

## DE OORZAKEN VAN HET BEDERF VAN DE VIS EN DE INVLOED VAN DE TEMPERATUUR

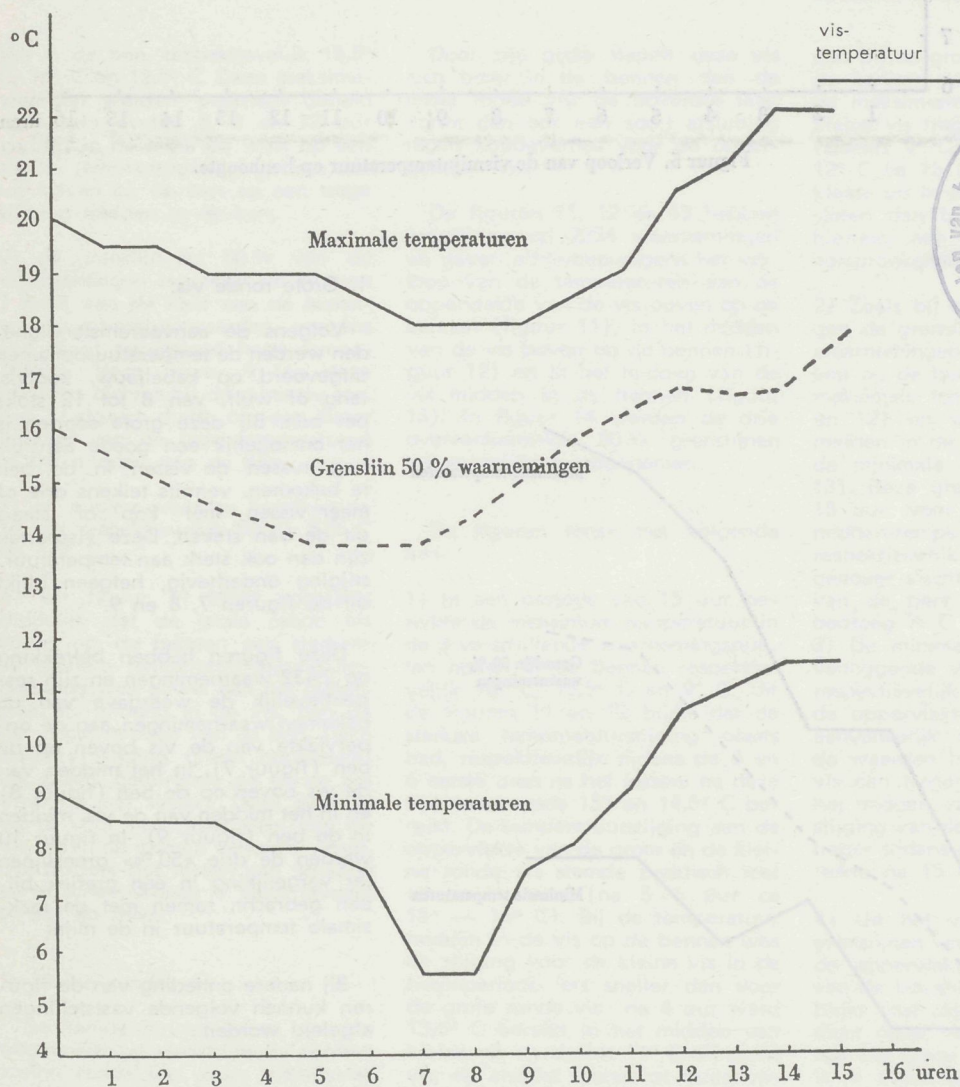
door P. HOVART, E. VAN DAMME en W. VYNCKE.

In ons vorige nummer vatten wij de studie aan nopens het verband betreffende de oorzaken van het bederf van vis onder invloed van de temperatuur.

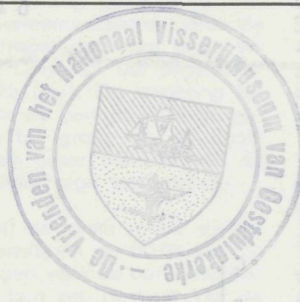
Bedoelde titel nemen wij over uit het Landbouwkundig tijdschrift en is een werk van de hand van dhr. P. Hovart, E. Van Damme en W. Vyncke.

