



Federaal Agentschap
voor de Veiligheid
van de Voedselketen

Risico van listeriosis door consumptie van gerookte zalm

Lieve Herman

ILVO-T&V

Sci Com FAVV - Advies 35-2010



Listeriosis

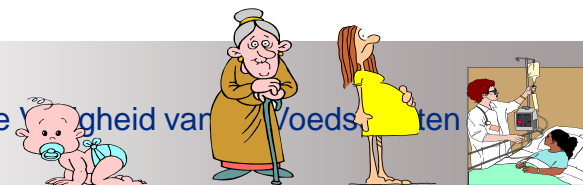
- *Listeria monocytogenes* → Listeriosis
 - Griepachtige symptomen en maag- en darmklachten
 - Bloedvergiftiging, hersen- en hersenvliesontsteking, vroeggeboorte, miskraam, bacteriëmie, hartkleponsteking
 - Mortaliteit: 20-30%
 - ~ 6 gevallen per 10⁶ inwoners, 40-68/jaar in België (WIV, 2004-2008)
- Risicogroep: (YOPI)
 - Pasgeboren baby's, ouderen (vnl. zieke of verzwakte bejaarden), zwangere vrouwen, mensen met een verlaagde weerstand (vb. aids en kanker patiënten, diabetici)



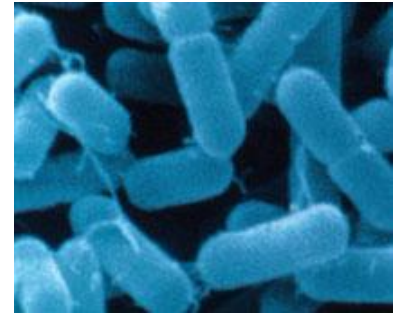
Aantal voedselgebonden menselijke infecties in België (ISP, 2009)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Salmonella	15774	14088	11065	10075	12792	9543	4916	3693	3975	3944
Campylobacter	6514	7473	7356	7354	6556	6716	6879	5711	5906	5111
Listeria monocytogenes	46	48	57	44	76	89	62	67	58	64
VTEC	46	47	46	46	47	45	47	47	57	103
E.coli O:157	33	26	30	26	21	29	27	21	25	55
Yersinia enterocolitica	690	572	450	433	338	326	303	264	246	273

Listeria monocytogenes → relatief zeldzame ziekte maar zeer ernstig



Listeria monocytogenes



- Smal, kort, staafvormig Gram-positief
- Facultatief anaëroob
- Wijdverspreid in de omgeving:
 - bodem, vegetatie, afval-, beek- en rioolwater, maïs- en kuilvoeder, feces van dier en mens, bedrijven die levensmiddelen verwerken
- **Historiek**
 - Sinds 1926 bekend als ziekteverwekker
 - Sinds 1980 → voedselpathogeen



Groeicondities *L. monocytogenes*

	minimum	optimaal	maximum
Temperatuur (C)	1	30-37	45
Zuurtegraad (pH)	4.3-4.5	5.5-8	9.4
Wateractiviteit (a_w)	0.92	≥ 0.97	

L. monocytogenes is in staat te groeien bij koelkasttemperatuur in voedingsmiddelen met een relatief zure pH en een lage wateractiviteit



Cfu *Listeria monocytogenes*/g

Dag



0	1
2	2
4	4
6	8
8	16
10	32
12	64
14	128
16	256
18	512
20	1024
22	2048
24	4096
26	8192
28	16384
30	32768

Betekenis van groei van *L. monocytogenes* op gerookte zalm

- Verdubbelingstijd bij 5°C = 40-48 h (Cornu et al., 2004)
- Houdbaarheid gerookte zalm: gemiddeld 23 dagen



Dag 0

Dag 2

Dag 4

Dag 6

Dag 8

Prevalentie in kant-en-klare producten (25g)

– Rauwmelkse kazen	0-2.8%
– Paté	2.8%-4.6%
– Bloedworsten	8.8%-11.1%
– Hoeveboter	8%-19.5%
– Hoeve-ijs	14.3%
– Gerookte zalm	19.0%
– Ham salade	20.8%
– Surimisalade	25.0%
– Tonijnsalade	28.6%
– Vis of garnaalsalade	27.3%
– Gerookte heilbot	33.3%
– Gerookte zalmsalade	50%



