

TNO-rapport

**Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als
koudemiddel in de Nederlandse Voedings- en
Genotmiddelenindustrie**

Referentienummer 92-180
Dossiernummer 112325-22897
Datum mei 1992
NP

Auteur
ir. P.E.J. Vermeulen

met medewerking van
H. Koffijberg
R.J.M.J Weijers
G. van Laar

Opdrachtgever
Novem
Postbus 8242
3503 RE Utrecht
projectnummer 38.102/02.11
contactpersoon ir. J. Bosma

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
door middel van druk, fotokopie, microfilm
of op welke andere wijze dan ook, zonder
voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
'Algemene Voorwaarden voor Onderzoeks-
opdrachten aan TNO', dan wel de
betreffende terzake tussen partijen
gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport
aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© TNO

*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

Samenvatting

Door TNO wordt deelgenomen in het IEA project: 'IEA Implementing Agreement Advanced Heat Pumps Annex 20: Working Fluid Safety'.

De doelstelling van het IEA Annex 20 project is om een beter inzicht te verschaffen in de rol welke koudemiddelen spelen bij een veilige toepassing van koelmachines en warmtepompen.

De rol van TNO in dit project is beperkt tot het toeleveren van gegevens voor de Nederlandse situatie aan de projectleider van het project: de Universiteit van Leuven.

Het huidige rapport geeft de resultaten van een enquête naar de omvang van het gebruik van ammoniak in de voedings- en genotmiddelenindustrie.

Geconstateerd wordt dat in de voedings- en genotmiddelenindustrie op grote schaal ammoniak als koudemiddel wordt toegepast. Bij ca. 50% van de 200 geënquêteerde bedrijven is dit het geval.

Qua hoeveelheid is ammoniak zelfs het belangrijkste koudemiddel in deze sector; 2/3 van de totale hoeveelheid is ammoniak tegen 1/3 het HCFK R-22.

De respondenten bij de enquête geven aan dat er in het recente verleden geen fatale incidenten met industriële ammoniak koelinstallaties zijn geweest.

*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

Inhoudsopgave

	Samenvatting	2
1	Inleiding	4
2	Methode van onderzoek.....	5
3	Resultaten	7
4	Conclusies	10
5	Referenties	11
6	Verantwoording	12

Tabellen 1 en 2

Bijlagen 1 t/m 8

*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

1 Inleiding

Door de werkgroep Koudetechniek van het Instituut voor Milieu en Energietechnologie IMET-TNO wordt deelgenomen in het IEA samenwerkingsproject: 'IEA Implementing Agreement Advanced Heat Pumps Annex 20: Working Fluid Safety'.

De doelstelling van het IEA Annex 20 project is om een beter inzicht te verschaffen in de rol welke koudemiddelen spelen bij een veilige toepassing van koelmachines en warmtepompen.

Het onderzoek wordt hoofdzakelijk uitgevoerd door medewerkers van de Universiteit van Leuven.

De Nederlandse bijdrage is beperkt tot het toeleveren van voor Nederland relevante gegevens over:

- a. normen en voorschriften betreffende de veiligheid van koelinstallaties;
- b. incidenten en ongevallen met koelinstallaties, althans voorzover gerelateerd aan het koudemiddel.

Ten aanzien van ad a) is reeds informatie verzameld en aan de Universiteit van Leuven toegestuurd.

Ten aanzien van ad b) is een data search uitgevoerd naar ongevallen met ammoniak koelinstallaties in de IMET-TNO data bank voor industriële ongevallen FACTS, zie Ref. 1.

Tevens is een telefonische enquête uitgevoerd naar de aard en de omvang van het gebruik van ammoniak als koudemiddel in de Nederlandse industrie.

Het huidige rapport geeft de verslaggeving van deze telefonische enquête.

Hoofdstuk 2 geeft een korte beschrijving van de opzet van de enquête. In hoofdstuk 3 worden de resultaten samengevat, de gedetailleerde resultaten in de vorm van tabellen en figuren zijn opgenomen in de Bijlagen.

Omdat de resultaten van de enquête bedoeld zijn voor verdere verwerking door de Universiteit van Leuven vindt in het huidige rapport geen gedetailleerde analyse plaats; hoofdstuk 4 geeft alleen enkele meer algemene conclusies.

*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

2 Methode van onderzoek

Enquête

Voor het verzamelen van de gegevens is gebruik gemaakt van een combinatie van een schriftelijke- met een telefonische enquête.

Aan de geselecteerde bedrijven (zie hieronder) is een korte enquête verstuurd met een begeleidende brief met uitleg over doel en werkwijze van de enquête, zie Bijlage 1.

Binnen 2 weken na verzending van de enquête is telefonisch contact gezocht met diegenen die direct betrokken zijn bij de koelinstallaties, zoals chefs technische diensten e.d.

Vervolgens zijn in een gesprek de enquêtevragen doorgenomen.

Door deze methode is een hoge respons (85%) verkregen.

Adressenbestand

Voor de selectie van de bedrijven is gebruik gemaakt van het TNO Marktinformatiesysteem. Hierin is per SBI bedrijfsklasse informatie verzameld over bedrijven, zoals adressen, personeelsbestand en aard van het bedrijf.

De selectie van adressen uit het SBI bestand is beperkt tot bedrijven in de Voedings- en Genotmiddelenindustrie vanaf een minimum omvang van 50 werknemers.

Ook bij bedrijven met minder dan 50 werknemers worden ammoniakkoelinstallaties toegepast; het relatieve aandeel is echter naar verwachting gering. Mede omdat het om een groot aantal bedrijven gaat is bovenstaande beperking van de enquête toegepast.

Geselecteerd zijn de SBI subgroepen: slachterijen en vleeswarenindustrie, zuivel en melkprodukten, visbewerking, margarine en olie, groente en fruit, bierbrouwerijen en mouterijen.

Dit SBI bestand is aangevuld met:

- loon koel- en vrieshuizen, via het adressenbestand van de Nederlandse Vereniging van Koel- en Vrieshuizen (NEKOVRI);
- groente- en fruitveilingen, via het adressenbestand van het Centraal Bureau Tuinbouwveilingen (CBT).

In totaal zijn 257 bedrijven benaderd. Tabel 1 geeft een overzicht van de verdeling van de adressen over de verschillende branches.

Buiten de voedings- en genotmiddelenindustrie komt koeling uiteraard op grote schaal voor; zowel middels kleine als grote koelinstallaties. Ammoniak wordt alleen toegepast in grotere, industriële koelinstallaties.

Koeling op industriële schaal buiten de voedings- en genotmiddelenindustrie is aan de orde bij:

*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

- proceskoeling in de procesindustrie;
- ruimtekoeling in industriële- en bedrijfsruimten (bijvoorbeeld drukkerijen);
- ruimtekoeling in grote utiliteitsgebouwen;
- kunstijsbanen;
- koeling aan boord van schepen.

Met uitzondering van de twee laatstgenoemde toepassingen wordt ammoniak verder weinig toegepast. Bovenstaande sectoren omvatten bovendien een zeer groot aantal potentiële adressen. Om deze reden is de enquête beperkt tot de voedings- en genotmiddelenindustrie.

Enkele ons reeds bekende gegevens over toepassing van ammoniak bij kunstijsbanen zijn samengevat in Bijlage 8.

3 Resultaten

Respons op de enquête

Tabel 1 geeft aan van hoeveel bedrijven informatie is ontvangen en bij hoeveel bedrijven mechanische koeling wordt toegepast.

In totaal is van 218 bedrijven informatie ontvangen hetgeen neerkomt op een respons van 85%.

Bij 12 bedrijven was geen koeling aanwezig, doorgaans omdat het kantoorvestingen betrof.

Toepassing (H)CFK's versus ammoniak

In Tabel 2 worden de enquête resultaten samengevat voor wat betreft:

- het aantal bedrijven waar een bepaald type koudemiddel wordt toegepast;
- de totale hoeveelheid koudemiddel bij al deze bedrijven, verdeeld over de 4 typen R12, R22, R502 en ammoniak;
- de gemiddelde hoeveelheid van deze koudemiddelen, gemiddeld over de bedrijven waar een bepaald type wordt toegepast;
- de maximale hoeveelheid koudemiddel, aangetroffen bij een bedrijf.

Bovenstaande informatie is zowel per branche als in totaal weergegeven.

De relatieve aandelen van de verschillende koudemiddelen zijn in bijlage 2 grafisch weergegeven.

Geconstateerd kan worden dat het gebruik van ammoniak sterk verschilt per branche. Ammoniak wordt veel toegepast in:

- de vlees- en visindustrie;
- de zuivel- en eiproduktenindustrie;
- bij de productie van alcoholische dranken, met name bierbrouwerijen.

In totaal geldt:

Koudemiddel	Totale hoeveelheid		Gemiddeld per bedrijf (kg)
	kg	%	
R12	23.000	3	450
R22	242.000	31	2100
R502	11.000	1	370
ammoniak	502.000	65	5770

Ammoniak is derhalve qua hoeveelheid het belangrijkste koudemiddel dat in de voedings- en genotmiddelenindustrie wordt toegepast, R22 wordt echter bij het grootste aantal bedrijven toegepast.

*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

Grootte van ammoniak koelinstallaties

De gegevens in Tabel 2 geven de indruk dat met name bij de zeer grote koelinstallaties van ammoniak gebruik gemaakt wordt.

Uit de enquête resultaten blijkt echter dat er tevens bij veel kleine koelinstallaties ammoniak toegepast wordt.

In Bijlage 3 is per branche de verdeling van installaties over gewichtsklassen aangegeven. Als gewichtsklasse is een stapgrootte van 1000 kg gehanteerd.

In totaal zijn bij 103 bedrijven ammoniak koelinstallaties aanwezig. Bij 23 bedrijven heeft dit betrekking op installaties met een koudemiddelvulling van 1000 kg of minder.

Bij 9 bedrijven is meer dan 10.000 kg aanwezig; deze zijn als volgt verdeeld:

vleesindustrie	: 3 bedrijven
alcoholische dranken	: 4 bedrijven (dat wil zeggen bierbrouwerijen)
veilingen	: 1 bedrijf
groente (diepvries)	: 1 bedrijf

Opgemerkt moet worden dat met name enkele grote zuivelindustrieën niet aan de enquête hebben meegewerkt zodat het beeld voor de zuivel niet compleet is. Uit eigen informatie is bekend dat met name bij enkele grote bedrijven in deze sector forse ammoniak koelinstallaties aanwezig zijn.

Geïnstalleerde vermogens

Bij de enquête is tevens gevraagd naar het geïnstalleerde vermogen behorende bij de ammoniak koelinstallatie. Omdat deze waarden in veel gevallen door het bedrijf ruw geschat zijn wordt verwacht dat de opgaven niet bijzonder nauwkeurig zullen zijn.

Om een idee te krijgen over de relatie tussen vermogen en koudemiddelvulling zijn in Bijlage 4 deze grootheden tegen elkaar uitgezet, zowel per branche als voor het totaal.

De hoeveelheid koudemiddel van een koelinstallatie met een bepaald geïnstalleerd vermogen hangt uiteraard sterk af van de uitvoering van de installatie. Zo kan een rondpompsysteem meer koudemiddel bevatten dan een systeem met indirecte koeling. Indirecte koeling met ijswaterbuffers bevatten daarentegen weer veel koudemiddel.

Een eenduidige relatie tussen vermogen en koudemiddelvulling bestaat derhalve niet.

Bij beschouwing van het totaal over alle branches en zelfs met weglating van de extremen (foute opgaven?) kan geconstateerd worden dat onderlinge grote verschillen optreden. Gemiddeld geldt ruwweg dat per MW geïnstalleerd vermogen ca. 7500 kg ammoniak aanwezig is.

*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

Ongevallen

Bij de enquête is tevens gevraagd naar het optreden van incidenten met ammoniak.

Op deze vragen is in 98 van de 103 gevallen antwoord gegeven.

Bij 19 van de 98 bedrijven die op de vraag naar incidenten antwoord hebben gegeven worden incidenten gemeld; overigens met in totaal 4 gevallen waarbij sprake is van letsel.

In bijlage 5 wordt een overzicht gegeven van het voorkomen van incidenten met ammoniak.

In de bijlage worden de antwoorden gerangschikt naar de grootte van de installatie. Per bedrijf is aangegeven hoelang van ammoniak gebruik gemaakt is en in hoeverre er sprake is geweest van incidenten. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen incidenten waarbij alleen lekkages zijn opgetreden en incidenten met persoonlijk letsel. De incidenten zijn genummerd; de gegevens over de incidenten zijn opgenomen in bijlage 6.

Ook uit andere bronnen zijn gegevens over incidenten met ammoniak koelinstallaties bekend, zoals bijvoorbeeld samengevat in Ref. 1.

In bijlage 7 zijn daarnaast recente kranteberichten opgenomen. Uit vergelijking van de resultaten van de huidige enquête met deze kranteberichten blijkt dat géén van deze incidenten in bijlage 6 is opgenomen. De reden hiervoor is dat of de betreffende bedrijven niet zijn benaderd (bijvoorbeeld bij de kunstijsbaan), of dat het bedrijf niet op de enquête heeft geantwoord.

Drie van de vier incidenten uit bijlage 7 zijn wel in FACTS opgenomen; zie hiervoor de opgegeven code en de uitdraai in Ref. 1.

Een aantal in FACTS opgenomen incidenten is ook genoemd bij de enquête; er is echter geen perfecte overeenstemming. De informatie in de bijlagen 5 en 6 moet vooral gezien worden als indicaties over de oorzaken en gevolgen van ammoniak emissies bij industriële koelinstallaties.

Uit combinatie van de huidige resultaten met die van Ref.1 kan geconcludeerd worden dat bij toepassing van ammoniak in industriële koelinstallaties er in de afgelopen 20 jaar geen fatale incidenten zijn geweest. In totaal zijn ons ca. 10 incidenten met persoonlijk letsel bekend. Het gaat hierbij om zaken als oogletsel, blaarvorming en irritaties van de luchtwegen.

4 Conclusies

In de voedings- en genotmiddelenindustrie wordt op grote schaal ammoniak als koudemiddel toegepast. Bij ca. 50% van de 200 geënquêteerde bedrijven is dit het geval.

Qua hoeveelheid is ammoniak zelfs het belangrijkste koudemiddel in deze sector; 2/3 van de totale hoeveelheid is ammoniak tegen 1/3 het HCFC R-22.

Zowel kleine (kleiner dan 1 ton ammoniak) als zeer grote installaties komen voor; het maximum is ca. 60 ton ammoniak.

Uit combinatie van de huidige resultaten met de in de IMET-TNO database FACTS opgenomen informatie kan geconcludeerd worden dat bij toepassing van ammoniak in industriële koelinstallaties er in de afgelopen 20 jaar geen fatale incidenten zijn geweest. In totaal zijn ons ca. 10 incidenten met persoonlijk letsel bekend. Het gaat hierbij om zaken als oogletsel, blaarvorming en irritaties van de luchtwegen.

In een groter aantal gevallen zijn ammoniak emissies opgetreden zonder dat daarbij melding is van persoonlijk letsel.

Er zijn uiteenlopende oorzaken voor het optreden van ammoniak emissies. Menselijke fouten of onzorgvuldig handelen wordt in ruwweg de helft van de gevallen genoemd als oorzaak.

*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

5 Referenties

- Ref. 1 Ongevallen met ammoniak koelinstallaties
 IMET-TNO FACTS Report, 28 mei 1991

*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

6 Verantwoording

Naam en adres van de opdrachtgever

NOVEM

t.a.v. Ir. J. Bosma

Postbus 8242

3503 RE Utrecht

Namen en functies van de medewerkers

Ir. P.E.J. Vermeulen

H. Koffijberg

R.J.M.J. Weijers

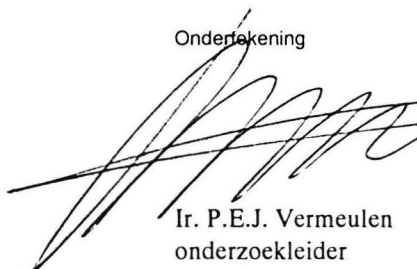
G. van Laar

Namen van instellingen waaraan een deel van het onderzoek is uitbesteed
n.v.t.