TABEL 3 — Temperatuur van de vis in het ruim op vaartuigen te Oostende

Temperatuur in C°	Tussen vis en ijs bovenlaag	Midden bakken	Zijwand midden-gang	Zijwand zijkant	Zijwand buiten-wand	Shelfcod midden in de vis
In percenten van de waarnemingen						
— 0,5°C	87,7	88,5	32,6	41,7	13,9	16,9
— 0°	14,3	11,5	48,0	43,2	22,2	41,5
+ 0,5°	—	—	12,3	8,0	36,9	28,5
+ 1°	—	—	7,1	7,1	24,6	10,0
+ 1,5°	—	—	—	—	2,4	3,1
+ 2°	—	—	—	—	—	—
Aantal waarnemingen	252	252	252	252	252	130
vis-temperatuur	— 0,4°C	— 0,4°C	0°C	— 0,1°C	+ 0,4°C	+ 0,2°C



Figuur 4. Verloop van de buitentemperatuur.



2. Omgevingstemperaturen aan de kade en in de mijn.

Gelijklopend met de temperatuur-opnamen in het ruim werden ook de omgevingstemperaturen genoteerd op drie plaatsen, waar de vis aan temperatuurinvloed onderhevig is. De volgende opnamen werden, om het uur, per marktdag, uitgevoerd: a) de buitentemperatuur tijdens het lossen en de verkoop (376 waarnemingen) en b) de omgevingstemperatuur in de mijn tijdens het lossen en de verkoop (376 waarnemingen).

De figuren 4 en 5 geven 'n beeld van de waarnemingen en brengen naar voren:

- 1) dat de buitentemperatuur verliep tussen 5° 5 C en 22° C, met als gemiddeld tussen 13° 7 C en 17° 5 C;
- 2) dat het verschil tussen de uiterste temperaturen in de vismijn kleiner was, tussen 8° C en 20° C;
- 3) dat de grenslin van de omgevingstemperatuur, gelegen op 50 % van de meeste waarnemingen, naar de kant van de maximale temperaturen lag; de meeste waarnemingen waren gegroepeerd tussen 14° C en 18° C. Dit vindt een verklaring in het feit dat tijdens de periode van onderzoek voor de buitentemperatuur en de vismijntemperatuur respectievelijk slechts 2 weken en één week voorkwam met waarden onder de 10° C.

Alhoewel in het onderzoek geen uitzonderlijke hoge temperaturen werden genoteerd, moet er in verband met de houdbaarheid en de kwaliteit geciteerd worden dat de vis regelmatig gedurende bepaalde

tijd bij 15° tot 16° C in de markt vertoef zonder bescherming.

### 3. Temperaturen van de vis.

Het onderzoek omvatte tenslotte een derde schakel, nl. de opnamen van de temperatuur van de vis op de kade tijdens het vullen van de verkoopbennen en tijdens het wachten op de verkoop en de afname.

a) De temperatuur van de vis op de kade tijdens het vullen van de verkoopbennen.

Bij het sorteren van de vis in de vismijn is het mogelijk dat de bennen met minder voorkomende soorten of grootten zeer traag gevuld worden; het komt regelmatig voor dat per schip 5 tot 10 % van de bennen 1 à 1.30 u. — en soms nog langer — op de kade moeten wachten alvorens volledig gevuld te raken. Het traag vullen van die bennen, samen met de invloed van de weersomstandigheden op de kade, geven dan ook een sterke temperatuurstijging aan deze vis.

Om een beeld te kunnen vormen van deze temperatuurstijging werden op een 120-tal bennen vis gedurende 1.30 u., om de 15 minuten, temperatuurpeilingen uitgevoerd. In totaal werden 840 waarnemingen opgetekend. Het verloop van deze opnamen wordt gegeven in figuur 6.