(Uyttendaele *et al.*, 1999; Koen De Reu *et al.*, 2002 en 2004; Van Coillie *et al.*, 2004)



EU RASFF-alerts

bacteriële pathogenen in vis en visproducten

1/01/2011-30/09/2011 → 28 alerts → 25 *L. monocytogenes*
in gerookte zalm

1.	information for follow-up	25/08/2011	11/10/2011	2011.1163	IT	Listeria monocytogenes (60 CFU/g) in chilled smoked salmon from Poland
2.	information for follow-up	27/09/2011	07/10/2011	2011.1314	IT	Listeria monocytogenes (presence /25g) in smoked salmon from Denmark, with raw material from Norway
3.	information for follow-up	20/09/2011	05/10/2011	2011.1282	IT	Listeria monocytogenes (presence /25g) in smoked salmon from Denmark, with raw material from Norway
4.	information for attention	30/09/2011	04/10/2011	2011.1338	IT	Listeria monocytogenes (presence /25g) in chilled smoked salmon from Denmark
5.	information for attention	26/08/2011	04/10/2011	2011.1169	DK	Listeria monocytogenes (> 10000 CFU/g) in and abnormal smell of chilled smoked halibut from Poland
6.	information for attention	02/09/2011	04/10/2011	2011.1189	AT	Listeria monocytogenes (8100 CFU/g) in smoked salmon from Latvia, with raw material from Norway
7.	information for attention	19/09/2011	19/09/2011	2011.1273	AT	Listeria monocytogenes in smoked salmon from Germany
8.	alert	08/09/2011	16/09/2011	2011.1222	DK	Listeria monocytogenes (presence /25g) in chilled crayfish tails in brine from Denmark
9.	information for attention	12/07/2011	14/09/2011	2011.0935	IT	Listeria monocytogenes (2.1x 10E5 CFU/g) in defrosted smoked salmon from Poland
10.	information for follow-up	09/09/2011	12/09/2011	2011.1235	IT	Listeria monocytogenes (present /25g) in smoked salmon from the United Kingdom
11.	information for follow-up	02/09/2011	05/09/2011	2011.1191	IT	Listeria monocytogenes (presence /25g) in smoked salmon from Poland
12.	information for follow-up	04/08/2011	31/08/2011	2011.1052	IT	Listeria monocytogenes (presence /25g) in defrosted smoked salmon from Poland
13.	information for follow-up	12/08/2011	18/08/2011	2011.1104	IT	Listeria monocytogenes (presence /25g) in smoked salmon from Denmark

Context risico evaluatie

- De risico evaluatie werd uitgevoerd door een multidisciplinaire groep van experts van het Wetenschappelijk Comité van het FAVV



Doel van de risico evaluatie



1. Evaluatie van het aantal listeriosis gevallen ten gevolge van de consumptie van gerookte zalm in de Belgische populatie
2. Evaluatie van factoren die een invloed hebben op deze infectiedruk (relatie met risico management)
 - Bewaartijd (dagen)
 - Temperatuur (°C) tijdens bewaring in de retail en bij de consument



Beschikbare prevalentiegegevens via FAVV controleprogramma

Jaar	Moment staalname	Test	Aantal monsters	Aantal positief	Prevalentie (95 % BI)
2002-2005	Na productie in de transformatiesector	Detectie in 25 g	427	80	18,73 % (15,1-22,8)
2002-2005	Einde houdbaarheid bewaring in labo (2/3 4°C, 1/3 7°C)	Detectie in 0,01 g	209 (37+ in 25g)	10	4,8 % (2,3-8,6)
2006-2009	Na productie in de trans-formatiesector	Detectie in 25 g	370	57	15,4% (11,9-19,5)
2007	Na productie in de trans-formatiesector	Detectie in 1 g	97	5	5,2%(1,7-11,6)
2007	Na productie in de trans-formatiesector	Telling 100 kve/g	95	1	1,1% (0,02-5,7)



