

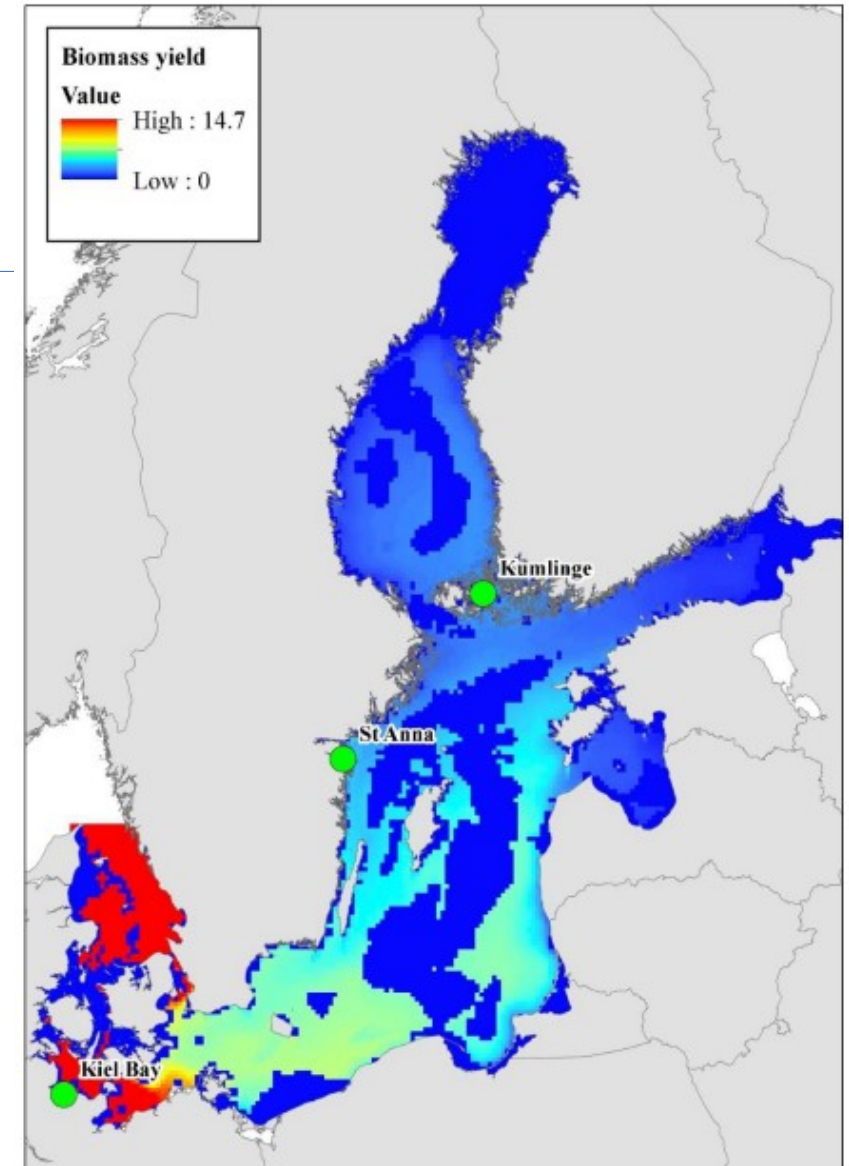
On the feasibility of mussel meal production for pet feed in the Baltic Sea