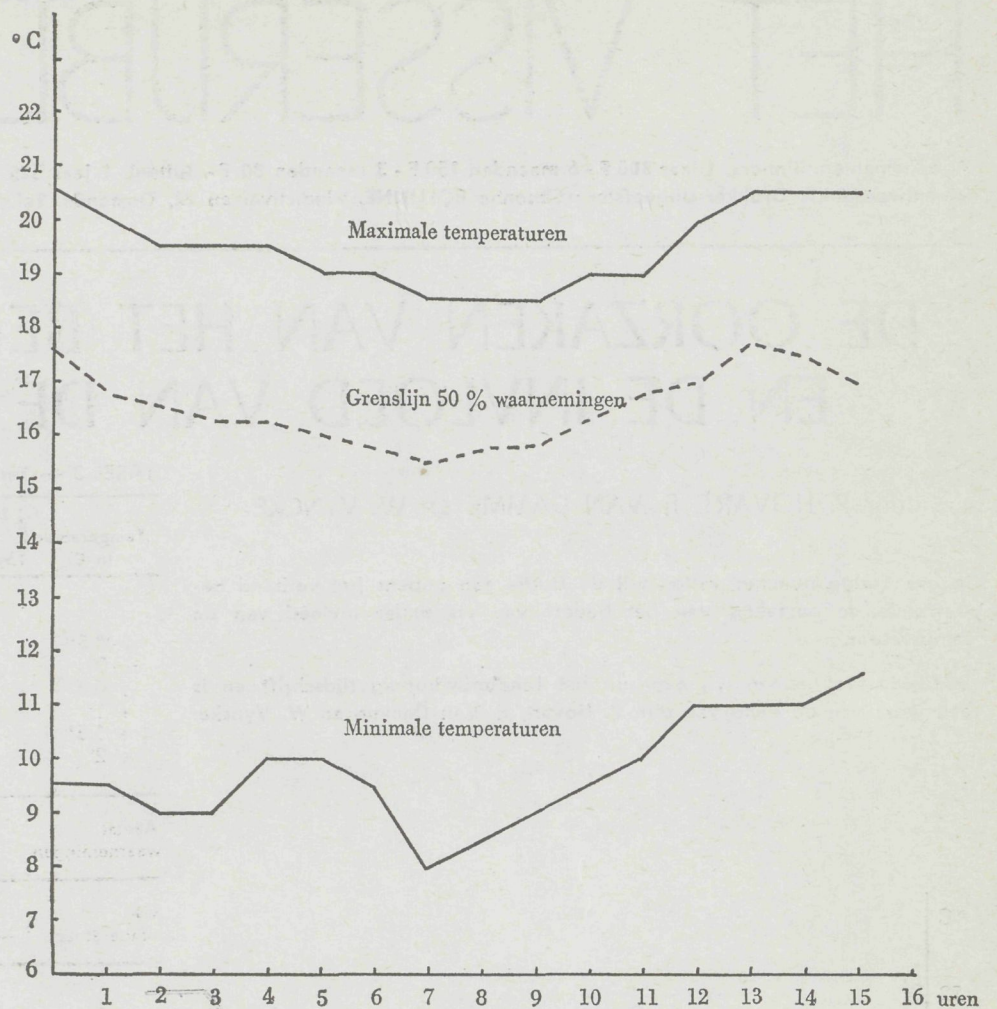
Zoals duidelijk blijkt, stegen de maximale waarden van  $-0,5^{\circ}$  C tot  $1,5^{\circ}$  C, terwijl 50 % van de temperatuurwaarnemingen na 1.30 u. zich tussen  $4,5^{\circ}$  C en  $6,5^{\circ}$  C bevonden.

b) Verloop van de vistemperatuur in de mijn tijdens het wachten op de verkoop en de afname.

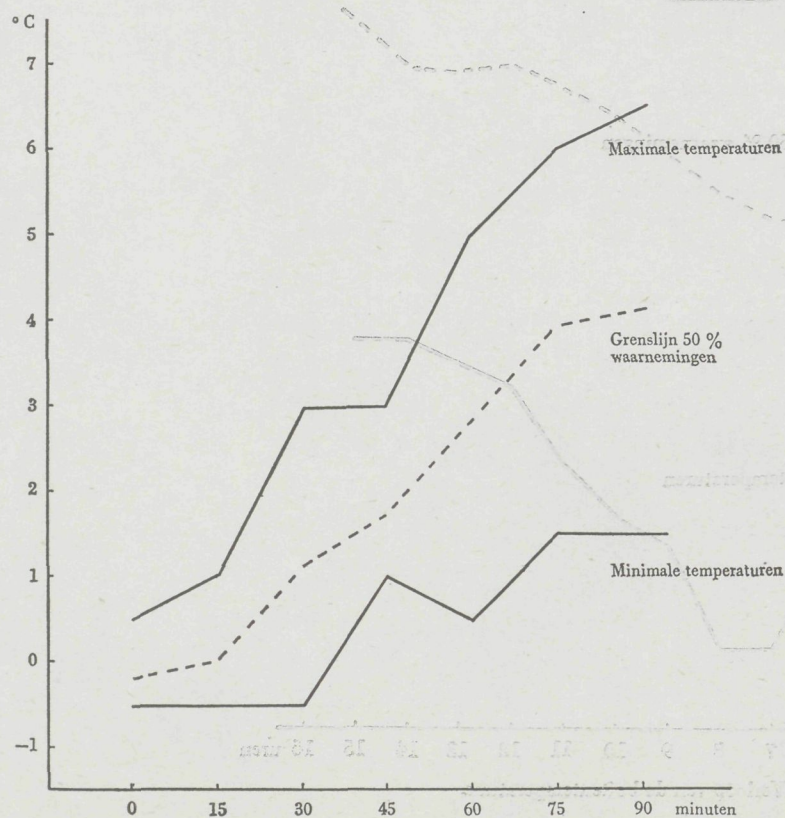
In de mijn werkt de temperatuur op de vis in; de vis is echter eveneens onderhevig aan uitdroging en besmetting of bevuiling door opwaaierend stof.