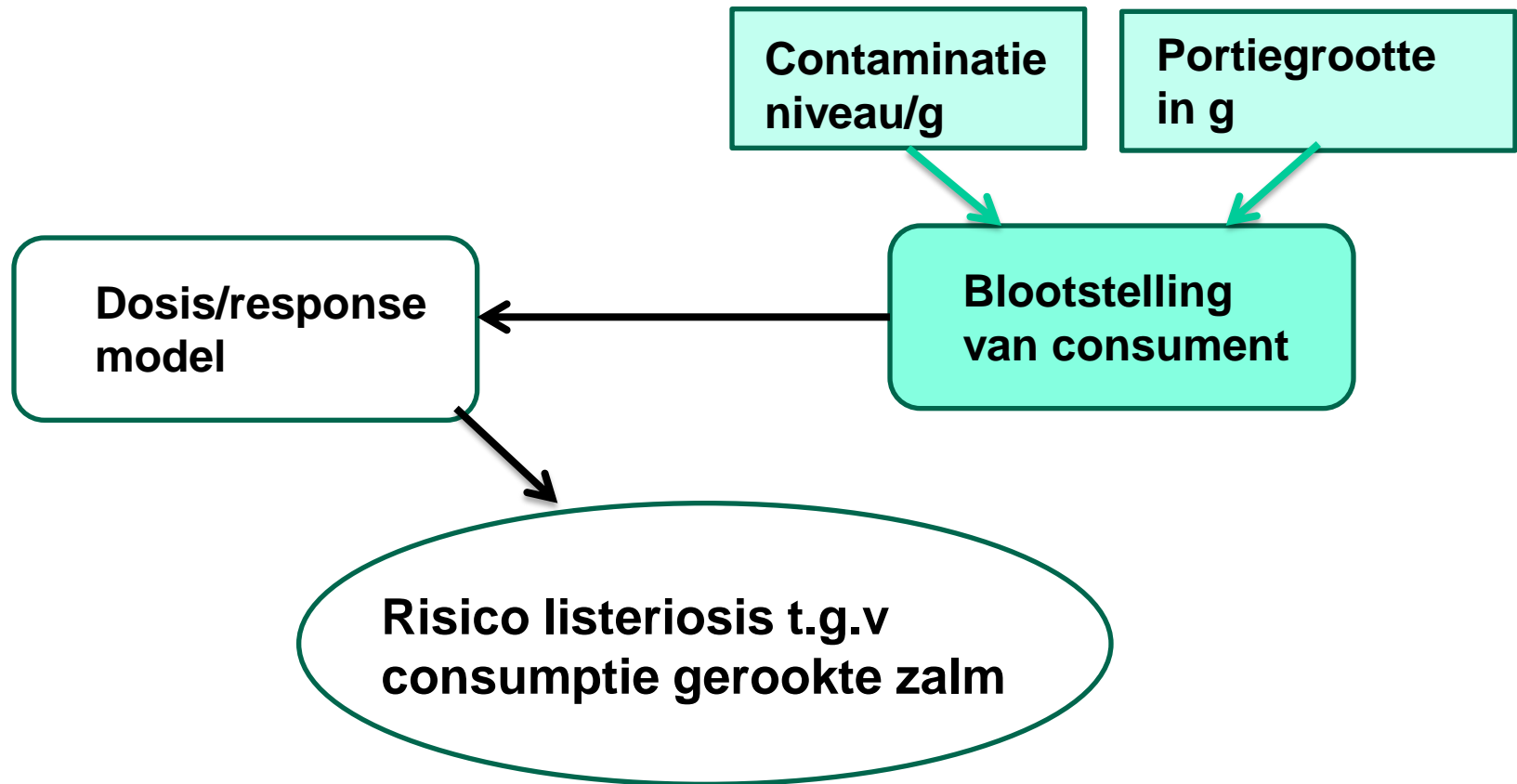
Risico-inschatting op basis van prevalentiegegevens einde houdbaarheid