Peter Krost, CRM, Kiel

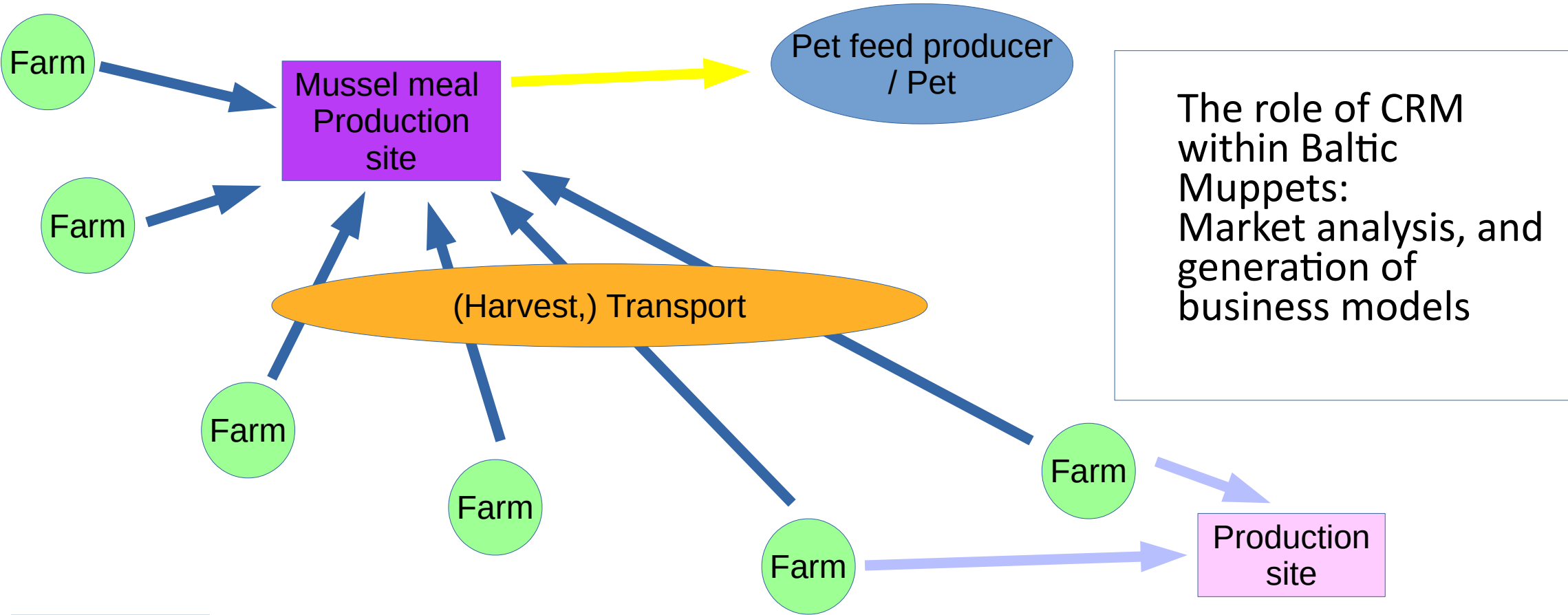
THEME: Blue biomass production in the region

