="1500"/> [W/m2] Overflade belyst <input type="text" value="40"/> [%]	<b>Bemærk : Positiv total = Kølebehov, negativ total = Varmebehov</b>																									
Vand tilførsel, Primær Flow <input type="text" value="4"/> [liter/s] <input type="text" value="21"/> [liter/s] Indløbs temperatur <input type="text" value="8"/> [°C] <input type="text" value="8"/> [°C] Udløbs temperatur <input type="text" value="19"/> [°C] <input type="text" value="21,4"/> [°C]																										
Vand tilførsel, Sekundær Sekundært flow <input type="text" value="0"/> [liter/s] <input type="text" value="0"/> [liter/s] Indløbs temperatur <input type="text" value="0"/> [°C] <input type="text" value="0"/> [°C] Udløbs temperatur <input type="text" value="19"/> [°C] <input type="text" value="21,4"/> [°C]																										
Beluftning af tanke Flow <input type="text" value="20000"/> [m3/hr] <input type="text" value="160000"/> [m3/hr]																										



## Bilag 3.2 Resultat af beregning ved 20 °C og 50 l/s

Ambient luft temperatur <input type="text" value="20"/> [°C] Ambient luft rel fugtighed <input type="text" value="70"/> [%] Ambient vand temperatur <input type="text" value="8"/> [°C] Hal luft temperatur <input type="text" value="21,7"/> [°C] Hal luft rel fugtighed <input type="text" value="70"/> [%] Yngel fisk vand temperatur <input type="text" value="14,7"/> [°C] Portions fisk vand temperatur <input type="text" value="17"/> [°C]  Isolering, side <input type="text" value="0,38"/> [W/m2K] Isolering, tag <input type="text" value="0,23"/> [W/m2K]	<b>Produkt</b> Masse flow ind <input type="text" value="0"/> [tons/year] <input type="text" value="350"/> [tons/year] Masse flow ud <input type="text" value="350"/> [tons/year] <input type="text" value="3000"/> [tons/year] <b>Foder ind</b> Masse flow <input type="text" value="350"/> [tons/year] <input type="text" value="2650"/> [tons/year] Foder næringsværdi <input type="text" value="5"/> [Mcal/kg] <input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg] <b>Slam ud</b> Mængde <input type="text" value="90"/> [g/kg produkt] <input type="text" value="45"/> [g/kg produkt] Slam næringsværdi <input type="text" value="5,8"/> [Mcal/kg] <input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg] Flow <input type="text" value="31,5"/> [tons/year] <input type="text" value="135"/> [tons/year]	<b>Ventilation</b> Flow <input type="text" value="20000"/> [m3/hr] <input type="text" value="160000"/> [m3/hr] Indløbs temp <input type="text" value="21"/> [°C] <input type="text" value="21"/> [°C]																																							
	<b>Varmebalance - Luft</b> Varmetransmission <input type="text" value="-0,8551"/> [kW] Sol indfald <input type="text" value="36"/> [kW] Beluftning <input type="text" value="-213,1"/> [kW] EI <input type="text" value="382,4"/> [kW] Ventilation <input type="text" value="-215,2"/> [kW] Total <input type="text" value="-10,67"/> [kW]	<b>Luft kvalitet</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ude</th> <th>Hal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nitrogen</td> <td><b>78,09 %</b></td> <td>78,06 [%]</td> </tr> <tr> <td>Oxygen</td> <td><b>20,95 %</b></td> <td>20,82 [%]</td> </tr> <tr> <td>Argon</td> <td><b>0,93 %</b></td> <td>0,9296 [%]</td> </tr> <tr> <td>CO2</td> <td><b>0,03 %</b></td> <td>0,1945 [%]</td> </tr> </tbody> </table>		Ude	Hal	Nitrogen	<b>78,09 %</b>	78,06 [%]	Oxygen	<b>20,95 %</b>	20,82 [%]	Argon	<b>0,93 %</b>	0,9296 [%]	CO2	<b>0,03 %</b>	0,1945 [%]																								
	Ude	Hal																																							
Nitrogen	<b>78,09 %</b>	78,06 [%]																																							
Oxygen	<b>20,95 %</b>	20,82 [%]																																							
Argon	<b>0,93 %</b>	0,9296 [%]																																							
CO2	<b>0,03 %</b>	0,1945 [%]																																							
<b>Geometri</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Yngel</th> <th>Portion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Længde</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Bredde</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i side</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i kip</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> </tbody> </table> Overflader til transmissions beregning Sider <input type="text" value="1"/> Gave <input type="text" value="2"/>		Yngel	Portion	Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]	Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]	Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<b>Varmebalance - vand</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Yngel</th> <th>Portion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vand tilførsel</td> <td>-224,3 [kW]</td> <td>-1581 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning</td> <td>62,18 [kW]</td> <td>150,9 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Produkt</td> <td>-88,29 [kW]</td> <td>-748,1 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Foder</td> <td>232,3 [kW]</td> <td>1935 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Slam</td> <td>-24,25 [kW]</td> <td>-98,56 [kW]</td> </tr> <tr> <td>EI</td> <td>39,95 [kW]</td> <td>342,5 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>-2,414 [kW]</td> <td>0,1144 [kW]</td> </tr> </tbody> </table>		Yngel	Portion	Vand tilførsel	-224,3 [kW]	-1581 [kW]	Beluftning	62,18 [kW]	150,9 [kW]	Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]	Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]	Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]	EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]	Total	-2,414 [kW]	0,1144 [kW]	<b>EI forbrug</b> Forbrug per kg produkt <input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt] <input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt] Andel der tilføres indenfor <input type="text" value="100"/> [%] <input type="text" value="100"/> [%] Andel der tilføres luften (kønta vandet) <input type="text" value="50"/> [%] <input type="text" value="50"/> [%]
	Yngel	Portion																																							
Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]																																							
Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																																							
Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]																																							
Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																																							
	Yngel	Portion																																							
Vand tilførsel	-224,3 [kW]	-1581 [kW]																																							
Beluftning	62,18 [kW]	150,9 [kW]																																							
Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]																																							
Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]																																							
Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]																																							
EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]																																							
Total	-2,414 [kW]	0,1144 [kW]																																							