Het is te verwachten dat de invloed van de temperatuur op de vis zal afhangen van de soort en de grootte van de vis, alsook van de wijzen van uitstalling. In het onderzoek werden vier categorieën gemaakt, nl. grote ronde vis, kleine ronde vis, platte vissoorten en vis op de grond tentoongesteld. De stadia van de temperatuuropnamen zijn vermeld in tabel 2 en hadden betrekking op de vis boven op de bennen (aan oppervlakte en in midden van de vis) en op de vis midden in de ben of op de grond (midden van de vis).

Voor ieder van de vier categorieën werden per verkoopdag drie van de eerst geloste bennen genomen. Hierop werden, om het uur, drie waarnemingen uitgevoerd; de maximale duur van een los- en verkoopperiode bedroeg 15 u. Over de ganse periode van onderzoek werden per soort waarneming om het uur tot 210 opnamen verzameld, hetgeen voor ieder bekomen figuur tot ca. 2.400 waarnemingen geeft.



Figuur 5. Verloop van de vismijntemperatuur op benhoogte.



#### 1. Grote ronde vis.

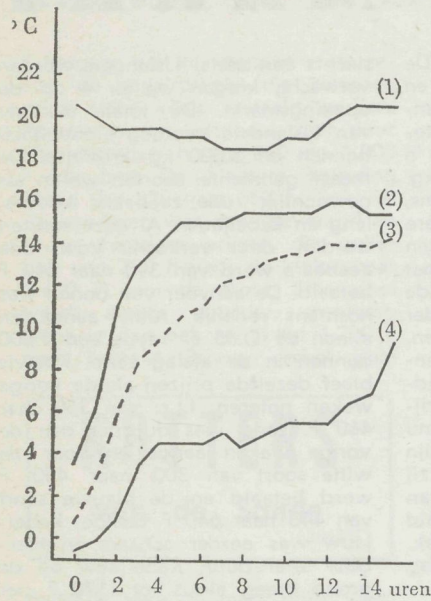
Volgens de aanvoeromstandigheden werden de temperatuuropnamen uitgevoerd op kabeljauw, koolvis, leng of wulf, van 8 tot 12 stuks per ben. Bij deze grote soorten is het onmogelijk een goede aansluiting tussen de vissen in de ben te bekomen, vermits telkens drie of meer vissen — met kop of staart uit de ben steken. Deze vissoorten zijn dan ook sterk aan temperatuurstijging onderhevig, hetgeen blijkt uit de figuren 7, 8 en 9.

Deze figuren hebben betrekking op 2.432 waarnemingen en zijn respectievelijk de weergave van de bekomen waarnemingen aan de oppervlakte van de vis boven op de ben (figuur 7), in het midden van de vis boven op de ben (figuur 8) en in het midden van de vis, midden in de ben (figuur 9). In figuur 10 werden de drie «50%» grenslijnen ter vergelijking in één grafiek bijeen gebracht, samen met de maximale temperatuur in de mijn;

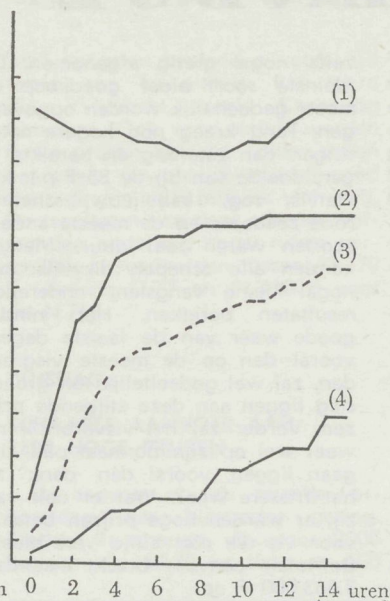
Bij nadere ontleding van de figuren kunnen volgende vaststellingen afgeleid worden:

1) de maksimum temperatuur van de vis bedroeg na 15 uur op de drie verschillende waarnemingspunten

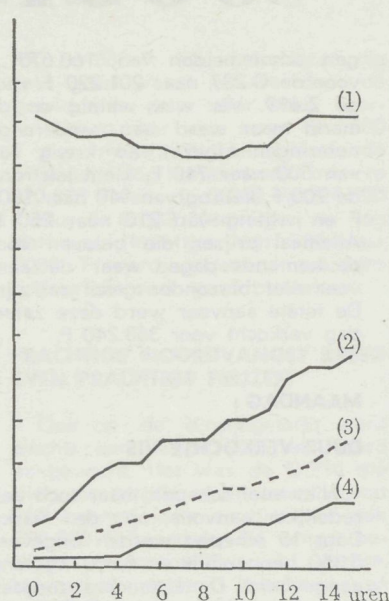
GROTE RONDE VIS



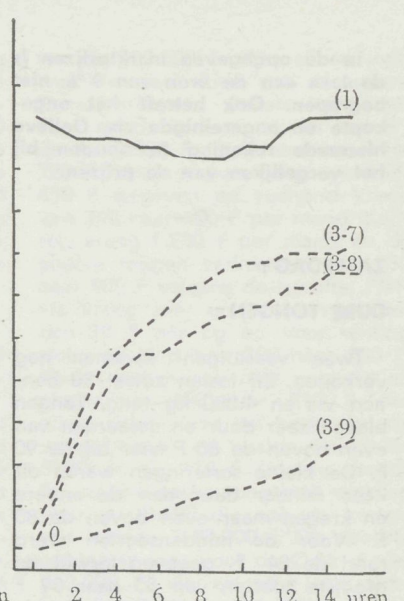
Figuur 7. Temperatuurverloop aan oppervlakte van vis boven op de ben.



Figuur 8. Temperatuurverloop midden in vis boven op de ben.



Figuur 9. Temperatuurverloop midden in vis, midden in ben.



Figuur 10. Vergelijking van de 50% grenslijnen van figuren 7, 8 en 9.

- (1) maximale mijntemperatuur
- (2) maximale vistemperaturen
- (3) grenslijn 50% waarnemingen
- (4) minimale vistemperaturen

ten in de ben, respectievelijk 16,5° C, 16° C en 12,5° C. Deze maximale waarden werden praktisch bereikt na respectievelijk 6, 8 en 12 uur verblijf in de mijn; dit wijst op een snelle temperatuurstijging van de vis boven op de ben en een trage stijging midden in de ben.

2) de grenslijn op 50% van de waarnemingen lag voor de figuren 7 en 8 aan de kant van de maximale temperatuurwaarden, wegens een groot percentage hoge temperaturen. Voor figuur 9 lag deze grenslijn dicht bij de minimawaarden, hetgeen duidt op een beter behoud van de lage temperaturen in het midden van de ben.

3) de minima-waarden bereiken na 15 uur respectievelijk 10° C, 8,5° C en 3,5° C.

4) Uit figuur 11 blijkt nogmaals duidelijk dat de grote ronde vis boven op de bennen aan sterkere en snellere temperatuurstijging onderhevig was, zowel aan het oppervlak als midden in de vis, dan de vis in het midden van de ben. Deze sterkere stijging greep hoofdzakelijk plaats gedurende de eerste zes uren na het lossen. Deze periode wordt voor een groot deel van de vis die in de vismijn verkocht wordt, overtroffen; het lossen van schepen vanaf scheepsklasse IV vergt immers 6 uur en meer.

2. Kleine ronde vis.

De temperatuuropnamen werden uitgevoerd op verschillende soorten kleine ronde vis, zoals kabeljauw, koolvis, schelvis, wijting en rode poon. Het gewicht per stuk was steeds kleiner dan 1 kg.

Door zijn grote stapelt deze vis zich beter in de bennen dan de grote ronde vis; de bovenste laag vormt dan ook een soort afsluiting tegen koudeverlies voor de ondergelegen vis.

De figuren 11, 12 en 13 hebben betrekking op 2254 waarnemingen en geven achtereenvolgens het verloop van de temperaturen aan de oppervlakte van de vis boven op de bennen (figuur 11), in het midden van de vis boven op de bennen (figuur 12) en in het midden van de vis midden in de bennen (figuur 13); in figuur 14 werden de drie overeenkomstige 50% grenslijnen ter vergelijking opgenomen.