Boundary conditions

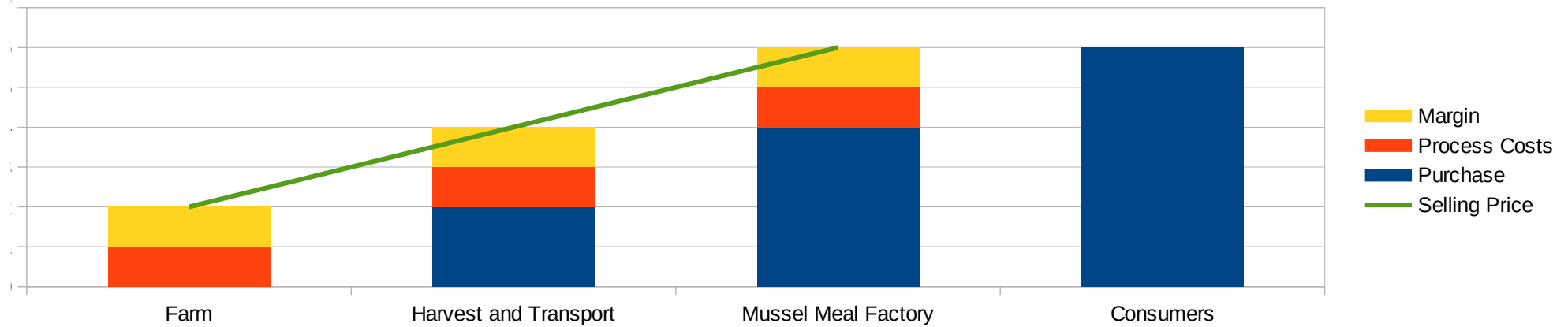
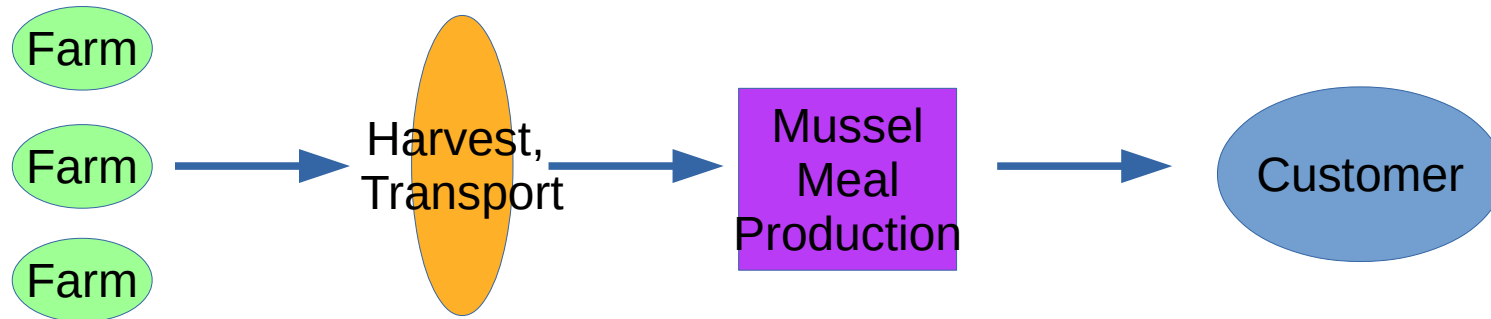
- Mussel meal factory must be profitable
- Price of mussel meal must be competitive
 - Minimum: 1.000 t mussel meal
 - Approx. 20.000 t mussels
 - Too much for one farm
 - Ergo: Multitude of farms
- Farms must be profitable
- Farms in the Western Baltic can produce mussels for humans (>4.5 cm)
- Farms in Central Baltic produce only small mussels



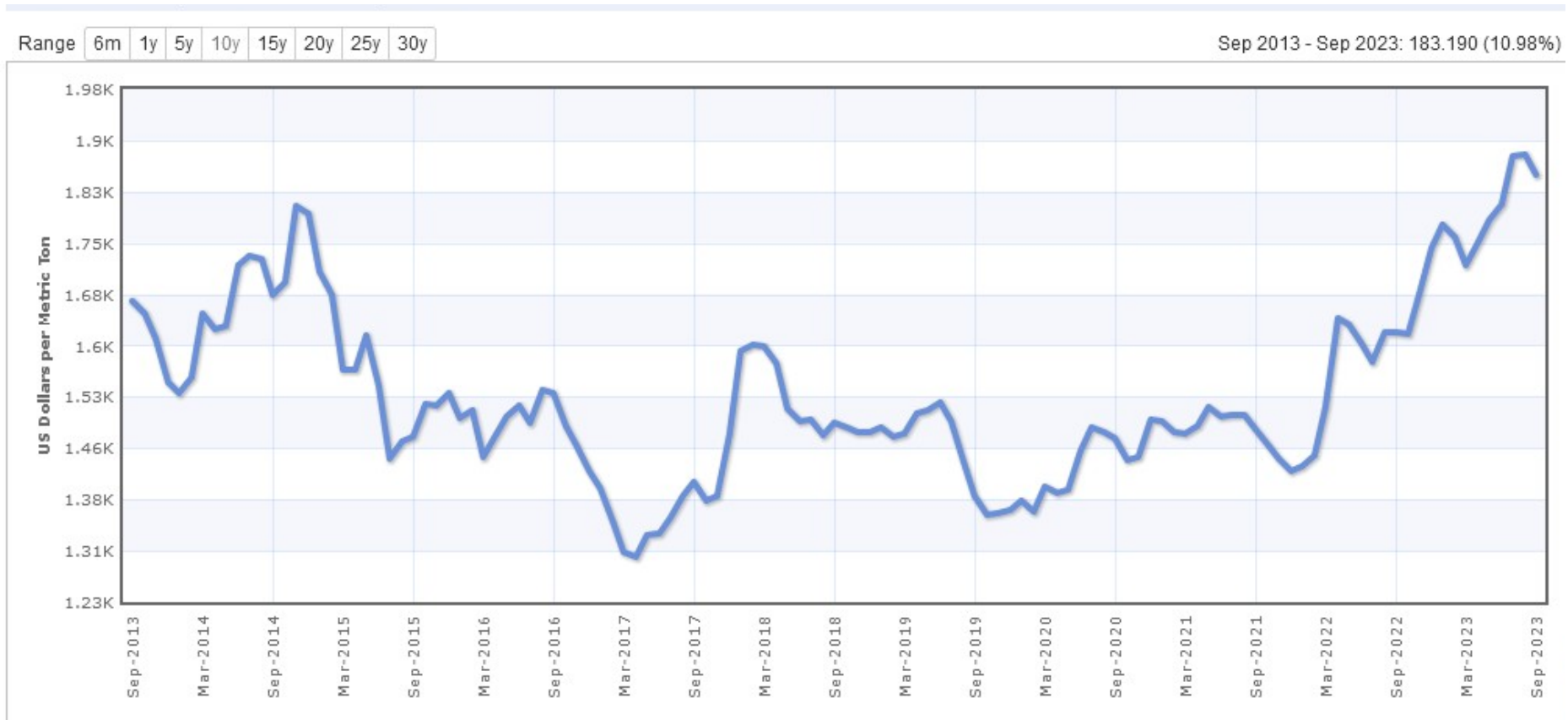
The core idea of Baltic Muppets:



Value added: price goes up!



Mussel meal competes with fish meal



The meal factory

Production		t/y	10	20	40	100	200	400	1.000	2.000	4.000	10.000	20.000
Meat content	of fresh mussel	33,33 %	3	7	13	33	67	133	333	667	1.333	3.333	6.667
Shell mass	of fresh mussel	33,33 %	3	7	13	33	67	133	333	667	1.333	3.333	6.667
Dry mass meat	of meat	20,00 %	0,7	1,3	2,7	6,7	13,3	26,7	66,7	133,3	266,7	666,7	1333,3

Revenue			1.933	3.867	7.733	19.333	38.666	77.333	193.331	386.663	1.073.328	1.873.320	3.206.640
Eco Meal	200	2,7	1.800	3.600	7.200	18.000	36.000	71.999	179.998	359.996	540.000	540.000	540.000
World price	unlim	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	479.995	1.199.988	2.399.976
Shell		40	133	267	533	1.333	2.667	5.333	13.333	26.666	53.333	133.332	266.664

Costs		Costs	Deval. (y)	240.100	241.200	243.400	250.000	261.000	283.000	475.000	585.000	805.000	1.793.000	2.893.000
Marginal Costs		€/kg		1.100	2.200	4.400	11.000	22.000	44.000	110.000	220.000	440.000	1.100.000	2.200.000
Einkaufspreis	0,1			1.000	2.000	4.000	10.000	20.000	40.000	100.000	200.000	400.000	1.000.000	2.000.000
Energy	0,01			100	200	400	1.000	2.000	4.000	10.000	20.000	40.000	100.000	200.000
Investments	700000			46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	122.000	122.000	122.000	400.000	400.000
Building	400000	25		16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	32.000	32.000	32.000	100.000	100.000
Sorter/Declumper	100000	10		10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	30.000	30.000	30.000	100.000	100.000
Boiler	100000	10		10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	30.000	30.000	30.000	100.000	100.000
Rüttler	100000	10		10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	30.000	30.000	30.000	100.000	100.000
Personel	Amount	Salary (€/y)		170.000	170.000	170.000	170.000	170.000	170.000	220.000	220.000	220.000	270.000	270.000
CEO	1	70000		70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000
Technician	2	50000		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	150.000	150.000	150.000	200.000	200.000
Office				23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000
Office	15000	per y		15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Insurance	1000	per y		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Telecom	2000	per y		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Mobility	5000	per y		5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000

Balance			-238.167	-237.333	-235.667	-230.667	-222.334	-205.667	-281.669	-198.337	268.328	80.320	313.640
----------------	--	--	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------