<b>Sol bestråling</b> Effekt per m2 <input type="text" value="1500"/> [W/m2] Overflade belyst <input type="text" value="40"/> [%]		<b>Fugtighed</b> Flow ind, ventilation <input type="text" value="0,6443"/> [kg/s] Flow ud, ventilation <input type="text" value="0,673"/> [kg/s] Beluftning til tank <input type="text" value="0,6679"/> [kg/s] Beluftning retur <input type="text" value="0,702"/> [kg/s] Netto tilførsel <input type="text" value="0,005303"/> [kg/s]																																							
<b>Vand tilførsel, Primær</b> Flow <input type="text" value="8"/> [liter/s] <input type="text" value="42"/> [liter/s] Indløbs temperatur <input type="text" value="8"/> [°C] <input type="text" value="8"/> [°C] Udløbs temperatur <input type="text" value="14,7"/> [°C] <input type="text" value="17"/> [°C]																																									
<b>Vand tilførsel, Sekundær</b> Sekundært flow <input type="text" value="0"/> [liter/s] <input type="text" value="0"/> [liter/s] Indløbs temperatur <input type="text" value="0"/> [°C] <input type="text" value="0"/> [°C] Udløbs temperatur <input type="text" value="14,7"/> [°C] <input type="text" value="17"/> [°C]																																									
<b>Beluftning af tanke</b> Flow <input type="text" value="20000"/> [m3/hr] <input type="text" value="160000"/> [m3/hr]																																									

**Bemærk : Positiv total = Kølebehov, negativ total = Varmebehov**

**Grundlæggende**

Varmetransmission = Væg arealer \* Isolering \* Temperatur forskel  
 Solindfald = Belyst flade \* Effekt per m2  
 Beluftning : Effekt afsættes eller optages i tankene alt efter tank temperatur og hal luft temperatur og fugtighed  
 Beluftning : Den effekt der afsættes eller optages i tanken tages fra luften  
 EI : forbrugt el fordeles efter de givne procenter  
 Ventilation : Effekt tilførslen til luften afhænger af hal temperatur og fugtighed, ambient temperatur og fugtighed samt indløbs temperatur  
 Ventilation : Indløbs temperatur vil afvige fra ambient temperatur såfremt der benyttes varmeveksling med ventilation udløbs luft  
 Produkt, foder og slam : De givne flow og enthalpier (næringsværdier) giver kapaciteten



## Bilag 3.3 Resultat af beregning ved 20 °C og 75 l/s

Ambient luft temperatur <input type="text" value="20"/> [°C] Ambient luft rel fugtighed <input type="text" value="70"/> [%] Ambient vand temperatur <input type="text" value="8"/> [°C] Hal luft temperatur <input type="text" value="20,4"/> [°C] Hal luft rel fugtighed <input type="text" value="70"/> [%] Yngel fisk vand temperatur <input type="text" value="12,6"/> [°C] Portions fisk vand temperatur <input type="text" value="14,6"/> [°C]  Isolering, side <input type="text" value="0,38"/> [W/m2K] Isolering, tag <input type="text" value="0,23"/> [W/m2K]	<table border="1"> <tr> <td>Produkt</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masse flow ind</td> <td><input type="text" value="0"/> [tons/year]</td> <td><input type="text" value="350"/> [tons/year]</td> </tr> <tr> <td>Masse flow ud</td> <td><input type="text" value="350"/> [tons/year]</td> <td><input type="text" value="3000"/> [tons/year]</td> </tr> <tr> <td>Foder ind</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masse flow</td> <td><input type="text" value="350"/> [tons/year]</td> <td><input type="text" value="2650"/> [tons/year]</td> </tr> <tr> <td>Foder næringsværdi</td> <td><input type="text" value="5"/> [Mcal/kg]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]</td> </tr> <tr> <td>Slam ud</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mængde</td> <td><input type="text" value="90"/> [g/kg produkt]</td> <td><input type="text" value="45"/> [g/kg produkt]</td> </tr> <tr> <td>Slam næringsværdi</td> <td><input type="text" value="5,8"/> [Mcal/kg]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]</td> </tr> <tr> <td>Flow</td> <td><input type="text" value="31,5"/> [tons/year]</td> <td><input type="text" value="135"/> [tons/year]</td> </tr> </table>	Produkt			Masse flow ind	<input type="text" value="0"/> [tons/year]	<input type="text" value="350"/> [tons/year]	Masse flow ud	<input type="text" value="350"/> [tons/year]	<input type="text" value="3000"/> [tons/year]	Foder ind			Masse flow	<input type="text" value="350"/> [tons/year]	<input type="text" value="2650"/> [tons/year]	Foder næringsværdi	<input type="text" value="5"/> [Mcal/kg]	<input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]	Slam ud			Mængde	<input type="text" value="90"/> [g/kg produkt]	<input type="text" value="45"/> [g/kg produkt]	Slam næringsværdi	<input type="text" value="5,8"/> [Mcal/kg]	<input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]	Flow	<input type="text" value="31,5"/> [tons/year]	<input type="text" value="135"/> [tons/year]	<table border="1"> <tr> <td>Ventilation</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flow</td> <td><input type="text" value="12000"/> [m3/hr]</td> <td><input type="text" value="120000"/> [m3/hr]</td> </tr> <tr> <td>Indløbs temp</td> <td><input type="text" value="20,5"/> [°C]</td> <td><input type="text" value="20,5"/> [°C]</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>EI forbrug</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Forbrug per kg produkt</td> <td><input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]</td> <td><input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]</td> </tr> <tr> <td>Andel der tilføres indenfor</td> <td><input type="text" value="100"/> [%]</td> <td><input type="text" value="100"/> [%]</td> </tr> <tr> <td>Andel der tilføres luften (kønta vandet)</td> <td><input type="text" value="50"/> [%]</td> <td><input type="text" value="50"/> [%]</td> </tr> </table>	Ventilation			Flow	<input type="text" value="12000"/> [m3/hr]	<input type="text" value="120000"/> [m3/hr]	Indløbs temp	<input type="text" value="20,5"/> [°C]	<input type="text" value="20,5"/> [°C]	EI forbrug			Forbrug per kg produkt	<input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]	<input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]	Andel der tilføres indenfor	<input type="text" value="100"/> [%]	<input type="text" value="100"/> [%]	Andel der tilføres luften (kønta vandet)	<input type="text" value="50"/> [%]	<input type="text" value="50"/> [%]
Produkt																																																					
Masse flow ind	<input type="text" value="0"/> [tons/year]	<input type="text" value="350"/> [tons/year]																																																			
Masse flow ud	<input type="text" value="350"/> [tons/year]	<input type="text" value="3000"/> [tons/year]																																																			
Foder ind																																																					
Masse flow	<input type="text" value="350"/> [tons/year]	<input type="text" value="2650"/> [tons/year]																																																			
Foder næringsværdi	<input type="text" value="5"/> [Mcal/kg]	<input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]																																																			
Slam ud																																																					