De figuren tonen het volgende aan:

1) In een periode van 15 uur bereikte de maximumtemperatuur in de 3 verschillende waarnemingspunten op en in de bennen respectievelijk 16° C, 15,5° C en 9° C. Uit de figuren 11 en 12 blijkt dat de sterkste temperatuurstijging plaats had, respectievelijk tijdens de 5 en 6 eerste uren na het lossen; na deze tijd werd reeds 15° en 14,5° C bereikt. De temperatuurstijging aan de oppervlakte van de grote en de kleine ronde vis stemde praktisch met elkaar overeen (na 5-6 uur ca 15° — 16° C). Bij de temperatuur midden in de vis op de bennen was de stijging voor de kleine vis in de beginperiode iets sneller dan voor de grote ronde vis: na 4 uur werd 13,5° C bereikt in het midden van kleine vis en slechts 11° C bij grote vis; de afstand tussen de buitenoppervlakte en het midden van de vis, alsook de koudereserve per vis, was immers kleiner bij de kleine soorten

dan bij de grote. In het midden van de bennen verliep de stijging van de maximumtemperaturen voor de kleine vis trager dan voor grote vis (slechts 9° C na 15 uur tegenover 12° C na 15 uur). De stapeling bij kleine vis in de bennen is beter gesloten dan bij grote vis en geeft hierdoor een beter behoud aan de oorspronkelijke lage temperatuur.

2) Zoals bij de grote ronde vis lagen de grenslijnen op 50% van de waarnemingen voor de opnamen boven op de ben aan de kant van de maximale temperaturen (figuur 11 en 12) en voor de temperaturen midden in de ben aan de kant van de minimale temperaturen (figuur 13). Deze grenslijnen bereikten na 15 uur voor de oppervlakte- en midden-temperaturen op de ben respectievelijk 14° C en 13° C tegenover slechts 5° C in het midden van de ben; deze laatste waarde bedroeg 7° C voor grote ronde vis.

3) De minima-waarden bij de bovenliggende vis hadden na 15 uur respectievelijk 9,5° C en 6° C; aan de oppervlakte liepen de waarden aanvankelijk zeer snel op, terwijl de waarden in het midden van de vis een tragere stijging kenden. In het midden van de bennen was de stijging van de minima-waarden nog trager tijdens de ganse duur en bereikte na 15 uur slechts 2° C.

4) Uit het verloop van de 50% grenslijnen van de temperaturen aan de oppervlakte en in het midden van de bovenliggende vis (fig. 14) blijkt, dat deze vanaf het begin dicht naast mekaar vielen, hetgeen niet het geval was bij grote vis. Dit is te wijten aan de grootte van de vis (d.w.z. de afstand tussen de waarnemingspunten aan de oppervlakte en het midden van de vis is

kleiner bij kleine vis). Anderzijds lag de 50% grenslijn van de temperaturen midden in de ben beduidend lager dan de 50% grenslijn van de bovenliggende vis. Ook waren de waarden bij de kleine vis gunstiger dan bij grote vis.

Algemeen mag worden vooropgesteld dat voor de bovenliggende vis weinig verschil bestond in het temperatuurverloop tussen grote en kleine ronde vis, maar in het midden van de bennen lagen de maximale- en minima-waarden na 15 uur voor kleine vis respectievelijk 3,5° C en 1,5° C lager dan bij grote ronde vis. Dit wijst er op dat een afscherming van de vis tegen luchtbeveging reeds een merkelijke remming geeft ten aanzien van de temperatuurstijging.

3. Platte vissoorten.

Voor het onderzoek van platte vissoorten werden heilbot, hondstong, pladijs, rog, schol, schotse schol en steenschol in aanmerking genomen; het gewicht per stuk varieerde tussen 0,5 en 1,5 kg.

Daar deze vissoorten tamelijk dun zijn, werden geen oppervlaktetemperaturen gemeten in de vis boven op de bennen, maar enkele temperaturen midden in de vis en wel boven op de bennen (figuur 15) en midden in de bennen (figuur 16); figuur 17 geeft de vergelijking tussen de twee 50% grenslijnen van de twee opnamen. Het aantal waarnemingen bedroeg 2.360.