Datum waarop, of tijdsbestek waarin, het onderzoek heeft plaatsgehad
oktober 1991 tot mei 1992

Ondertekening

Goedgekeurd door



Ir. P.E.J. Vermeulen
onderzoekleider



Ir. F.M. van Bergen
hoofd afdeling
Warmte- en Koudetechniek

*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

Tabel 1	Aantal bedrijven per branche en respons op de enquête
Tabel 2	Enquête-resultaten voor wat betreft de verhouding tussen (H)CFK's en Ammoniak

*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

Tabel 1 Aantal bedrijven per branche en respons op de enquête

Branche	Aantal adressen	Reactie op enquête	Met koeling
Spijsoliën en vetten	14	11	10
Suiker, chocolade, cacao	25	21	19
Zuivel- en eiprodukten	32	23	21
Vlees, vis, conserven	50	46	44
Groente, fruit, conserven	6	4	4
Alcoholische dranken	14	12	9
Overige industrie (frites)	17	13	13
Groente- en fruitveilingen	29	25	23
Loon koel- en vrieshuizen	70	63	63
Totaal	257	218	206

Tabel 2 Enquête-resultaten voor wat betreft de verhouding tussen (H)CFK's en Ammoniak

Opmerking: (.): aantal bedrijven met opgave over hoeveelheid koudemiddel

Spijsoliën en Vetten

Koudemiddel	Aantal bedrijven met dit middel	Totaal kg van dit middel	Gemiddeld kg per bedrijf met dit middel	Maximun hoeveelheid
R12	5 (3)	1130	376.67	1000
R22	7 (5)	4300	860.00	2000
R502	2 (2)	0	0.00	0
NH3	7 (7)	13606	1943.71	8500

Suiker, Chocolate, Cacao

Koudemiddel	Aantal bedrijven met dit middel	Totaal kg van dit middel	Gemiddeld kg per bedrijf met dit middel	Maximun hoeveelheid
R12	10 (6)	378	63.00	120
R22	18 (13)	2830	217.69	1200
R502	4 (2)	173	86.50	90
NH3	7 (5)	17853	3570.60	9000

Zuivel- en Eiproducten

Koudemiddel	Aantal bedrijven met dit middel	Totaal kg van dit middel	Gemiddeld kg per bedrijf met dit middel	Maximun hoeveelheid
R12	8 (7)	635	90.71	200
R22	15 (13)	7660	589.23	5000
R502	0 (0)	0	0.00	0
NH3	17 (16)	35000	2187.50	8100

Vlees, Vis, Conservern

Koudemiddel	Aantal bedrijven met dit middel	Totaal kg van dit middel	Gemiddeld kg per bedrijf met dit middel	Maximun hoeveelheid
R12	21 (17)	1808	106.35	300
R22	33 (28)	33166	1184.50	6250
R502	16 (13)	3128	240.62	1140
NH3	25 (23)	144891	6299.61	30000

Groente, Fruit, Conservern

Koudemiddel	Aantal bedrijven met dit middel	Totaal kg van dit middel	Gemiddeld kg per bedrijf met dit middel	Maximun hoeveelheid
R12	1 (1)	60	60.00	60
R22	2 (2)	500	250.00	400
R502	2 (2)	320	160.00	300
NH3	3 (3)	62750	20916.67	60000

Alcoholische dranken

Koudemiddel	Aantal bedrijven met dit middel	Totaal kg van dit middel	Geniddeld kg per bedrijf met dit middel	Maximun hoeveelheid
R12	1 (1)	17	17.00	17
R22	5 (3)	745	248.33	500
R502	1 (1)	500	500.00	500
NH3	8 (8)	146300	18287.50	60000

Overige industrie (frites)

Koudemiddel	Aantal bedrijven met dit middel	Totaal kg van dit middel	Geniddeld kg per bedrijf met dit middel	Maximun hoeveelheid
R12	5 (4)	2620	655.00	2000
R22	11 (8)	42516	5314.50	21360
R502	3 (3)	145	48.33	70
NH3	4 (4)	16000	4000.00	6000

Groente -en Fruitveilingen

Koudemiddel	Aantal bedrijven met dit middel	Totaal kg van dit middel	Geniddeld kg per bedrijf met dit middel	Maximun hoeveelheid
R12	14 (8)	13852	1731.50	4000
R22	21 (13)	65154	5011.85	15000
R502	1 (0)	0	0.00	0
NH3	13 (6)	22600	3766.67	11000

Loon Koel- en Vrieshuizen

Koudemiddel	Aantal bedrijven met dit middel	Totaal kg van dit middel	Geniddeld kg per bedrijf met dit middel	Maximun hoeveelheid
R12	7 (5)	2770	554.00	1500
R22	45 (31)	85789	2767.39	40000
R502	14 (8)	7090	886.25	3500
NH3	19 (15)	43174	2878.27	10000

Totaal

Koudemiddel	Aantal bedrijven met dit middel	Bedrijven met opg. hoev.	Totaal kg van dit middel	Geniddeld kg per bedrijf met dit middel	Maximun hoeveelheid
R12	72	52	23270	447.50	4000
R22	157	116	242660	2091.90	40000
R502	43	31	11356	366.32	3500
NH3	103	87	502174	5772.11	60000

*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

Bijlage 1 Enquêteformulier en begeleidende brief

Aan geadresseerde
t.a.v. Chef Technische Dienst

Doorkiesnummer

055 493 174

Datum

2 december 1991

Ons nummer

20220/112325-22897/KFG/JFH

Onderwerp

NH₃-installatie

Uw brief

--

Geachte heer/mevrouw,

De uitbanning van CFK's geeft hernieuwde belangstelling voor het gebruik van ammoniak als koudemiddel in koelinstallaties. Momenteel gaat de toepassing van ammoniak gepaard met scherpe veiligheidseisen.

Teneinde de toepassingsmogelijkheden voor ammoniak als koudemiddel te verruimen, is onlangs een internationale studie gestart naar de werkelijke risico's van ammoniak.

In het kader van dit onderzoek, dat mede door TNO wordt uitgevoerd, wil TNO een beroep doen op uw medewerking.

Voor het onderzoek zijn de volgende vragen van belang:

1. Wordt er binnen uw bedrijf koeling toegepast?
2. Zo ja, wat is het koudemiddel: ammoniak of freon?
3. Hoeveel kg. zit er in de installatie?
4. Hoe groot is (bij benadering) het elektrisch aandrijfvermogen van de compressoren?

Alleen voor ammoniakinstallaties:

5. Hoe oud is de installatie waarin ammoniak wordt toegepast?
6. Zijn er ooit ongelukken met ammoniak gebeurd binnen uw bedrijf?
7. Zo ja, waaruit bestonden de ongelukken?
8. Zijn er hierbij gewonden gevallen? Zo ja, hoeveel?

Omdat u als chef Technische Dienst vaak moeilijk te bereiken bent (wegens verhelpen van storingen e.d.) verzoeken wij u om de antwoorden op de gestelde vragen bij de telefoniste/secretaresse achter te laten. Hiermee wordt voorkomen dat er meerdere maken gebeld moet worden om de antwoorden te vernemen.

Bijlagen

Ons nummer

Blad

Datum

20220/112325-22897/KFG/JFH

2

2 december 1991

Uw mededelingen zullen vanzelfsprekend als vertrouwelijk worden behandeld.

Naast dit onderzoek wordt door TNO ook aan preventie gedaan op het gebied van veiligheid van koel-installaties. Op aanvraag wordt offerte uitgebracht voor het inspecteren van koelinstallaties op veiligheid aan de hand van norm NEN 3380 of de CPR 13.

Bij voorbaat dank voor uw medewerking.

Hoogachtend,

Afdeling Warmte- en Koudetechniek



G. van Laar



Naam instelling:

Catalogi :

telefoon :

Datum :

Contactpersoon :

Onderwerp :NH3-installatie

Algemene vragen:

1.Wordt er binnen uw bedrijf koeling toegepast? :

2.Zo ja, wat is het koudemiddel: NH3:
Freon R 11:
R 12:
R 22:
R 502:

3.Hoeveel Kg. zit er in de installatie? NH3:
Freon R 11:
R 12:
R 22:
R 502:

4.Hoe groot is (bij benadering) het elektrisch aandrijfvermogen
van de compressor? :

Alleen voor ammoniak-installaties:

5.Hoe oud is de installatie waarin ammoniak wordt toegepast? :

6.Zijn er ooit ongelukken met ammoniak gebeurd binnen uw bedrijf? :

7.Zo ja, waaruit bestonden de ongelukken? :

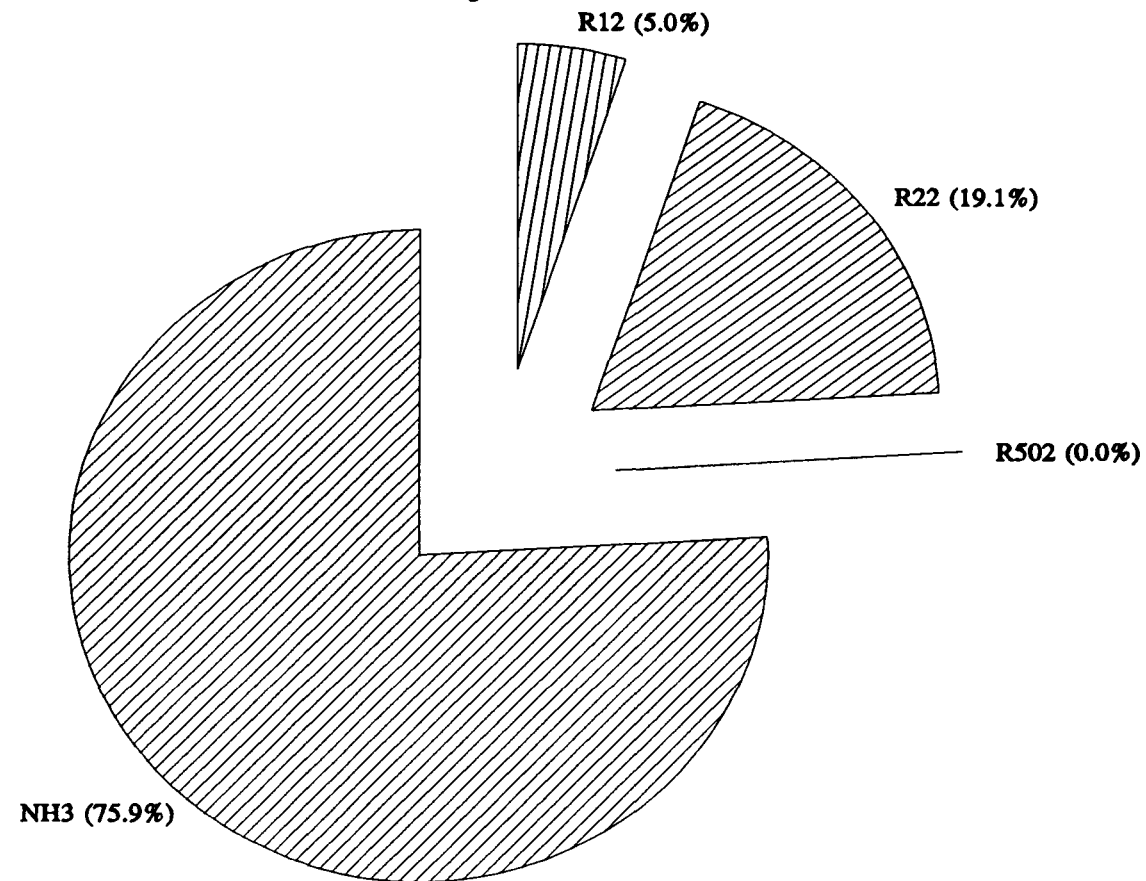
8.Zijn er hierbij gewonden gevallen? Zo ja, hoeveel? :

9.Opmerking

*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

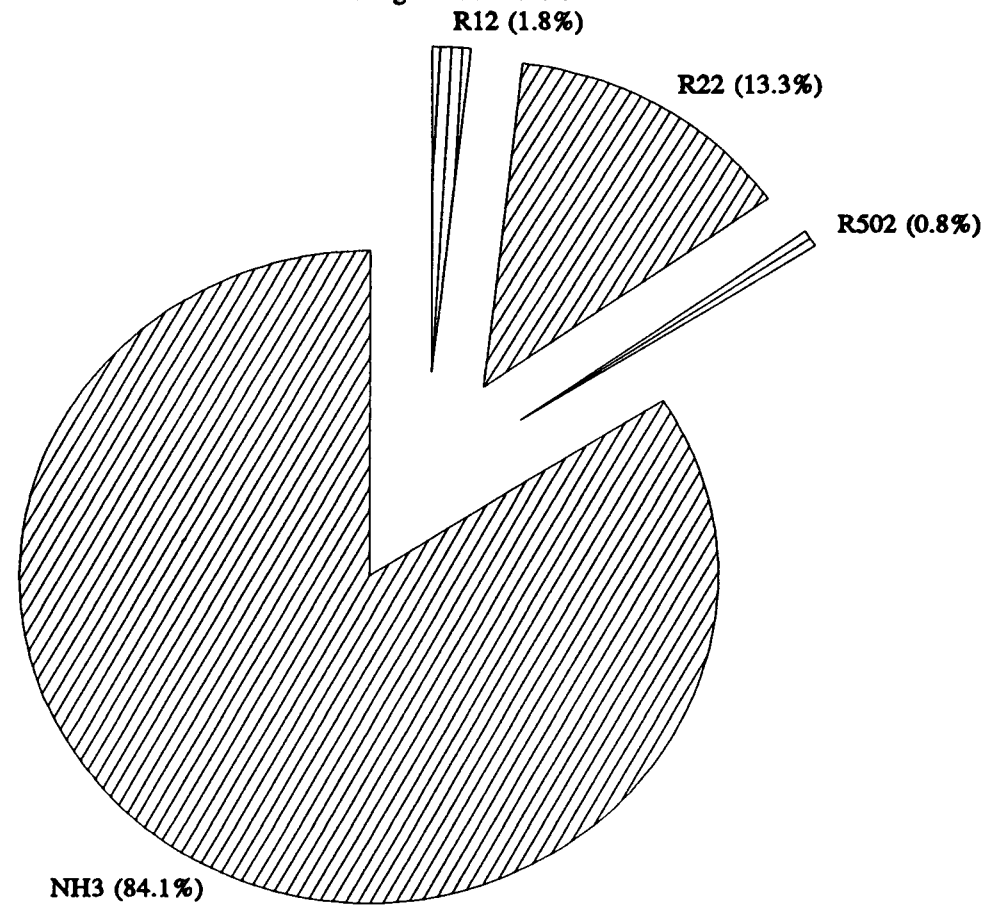
**Bijlage 2 Verdeling koudemiddelen per
branche en in totaal**