Mængde	<input type="text" value="90"/> [g/kg produkt]	<input type="text" value="45"/> [g/kg produkt]																																																			
Slam næringsværdi	<input type="text" value="5,8"/> [Mcal/kg]	<input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]																																																			
Flow	<input type="text" value="31,5"/> [tons/year]	<input type="text" value="135"/> [tons/year]																																																			
Ventilation																																																					
Flow	<input type="text" value="12000"/> [m3/hr]	<input type="text" value="120000"/> [m3/hr]																																																			
Indløbs temp	<input type="text" value="20,5"/> [°C]	<input type="text" value="20,5"/> [°C]																																																			
EI forbrug																																																					
Forbrug per kg produkt	<input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]	<input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]																																																			
Andel der tilføres indenfor	<input type="text" value="100"/> [%]	<input type="text" value="100"/> [%]																																																			
Andel der tilføres luften (kønta vandet)	<input type="text" value="50"/> [%]	<input type="text" value="50"/> [%]																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Geometri</td> <td>Yngel</td> <td>Portion</td> </tr> <tr> <td>Længde</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Bredde</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i side</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i kip</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Overflader til transmissions beregning</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sider</td> <td><input type="text" value="1"/></td> <td><input type="text" value="1"/></td> </tr> <tr> <td>Gave</td> <td><input type="text" value="2"/></td> <td><input type="text" value="2"/></td> </tr> </table>	Geometri	Yngel	Portion	Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]	Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]	Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	Overflader til transmissions beregning			Sider	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	Gave	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	<h3>Varmebalance - Luft</h3> <table border="1"> <tr> <td>Varmetransmission</td> <td>-0,2012 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Sol indfald</td> <td>36 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning</td> <td>-401,9 [kW]</td> </tr> <tr> <td>EI</td> <td>382,4 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Ventilation</td> <td>-24,23 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>-7,87 [kW]</td> </tr> </table>	Varmetransmission	-0,2012 [kW]	Sol indfald	36 [kW]	Beluftning	-401,9 [kW]	EI	382,4 [kW]	Ventilation	-24,23 [kW]	Total	-7,87 [kW]	<h3>Luft kvalitet</h3> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Ude</td> <td>Hal</td> </tr> <tr> <td>Nitrogen</td> <td>78,09 %</td> <td>78,05 [%]</td> </tr> <tr> <td>Oxygen</td> <td>20,95 %</td> <td>20,77 [%]</td> </tr> <tr> <td>Argon</td> <td>0,93 %</td> <td>0,9295 [%]</td> </tr> <tr> <td>CO2</td> <td>0,03 %</td> <td>0,2544 [%]</td> </tr> </table>		Ude	Hal	Nitrogen	78,09 %	78,05 [%]	Oxygen	20,95 %	20,77 [%]	Argon	0,93 %	0,9295 [%]	CO2	0,03 %	0,2544 [%]
Geometri	Yngel	Portion																																																			
Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]																																																			
Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																																																			
Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]																																																			
Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																																																			
Overflader til transmissions beregning																																																					
Sider	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>																																																			
Gave	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>																																																			
Varmetransmission	-0,2012 [kW]																																																				
Sol indfald	36 [kW]																																																				
Beluftning	-401,9 [kW]																																																				
EI	382,4 [kW]																																																				
Ventilation	-24,23 [kW]																																																				
Total	-7,87 [kW]																																																				
	Ude	Hal																																																			
Nitrogen	78,09 %	78,05 [%]																																																			
Oxygen	20,95 %	20,77 [%]																																																			
Argon	0,93 %	0,9295 [%]																																																			
CO2	0,03 %	0,2544 [%]																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Sol bestråling</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Effekt per m2</td> <td><input type="text" value="1500"/> [W/m2]</td> </tr> <tr> <td>Overflade belyst</td> <td><input type="text" value="40"/> [%]</td> </tr> </table>	Sol bestråling		Effekt per m2	<input type="text" value="1500"/> [W/m2]	Overflade belyst	<input type="text" value="40"/> [%]	<h3>Varmebalance - vand</h3> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Yngel</td> <td>Portion</td> </tr> <tr> <td>Vand tilførsel</td> <td>-231,1 [kW]</td> <td>-1740 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning</td> <td>75,57 [kW]</td> <td>326,3 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Produkt</td> <td>-88,29 [kW]</td> <td>-748,1 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Foder</td> <td>232,3 [kW]</td> <td>1935 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Slam</td> <td>-24,25 [kW]</td> <td>-98,56 [kW]</td> </tr> <tr> <td>EI</td> <td>39,95 [kW]</td> <td>342,5 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>4,191 [kW]</td> <td>16,7 [kW]</td> </tr> </table>		Yngel	Portion	Vand tilførsel	-231,1 [kW]	-1740 [kW]	Beluftning	75,57 [kW]	326,3 [kW]	Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]	Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]	Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]	EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]	Total	4,191 [kW]	16,7 [kW]	<h3>Fugtighed</h3> <table border="1"> <tr> <td>Flow ind, ventilation</td> <td>0,4579 [kg/s]</td> </tr> <tr> <td>Flow ud, ventilation</td> <td>0,455 [kg/s]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning til tank</td> <td>0,6194 [kg/s]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning retur</td> <td>0,6049 [kg/s]</td> </tr> <tr> <td>Netto tilførsel</td> <td>-0,0116 [kg/s]</td> </tr> </table>	Flow ind, ventilation	0,4579 [kg/s]	Flow ud, ventilation	0,455 [kg/s]	Beluftning til tank	0,6194 [kg/s]	Beluftning retur	0,6049 [kg/s]	Netto tilførsel	-0,0116 [kg/s]											
Sol bestråling																																																					
Effekt per m2	<input type="text" value="1500"/> [W/m2]																																																				