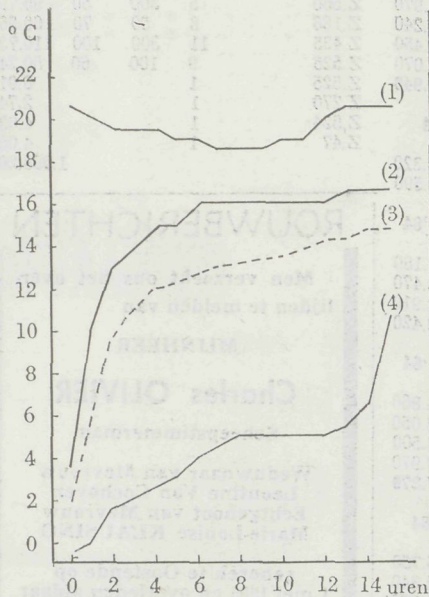
Uit de figuren kan het volgende opgemaakt worden:

Vervolg blz. 10

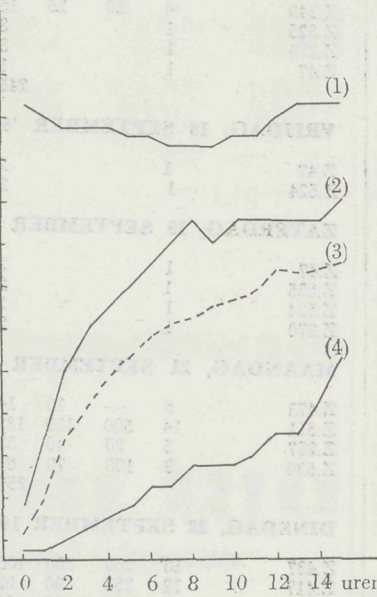
# De oorzaken van het bederf van de vis en de invloed van de temperatuur

(Vervolg van bladzijde 3)

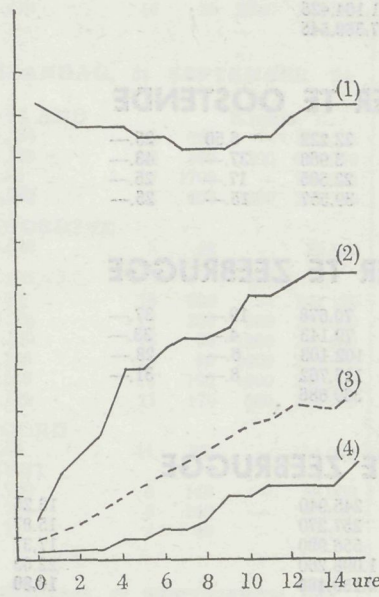
## KLEINE RONDE VIS



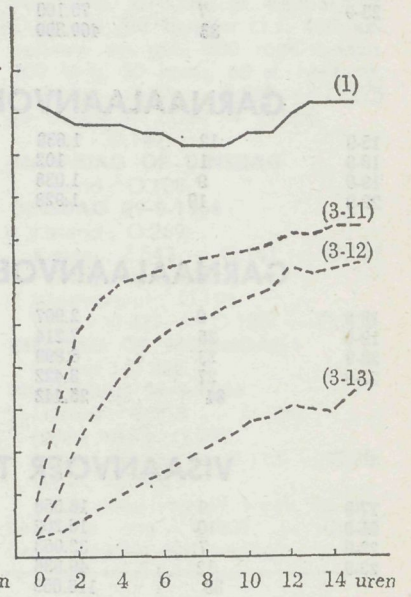
Figuur 11. Temperatuurverloop van de oppervlakte van de vis boven op de ben.



Figuur 12. Temperatuurverloop in het midden van de vis boven op de ben.



Figuur 13. Temperatuurverloop in het midden van de vis midden de ben.

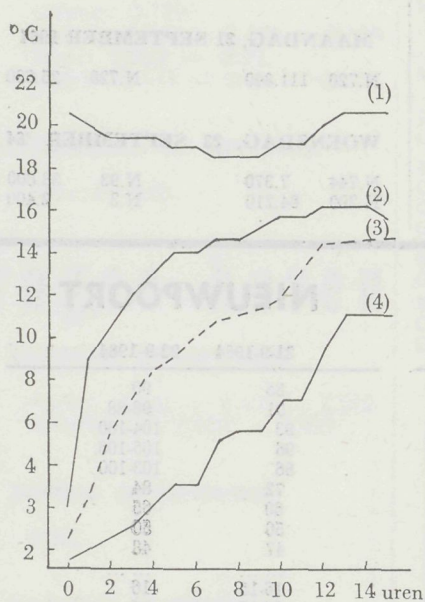


Figuur 14. Vergelijking van de 3 50% grenslijnen van figuren 11, 12 en 13.