Branche: Spijsolien, Vetten
Verdeling koudemiddelen



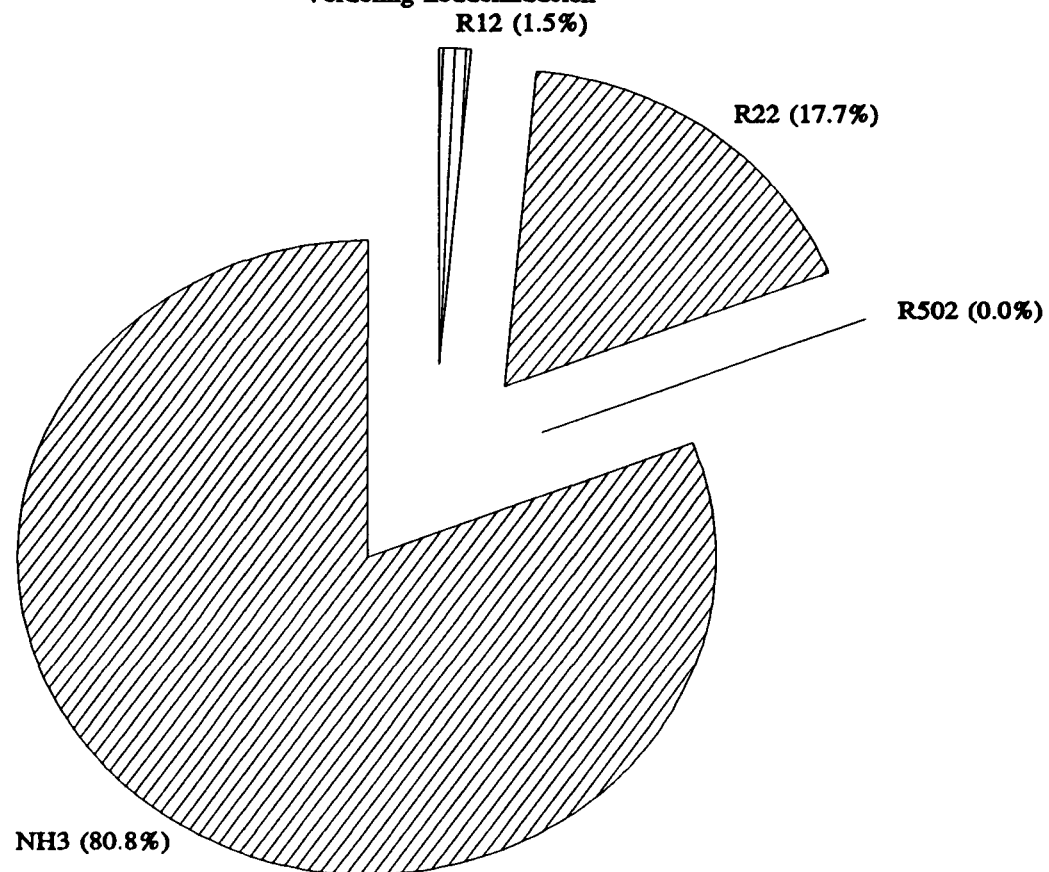
Branche: Suiker, Chocolade, Cacao

Verdeling koudemiddelen



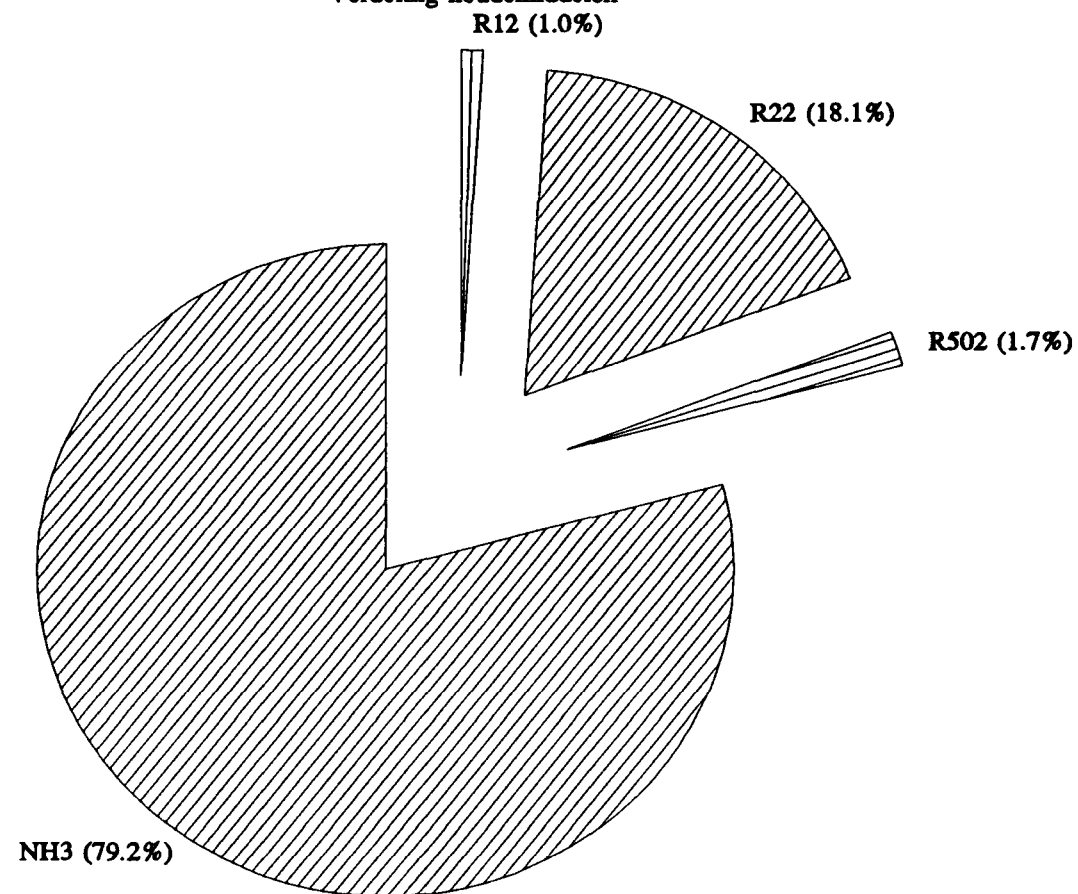
Branche: Zuivelproducten, Eiproducten

Verdeling koudemiddelen



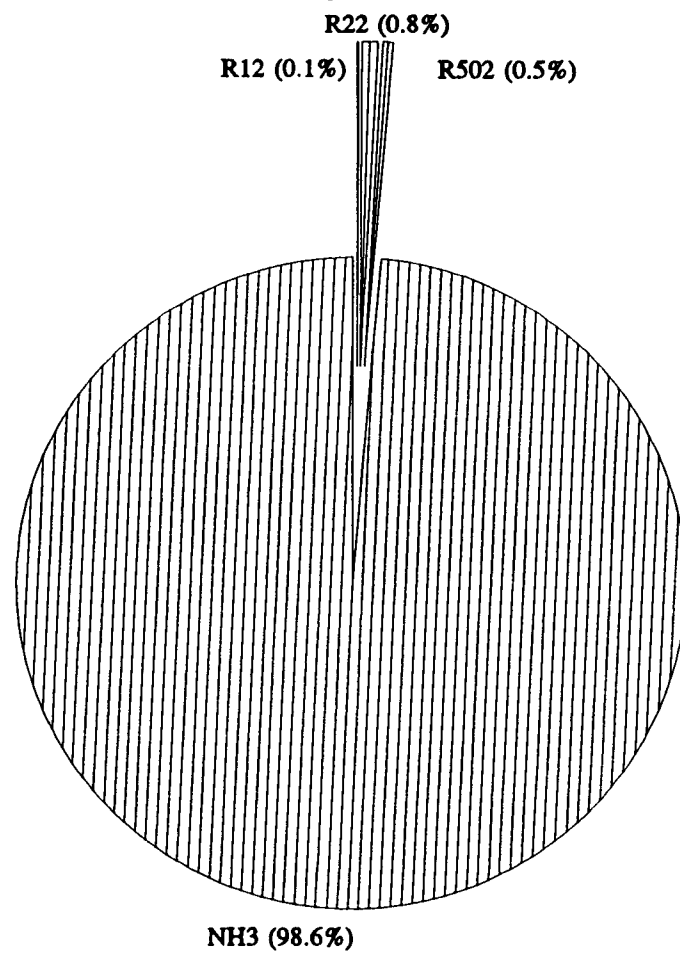
Branche: Vlees, Vis, Conserven

Verdeling koudemiddelen



Branche: Groente, Fruit, Conserven

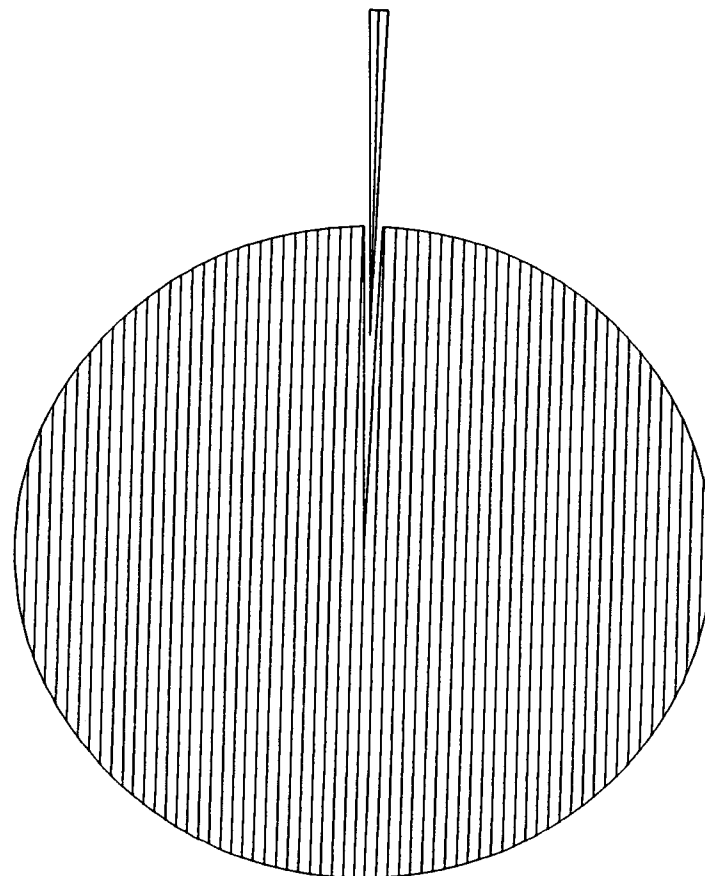
Verdeling koudemiddelen



Branche: Alcoholische dranken

Verdeling koudemiddelen

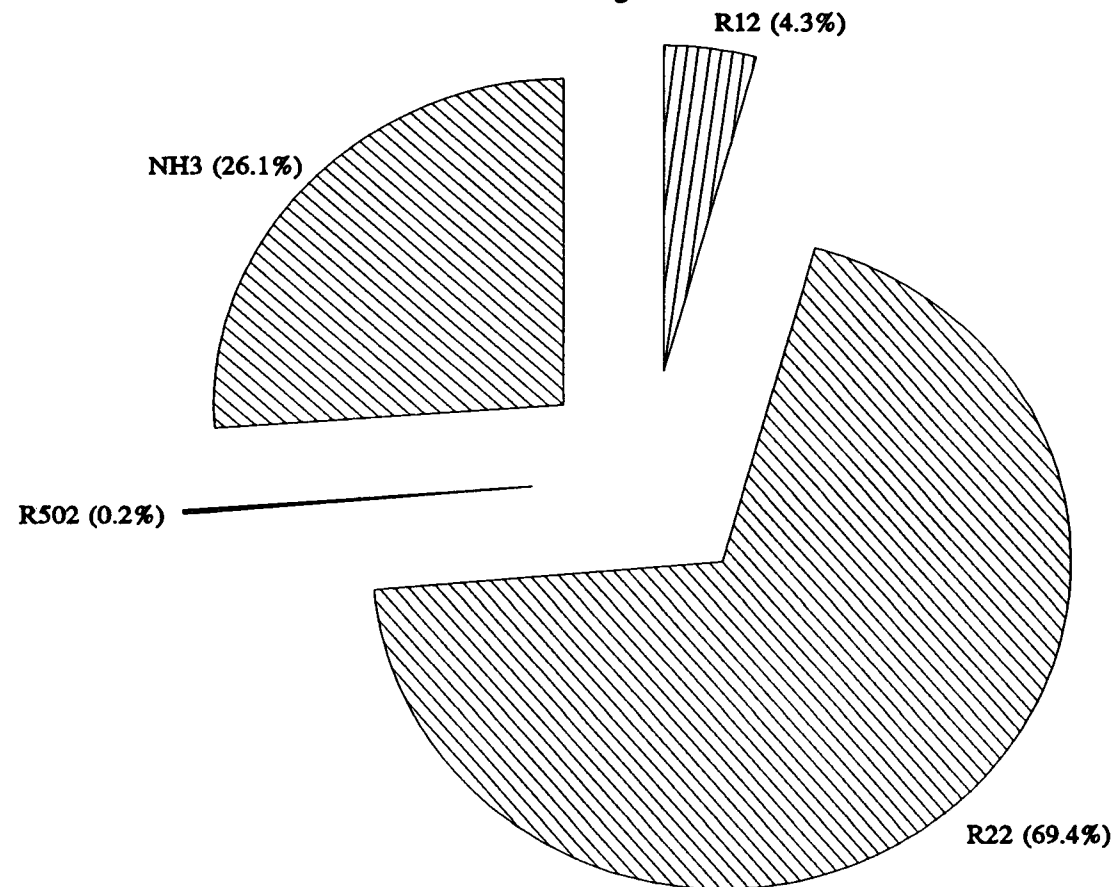
OVERIG (0.9%)



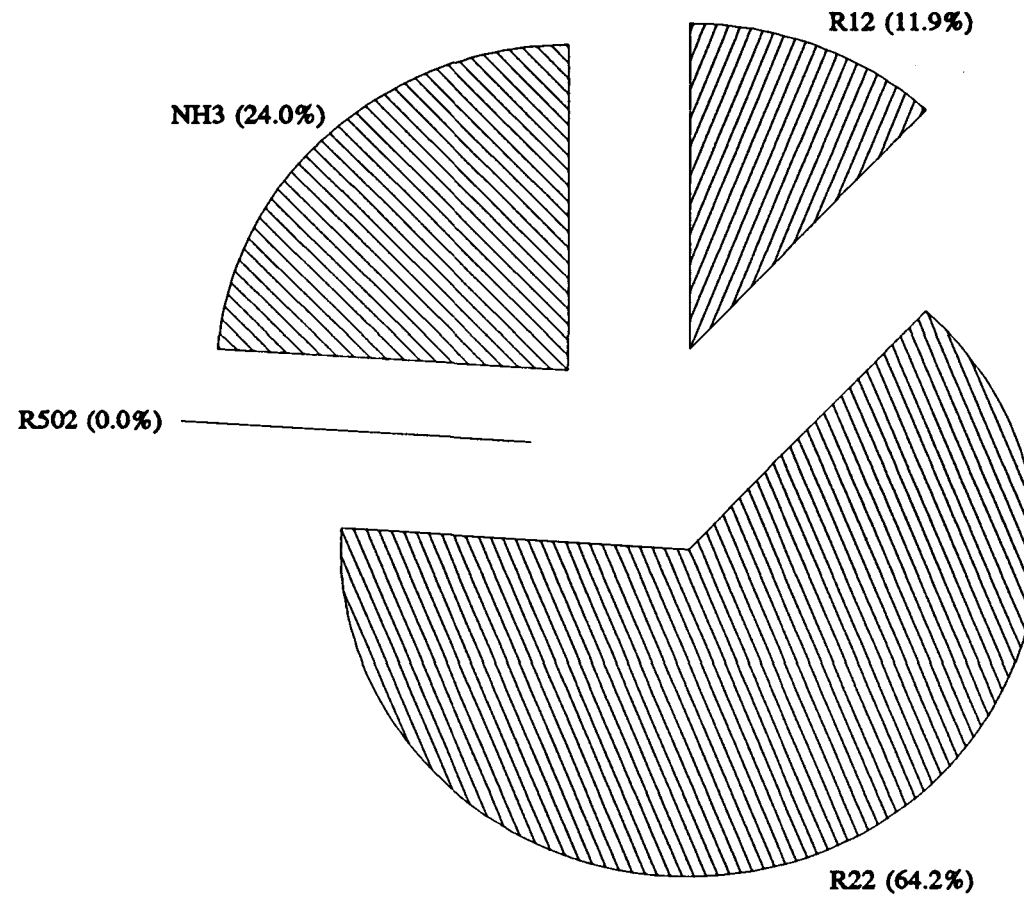
NH3 (99.1%)

Branche: Overigen

Verdeling koudemiddelen



Branche: Veilingen
Verdeling koudemiddelen



Branche: Koel- en Vrieshuizen

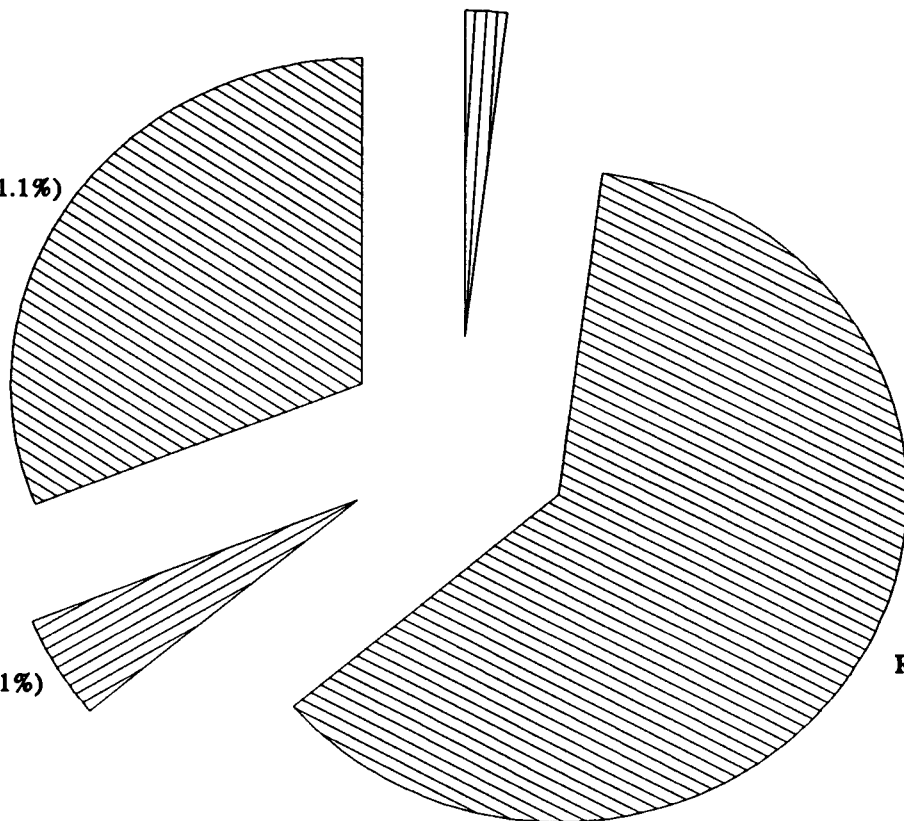
Verdeling koudemiddelen

R12 (2.0%)

NH3 (31.1%)

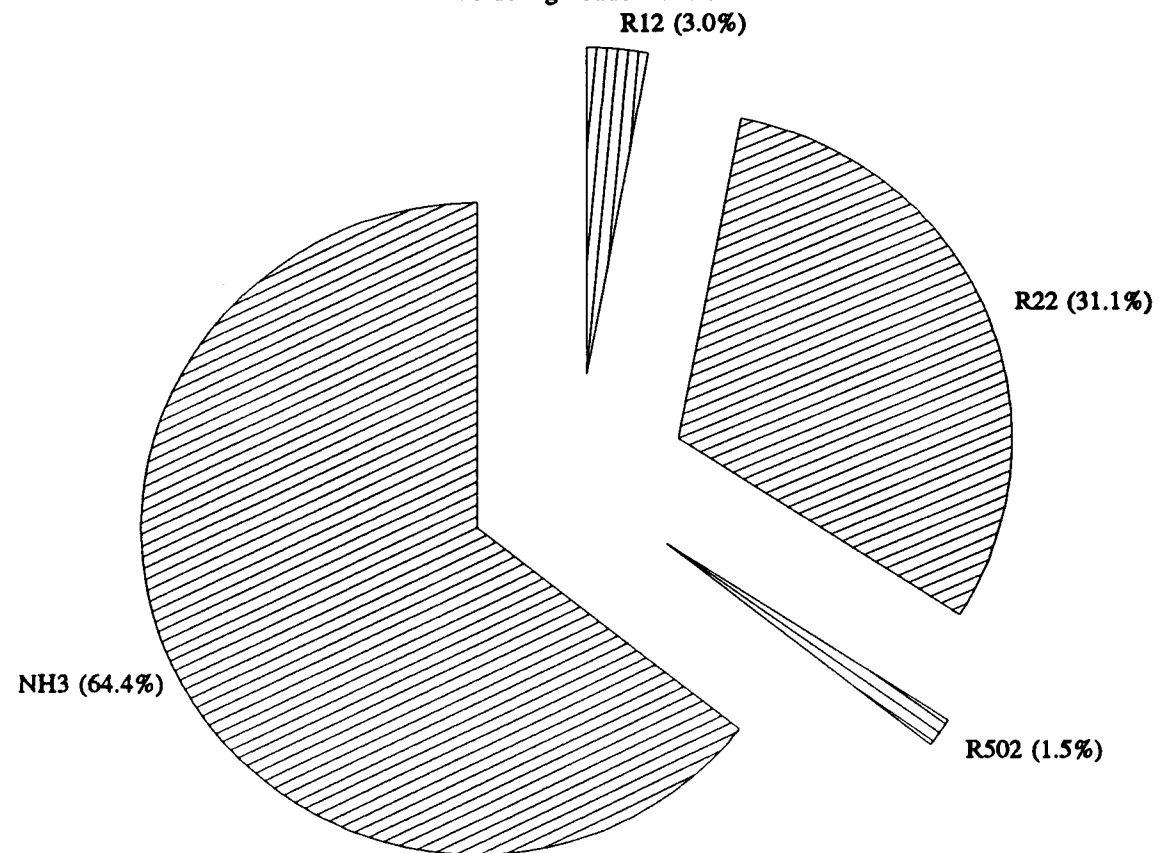
R502 (5.1%)

R22 (61.8%)