Overflade belyst	<input type="text" value="40"/> [%]																																																				
	Yngel	Portion																																																			
Vand tilførsel	-231,1 [kW]	-1740 [kW]																																																			
Beluftning	75,57 [kW]	326,3 [kW]																																																			
Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]																																																			
Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]																																																			
Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]																																																			
EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]																																																			
Total	4,191 [kW]	16,7 [kW]																																																			
Flow ind, ventilation	0,4579 [kg/s]																																																				
Flow ud, ventilation	0,455 [kg/s]																																																				
Beluftning til tank	0,6194 [kg/s]																																																				
Beluftning retur	0,6049 [kg/s]																																																				
Netto tilførsel	-0,0116 [kg/s]																																																				
<table border="1"> <tr> <td>Vand tilførsel, Primær</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flow</td> <td><input type="text" value="12"/> [liter/s]</td> <td><input type="text" value="63"/> [liter/s]</td> </tr> <tr> <td>Indløbs temperatur</td> <td>8 [°C]</td> <td>8 [°C]</td> </tr> <tr> <td>Udløbs temperatur</td> <td>12,6 [°C]</td> <td>14,6 [°C]</td> </tr> </table>	Vand tilførsel, Primær			Flow	<input type="text" value="12"/> [liter/s]	<input type="text" value="63"/> [liter/s]	Indløbs temperatur	8 [°C]	8 [°C]	Udløbs temperatur	12,6 [°C]	14,6 [°C]	<p><b>Bemærk : Positiv total = Kølebehov, negativ total = Varmebehov</b></p>																																								
Vand tilførsel, Primær																																																					
Flow	<input type="text" value="12"/> [liter/s]	<input type="text" value="63"/> [liter/s]																																																			
Indløbs temperatur	8 [°C]	8 [°C]																																																			
Udløbs temperatur	12,6 [°C]	14,6 [°C]																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Vand tilførsel, Sekundær</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sekundært flow</td> <td><input type="text" value="0"/> [liter/s]</td> <td><input type="text" value="0"/> [liter/s]</td> </tr> <tr> <td>Indløbs temperatur</td> <td>0 [°C]</td> <td>0 [°C]</td> </tr> <tr> <td>Udløbs temperatur</td> <td>12,6 [°C]</td> <td>14,6 [°C]</td> </tr> </table>	Vand tilførsel, Sekundær			Sekundært flow	<input type="text" value="0"/> [liter/s]	<input type="text" value="0"/> [liter/s]	Indløbs temperatur	0 [°C]	0 [°C]	Udløbs temperatur	12,6 [°C]	14,6 [°C]	<h3>Grundlæggende</h3> <p>Varmetransmission = Væg arealer * Isolering * Temperatur forskel</p> <p>Solindfald = Belyst flade * Effekt per m2</p> <p>Beluftning : Effekt afsættes eller optages i tankene alt efter tank temperatur og hal luft temperatur og fugtighed</p> <p>Beluftning : Den effekt der afsættes eller optages i tanken tages fra luften</p> <p>EI : forbrugt el fordeles efter de givne procenter</p> <p>Ventilation : Effekt tilførslen til luften afhænger af hal temperatur og fugtighed, ambient temperatur og fugtighed samt indløbs temperatur</p> <p>Ventilation : Indløbs temperatur vil afvige fra ambient temperatur såfremt der benyttes varmeveksling med ventilation udløbs luft</p> <p>Produkt, foder og slam : De givne flow og enthalpier (næringsværdier) giver kapaciteten</p>																																								
Vand tilførsel, Sekundær																																																					
Sekundært flow	<input type="text" value="0"/> [liter/s]	<input type="text" value="0"/> [liter/s]																																																			
Indløbs temperatur	0 [°C]	0 [°C]																																																			
Udløbs temperatur	12,6 [°C]	14,6 [°C]																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Beluftning af tanke</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flow</td> <td><input type="text" value="20000"/> [m3/hr]</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="text" value="160000"/> [m3/hr]</td> </tr> </table>	Beluftning af tanke		Flow	<input type="text" value="20000"/> [m3/hr]		<input type="text" value="160000"/> [m3/hr]																																															
Beluftning af tanke																																																					
Flow	<input type="text" value="20000"/> [m3/hr]																																																				
	<input type="text" value="160000"/> [m3/hr]																																																				



## Bilag 3.4 Resultat af beregning ved 20 °C og 25 l/s ved min. 17 °C

Ambient luft temperatur <input type="text" value="20"/> [°C] Ambient luft rel fugtighed <input type="text" value="70"/> [%] Ambient vand temperatur <input type="text" value="8"/> [°C] Hal luft temperatur <input type="text" value="21,7"/> [°C] Hal luft rel fugtighed <input type="text" value="70"/> [%] Yngel fisk vand temperatur <input type="text" value="17,8"/> [°C] Portions fisk vand temperatur <input type="text" value="17"/> [°C]  Isolering, side <input type="text" value="0,38"/> [W/m2K] Isolering, tag <input type="text" value="0,23"/> [W/m2K]	<table border="1"> <tr> <td>Produkt</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masse flow ind</td> <td><input type="text" value="0"/> [tons/year]</td> <td><input type="text" value="350"/> [tons/year]</td> </tr> <tr> <td>Masse flow ud</td> <td><input type="text" value="350"/> [tons/year]</td> <td><input type="text" value="3000"/> [tons/year]</td> </tr> <tr> <td>Foder ind</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masse flow</td> <td><input type="text" value="350"/> [tons/year]</td> <td><input type="text" value="2650"/> [tons/year]</td> </tr> <tr> <td>Foder næringsværdi</td> <td><input type="text" value="5"/> [Mcal/kg]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]</td> </tr> <tr> <td>Slam ud</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mængde</td> <td><input type="text" value="90"/> [g/kg produkt]</td> <td><input type="text" value="45"/> [g/kg produkt]</td> </tr> <tr> <td>Slam næringsværdi</td> <td><input type="text" value="5,8"/> [Mcal/kg]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]</td> </tr> <tr> <td>Flow</td> <td><input type="text" value="31,5"/> [tons/year]</td> <td><input type="text" value="135"/> [tons/year]</td> </tr> </table>	Produkt			Masse flow ind	<input type="text" value="0"/> [tons/year]	<input type="text" value="350"/> [tons/year]	Masse flow ud	<input type="text" value="350"/> [tons/year]	<input type="text" value="3000"/> [tons/year]	Foder ind			Masse flow	<input type="text" value="350"/> [tons/year]	<input type="text" value="2650"/> [tons/year]	Foder næringsværdi	<input type="text" value="5"/> [Mcal/kg]	<input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]	