Smart farm in the Western Baltic

Production	t/y	10	20	40	100	200	400	1.000	2.000	4.000	10.000	20.000
Big mussels (>4,5cm)	33,00 %	3	7	13	33	66	132	330	660	1.320	3.300	6.600
Small mussels (<4,5cm)	67,00 %	7	13	27	67	134	268	670	1.340	2.680	6.700	13.400

Revenue	Capacity (t)	Price (€/kg)	3.541	7.082	14.164	35.410	70.820	138.240	330.600	651.200	1.292.400	3.216.000	6.422.000
Big mussels (>4,5cm)			2.871	5.742	11.484	28.710	57.420	114.840	287.100	574.200	1.148.400	2.871.000	5.742.000
Market wholesaler	unlim	0,87	2.871	5.742	11.484	28.710	57.420	114.840	287.100	574.200	1.148.400	2.871.000	5.742.000
Small mussels (<4,5cm)			670	1.340	2.680	6.700	13.400	23.400	43.500	77.000	144.000	345.000	680.000
Organic fishmeal Eco	200	0,1	670	1.340	2.680	6.700	13.400	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
World market fish meal/fishmeal	unlim	0,05	0	0	0	0	0	3.400	23.500	57.000	124.000	325.000	660.000
Sidestream			2.000	4.000	8.000	20.000	40.000	80.000	200.000	400.000	800.000	2.000.000	4.000.000
Environmental services	unlim	0,2	2.000	4.000	8.000	20.000	40.000	80.000	200.000	400.000	800.000	2.000.000	4.000.000

Costs			193.405	193.810	194.620	247.050	251.100	259.200	333.500	374.000	455.000	748.000	1.153.000
Invest	Cost/t production	Deval.(y)	405	810	1.620	4.050	8.100	16.200	40.500	81.000	162.000	405.000	810.000
Smart Farm costs	15000	20	300	600	1.200	3.000	6.000	12.000	30.000	60.000	120.000	300.000	600.000
Farm units needed	25	t/unit	0	1	2	4	8	16	40	80	160	400	800
Mooring and marler buys (€/unit)	5250	20	105	210	420	1.050	2.100	4.200	10.500	21.000	42.000	105.000	210.000
Personel			120.000	120.000	120.000	170.000	170.000	170.000	220.000	220.000	220.000	270.000	270.000
CEO	70000	per y	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Worker	50000	per y	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4
Other			23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000
Office	15000	per y	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Insurance	1000	per y	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Telecom	2000	per y	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Mobility	5000	per y	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Boat			50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
Boat	Capacity: 20000t/y	20	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000

Balance			-189.864	-186.728	-180.456	-211.640	-180.280	-120.960	-2.900	277.200	837.400	2.468.000	5.269.000
---------	--	--	----------	----------	----------	----------	----------	----------	--------	---------	---------	-----------	-----------