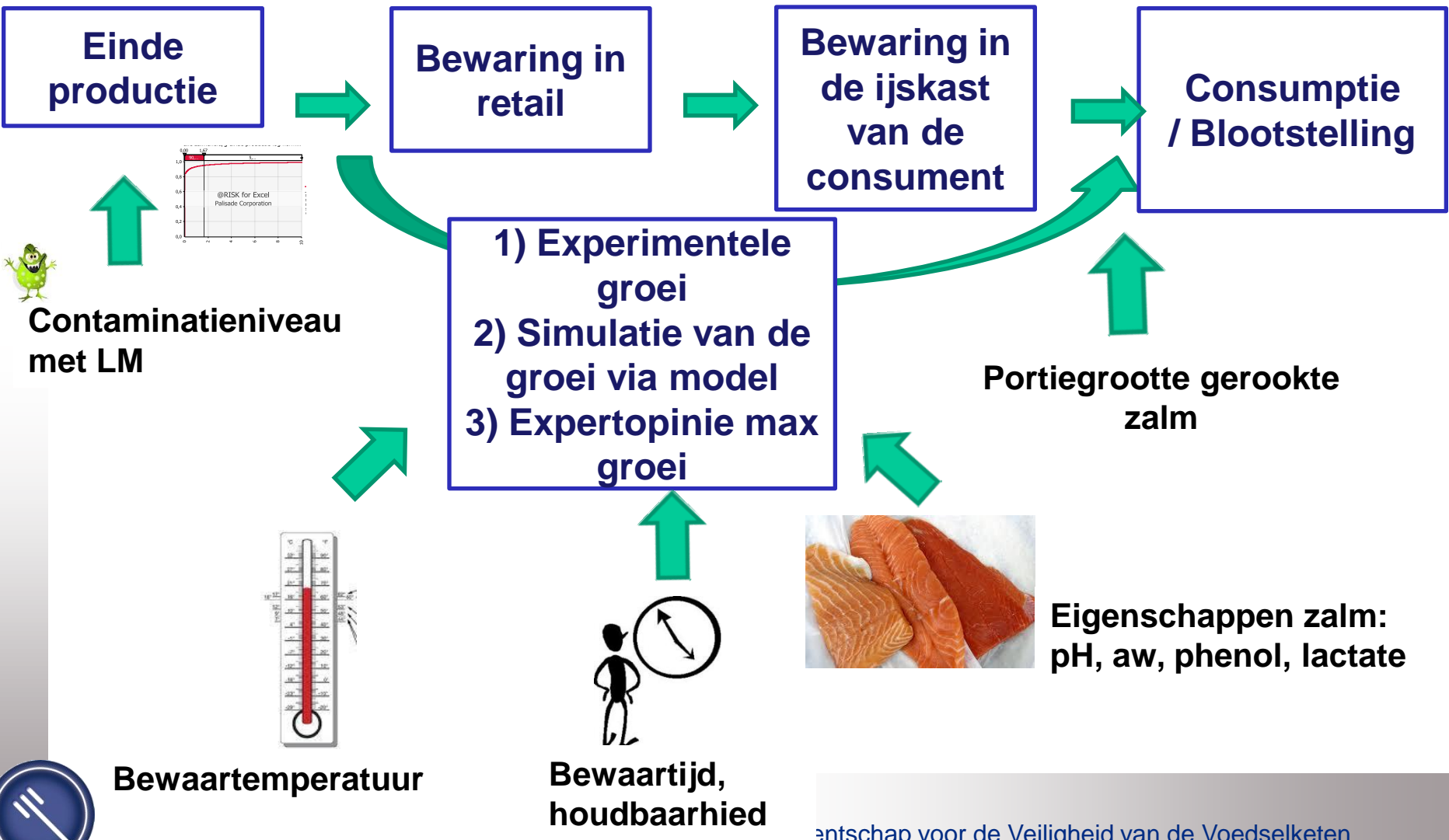
- Hoge prevalentie LM in gerookte zalm na productie
- Gerookte zalm: ready to eat
- Vermogen van LM om te groeien bij koelkast°
 - 73% van + stalen en 95% van alle stalen <100 kve/g einde houdbaarheid
 - 27% van + stalen **en 5% van alle stalen >100 kve/g einde houdbaarheid**