Slam ud			Mængde	<input type="text" value="90"/> [g/kg produkt]	<input type="text" value="45"/> [g/kg produkt]	Slam næringsværdi	<input type="text" value="5,8"/> [Mcal/kg]	<input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]	Flow	<input type="text" value="31,5"/> [tons/year]	<input type="text" value="135"/> [tons/year]	<table border="1"> <tr> <td>Ventilation</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flow</td> <td><input type="text" value="20000"/> [m3/hr]</td> <td><input type="text" value="160000"/> [m3/hr]</td> </tr> <tr> <td>Indløbs temp</td> <td><input type="text" value="20"/> [°C]</td> <td><input type="text" value="20"/> [°C]</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>EI forbrug</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Forbrug per kg produkt</td> <td><input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]</td> <td><input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]</td> </tr> <tr> <td>Andel der tilføres indenfor</td> <td><input type="text" value="100"/> [%]</td> <td><input type="text" value="100"/> [%]</td> </tr> <tr> <td>Andel der tilføres luften (kønta vandet)</td> <td><input type="text" value="50"/> [%]</td> <td><input type="text" value="50"/> [%]</td> </tr> </table>	Ventilation			Flow	<input type="text" value="20000"/> [m3/hr]	<input type="text" value="160000"/> [m3/hr]	Indløbs temp	<input type="text" value="20"/> [°C]	<input type="text" value="20"/> [°C]	EI forbrug			Forbrug per kg produkt	<input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]	<input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]	Andel der tilføres indenfor	<input type="text" value="100"/> [%]	<input type="text" value="100"/> [%]	Andel der tilføres luften (kønta vandet)	<input type="text" value="50"/> [%]	<input type="text" value="50"/> [%]
Produkt																																																					
Masse flow ind	<input type="text" value="0"/> [tons/year]	<input type="text" value="350"/> [tons/year]																																																			
Masse flow ud	<input type="text" value="350"/> [tons/year]	<input type="text" value="3000"/> [tons/year]																																																			
Foder ind																																																					
Masse flow	<input type="text" value="350"/> [tons/year]	<input type="text" value="2650"/> [tons/year]																																																			
Foder næringsværdi	<input type="text" value="5"/> [Mcal/kg]	<input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]																																																			
Slam ud																																																					
Mængde	<input type="text" value="90"/> [g/kg produkt]	<input type="text" value="45"/> [g/kg produkt]																																																			
Slam næringsværdi	<input type="text" value="5,8"/> [Mcal/kg]	<input type="text" value="5,5"/> [Mcal/kg]																																																			
Flow	<input type="text" value="31,5"/> [tons/year]	<input type="text" value="135"/> [tons/year]																																																			
Ventilation																																																					
Flow	<input type="text" value="20000"/> [m3/hr]	<input type="text" value="160000"/> [m3/hr]																																																			
Indløbs temp	<input type="text" value="20"/> [°C]	<input type="text" value="20"/> [°C]																																																			
EI forbrug																																																					
Forbrug per kg produkt	<input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]	<input type="text" value="2"/> [kWh/kg produkt]																																																			
Andel der tilføres indenfor	<input type="text" value="100"/> [%]	<input type="text" value="100"/> [%]																																																			
Andel der tilføres luften (kønta vandet)	<input type="text" value="50"/> [%]	<input type="text" value="50"/> [%]																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Geometri</td> <td>Yngel</td> <td>Portion</td> </tr> <tr> <td>Længde</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> <td><input type="text" value="77"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Bredde</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i side</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> <td><input type="text" value="2,6"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Højde i kip</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> <td><input type="text" value="5,5"/> [m]</td> </tr> <tr> <td>Overflader til transmissions beregning</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sider</td> <td><input type="text" value="1"/></td> <td><input type="text" value="1"/></td> </tr> <tr> <td>Gave</td> <td><input type="text" value="2"/></td> <td><input type="text" value="2"/></td> </tr> </table>	Geometri	Yngel	Portion	Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]	Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]	Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]	Overflader til transmissions beregning			Sider	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	Gave	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	<h3>Varmebalance - Luft</h3> <table border="1"> <tr> <td>Varmetransmission</td> <td>-0,8551 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Sol indfald</td> <td>36 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning</td> <td>-153,7 [kW]</td> </tr> <tr> <td>EI</td> <td>382,4 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Ventilation</td> <td>-275,9 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>-12,09 [kW]</td> </tr> </table>	Varmetransmission	-0,8551 [kW]	Sol indfald	36 [kW]	Beluftning	-153,7 [kW]	EI	382,4 [kW]	Ventilation	-275,9 [kW]	Total	-12,09 [kW]	<h3>Luft kvalitet</h3> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Ude</td> <td>Hal</td> </tr> <tr> <td>Nitrogen</td> <td>78,09 %</td> <td>78,06 [%]</td> </tr> <tr> <td>Oxygen</td> <td>20,95 %</td> <td>20,82 [%]</td> </tr> <tr> <td>Argon</td> <td>0,93 %</td> <td>0,9296 [%]</td> </tr> <tr> <td>CO2</td> <td>0,03 %</td> <td>0,1945 [%]</td> </tr> </table>		Ude	Hal	Nitrogen	78,09 %	78,06 [%]	Oxygen	20,95 %	20,82 [%]	Argon	0,93 %	0,9296 [%]	CO2	0,03 %	0,1945 [%]
Geometri	Yngel	Portion																																																			
Længde	<input type="text" value="77"/> [m]	<input type="text" value="77"/> [m]																																																			
Bredde	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																																																			
Højde i side	<input type="text" value="2,6"/> [m]	<input type="text" value="2,6"/> [m]																																																			
Højde i kip	<input type="text" value="5,5"/> [m]	<input type="text" value="5,5"/> [m]																																																			
Overflader til transmissions beregning																																																					
Sider	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>																																																			