Smart farm in the Central Baltic

- boat, harvest by farm

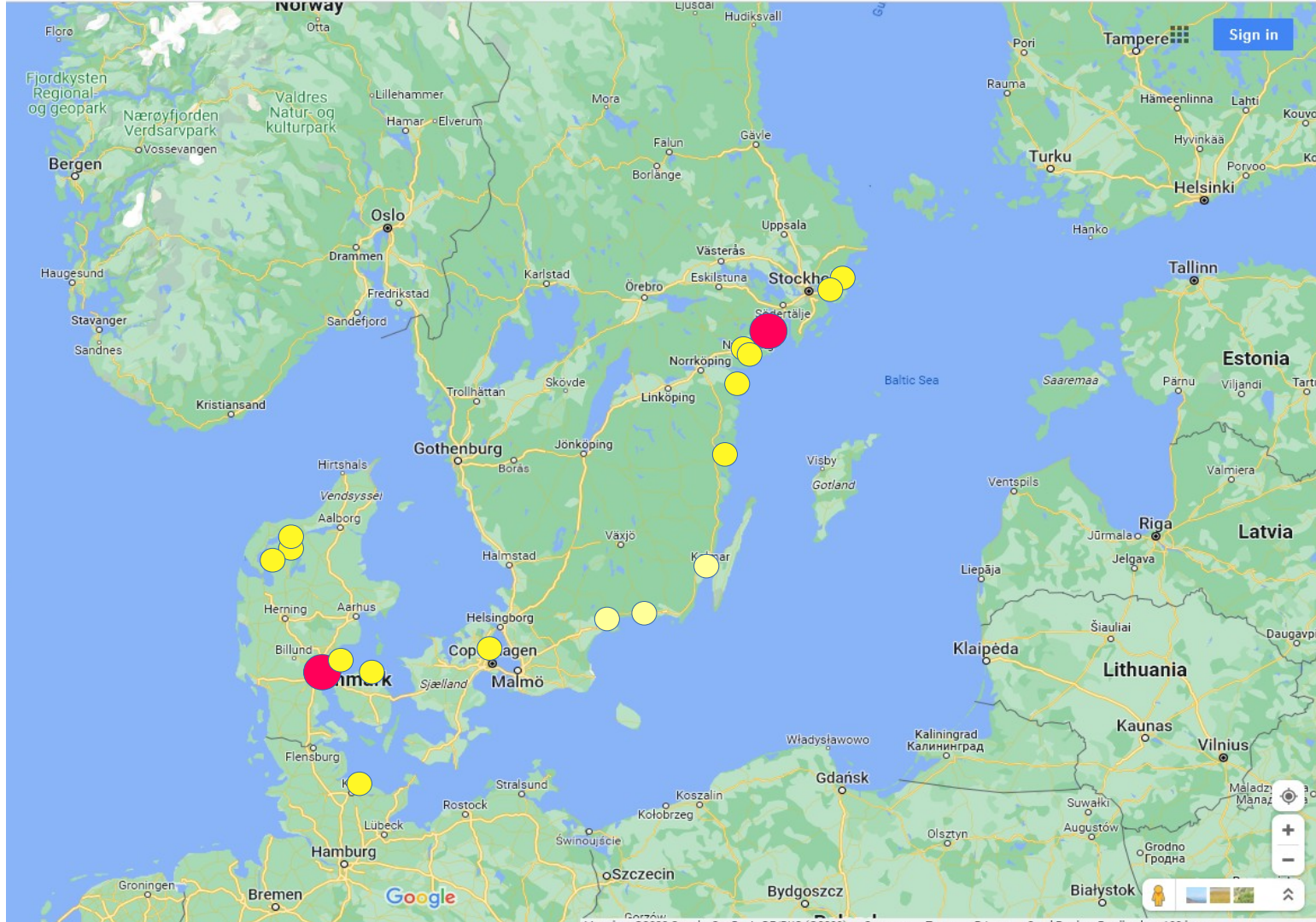
Production			t/y	10	20	40	100	200	400	1.000	2.000	4.000	10.000	20.000
Revenue	Capacity (t)	Price (€/kg)	1.000	2.000	4.000	10.000	20.000	30.000	60.000	110.000	210.000	510.000	1.010.000	
Organic fishmeal Eco	200	0,1	1.000	2.000	4.000	10.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	
World market fish mealfishmeal	unlim	0,05	0	0	0	0	0	10.000	40.000	90.000	190.000	490.000	990.000	
Sidestream			2.000	4.000	8.000	20.000	40.000	80.000	200.000	400.000	800.000	2.000.000	4.000.000	
Environmental services	unlim	0,2												
Costs			193.405	193.810	194.620	247.050	251.100	259.200	333.500	374.000	455.000	748.000	1.153.000	
Invest	Cost/t production	Deval.(y)	405	810	1.620	4.050	8.100	16.200	40.500	81.000	162.000	405.000	810.000	
Smart Farm costs	15000	20	300	600	1.200	3.000	6.000	12.000	30.000	60.000	120.000	300.000	600.000	
Farm units needed	25	t/unit	0	1	2	4	8	16	40	80	160	400	800	
Mooring and marker buys (€/unit)	5250	20	105	210	420	1.050	2.100	4.200	10.500	21.000	42.000	105.000	210.000	
Personel			120.000	120.000	120.000	170.000	170.000	170.000	220.000	220.000	220.000	270.000	270.000	
CEO	70000	per y	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Worker	50000	per y	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	
Other			23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	
Office	15000	per y	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	
Insurance	1000	per y	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
Telecom	2000	per y	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	
Mobility	5000	per y	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	
Boat			50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	
Boat	Capacity: 20000t/y	20	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	
Balance			-192.405	-191.810	-190.620	-237.050	-231.100	-229.200	-273.500	-264.000	-245.000	-238.000	-143.000	