Risico voor listeriosis t.g.v. de consumptie van gerookte zalm



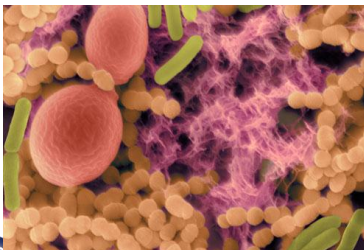
Blootstelling van de consument



Contaminatieniveau gerookte zalm op einde houdbaarheid via modellering groei



- Opstellen van een contaminatieverdeling van gerookte zalm na productie
- Groeimodellering vanaf productie tot einde houdbaarheid
 - Growth boundary groei model (literatuur)

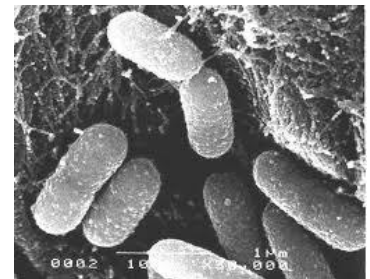


Houdt rekening met de fysico-chemische eig. van gerookte zalm (pH, melkzuur, zout, (wateractiviteit), phenol)



Aanvullen data via modellering van groei

- Modelleren van groei *L. monocytogenes* tijdens bewaren
 - Laat toe risico-inschatting te maken op diverse momenten van consumptie (niet beperkt tot einde houdbaarheid)
 - Laat toe effect van bewaar temperatuur te testen tijdens de houdbaarheidsperiode
 - Laat toe effect te testen van het verkorten van de houdbaarheidsperiode
 - Is afhankelijk van correctheid groeimodel



Contaminatieniveau gerookte zalm via verschillende benaderingen

Percentiel	Gamma	Bétageneral	Gamma	Bétageneral
	Met modellering groei Meer data (kve/g)		Experimenteel einde houdbaarheid Minder data (kve/g)	
80	0,00	0,00	0,00	0,00
85	0,79	0,19	0,06	0,09
90	21,93	6,84	1,75	2,55
95	229,60	96,12	58,16	58,89
97,5	1168,90	554,32	368,3	465,8
99,5	16451,90	10274,29	2260,5	7073,7
99,9	100000,00	88662,39	5279,5	25128,1