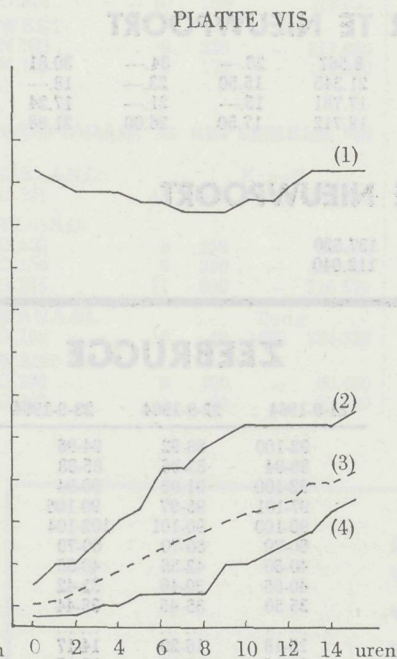
- (1) maximale mijntemperatuur
- (2) maximale vistemperaturen
- (3) grenslijn 50% waarnemingen
- (4) minimale vistemperaturen

1) De maxima-temperaturen midden in de vis op de bennen en midden in de bennen beliepen na 15 uur respectievelijk 16° C en 9° C. De temperatuurstijging in de vis op de bennen verliep het snelst gedurende de eerste 5 uur na het lossen; de temperatuur bereikte zelfs 14° C, hetgeen praktisch overeenkomt met deze van de grote en kleine ronde vis aan de oppervlakte van de vis op de ben waargenomen. De tendens was de maxima-temperatuur van de platte vis midden in de bennen was gelijklopend met deze van de kleine ronde vis zoals bij de kleine ronde vis, ligt de platte vis goed aaneengesloten in de bennen en wordt als het ware één blok gevormd.

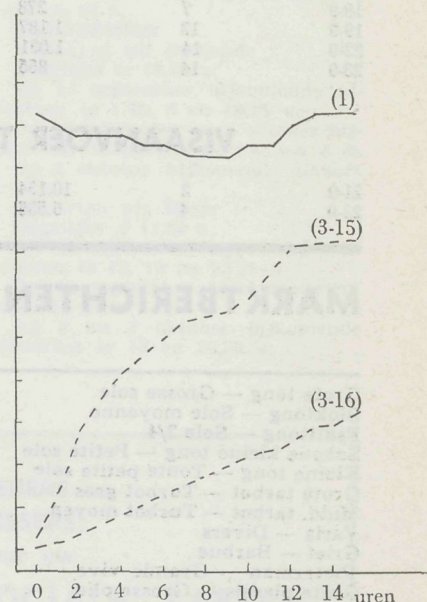
2) De 50% grenslijnen van de vis boven en midden in de bennen bereikten na 15 uur respectievelijk 14,5° C en 6,5° C. De 50% grenslijn van platte vis boven op de bennen verliep tot rond het tiende uur na lossen praktisch gelijk met de overeenstemmende 50% grenslijnen van grote en kleine ronde vis. Daarna had een stijging bij de platte vis plaats tot 14,5° C, hetgeen 1,5° C hoger was dan bij de twee andere grenslijnen. De bekomen waarden stemden na 10 uur echter overeen met deze gevonden aan het oppervlak van grote en kleine ronde vis; de dunne vleeslaag bij platte vissoorten bezit immers een kleine koudereserve en benadert de omstandigheden van oppervlakte-waarnemingen. De 50% grenslijn van de waarnemingen midden in de bennen lag, zoals verder duidelijk tot uiting komt in figuur 22, tussen de overeenkomstige grenslijnen van grote



Figuur 15. Temperatuurverloop aan oppervlakte van vis boven op ben.



Figuur 16. Temperatuurverloop van vis midden in de ben.



Figuur 17. Vergelijking van de 2 50% grenslijnen van figuren 15 en 16.

- (1) maximale mijntemperatuur
- (2) maximale vistemperaturen
- (3) grenslijn 50% waarnemingen
- (4) minimale vistemperaturen

ronde vis en kleine ronde vis. 3) De minima-waarden in de figuren 15 en 16 aangeduid, bereikten, na 15 uur 11° C en 5° C voor de vis respectievelijk op en in de

bennen; deze waarden lagen 5° C en 3° C hoger dan in de overeenkomstige waarnemingen van kleine ronde vis. De dichte stapeling van platte vissoorten zou aldus niet het-

zelfde effect geven als bij kleine ronde vissoorten; het is mogelijk dat de ledige buikholten van kleine ronde vis een beperkte isolatie geven.

Vervolgt