Samenvoeging van alle branches

Verdeling koudemiddelen

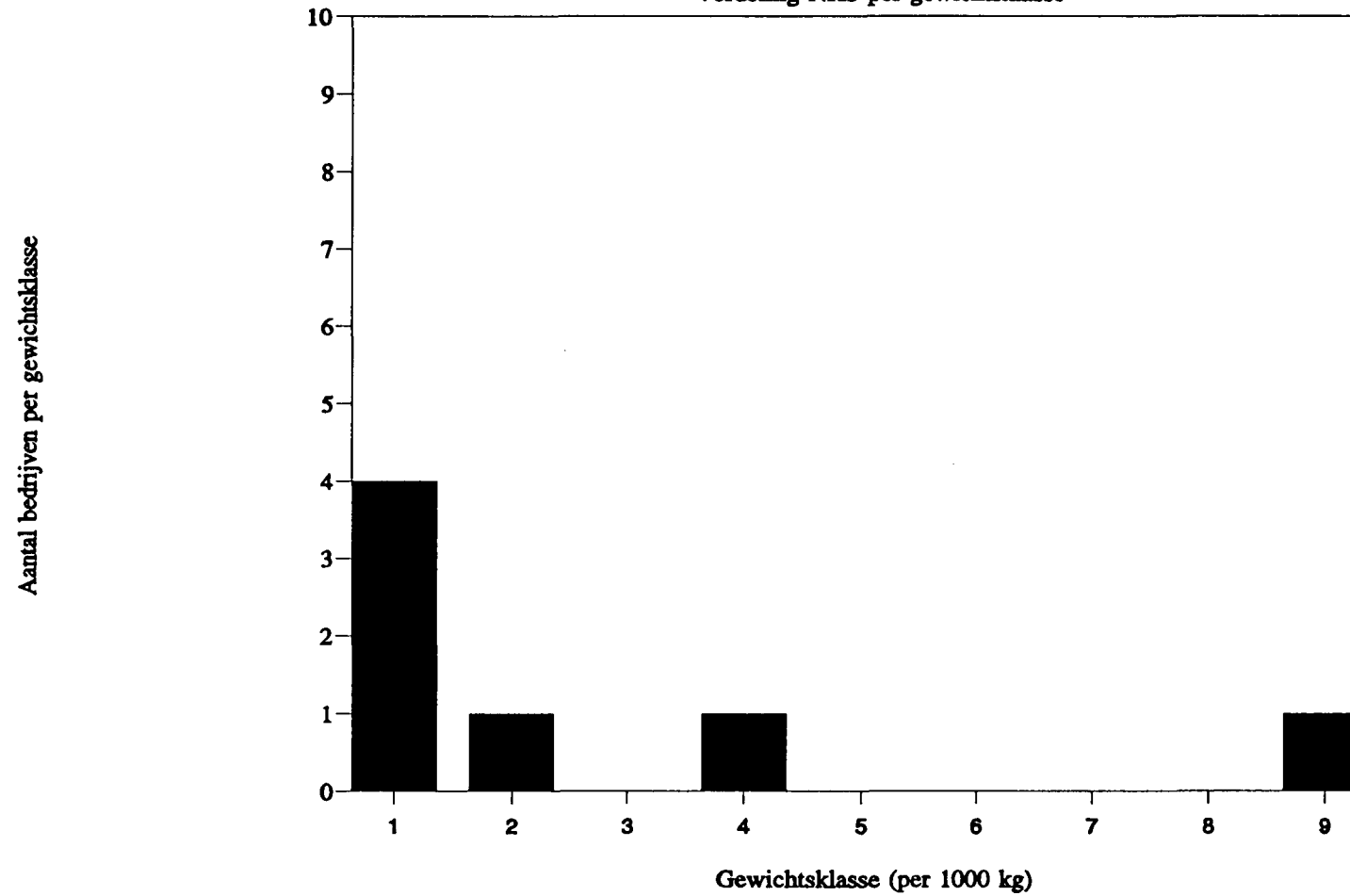


*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

**Bijlage 3 Omvang ammoniak-koeling per
branche en in totaal**

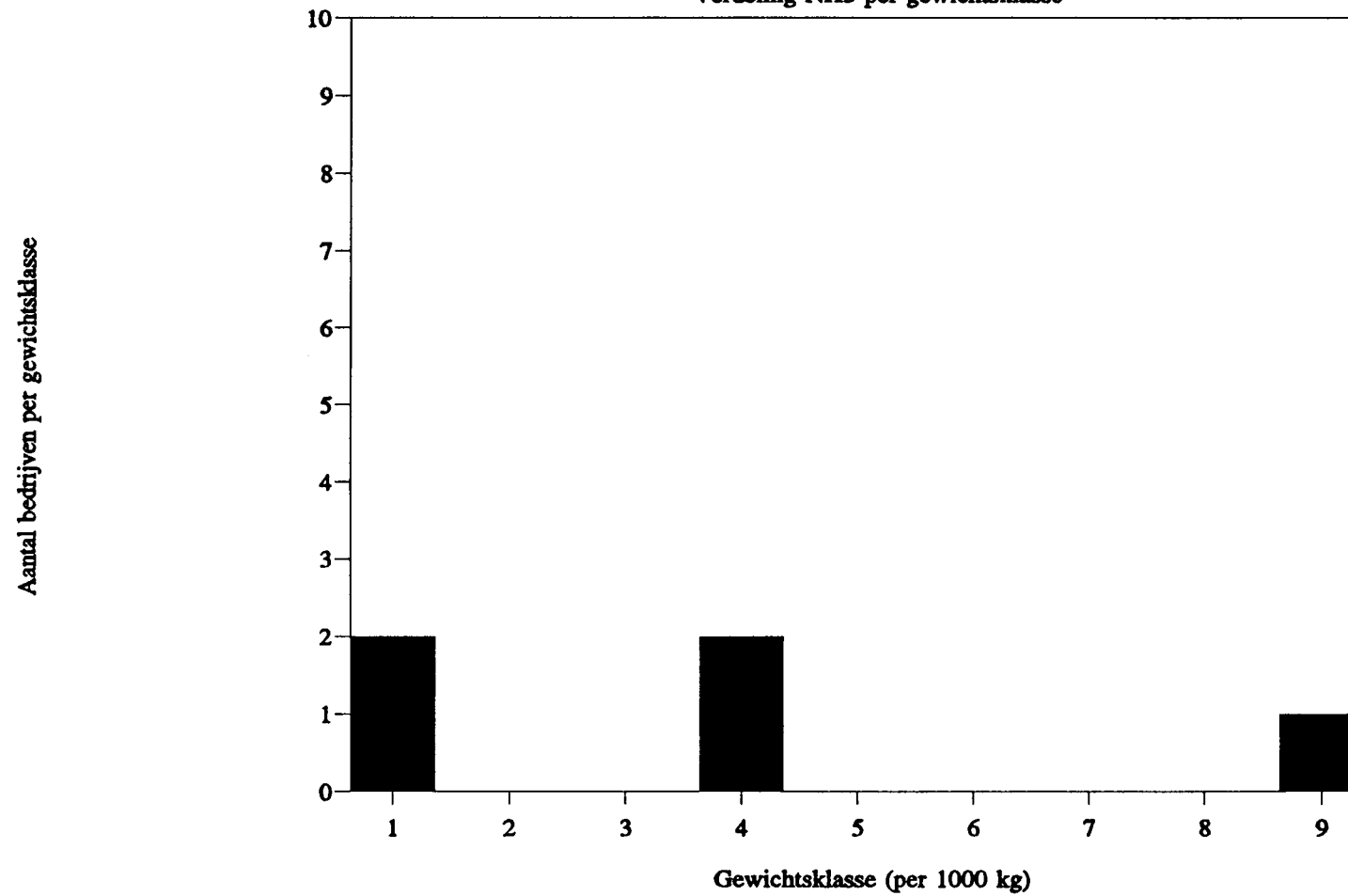
Branche: Spijsoliën, Vetten

Verdeling NH3 per gewichtsklasse



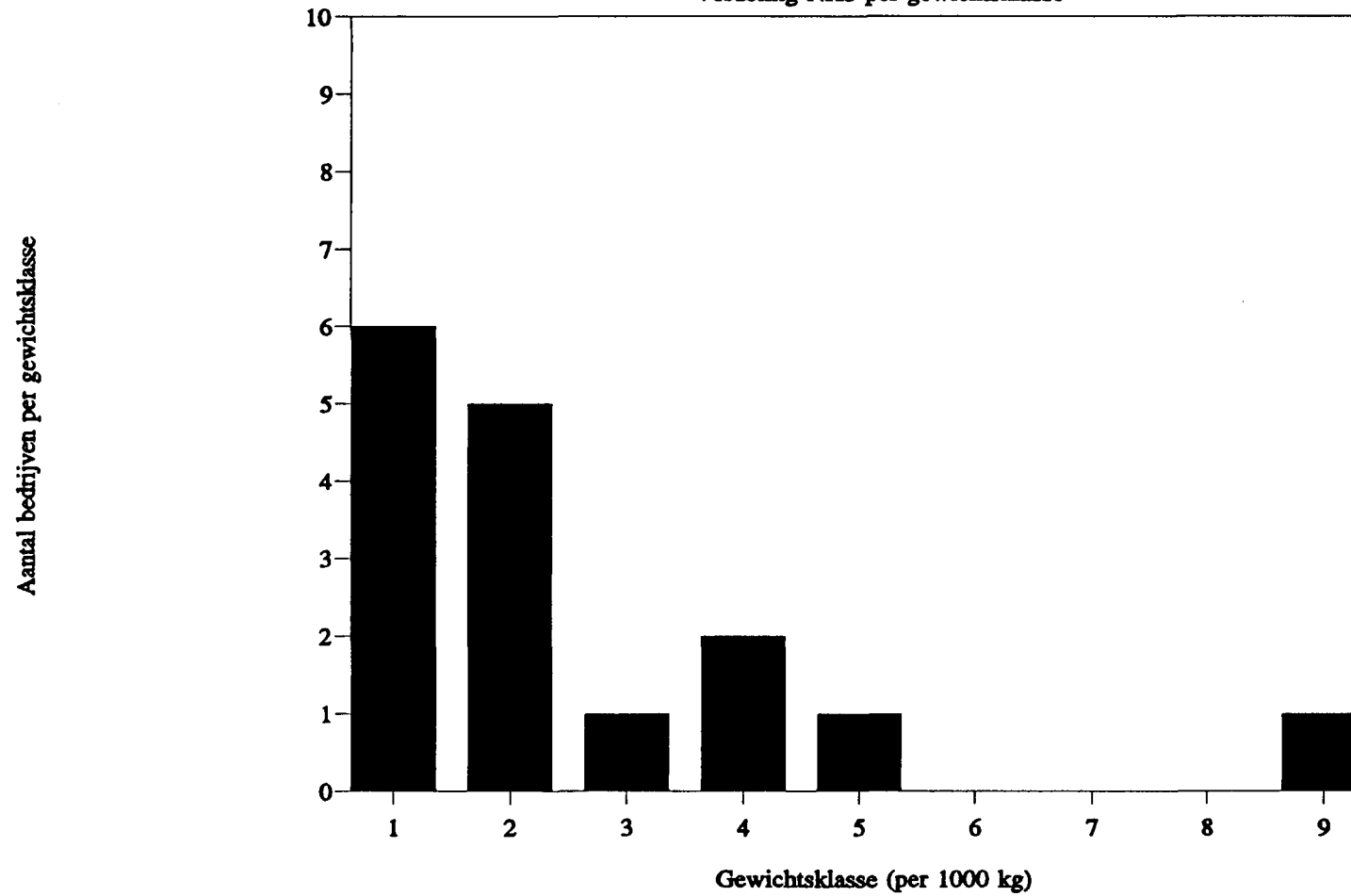
Branche: Suiker, Chocolade, Cacao

Verdeling NH3 per gewichtsklasse



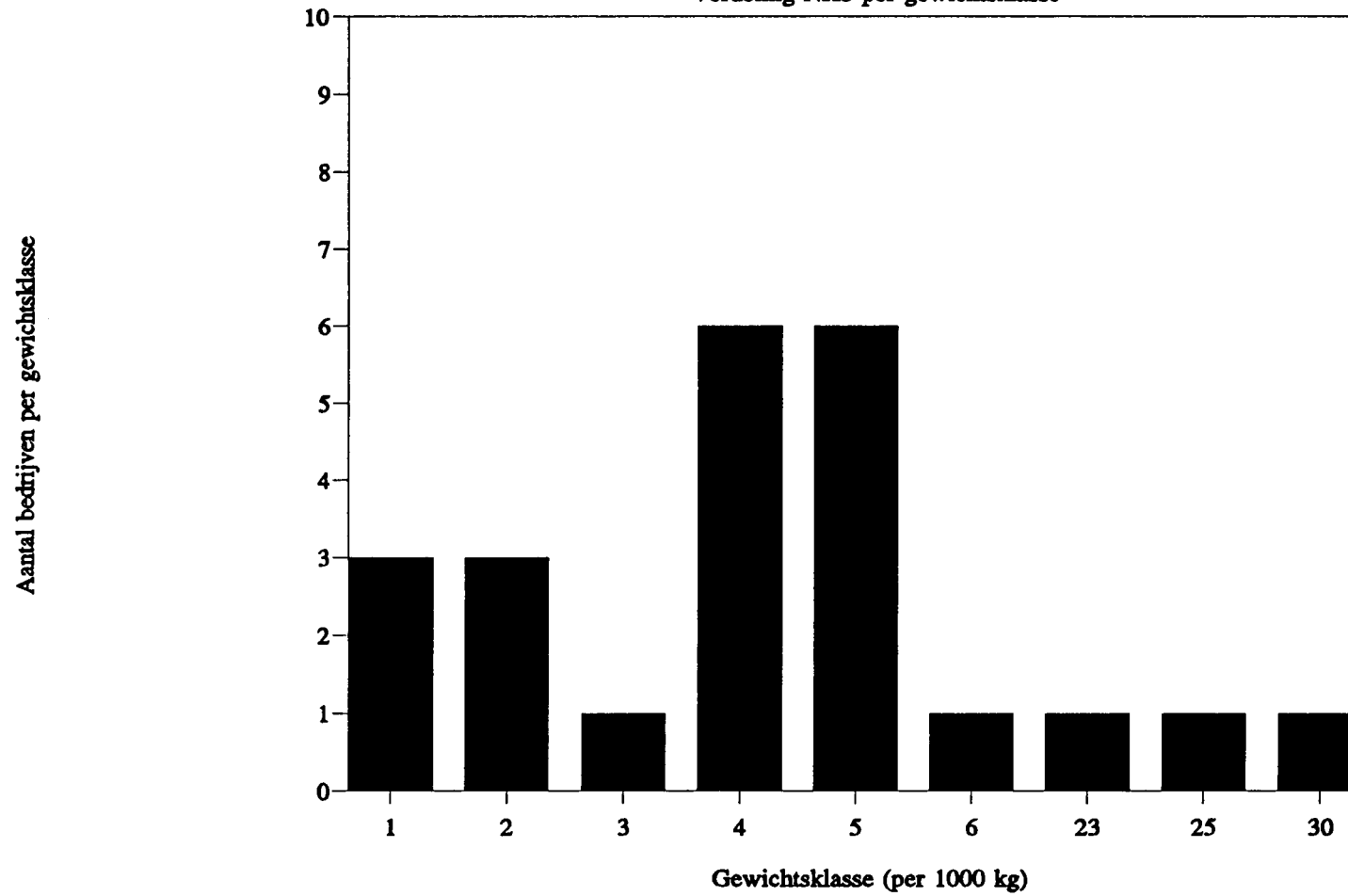
Branche: Zuivelproducten, Eiproducten

Verdeling NH3 per gewichtsklasse



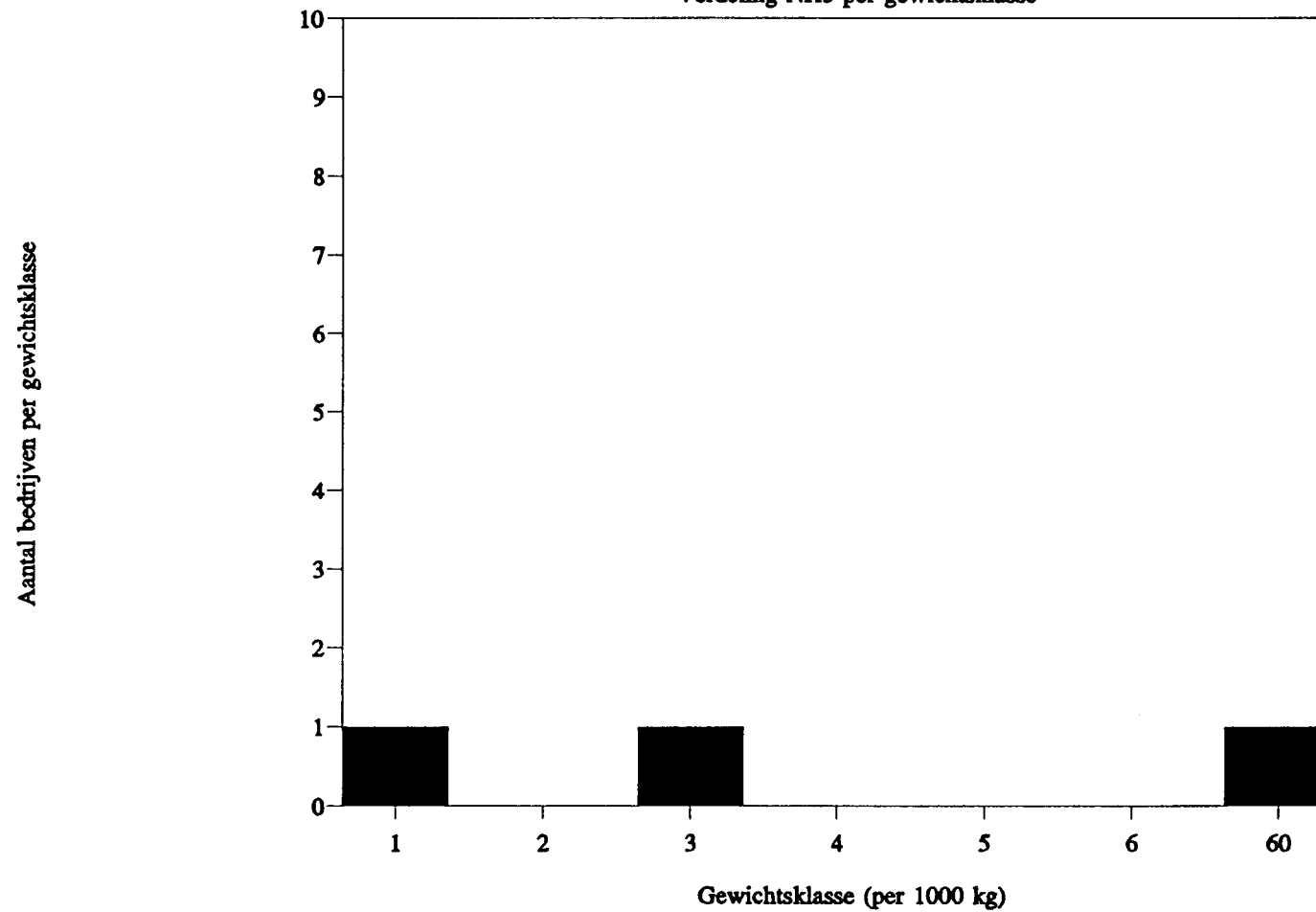
Branche: Vlees, Vis, Conserven

Verdeling NH3 per gewichtsklasse



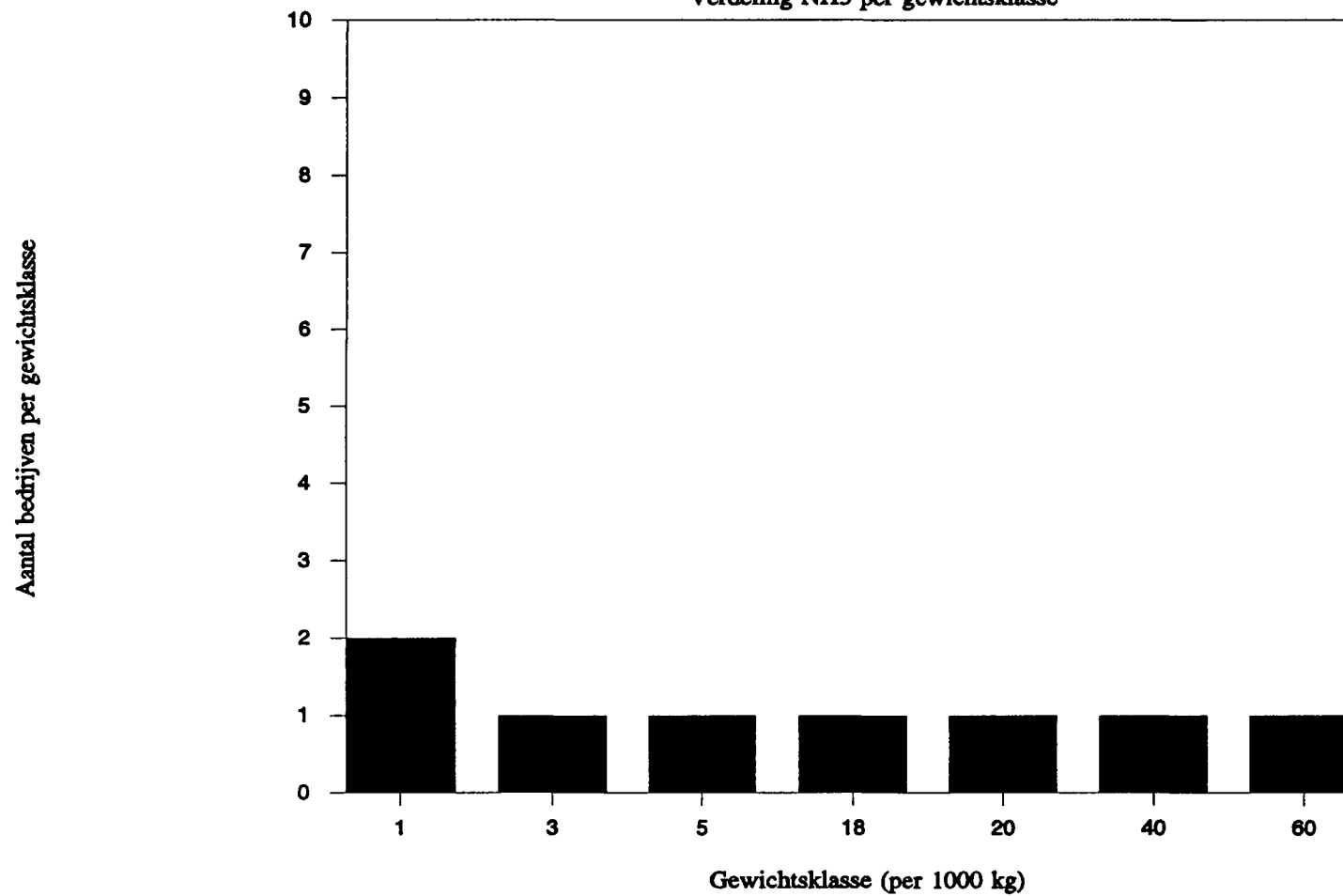
Branche: Groente, Fruit, Conserven

Verdeling NH3 per gewichtsklasse



Branche: Alcoholische dranken

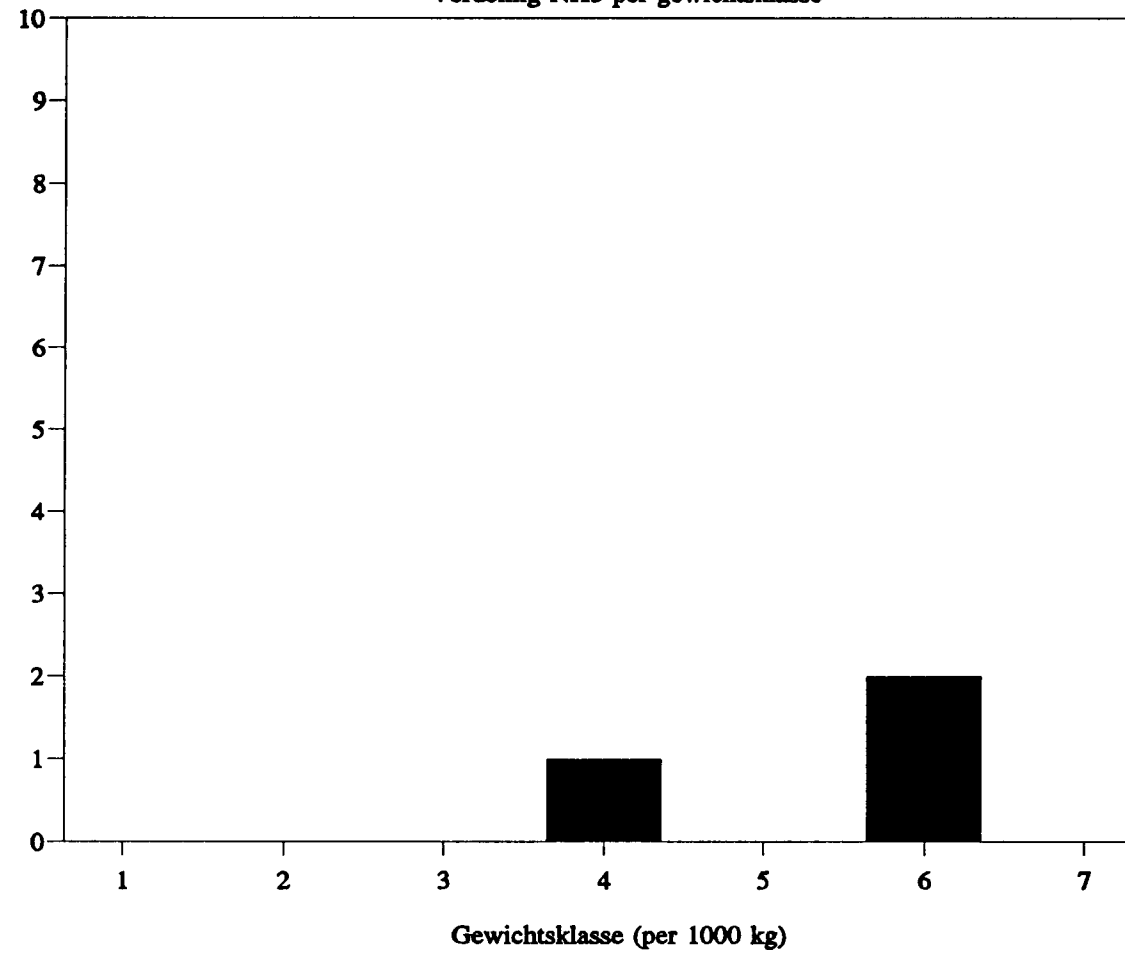
Verdeling NH3 per gewichtsklasse



Branche: Overigen

Verdeling NH3 per gewichtsklasse

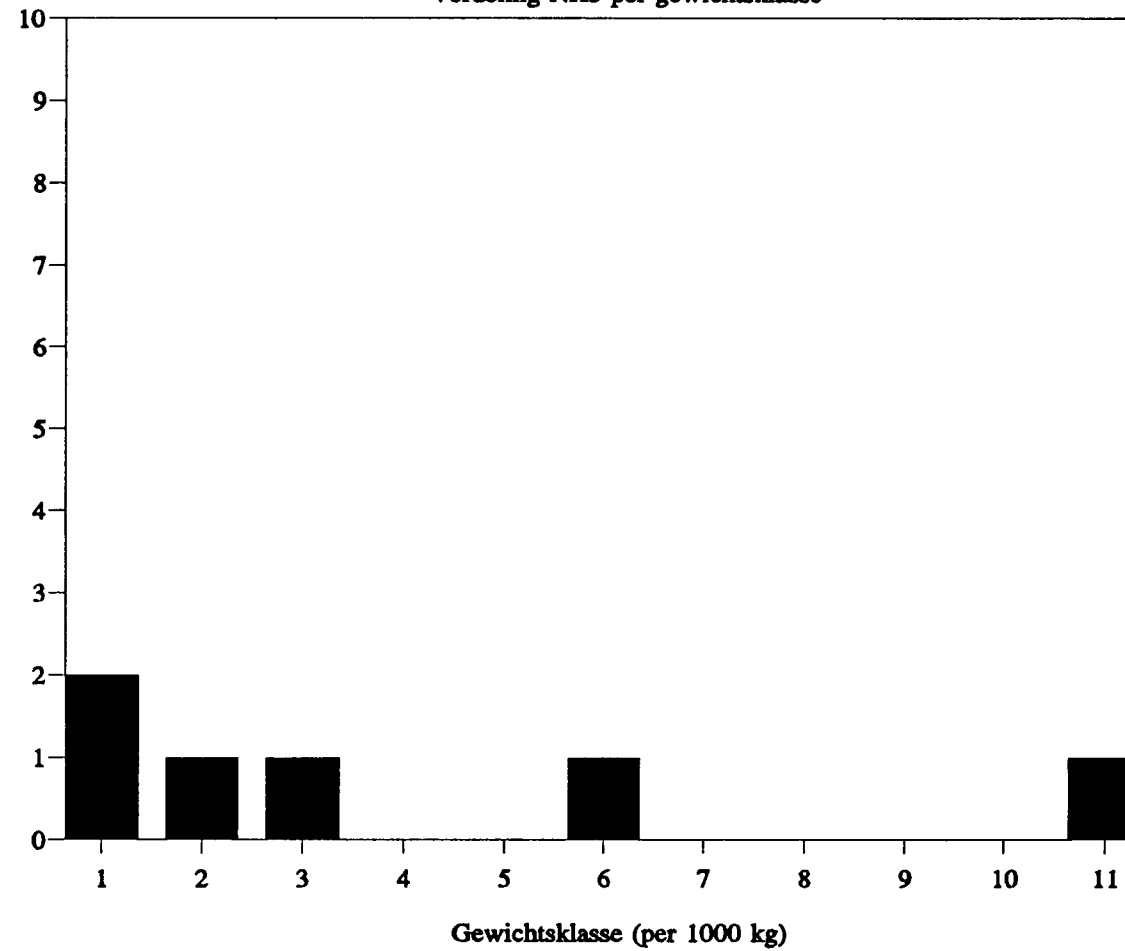
Aantal bedrijven per gewichtsklasse



Branche: Veilingen

Verdeling NH3 per gewichtsklasse

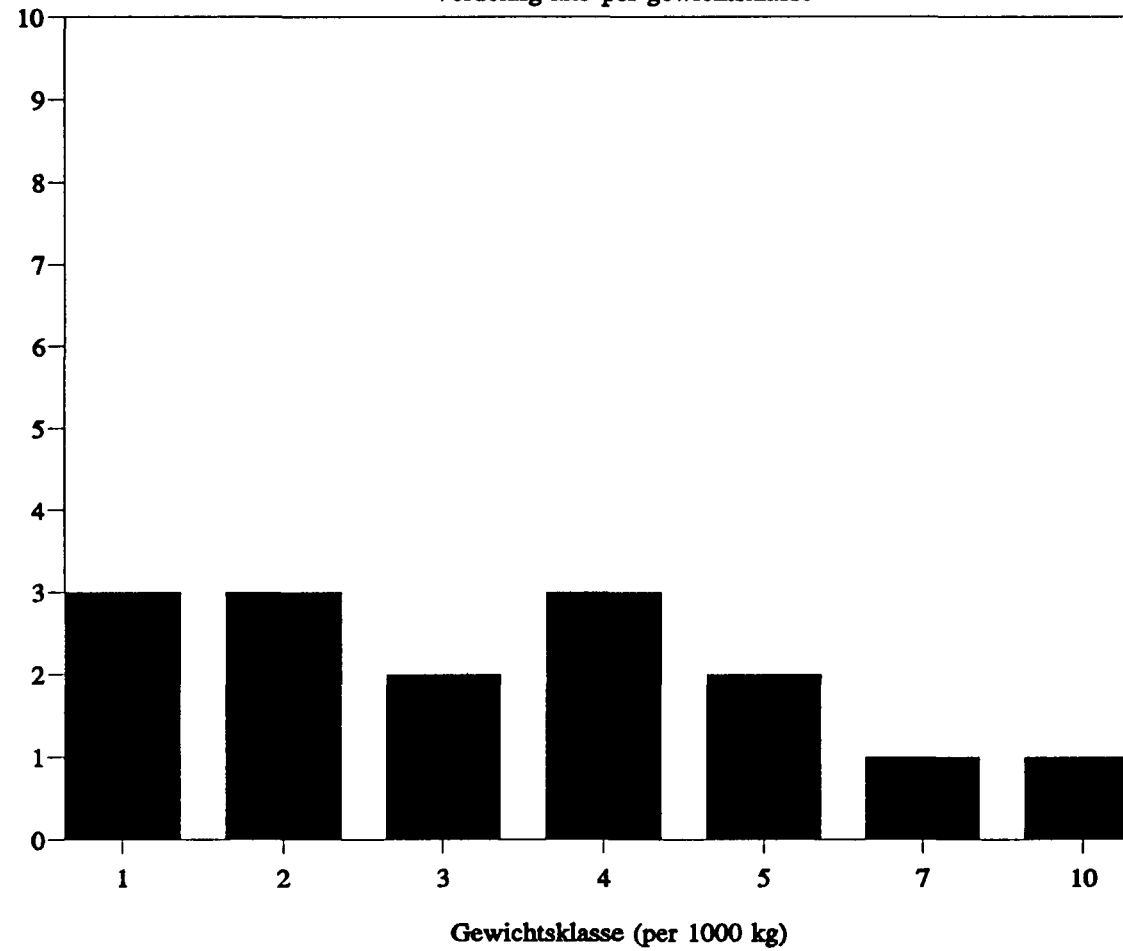
Aantal bedrijven per gewichtsklasse



Branche: Koel- en Vrieshuizen

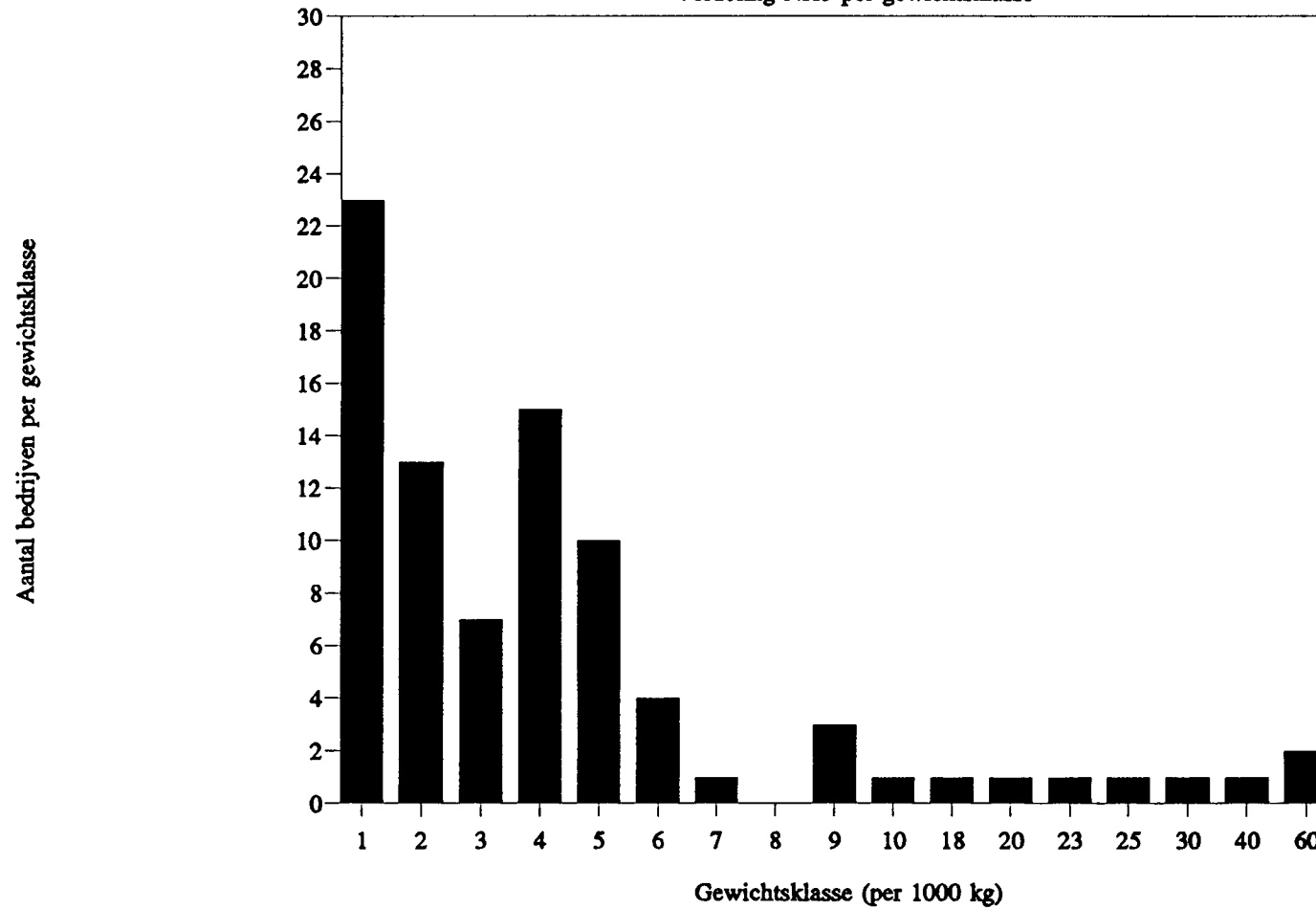
Verdeling nh3 per gewichtsklasse

Aantal bedrijven per gewichtsklasse



Samenvoeging van alle branches

Verdeling NH3 per gewichtsklasse

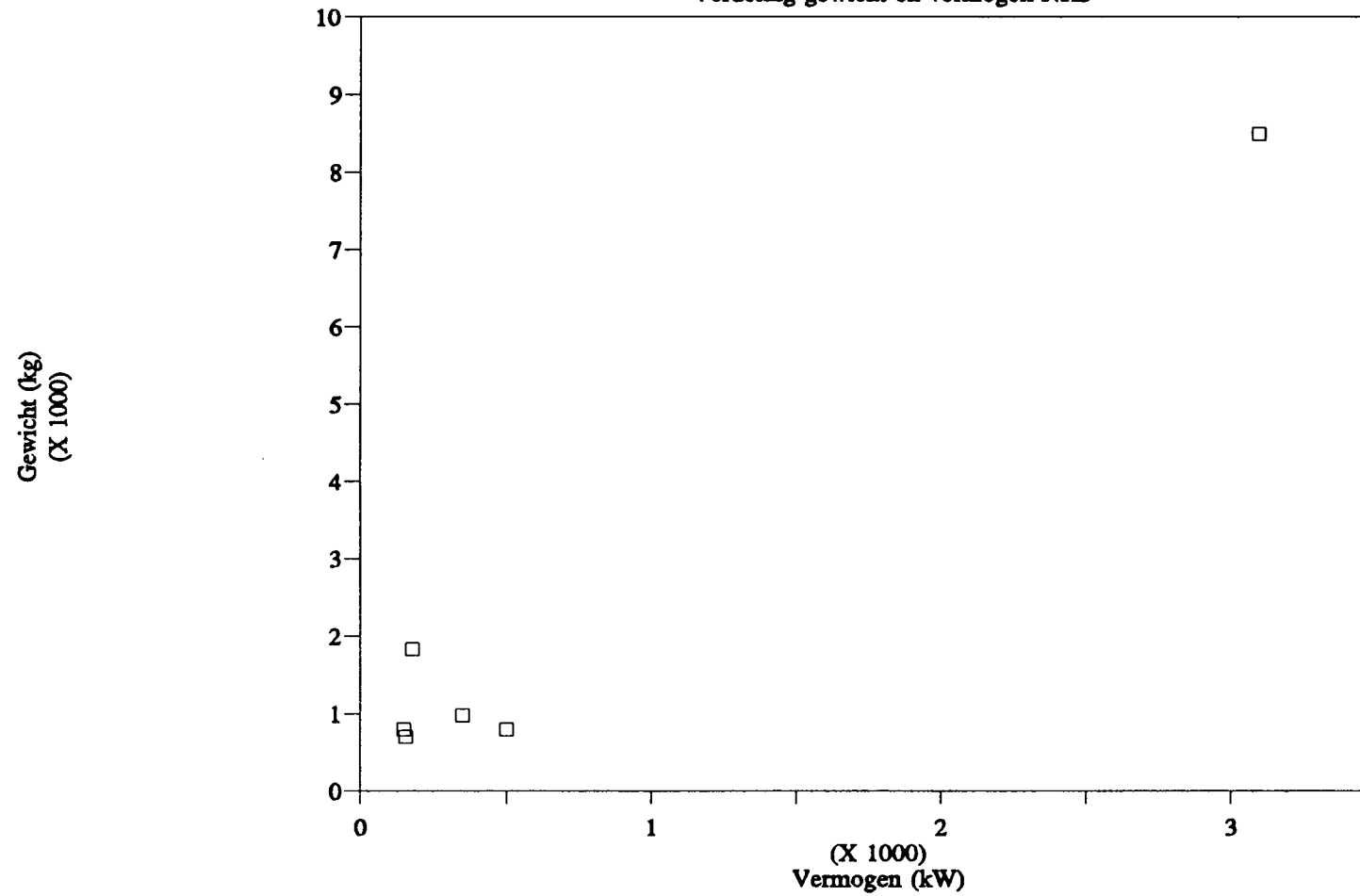


*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

Bijlage 4 Relatie tussen geïnstalleerd vermogen en hoeveelheid koudemiddel

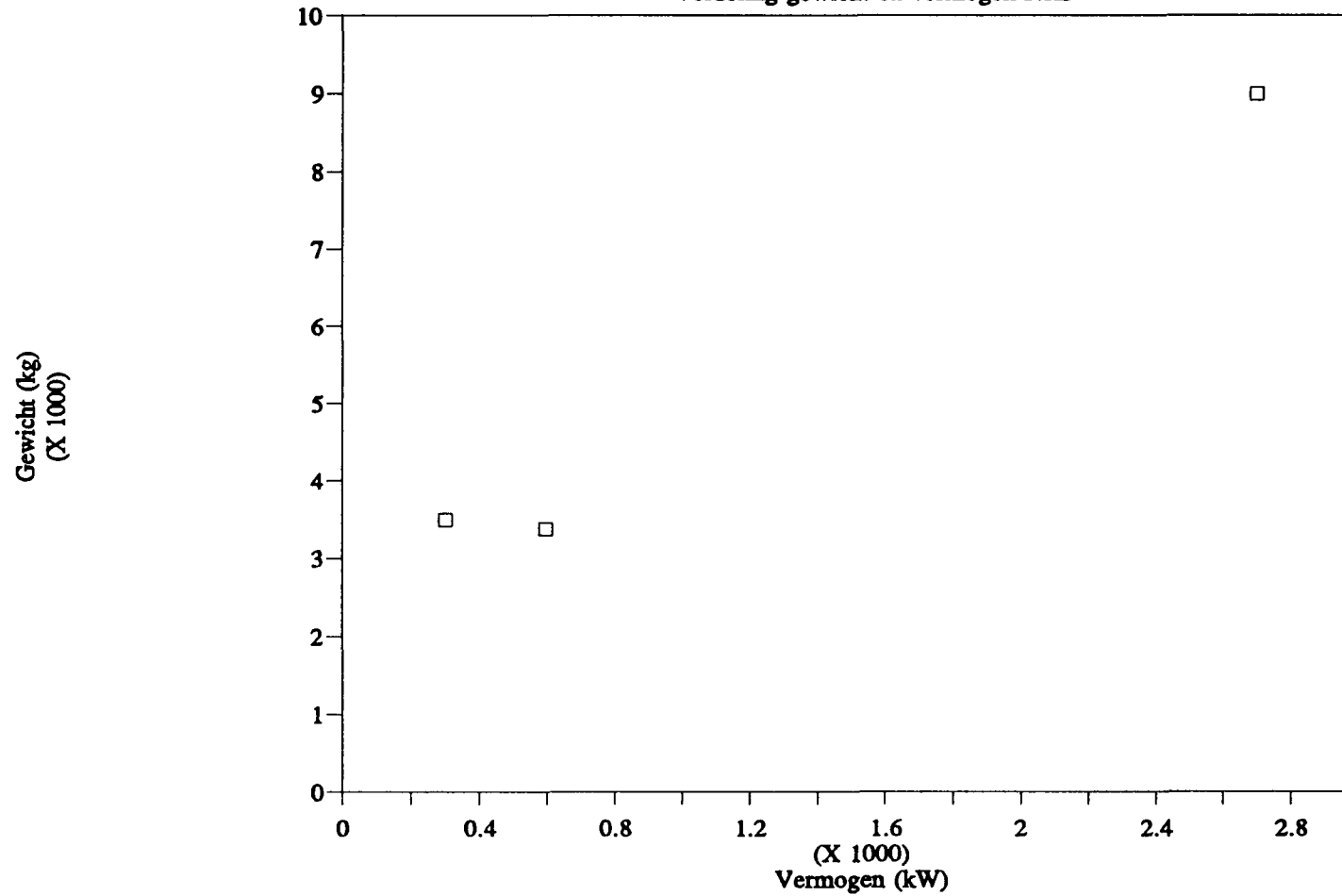
Branche: Spijsolien, Vetten

Verdeling gewicht en vermogen NH3



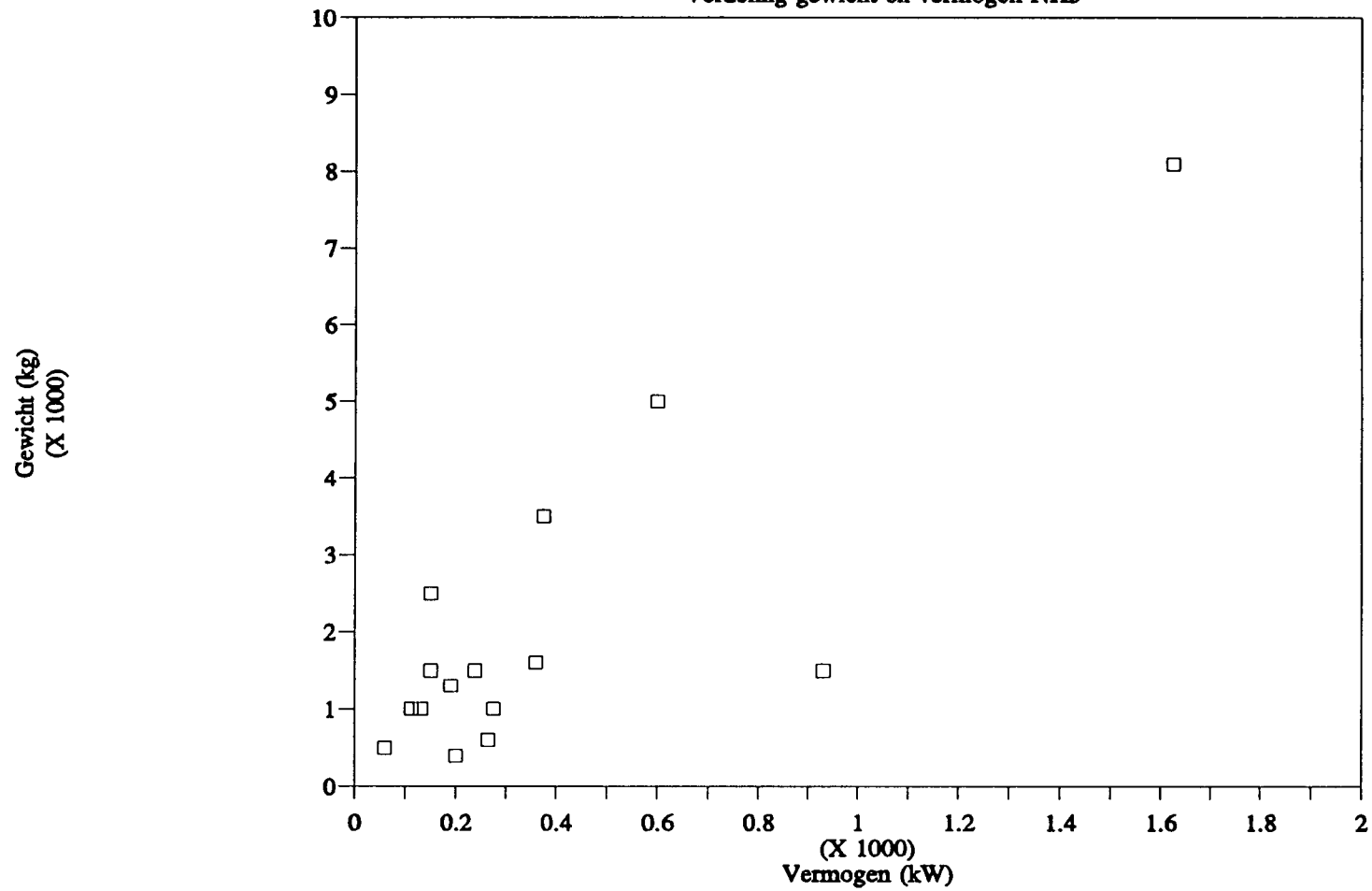
Branche: Suiker, Chocolate, Cacao

Verdeling gewicht en vermogen NH3



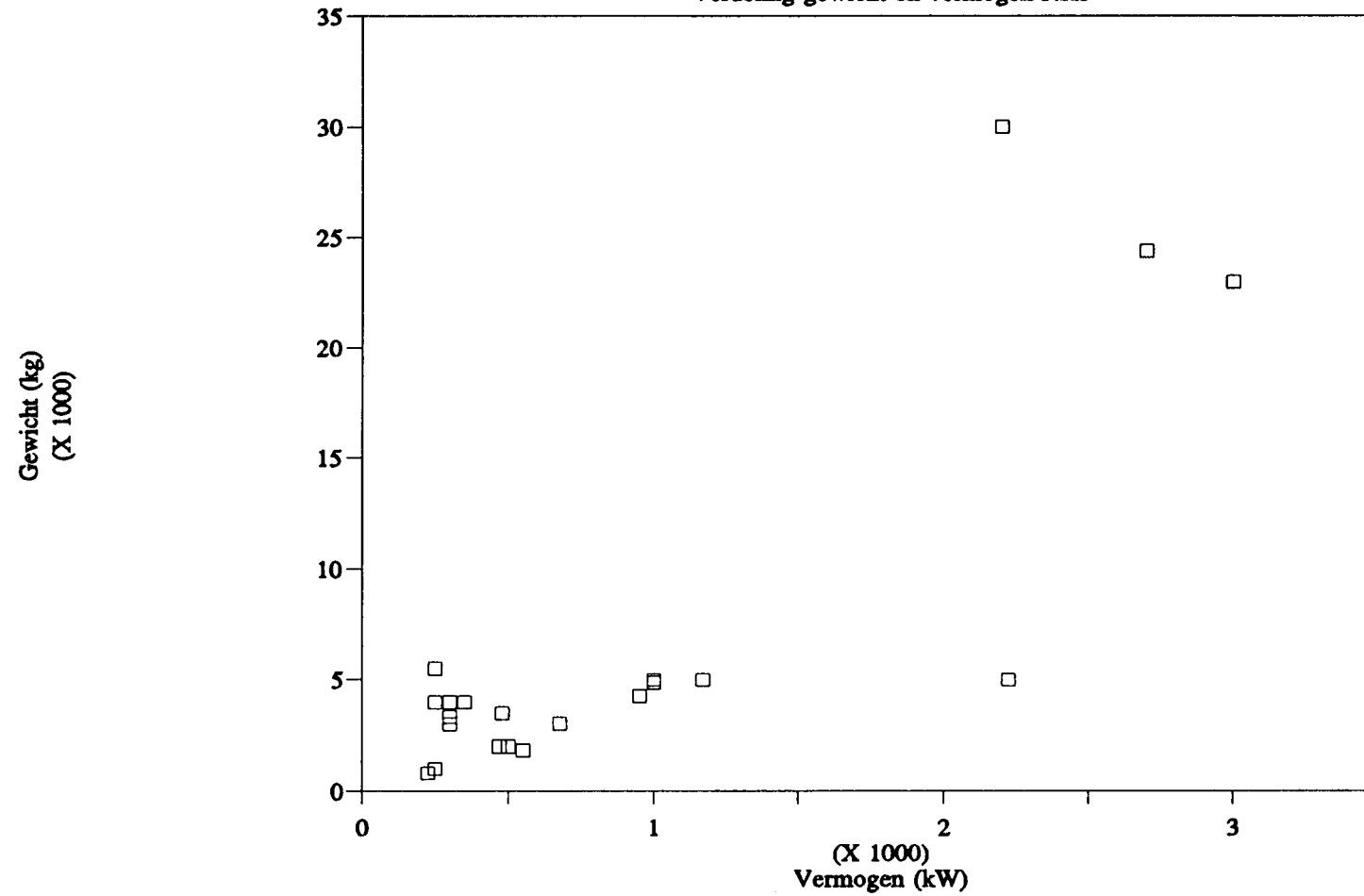
Branche: Zuivelproducten, Eiprodukten

Verdeling gewicht en vermogen NH3



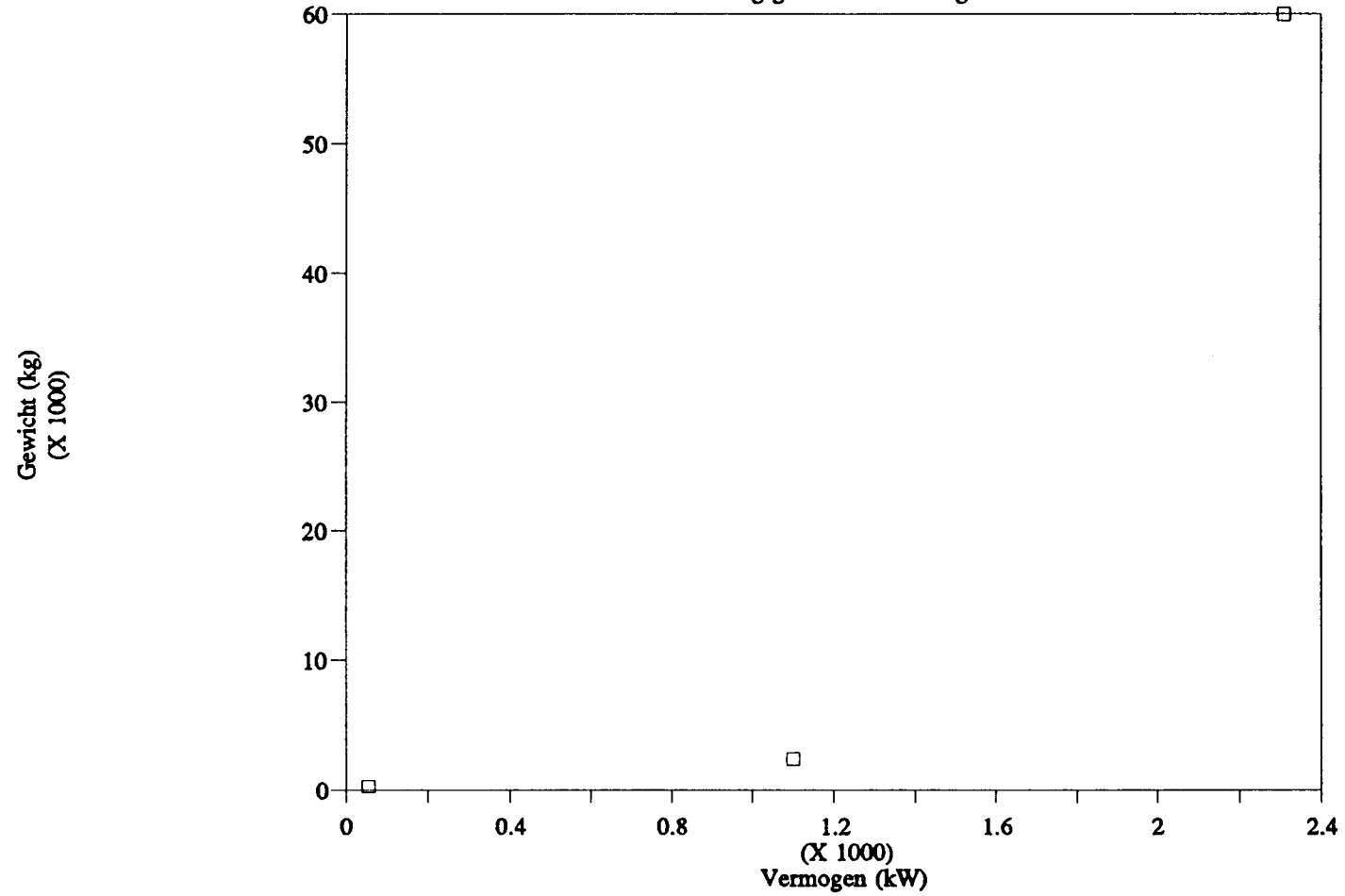
Branche: Vlees, Vis, Conserven

Verdeling gewicht en vermogen NH3



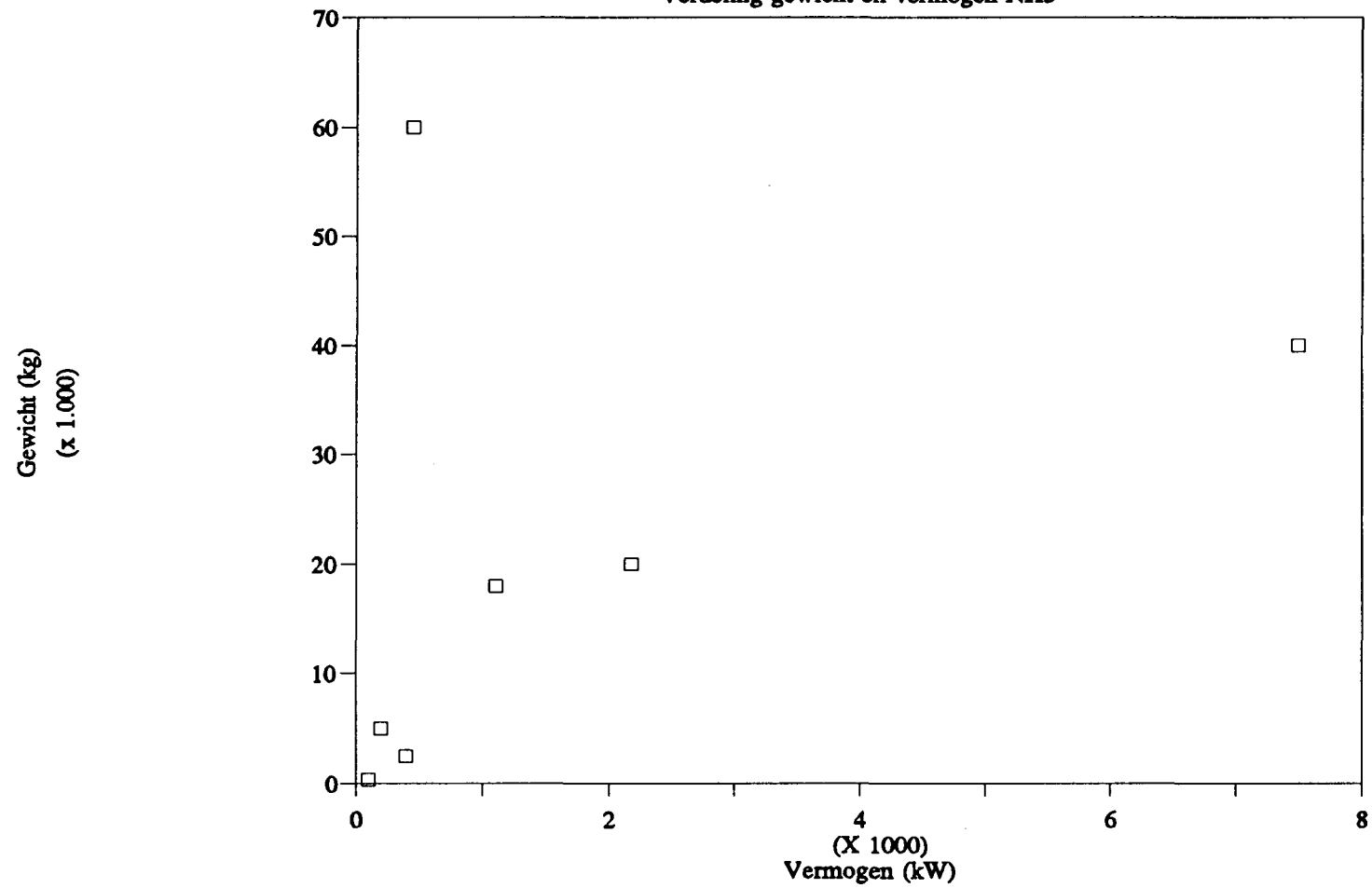
Branche: Groente, Fruit, Conserven

Verdeling gewicht en vermogen NH3



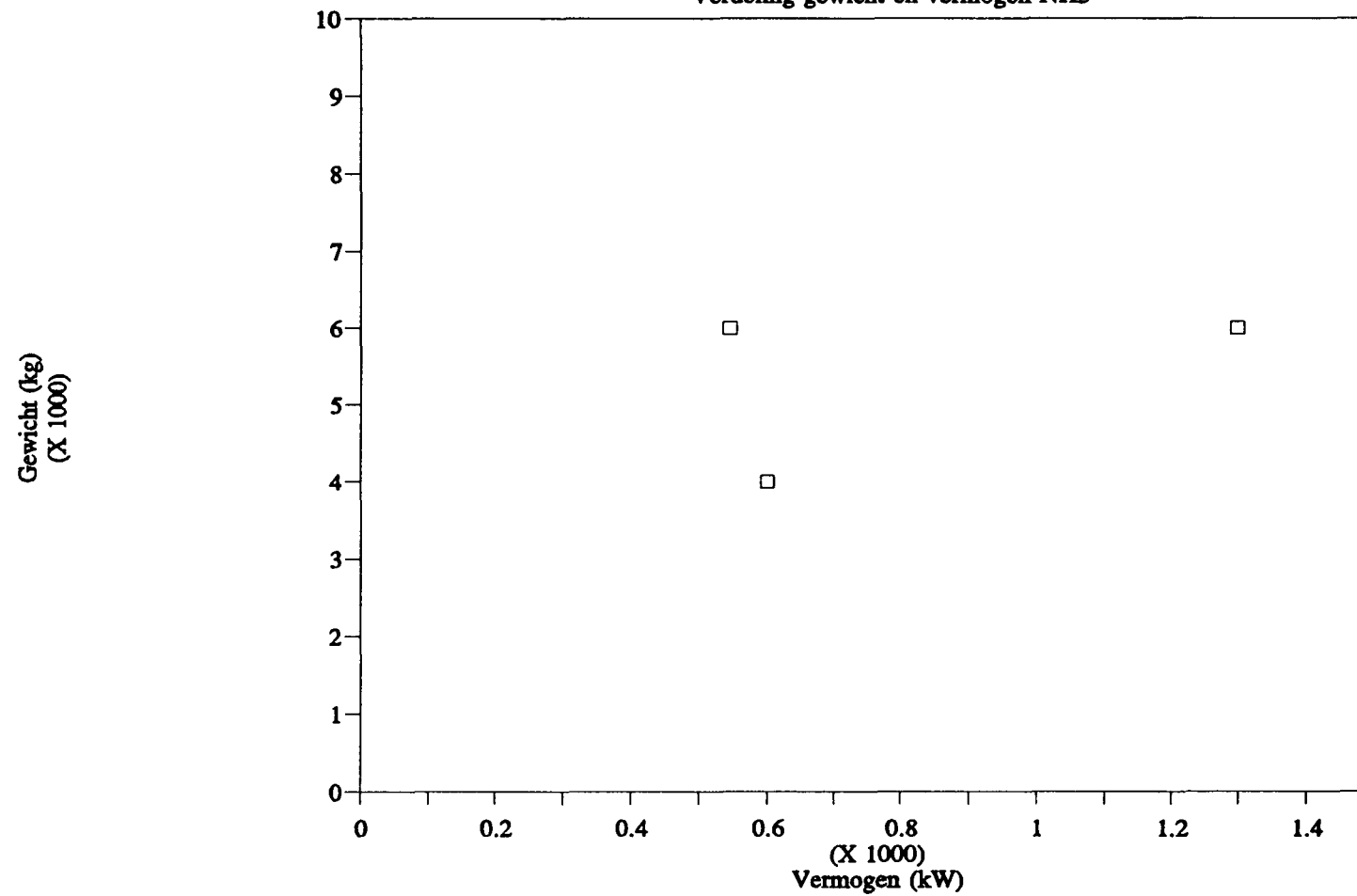
Branche: Alcoholische dranken

Verdeling gewicht en vermogen NH3



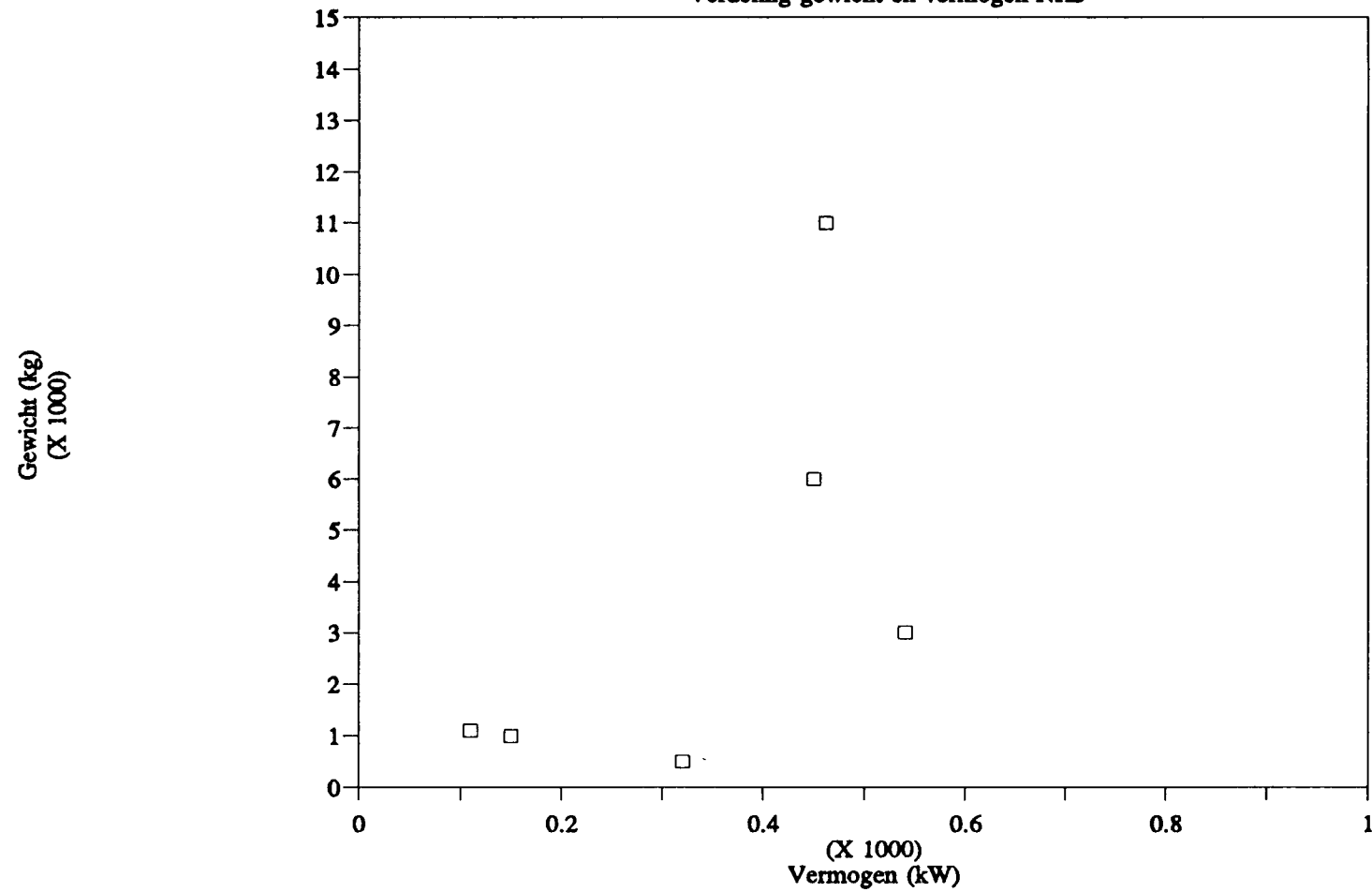
Branche: Overigen

Verdeling gewicht en vermogen NH3



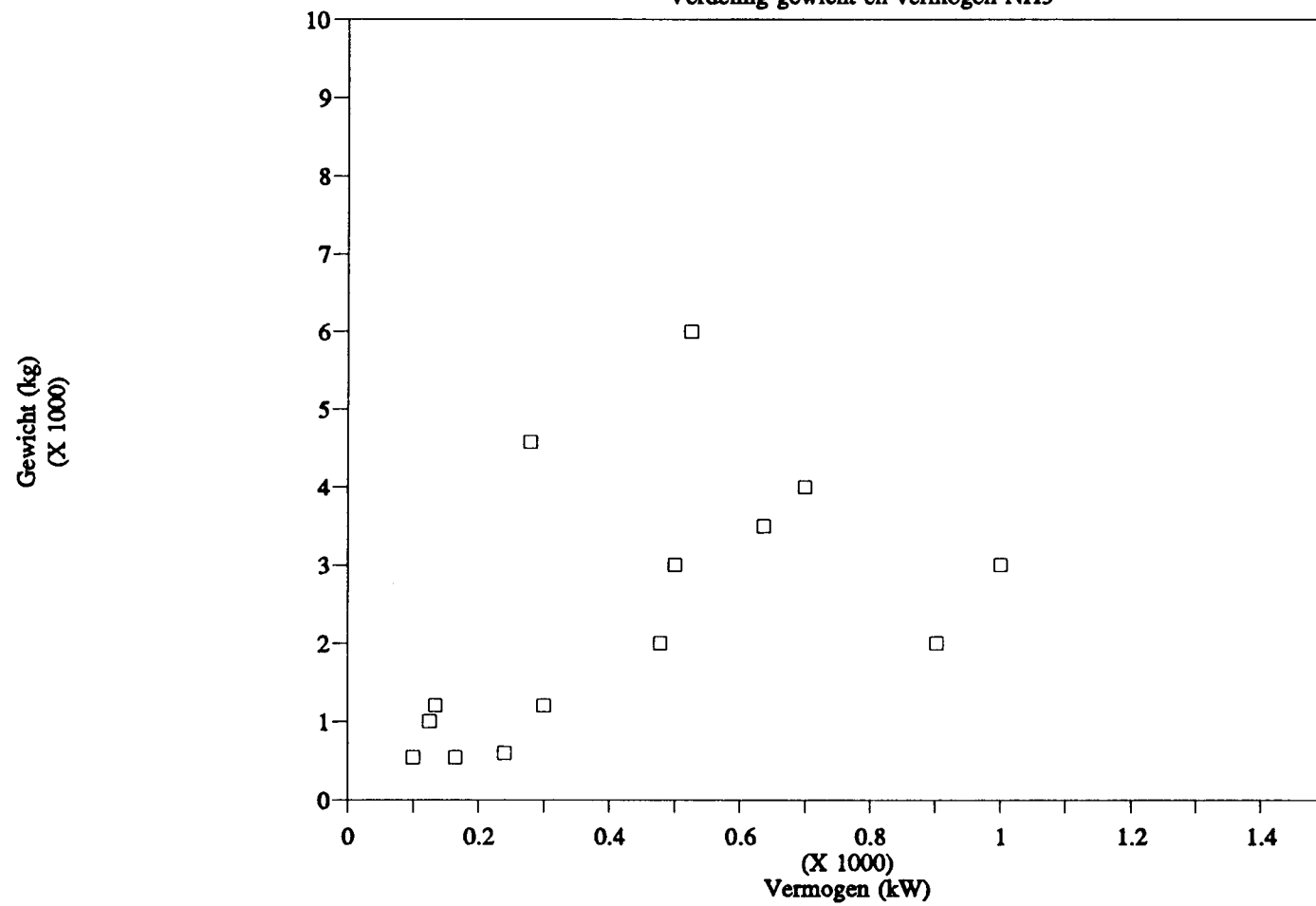
Branche: Veilingen

Verdeling gewicht en vermogen NH3



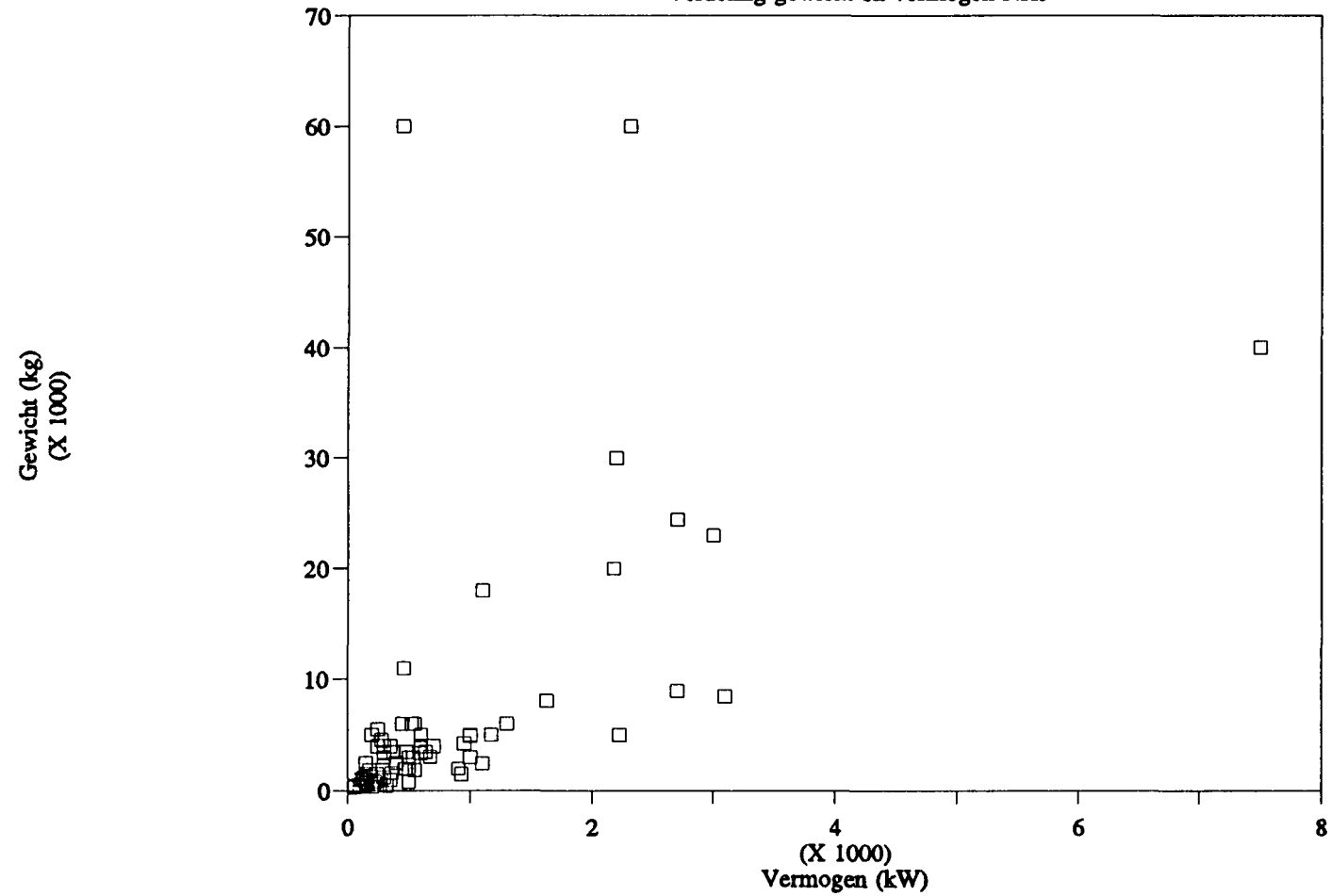
Branche: Koel- en Vrieshuizen

Verdeling gewicht en vermogen NH3



Samenvoeging van alle branches

Verdeling gewicht en vermogen NH3



*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

Bijlage 5 Overzicht incidenten

NH3: DUUR/GEWICHT/INCIDENTEN

Opmerking: Incidenten: -1: er zijn geen incidenten gebeurd met NH3
0: lekkage etc., geen persoonlijke ongelukken met NH3