Blootstelling van de consument: portiegrootte van gerookte zalm in België

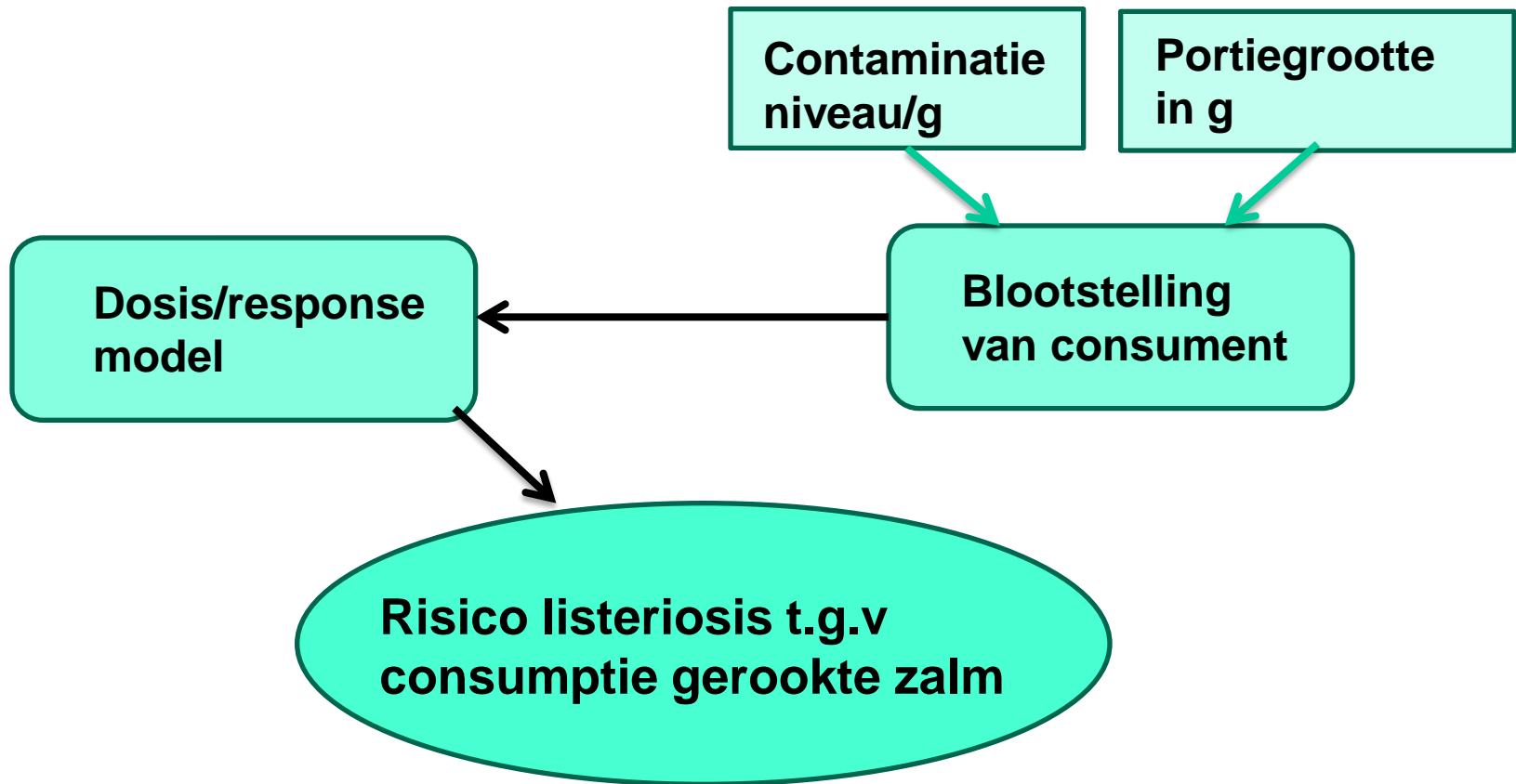
Percentiel	Gewicht portie (g)	Percentiel	Gewicht portie (g)
10	9	70	49
20	15	80	60
30	19,9	90	90
40	27	95	100
50	27,3	97,5	115
60	45	99,9	154,4

Belgische consumptiepeiling WIV, 2006

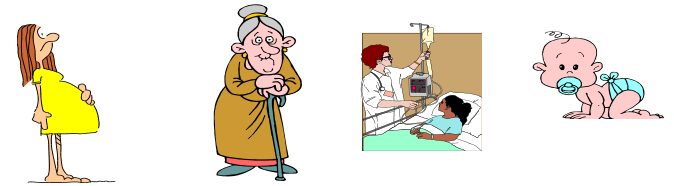
- Leeftijd 15-99 jaar
- Aantal porties: $6,6 \cdot 10^6$ porties/ 10^6 mensen/jaar
- 95% van de consumenten: ≤ 100 g zalm/portie



Risico voor listeriosis t.g.v. de consumptie van gerookte zalm



Dosis response model voor *Listeria monocytogenes*



- Listeriosis afhankelijk van:
 - Gevoeligheid gastheer
 - Virulentie van de pathogene stam
 - Eigenschappen van het voedingsmiddel en de wijze van consumptie
- Geen vrijwilligersstudies beschikbaar bij mensen
- Gemiddeld werd listeriosis vastgesteld bij gehalten > 1000 kve/g (EC, 1999)
- Single-hit-model (FAO/WHO/2004) werd gebruikt voor de gevoelige populatie
- $2,5 \cdot 10^6$ gevoelige personen (FOD Economie statistieken)

$$P = 1 - \exp^{-r \cdot N}$$



Risico listeriosis bij gevoelige personen t.g.v. consumptie gerookte zalm

	Contaminatieniveau	
	Met modellering groei	Experimenteel einde houdbaarheid
Listeriosis gevallen/jaar	1,0 – 1,6	0,2 – 1,0
Listeriosis gevallen/jaar bij realistische bewaart ^o en tijd	3,14	