Gave	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>																																																			
Varmetransmission	-0,8551 [kW]																																																				
Sol indfald	36 [kW]																																																				
Beluftning	-153,7 [kW]																																																				
EI	382,4 [kW]																																																				
Ventilation	-275,9 [kW]																																																				
Total	-12,09 [kW]																																																				
	Ude	Hal																																																			
Nitrogen	78,09 %	78,06 [%]																																																			
Oxygen	20,95 %	20,82 [%]																																																			
Argon	0,93 %	0,9296 [%]																																																			
CO2	0,03 %	0,1945 [%]																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Sol bestråling</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Effekt per m2</td> <td><input type="text" value="1500"/> [W/m2]</td> </tr> <tr> <td>Overflade belyst</td> <td><input type="text" value="40"/> [%]</td> </tr> </table>	Sol bestråling		Effekt per m2	<input type="text" value="1500"/> [W/m2]	Overflade belyst	<input type="text" value="40"/> [%]	<h3>Varmebalance - vand</h3> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Yngel</td> <td>Portion</td> </tr> <tr> <td>Vand tilførsel</td> <td>-164 [kW]</td> <td>-790,6 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning</td> <td>2,859 [kW]</td> <td>150,9 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Produkt</td> <td>-88,29 [kW]</td> <td>-748,1 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Foder</td> <td>232,3 [kW]</td> <td>1935 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Slam</td> <td>-24,25 [kW]</td> <td>-98,56 [kW]</td> </tr> <tr> <td>EI</td> <td>39,95 [kW]</td> <td>342,5 [kW]</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>-1,396 [kW]</td> <td>790,7 [kW]</td> </tr> </table>		Yngel	Portion	Vand tilførsel	-164 [kW]	-790,6 [kW]	Beluftning	2,859 [kW]	150,9 [kW]	Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]	Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]	Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]	EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]	Total	-1,396 [kW]	790,7 [kW]	<h3>Fugtighed</h3> <table border="1"> <tr> <td>Flow ind, ventilation</td> <td>0,6051 [kg/s]</td> </tr> <tr> <td>Flow ud, ventilation</td> <td>0,673 [kg/s]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning til tank</td> <td>0,6679 [kg/s]</td> </tr> <tr> <td>Beluftning retur</td> <td>0,7172 [kg/s]</td> </tr> <tr> <td>Netto tilførsel</td> <td>-0,01866 [kg/s]</td> </tr> </table>	Flow ind, ventilation	0,6051 [kg/s]	Flow ud, ventilation	0,673 [kg/s]	Beluftning til tank	0,6679 [kg/s]	Beluftning retur	0,7172 [kg/s]	Netto tilførsel	-0,01866 [kg/s]											
Sol bestråling																																																					
Effekt per m2	<input type="text" value="1500"/> [W/m2]																																																				
Overflade belyst	<input type="text" value="40"/> [%]																																																				
	Yngel	Portion																																																			
Vand tilførsel	-164 [kW]	-790,6 [kW]																																																			
Beluftning	2,859 [kW]	150,9 [kW]																																																			
Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]																																																			
Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]																																																			
Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]																																																			
EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]																																																			
Total	-1,396 [kW]	790,7 [kW]																																																			
Flow ind, ventilation	0,6051 [kg/s]																																																				
Flow ud, ventilation	0,673 [kg/s]																																																				
Beluftning til tank	0,6679 [kg/s]																																																				
Beluftning retur	0,7172 [kg/s]																																																				
Netto tilførsel	-0,01866 [kg/s]																																																				
<table border="1"> <tr> <td>Vand tilførsel, Primær</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flow</td> <td><input type="text" value="4"/> [liter/s]</td> <td><input type="text" value="21"/> [liter/s]</td> </tr> <tr> <td>Indløbs temperatur</td> <td>8 [°C]</td> <td>8 [°C]</td> </tr> <tr> <td>Udløbs temperatur</td> <td>17,8 [°C]</td> <td>17 [°C]</td> </tr> </table>	Vand tilførsel, Primær			Flow	<input type="text" value="4"/> [liter/s]	<input type="text" value="21"/> [liter/s]	Indløbs temperatur	8 [°C]	8 [°C]	Udløbs temperatur	17,8 [°C]	17 [°C]	<p><b>Bemærk : Positiv total = Kølebehov, negativ total = Varmebehov</b></p>																																								
Vand tilførsel, Primær																																																					
Flow	<input type="text" value="4"/> [liter/s]	<input type="text" value="21"/> [liter/s]																																																			
Indløbs temperatur	8 [°C]	8 [°C]																																																			
Udløbs temperatur	17,8 [°C]	17 [°C]																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Vand tilførsel, Sekundær</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sekundært flow</td> <td><input type="text" value="0"/> [liter/s]</td> <td><input type="text" value="0"/> [liter/s]</td> </tr> <tr> <td>Indløbs temperatur</td> <td><input type="text" value="0"/> [°C]</td> <td>0 [°C]</td> </tr> <tr> <td>Udløbs temperatur</td> <td>17,8 [°C]</td> <td>17 [°C]</td> </tr> </table>	Vand tilførsel, Sekundær			Sekundært flow	<input type="text" value="0"/> [liter/s]	<input type="text" value="0"/> [liter/s]	Indløbs temperatur	<input type="text" value="0"/> [°C]	0 [°C]	Udløbs temperatur	17,8 [°C]	17 [°C]	<h3>Grundlæggende</h3> <p>Varmetransmission = Væg arealer * Isolering * Temperatur forskel</p> <p>Solindfald = Belyst flade * Effekt per m2</p> <p>Beluftning : Effekt afsættes eller optages i tankene alt efter tank temperatur og hal luft temperatur og fugtighed</p> <p>Beluftning : Den effekt der afsættes eller optages i tanken tages fra luften</p> <p>EI : forbrugt el fordeles efter de givne procenter</p> <p>Ventilation : Effekt tilførslen til luften afhænger af hal temperatur og fugtighed, ambient temperatur og fugtighed samt indløbs temperatur</p> <p>Ventilation : Indløbs temperatur vil afvige fra ambient temperatur såfremt der benyttes varmeveksling med ventilation udløbs luft</p> <p>Produkt, foder og slam : De givne flow og enthalpier (næringsværdier) giver kapaciteten</p>																																								
Vand tilførsel, Sekundær																																																					
Sekundært flow	<input type="text" value="0"/> [liter/s]	<input type="text" value="0"/> [liter/s]																																																			
Indløbs temperatur	<input type="text" value="0"/> [°C]	0 [°C]																																																			