Smart farm in the Central Baltic II

- no boat, less staff

Production			t/y	10	20	40	100	200	400	1.000	2.000	4.000	10.000	20.000
Revenue	Capacity (t)	Price (€/kg)	1.000	2.000	4.000	10.000	20.000	32.000	68.000	128.000	248.000	608.000	1.208.000	
Organic fishmeal Eco	200	0,1	1.000	2.000	4.000	10.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	
World market fish mealfishmeal	unlim	0,06	0	0	0	0	0	12.000	48.000	108.000	228.000	588.000	1.188.000	
Sidestream			2.000	4.000	8.000	20.000	40.000	80.000	200.000	400.000	800.000	2.000.000	4.000.000	
<i>Environmental services</i>	<i>unlim</i>	<i>0,2</i>												
Costs			143.405	143.810	144.620	147.050	151.100	159.200	183.500	224.000	305.000	548.000	953.000	
Invest	Cost/t production	Deval.(y)	405	810	1.620	4.050	8.100	16.200	40.500	81.000	162.000	405.000	810.000	
Smart Farm costs	15000	20	300	600	1.200	3.000	6.000	12.000	30.000	60.000	120.000	300.000	600.000	
Farm units needed	25	t/unit	0	1	2	4	8	16	40	80	160	400	800	
Mooring and marker buys (€/unit)	5250	20	105	210	420	1.050	2.100	4.200	10.500	21.000	42.000	105.000	210.000	
Personel			120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	
CEO	70000	per y	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Worker	50000	per y	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Other			23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	
Office	15000	per y	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	
Insurance	1000	per y	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
Telecom	2000	per y	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	
Mobility	5000	per y	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	
Balance			-142.405	-141.810	-140.620	-137.050	-131.100	-127.200	-115.500	-96.000	-57.000	60.000	255.000	

Shared resources



by Road	Fredericia
Limfjord	200 km
Kiel	200 km
Kopenhagen	225 km
Falster	230 km

By Sea	Fredericia
Limfjord	145 SM

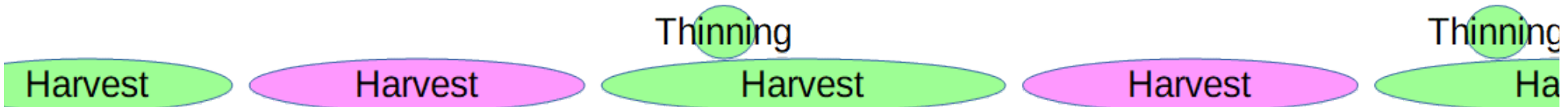
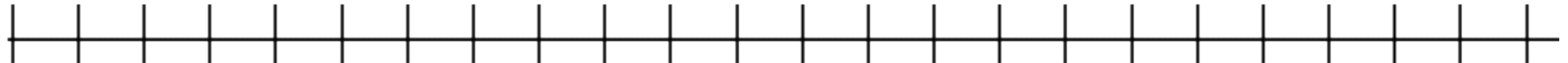
The Harvest (and transport?) company

Production	t/y		10	20	40	100	200	400	1.000	2.000	4.000	10.000	20.000
Revenue	Price (€/kg)	Deval/y	400	800	1.600	4.000	8.000	16.000	40.000	80.000	160.000	400.000	800.000
Harvest and Transport	0,04		400	800	1.600	4.000	8.000	16.000	40.000	80.000	160.000	400.000	800.000
Costs			221.333	221.333	221.333	221.333	221.333	221.333	221.333	221.333	221.333	221.333	221.333
Boats (1.500.000€)	Capacity: 20000t/y	20	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000
Truck (used, 50000)	50000	15	3.333	3.333	3.333	3.333	3.333	3.333	3.333	3.333	3.333	3.333	3.333
Personel			120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
CEO	70000 per y		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Worker	50000 per y		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Other			23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000
Office	15000 per y		15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Insurance	1000 per y		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Telecom	2000 per y		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Mobility	5000 per y		5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Balance			-220.933	-220.533	-219.733	-217.333	-213.333	-205.333	-181.333	-141.333	-61.333	178.667	578.667