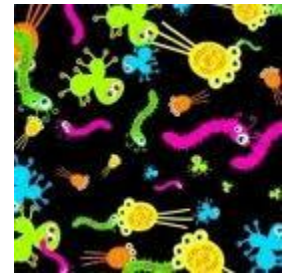
- Theoretische temperatuur: 2/3 bewaartijd bij 4°C, 1/3 bij 7°C
- Realistische bewaartemperatuur en bewaartijd:
 - Distributie via FAVV inspecties (2004), gemiddeld 3,3°C
 - Consument via consumptiepeiling, gemiddeld 6,8°C
 - Consumptie gemiddeld op 75% van de houdbaarheid
- Totaal aantal listeriosis gevallen/jaar: 40-68 (WIV 2004-2008)



Effect van bewaartijd op risico listeriosis

Bewaartijd als % van houdbaarheidstermijn	100%	75%	50%	25%
Listeriosis gevallen/jaar bij praktijk ^o	7,43	3,14	0,63	0,023

- Reductie van bewaartijd heeft grote invloed op listeriosis risico
 - Reductie bewaartijd met 25% doet aantal listeriosis gevallen dalen met 57,73%



Effect van bewaartemperatuur op risico listeriosis

Temperatuur distributie	Temperatuur consument	Houdbaarheidsperiode			
		100%	75%	50%	25%
Praktijk t°	Praktijk t°	7,43	3,14	0,63	0,023
Max.4°C	Max 7°C	1,15	0,24	0,04	0,07
Max 4°C	Praktijk t°	5,48	2,18	0,41	0,018
Praktijk t°	Max 4°C	2,86	0,92	0,12	0,010

- Substantiële daling risico bij beheersing max t°
 - T° beheersing in de distributie vermindert het risico op listeriosis met 30,6%
 - T° beheersing bij de consument vermindert het risico op listeriosis met 70,7%
 - T° beheersing bij distributie + consument vermindert het risico op listeriosis met 95,2%



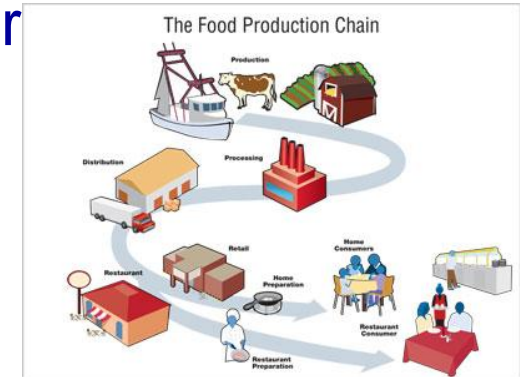
Effect van bewaartemperatuur op risico listeriosis

- Grotere t° schommelingen bij consument leiden tot grotere reductie van risico door beheersing van t° in deze schakel van de keten
- T° schommelingen in distributie beter beheerst dan bij consument

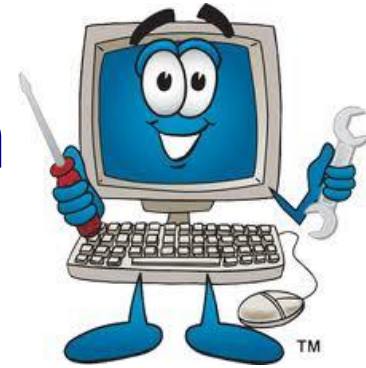


Algemene conclusies toepassen risico-analyse

- Data voor risico-analyse zijn beschikbaar
 - FAVV controleprogramma
 - WIV consumptiepeiling
 - FOD Economie statistieken bevolkingsgroepen
 - FAVV inspecties (temperatuur distributie)
- Aanvullen data
 - Expertopinie
 - Literatuurgegevens (bv. dosis/respons relatie)
 - Modelleren van de groei