1: lekkage etc. met persoonlijke ongelukken met NH3

Alcoholische dranken

Tabel: NH3: relatie gewicht koudemiddel en leeftijd installatie

Gewicht (kg)	Duur (jr.)	Gewicht * Duur	Incidenten	Incident nr.
400	18	7200	-1	
400	10	4000	-1	
2500	3	7500	-1	
5000	6	30000	-1	
18000	13	234000	-1	
20000	15	300000	-1	
40000	5	200000	-1	
60000	17	1020000	0	1

Totaal: Duur*Gewicht = 1802700

Groente, Fruit, Conserveren

Tabel: NH3: relatie gewicht koudemiddel en leeftijd installatie

Gewicht (kg)	Duur (jr.)	Gewicht * Duur	Incidenten	Incident nr.
60000	30	1800000	-1	
310	?	?	?	
2440	5	12250	-1	

Totaal: Duur*Gewicht = 1812250

Overige industrie (frites)

Tabel: NH3: relatie gewicht koudemiddel en leeftijd installatie

Gewicht (kg)	Duur (jr.)	Gewicht * Duur	Incidenten	Incident nr.
*	?	?	?	
4000	8	32000	-1	
6000	12	72000	0	2
6000	11	66000	1	3

Totaal: Duur*Gewicht = 170000

Loon Koel- en Vrieshuizen

Tabel: NH3: relatie gewicht koudemiddel en leeftijd installatie

Gewicht (kg)	Duur (jr.)	Gewicht * Duur	Incidenten	Incident nr.
=====				
*	?	?	-1	
*	?	?	-1	
*	?	?	?	
*	?	?	-1	
550	25	13750	-1	
550	10	5500	-1	
600	1	600	-1	
1000	20	20000	-1	
1200	9	10800	-1	
1200	8	9600	-1	
2000	21	42000	-1	
2000	3	6000	-1	
3000	12	36000	-1	
3000	28	84000	-1	
3500	18	63000	-1	
4000	12	48000	-1	
4576	?	?	-1	
6000	15	90000	0	4 (2x)
10000	14	140000	-1	

Totaal: Duur*Gewicht = 569250

Spijsoliën en Vetten

Tabel: NH3: relatie gewicht koudemiddel en leeftijd installatie

Gewicht (kg)	Duur (jr.)	Gewicht * Duur	Incidenten	Incident nr.
=====				
*	12	?	-1	
700	15	10500	-1	
800	13	10400	-1	
800	30	24000	-1	
1000	13	13000	-1	
1850	32	59200	-1	
3500	10	35000	-1	
8500	25	212500	1	5 (2x)

Totaal: Duur*Gewicht = 364600

Suiker, Chocolate, Cacao

Tabel: NH3: relatie gewicht koudemiddel en leeftijd installatie

Gewicht (kg)	Duur (jr.)	Gewicht * Duur	Incidenten	Incident nr.
*	10	?	-1	
*	29	?	0	6
1000	20	20000	-1	
1000	6	6000	0	7
3377	12	40524	-1	
3500	10	35000	-1	
9000	16	144000	-1	

Totaal: Duur*Gewicht = 245524

Groente -en Fruitveilingen

Tabel: NH3: relatie gewicht koudemiddel en leeftijd installatie

Gewicht (kg)	Duur (jr.)	Gewicht * Duur	Incidenten	Incident nr.
*	10	?	-1	
*	3	?	-1	
*	16	?	-1	
*	7	?	-1	
*	4	?	-1	
*	34	?	-1	
*	14	?	0	8
500	9	4500	-1	
1000	1	1000	-1	
1100	1	1100	-1	
3000	5	15000	-1	
6000	6	36000	0	9
11000	13	143000	-1	

Totaal: Duur*Gewicht = 200600

Vlees, Vis, Conserven

Tabel: NH3: relatie gewicht koudemiddel en leeftijd installatie

Gewicht (kg)	Duur (jr.)	Gewicht * Duur	Incidenten	Incident nr.
=====	=====	=====	=====	=====
*	?	?	?	
*	36	?	0	10
300	1	300	-1	
800	10	8000	-1	
1000	5	5000	-1	
1850	10	18500	-1	
2000	11	22000	0	11
2000	12	24000	-1	
3000	27	81000	0	12
3050	17	51850	-1	
3400	20	68000	0	13
3500	10	35000	-1	
4000	1	4000	-1	
4000	8	32000	-1	
4000	16	64000	-1	
4270	20	85400	0	14
4900	15	73500	-1	
5000	12	60000	0	15
5000	17	85000	-1	