Udløbs temperatur	17,8 [°C]	17 [°C]																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Beluftning af tanke</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flow</td> <td><input type="text" value="20000"/> [m3/hr]</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="text" value="160000"/> [m3/hr]</td> </tr> </table>	Beluftning af tanke		Flow	<input type="text" value="20000"/> [m3/hr]		<input type="text" value="160000"/> [m3/hr]																																															
Beluftning af tanke																																																					
Flow	<input type="text" value="20000"/> [m3/hr]																																																				
	<input type="text" value="160000"/> [m3/hr]																																																				



## Bilag 3.5 Resultat af beregning ved 20 °C og 47 l/s

<table border="1"> <tr><td>Ambient luft temperatur</td><td>20 [°C]</td></tr> <tr><td>Ambient luft rel fugtighed</td><td>70 [%]</td></tr> <tr><td>Ambient vand temperatur</td><td>8 [°C]</td></tr> <tr><td>Hal luft temperatur</td><td>21,9 [°C]</td></tr> <tr><td>Hal luft rel fugtighed</td><td>70 [%]</td></tr> <tr><td>Yngel fisk vand temperatur</td><td>17,9 [°C]</td></tr> <tr><td>Portions fisk vand temperatur</td><td>17 [°C]</td></tr> <tr><td>Isolering, side</td><td>0,38 [W/m2K]</td></tr> <tr><td>Isolering, tag</td><td>0,23 [W/m2K]</td></tr> </table>	Ambient luft temperatur	20 [°C]	Ambient luft rel fugtighed	70 [%]	Ambient vand temperatur	8 [°C]	Hal luft temperatur	21,9 [°C]	Hal luft rel fugtighed	70 [%]	Yngel fisk vand temperatur	17,9 [°C]	Portions fisk vand temperatur	17 [°C]	Isolering, side	0,38 [W/m2K]	Isolering, tag	0,23 [W/m2K]	<table border="1"> <tr><td>Produkt</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Masse flow ind</td><td>0 [tons/year]</td><td>350 [tons/year]</td></tr> <tr><td>Masse flow ud</td><td>350 [tons/year]</td><td>3000 [tons/year]</td></tr> <tr><td>Foder ind</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Masse flow</td><td>350 [tons/year]</td><td>2650 [tons/year]</td></tr> <tr><td>Foder næringsværdi</td><td>5 [Mcal/kg]</td><td>5,5 [Mcal/kg]</td></tr> <tr><td>Slam ud</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Mængde</td><td>90 [g/kg produkt]</td><td>45 [g/kg produkt]</td></tr> <tr><td>Slam næringsværdi</td><td>5,8 [Mcal/kg]</td><td>5,5 [Mcal/kg]</td></tr> <tr><td>Flow</td><td>31,5 [tons/year]</td><td>135 [tons/year]</td></tr> </table>	Produkt			Masse flow ind	0 [tons/year]	350 [tons/year]	Masse flow ud	350 [tons/year]	3000 [tons/year]	Foder ind			Masse flow	350 [tons/year]	2650 [tons/year]	Foder næringsværdi	5 [Mcal/kg]	5,5 [Mcal/kg]	Slam ud			Mængde	90 [g/kg produkt]	45 [g/kg produkt]	Slam næringsværdi	5,8 [Mcal/kg]	5,5 [Mcal/kg]	Flow	31,5 [tons/year]	135 [tons/year]	<table border="1"> <tr><td>Ventilation</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Flow</td><td>20000 [m3/hr]</td><td>160000 [m3/hr]</td></tr> <tr><td>Indløbs temp</td><td>21 [°C]</td><td>21 [°C]</td></tr> </table>	Ventilation			Flow	20000 [m3/hr]	160000 [m3/hr]	Indløbs temp	21 [°C]	21 [°C]
Ambient luft temperatur	20 [°C]																																																										
Ambient luft rel fugtighed	70 [%]																																																										
Ambient vand temperatur	8 [°C]																																																										
Hal luft temperatur	21,9 [°C]																																																										
Hal luft rel fugtighed	70 [%]																																																										
Yngel fisk vand temperatur	17,9 [°C]																																																										
Portions fisk vand temperatur	17 [°C]																																																										
Isolering, side	0,38 [W/m2K]																																																										
Isolering, tag	0,23 [W/m2K]																																																										
Produkt																																																											
Masse flow ind	0 [tons/year]	350 [tons/year]																																																									
Masse flow ud	350 [tons/year]	3000 [tons/year]																																																									
Foder ind																																																											
Masse flow	350 [tons/year]	2650 [tons/year]																																																									
Foder næringsværdi	5 [Mcal/kg]	5,5 [Mcal/kg]																																																									
Slam ud																																																											
Mængde	90 [g/kg produkt]	45 [g/kg produkt]																																																									
Slam næringsværdi	5,8 [Mcal/kg]	5,5 [Mcal/kg]																																																									
Flow	31,5 [tons/year]	135 [tons/year]																																																									
Ventilation																																																											
Flow	20000 [m3/hr]	160000 [m3/hr]																																																									
Indløbs temp	21 [°C]	21 [°C]																																																									
<table border="1"> <tr><td>Geometri</td><td>Yngel</td><td>Portion</td></tr> <tr><td>Længde</td><td>77 [m]</td><td>77 [m]</td></tr> <tr><td>Bredde</td><td>5,5 [m]</td><td>5,5 [m]</td></tr> <tr><td>Højde i side</td><td>2,6 [m]</td><td>2,6 [m]</td></tr> <tr><td>Højde i kip</td><td>5,5 [m]</td><td>5,5 [m]</td></tr> <tr><td>Overflader til transmissions beregning</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Sider</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>Gavle</td><td>2</td><td>2</td></tr> </table>	Geometri	Yngel	Portion	Længde	77 [m]	77 [m]	Bredde	5,5 [m]	5,5 [m]	Højde i side	2,6 [m]	2,6 [m]	Højde i kip	5,5 [m]	5,5 [m]	Overflader til transmissions beregning			Sider	1	1	Gavle	2	2	<h3>Varmebalance - Luft</h3> <table border="1"> <tr><td>Varmetransmission</td><td>-0,9557 [kW]</td></tr> <tr><td>Sol indfald</td><td>36 [kW]</td></tr> <tr><td>Beluftning</td><td>-184,9 [kW]</td></tr> <tr><td>EI</td><td>382,4 [kW]</td></tr> <tr><td>Ventilation</td><td>-248,8 [kW]</td></tr> <tr><td>Total</td><td>-16,17 [kW]</td></tr> </table>	Varmetransmission	-0,9557 [kW]	Sol indfald	36 [kW]	Beluftning	-184,9 [kW]	EI	382,4 [kW]	Ventilation	-248,8 [kW]	Total	-16,17 [kW]	<h3>Luft kvalitet</h3> <table border="1"> <tr><td>Nitrogen</td><td>Ude</td><td>Hal</td></tr> <tr><td></td><td>78,09 %</td><td>78,06 [%]</td></tr> <tr><td>Oxygen</td><td>20,95 %</td><td>20,82 [%]</td></tr> <tr><td>Argon</td><td>0,93 %</td><td>0,9296 [%]</td></tr> <tr><td>CO2</td><td>0,03 %</td><td>0,1945 [%]</td></tr> </table>	Nitrogen	Ude	Hal		78,09 %	78,06 [%]	Oxygen	20,95 %	20,82 [%]	Argon	0,93 %	0,9296 [%]	CO2	0,03 %	0,1945 [%]						
Geometri	Yngel	Portion																																																									
Længde	77 [m]	77 [m]																																																									
Bredde	5,5 [m]	5,5 [m]																																																									
Højde i side	2,6 [m]	2,6 [m]																																																									
Højde i kip	5,5 [m]	5,5 [m]																																																									