Algemene conclusies toepassen risico-analyse

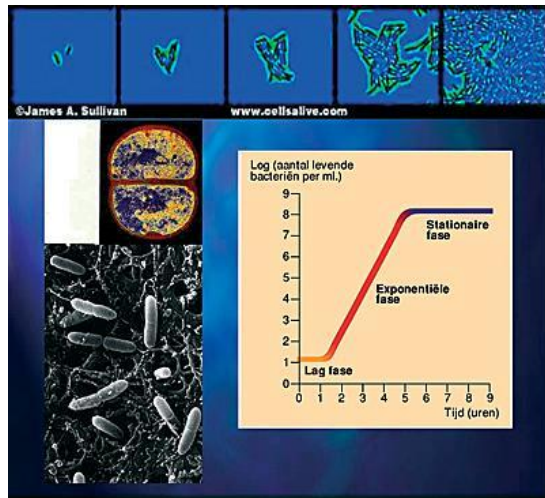


- Het resultaat van de risico-analyse reflecteert niet volledig de realiteit en is gebaseerd op veel assumpties met als gevolg een zekere mate van **variabiliteit en onzekerheid wat betreft de resultaten**
- De toegepaste risico-analyse is **bruikbaar als wetenschappelijke basis voor het beleid**



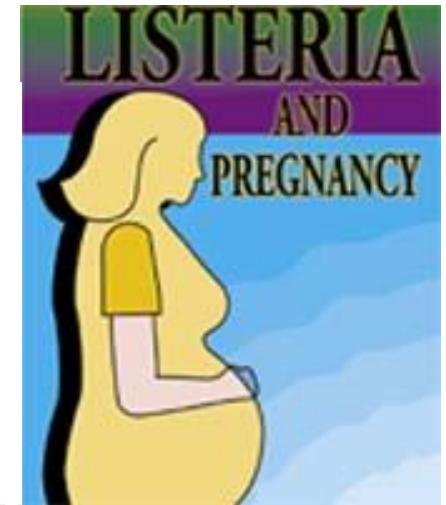
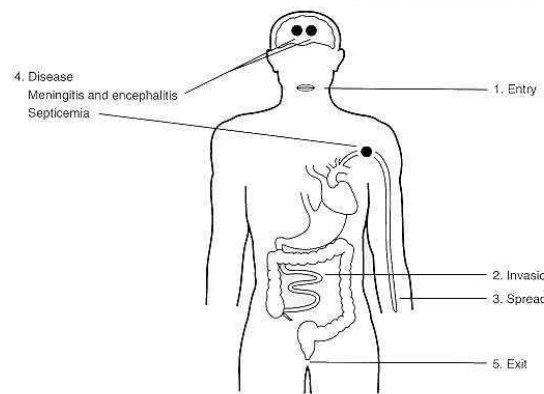
Algemene conclusies toepassen risico-analyse

- Inclusie van modellering van de groei laat de analyse toe van de invloed van bewaartijd en t° op het risico



Conclusies omtrent listeriosis

- Hoge prevalentie van *L. monocytogenes* op gerookte zalm
- Besmettingen bereiken infectiedosis
 - 73% van + stalen en 95% van alle stalen <100 kve/g einde houdbaarheid
 - 27% van + stalen en 5% van alle stalen >100 kve/g einde houdbaarheid
- Aantal listeriosis gevallen/jaar bij gevoelige personen t.g.v. consumptie gerookte zalm wordt geschat op 3,14 (praktijktemperatuur bij bewaring en consumptie na 75% van bewaartijd)



Conclusies omtrent listeriosis

- Reductie bewaartijd met 25% doet aantal listeriosis gevallen dalen met 57,73%
- T° beheersing in de distributie vermindert het risico op listeriosis met 30,6%
- T° beheersing bij de consument vermindert het risico op listeriosis met 70,7%
- T° beheersing in distributie en bij consument vermindert het risico op listeriosis met 95,2%



Met dank aan

- Sci Com werkgroep
 - Leden Sci Com: Mieke Uyttendaele, Dirk Berkvens, Lieven De Zutter, Katelijne Dierick, Lieve Herman
 - Externe expert: Annemie Geeraerd
- Cel risicobeoordeling Sci Com FAVV (
 - Sigrid Van Bockstael)
- Sci Com
- WIV voor data consumptiepeiling
- FOD Economie voor data bevolkingsgroepen