5000	?	?	-1	
5000	12	60000	-1	
5500	37	203500	0	16
23000	?	?	?	
24400	19	463600	0	17
30000	13	390000	-1	

Totaal: Duur*Gewicht = 1835250

Zuivel -en Eiprodukten

Tabel: NH3: relatie gewicht koudemiddel en leeftijd installatie

Gewicht (kg)	Duur (jr.)	Gewicht * Duur	Incidenten	Incident nr.
=====				
*	16	?	?	
400	6	2400	-1	
500	?	?	-1	
600	13	7800	-1	
1000	23	23000	-1	
1000	14	14000	-1	
1000	6	6000	-1	
1300	18	23400	-1	
1500	12	18000	-1	
1500	14	21000	-1	
1500	10	15000	1	18
1600	8	12800	-1	
2500	32	80000	1	19
3500	20	70000	-1	
4000	15	60000	-1	
5000	18	90000	-1	
8100	9	72900	-1	

Totaal: Duur*Gewicht = 516300

Totaal overzicht

Tabel: NH3: relatie gewicht koudemiddel en leeftijd installatie

Branche	Σ Gewicht* Duur
=====	
Alcohol	1802700
Groente	1812250
Overig	170000
Koel- en Vrieshuizen	569250
Spijs	364600
Suiker	245524
Veiling	200600
Vlees	1835250
Zuivel	516300

Totaal: 7516474

Bijlage 6 Omschrijving incidenten met ammoniak-lekkages

1. Diverse ammoniak-lekkages van kleine omvang; oorzaken bijvoorbeeld lekkages door veiligheidskleppen, lekkages bij oliedoortalen; geen gewonden.
2. Emissie van ca. 1000 kg ammoniak als gevolg van verkeerd gemonteerde pakking ; geen gewonden.
3. Kleine lekkage bij aftappen van olie; ammoniak raakte gezicht van monteur; behandeld voor blaarvorming.
4. Grote uitstoot ammoniak als gevolg van verkeerde gemonteerde klep; geen gewonden ammoniak-lekkage door slangbreuk; geen gewonden.
5. Bij montagewerkzaamheden aan niet goed geledigde installatie diverse brandwonden en ademmoelijkheden.
6. Afgelopen drie jaar 4 kleinere lekkages waarbij in totaal 1 werkdag verzuimd is.
7. Kleine lekkages door asafdichtingen en pakkingen van afsluiters.
8. Bij vorige installatie 'ongelukjes' opgetreden.
9. Ammoniak lekkage als gevolg van afgebroken afsluiter; geen gewonden.
10. Lekkage door asafdichting van een vloeistofpomp.
11. Ammoniak lekkage tengevolge van gescheurde leiding; lekkage snel opgespoord; geen gewonden.
12. Lekkage, geen verdere informatie.
13. Emissie bij ingebruikname van de installatie; geen gewonden.
14. Breuk van aftapnippels door beschadiging met heftruck; lekkage door brandweer bestreden; geen gewonden.
15. Lekkage van leiding; geen gewonden.
16. Bij aftappen van olie een afsluiter verkeerd ingesteld, hierdoor kleine ammoniak-lekkage; geen gewonden.
17. Lekkage bij afsluiter.
18. Lekkage over spindel van afsluiter.
19. Bij het vullen van het vloeistofvat ammoniak-lekkage als gevolg van verkeerd aangebrachte koppeling; oogletsel bij 1 medewerker; 1 week ziekteverlof.
20. Perskraan door heftruck afgereden; ammoniak-lekkage bestreden door brandweer; klachten bij omwonenden.

Bijlage 7 Kranteberichten over incidenten bij
ammoniak-koelinstallaties

Personeel Asser bedrijf enige tijd geëvacueerd

Ammoniakgas ontsnapt bij Coveco

Drentse en Asser
Courant
opl. 13.100