Overflader til transmissions beregning																																																											
Sider	1	1																																																									
Gavle	2	2																																																									
Varmetransmission	-0,9557 [kW]																																																										
Sol indfald	36 [kW]																																																										
Beluftning	-184,9 [kW]																																																										
EI	382,4 [kW]																																																										
Ventilation	-248,8 [kW]																																																										
Total	-16,17 [kW]																																																										
Nitrogen	Ude	Hal																																																									
	78,09 %	78,06 [%]																																																									
Oxygen	20,95 %	20,82 [%]																																																									
Argon	0,93 %	0,9296 [%]																																																									
CO2	0,03 %	0,1945 [%]																																																									
<table border="1"> <tr><td>Sol bestråling</td><td></td></tr> <tr><td>Effekt per m2</td><td>1500 [W/m2]</td></tr> <tr><td>Overflade belyst</td><td>40 [%]</td></tr> </table>	Sol bestråling		Effekt per m2	1500 [W/m2]	Overflade belyst	40 [%]	<h3>Varmebalance - vand</h3> <table border="1"> <tr><td></td><td>Yngel</td><td>Portion</td></tr> <tr><td>Vand tilførsel</td><td>-165,6 [kW]</td><td>-1619 [kW]</td></tr> <tr><td>Beluftning</td><td>4,523 [kW]</td><td>180,4 [kW]</td></tr> <tr><td>Produkt</td><td>-88,29 [kW]</td><td>-748,1 [kW]</td></tr> <tr><td>Foder</td><td>232,3 [kW]</td><td>1935 [kW]</td></tr> <tr><td>Slam</td><td>-24,25 [kW]</td><td>-98,56 [kW]</td></tr> <tr><td>EI</td><td>39,95 [kW]</td><td>342,5 [kW]</td></tr> <tr><td>Total</td><td>-1,403 [kW]</td><td>-8,067 [kW]</td></tr> </table>		Yngel	Portion	Vand tilførsel	-165,6 [kW]	-1619 [kW]	Beluftning	4,523 [kW]	180,4 [kW]	Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]	Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]	Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]	EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]	Total	-1,403 [kW]	-8,067 [kW]	<h3>Fugtighed</h3> <table border="1"> <tr><td>Flow ind, ventilation</td><td>0,6443 [kg/s]</td></tr> <tr><td>Flow ud, ventilation</td><td>0,6815 [kg/s]</td></tr> <tr><td>Beluftning til tank</td><td>0,6757 [kg/s]</td></tr> <tr><td>Beluftning retur</td><td>0,7171 [kg/s]</td></tr> <tr><td>Netto tilførsel</td><td>0,00423 [kg/s]</td></tr> </table>	Flow ind, ventilation	0,6443 [kg/s]	Flow ud, ventilation	0,6815 [kg/s]	Beluftning til tank	0,6757 [kg/s]	Beluftning retur	0,7171 [kg/s]	Netto tilførsel	0,00423 [kg/s]																	
Sol bestråling																																																											
Effekt per m2	1500 [W/m2]																																																										
Overflade belyst	40 [%]																																																										
	Yngel	Portion																																																									
Vand tilførsel	-165,6 [kW]	-1619 [kW]																																																									
Beluftning	4,523 [kW]	180,4 [kW]																																																									
Produkt	-88,29 [kW]	-748,1 [kW]																																																									
Foder	232,3 [kW]	1935 [kW]																																																									
Slam	-24,25 [kW]	-98,56 [kW]																																																									
EI	39,95 [kW]	342,5 [kW]																																																									
Total	-1,403 [kW]	-8,067 [kW]																																																									
Flow ind, ventilation	0,6443 [kg/s]																																																										
Flow ud, ventilation	0,6815 [kg/s]																																																										
Beluftning til tank	0,6757 [kg/s]																																																										
Beluftning retur	0,7171 [kg/s]																																																										
Netto tilførsel	0,00423 [kg/s]																																																										
<table border="1"> <tr><td>Vand tilførsel, Primær</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Flow</td><td>4 [liter/s]</td><td>43 [liter/s]</td></tr> <tr><td>Indløbs temperatur</td><td>8 [°C]</td><td>8 [°C]</td></tr> <tr><td>Udløbs temperatur</td><td>17,9 [°C]</td><td>17 [°C]</td></tr> </table>	Vand tilførsel, Primær			Flow	4 [liter/s]	43 [liter/s]	Indløbs temperatur	8 [°C]	8 [°C]	Udløbs temperatur	17,9 [°C]	17 [°C]	<p><b>Bemærk : Positiv total = Kølebehov, negativ total = Varmebehov</b></p>																																														
Vand tilførsel, Primær																																																											
Flow	4 [liter/s]	43 [liter/s]																																																									
Indløbs temperatur	8 [°C]	8 [°C]																																																									
Udløbs temperatur	17,9 [°C]	17 [°C]																																																									
<table border="1"> <tr><td>Vand tilførsel, Sekundær</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Sekundært flow</td><td>0 [liter/s]</td><td>0 [liter/s]</td></tr> <tr><td>Indløbs temperatur</td><td>0 [°C]</td><td>0 [°C]</td></tr> <tr><td>Udløbs temperatur</td><td>17,9 [°C]</td><td>17 [°C]</td></tr> </table>	Vand tilførsel, Sekundær			Sekundært flow	0 [liter/s]	0 [liter/s]	Indløbs temperatur	0 [°C]	0 [°C]	Udløbs temperatur	17,9 [°C]	17 [°C]	<h3>Grundlæggende</h3> <p>Varmetransmission = Væg arealer * Isolering * Temperatur forskel</p> <p>Solindfald = Belyst flade * Effekt per m2</p> <p>Beluftning : Effekt afsættes eller optages i tankene alt efter tank temperatur og hal luft temperatur og fugtighed</p> <p>Beluftning : Den effekt der afsættes eller optages i tanken tages fra luften</p> <p>EI : forbrugt el fordeles efter de givne procenter</p> <p>Ventilation : Effekt tilførslen til luften afhænger af hal temperatur og fugtighed, ambient temperatur og fugtighed samt indløbs temperatur</p> <p>Ventilation : Indløbs temperatur vil afvige fra ambient temperatur såfremt der benyttes varmeveksling med ventilation udløbs luft</p> <p>Produkt, foder og slam : De givne flow og enthalpier (næringsværdier) giver kapaciteten</p>																																														
Vand tilførsel, Sekundær																																																											
Sekundært flow	0 [liter/s]	0 [liter/s]																																																									
Indløbs temperatur	0 [°C]	0 [°C]																																																									
Udløbs temperatur	17,9 [°C]	17 [°C]																																																									
<table border="1"> <tr><td>Beluftning af tanke</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Flow</td><td>20000 [m3/hr]</td><td>160000 [m3/hr]</td></tr> </table>	Beluftning af tanke			Flow	20000 [m3/hr]	160000 [m3/hr]																																																					
Beluftning af tanke																																																											
Flow	20000 [m3/hr]	160000 [m3/hr]																																																									