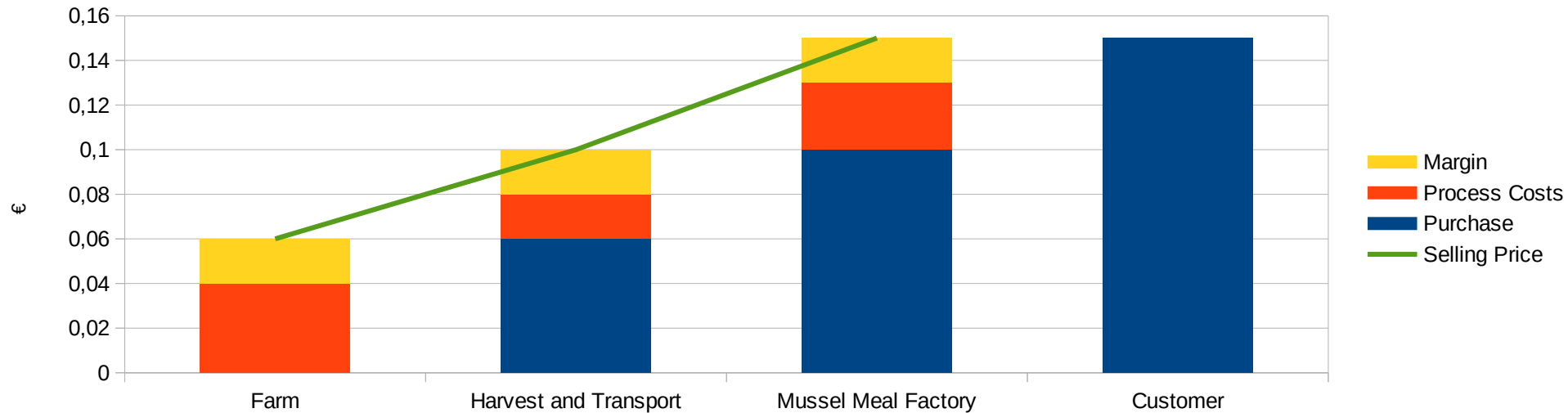
Western Baltic

Central Baltic

Jan Feb Mar Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dec Jan Feb Mar Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dec



The challenge



Sweden

Region	Location	Capacity 2023/2024	Planned max capacity per 2 years	Owner
Stockholm	Jungfrufjärden	70	70	Ecopelag
Stockholm	Norstenfjärden	80	80	Ecopelag
Södermanland	Kråmö	32	32	Ecopelag
Södermanland	Hållsviken	48	48	Ecopelag
Östergötland	St. Anna	60	87	Ecopelag
Kalmar	Västervik Hasselö	36	240	Ecopelag
Kalmar	Kalmar Hagby	10	-	Kalmar municipality
Blekinge	Ronneby	15	?	Blekinge archipelag
Blekinge	Karlshamn	15	?	Blekinge archipelag
Total		366		

Danmark

Region	Location	Capacity	Planned max capacity per 2 years	Owner
Nordjylland	Limfjord	4000		Wittrup Seafood
	East coast of Jutland			
Fyn	Kerteminde	400		Kerteminde Organic Mussel Farm
Nordjylland	Nykøbing Mors		??	Vilsund Blue
Nordjylland	Venø Sund	8000		Blå Biomasse
Midtjylland	Horsen Fjord	2500	??	Hjarnø Havbrug
Total		14900	8000?	

Germany

Region	Location	Capacity	Planned max capacity per 2 years	Owner
Schleswig-Holst	Kieler Förde	5		Kieler Meeresfarm
Total		5		

To conclude:



Co-funded by
the European Union



- Feed mussels contribute the minor part of turnover in the Western baltic, where mussels for humans can be produced
- Minimum amount around 4000 t mini mussels, equiv. to 200 t meal
- Fish meal price is decisive for whole value chain
- Harvesting should be done by separate company with maximum efficiency and optimal utilization
- Each farm is an individual business case. Mussel meal factory and harvesting contractor have similar interests (fuse?)

Thank you for your interest and attention!