3 JAN. 1990

Van een onzer verslaggevers

■ **ASSEN** - Een onbekende hoeveelheid ammoniakgas is vanmorgen ontsnapt uit de koelinstallatie van het vleesverwerkend bedrijf Coveco aan de Rembrandtlaan in Assen. Het gas ontsnapte toen bij onderhoudswerkzaamheden op het dak een afsluiter afbrak. Er vielen geen gewonden.

Het ongeluk gebeurde toen twee medewerkers van het be-

drijf bezig waren met onderhoudswerk. Er werd direct alarm geslagen en het personeel van het bedrijf werd uit voorzorg geëvacueerd. Met behulp van de brandweer was men rond kwart over tien de situatie meester.

Volgens J. Ludwig, milieu-ambtenaar van de gemeente Assen, is er geen gevaar geweest voor de omgeving, „al stonk het wel erg”. Het bedrijf is volgens hem in bezit van de

vereiste hinderwetvergunning. Coveco-directeur H. Rijnberg zegt geen idee te hebben hoe het kon dat de afsluiter afbrak. Ludwig: „Het was een ongeluk, dat kan iedereen gebeuren”.

Medewerkers van de milieudiensten van de gemeente en de politie maken een rapport op over het ongeluk en de complete koelinstallatie wordt opnieuw gekeurd. Dit gebeurt in samenwerking met TNO.

- niet in FACTS (Ref. 1);
- geen enquêteresultaat.

*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

Omvang ammoniakwolk blijkt achteraf veel groter

HEERENVEEN (ANP) — Uit de koelinstallatie van ijsstadion Thialf in Heerenveen zijn op 27 september niet tientallen liters ammoniak ontsnapt, maar enkele honderden. Het ongeluk gebeurde door een fout van het personeel. Dat blijkt uit het onderzoek dat ingenieurbureau Oranjewoud in Heerenveen heeft ingesteld in opdracht van het stadion.

Nadat de ammoniakwolk was ontsnapt, stierf ruim 425 kilo vis in de sloten rond het ijsstadion. Bomen en struiken in de omgeving liepen schade op. Uit het onderzoek blijkt dat personeel van het stadion te vroeg een filter van de koelinstallatie heeft afgehaald. Een waterpompje werkte grote hoeveelheden van de schadelijke stof naar buiten.

Vrehskrant 14/10/83

- FACTS-code 10134;
- kunstijsbaan, geen enquêteresultaat.

*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

Vuur verteert diepvriesprodukten



● Brandweerlieden wapenen zich met persluchtmaskers tegen vrijkomende ammoniak tijdens een brand in een koelhuis van Christian Salvesen in Meppel. De brand, die in de ochtenduren werd ontdekt door een voorbijganger, is veroorzaakt door een defect verwarmingselement. Een grote voorraad diepvriesprodukten ter waarde van twee miljoen gulden ging door de brand geheel verloren. Het gebouw liep geen noemenswaardige schade op. (Foto Jacob Meijssen)

- FACTS-code 10244;
- geen enquêteresultaat.

Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie

FIETSPADEN AFGEZET Ammoniak-wolk ontsnapt uit koelinstallatie van Wolff Vlees

(Van een onzer verslaggevers)

TWELLO — Uit de koelinstallatie van Wolff Vlees in Twello is gistermiddag een grote hoeveelheid ammonia ontsnapt. Dankzij de gunstige zuidenwind hoefde niemand in het dorp te worden geëvacueerd, maar was het wel noodzakelijk de fietspaden van de Rijksweg ruim een uur af te sluiten.

Omstreeks half vier ontstond door nog onbekende oorzaak een gat van enkele centimeters doorsnede in een deel van het koelsysteem, waardoor ammoniakgas, een giftige stof, en water naar buiten spoot. De werknemer die er het dichtste bij stond kon snel naar buiten ontsnappen. Het gasmasker dat monteurs bij de koelinstallaties moeten dragen voorkwam bedwelming, maar aan het einde van de dag klaagde de man toch over misselijkheid en werd hij voor onderzoek naar een arts gestuurd.

DICHT

Nadat de omgeving was ontruimd gingen vrijwilligers van de Twellose brandweer in gaspakken de fabriek in om het lek te dichten. Dat gebeurde door een houten keg in het gat te slaan, waarbij de eerste poging mislukte wegens ijsafzettingen op het gereedschap. Na dichtdraaien van alle afsluiters werden vervolgens in

de hallen waar het gas was binnengedrongen nevelspuiten geplaatst, een operatie die ruim zes uur duurde.

Het ammoniakgas loste grotendeels op in de naar beneden vallende waternevel en het water is in de eigen riolering met waterzuiveringsinstallatie opgevangen. Aan het eind van de avond werden tenslotte grote afzuigers geïnstalleerd om de laatste resten ammoniakdampen weg te pompen. Vandaag worden oorzaak en omvang van de schade bestudeerd, waarbij het vooral de vraag is of de voorraden vlees wegens de ammoniak nog voor consumptie geschikt zijn. Er wordt ook rekening mee gehouden dat de grote hoeveelheid ammoniak de zuiveringsinstallatie heeft beschadigd.

● *Werknemers van Wolff Vlees en de Twellose brandweer overleggen op het bedrijfsterrein.*



- FACTS-code 10642;
- geen enquêteresultaat.

*Aard en omvang van het gebruik van Ammoniak als koudemiddel
in de Nederlandse Voedings- en Genotmiddelenindustrie*

Bijlage 8 Ammoniakgebruik bij kunstijsbanen

Er zijn in Nederland ruim 20 kunstijsbanen. Hiervan zijn er 11 met zowel een, al of niet overdekte 400 meter baan, als een kleinere overdekte baan.

De overige banen zijn kleiner.

Bij 10 van de grotere complexen is TNO betrokken geweest, bijvoorbeeld in het kader van energiebesparingsonderzoek of in het kader van een veiligheidsstudie. Uit de hierbij opgedane informatie volgt dat deze 10 banen allemaal ammoniak als koudemiddel gebruiken. De hoeveelheid ligt tussen de 10.000 en 20.000 kg ammoniak per baan.

De kleinere complexen gebruiken minder vaak ammoniak; de ons bekende hoeveelheden liggen rond de 6.000 kg ammoniak.

De totale hoeveelheid ammoniak in gebruik bij kunstijsbanen wordt geschat op ruwweg 150.000 kg.

Voor een overzicht van de incidenten kan worden verwezen naar Ref. 1 en naar de Bijlage 7.