



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

Zelfvoeding van snijmaiskuil in vergelijking met andere voedersystemen

Verslag van een studiegcommissie

ARCHIEF

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

ZELFVOEDERING VAN SNIJMAISKUIL IN VER-
GELIJKING MET ANDERE VOEDERSYSTEMEN.

Verslag van een studiegcommissie.

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
WOORD VOORAF	5
1. INLEIDING	6
2. VEEVOEDKUNDIGE ASPEKTEN	7
2.1. Eiwitvoorziening bij het voeren van snijmaiskuil	7
2.2. Voorwaarden voor vorming van eiwit uit ureum	7
2.3. Ureumtoevoeging aan snijmais	7
2.4. Eiwitwerking van ureum in snijmaistrantsoenen	8
2.5. Energievoorziening bij snijmaisvoeding	8
2.6. Rantsoenen met alleen snijmais als ruwvoer	9
2.7. Mineralen en vitaminen in snijmaiskuil	9
3. VOEDERTECHNISCHE ASPEKTEN	10
3.1. Voedersystemen	10
3.2. Mogelijkheden van snijmaissilage bij zelfvoeding	11
4. GEBOUWEN BIJ VERSCHILLENDE VOEDERSYSTEMEN	12
4.1. Uitgangspunten	12
4.2. Staltypen, investeringen en jaarlijkse kosten voor 60 koeien	14
4.3. Staltypen, investeringen en jaarlijkse kosten voor 120 koeien	18
5. ARBEID EN MECHANISATIE BIJ VERSCHILLENDE VOEDERSYSTEMEN	22
5.1. Voedermethode	22
5.2. Voedertijden	24
5.3. Kosten van arbeid en werktuigen	25
6. SAMENVATTING EN CONCLUSIES/SUMMARY AND CONCLUSIONS	28

WOORD VOORAF

Gelet op de geweldige ontwikkeling in de afgelopen vier jaar, ziet het er naar uit dat snijmais in de toekomst een belangrijke rol in de voedervoorziening van de Nederlandse rundveestapel zal gaan spelen. Het is dan ook alleszins de moeite waard om op bestaande en te verwachten vragen over en rond de voeding van dit produkt een zo goed mogelijk antwoord te geven.

Hadden deze vragen in eerste instantie voornamelijk betrekking op de specifieke voedingsproblemen van snijmaissilage, thans zien we dat de vraagstelling zich meer en meer richt op een voor het rundveebedrijf meer integrale problematiek zoals voedermethoden en voedersystemen, waarbij vooral in het zuiden van het land nogal wat belangstelling voor zelfvoeding van snijmaissilage bestaat.

Dit was voor het Consulentenschap in algemene dienst voor de Veevoeding aanleiding om in overleg met het Proefstation voor de Rundveehouderij en het Consulentenschap in algemene dienst voor Boerderijbouw en -inrichting een commissie in te stellen met als opdracht de met snijmais mogelijke voedersystemen zowel uit een oogpunt van conservering, voeding, boerderijbouw, arbeid etc. nader te bestuderen.

Eén en ander leidde tot dit verslag waarin de bevindingen van de studiegcommissie zijn weergegeven.

Gaarne zeg ik de leden van de studiegcommissie dank voor het bestuderen van de onderwerpen en het weergeven van hun inzichten terwijl ik het Proefstation voor de Rundveehouderij bijzonder erkentelijk ben voor het feit dat het de eindredactie en de uitgave van dit verslag voor haar rekening heeft willen nemen.

De Consulent in algemene
dienst voor Veevoeding,

Ir. N. Benedictus.

1. INLEIDING

De sterke uitbreiding van de snijmaisteelt heeft tot gevolg dat het Consulentschap in algemene dienst voor de Veevoeding een groot aantal vragen krijgt over de veevoedkundige aspecten van dit gewas. Een steeds terugkerende vraag daarbij is o. a. of snijmaiskuil geschikt is voor zelfvoedering en wat de voordelen van zelfvoedering zijn, mede met betrekking tot besparing op arbeid en gebouwen.

Op de C.R. Waiboerhoeve te Millingen is uitvoerig onderzoek verricht naar de mogelijkheden van zelfvoedering van graskuil. Bij kuilen van goede kwaliteit en homogeen van samenstelling waren de resultaten goed. In de praktijk heeft het systeem echter nagenoeg geen toepassing gevonden.

Zelfvoedering van snijmais wordt in de praktijk wel toegepast, vooral in Noord-Brabant en Limburg, al bestaat er over diverse aspecten nog verschil van mening. Het werd daarom van belang geacht de zelfvoedering van snijmais in een vergelijking van diverse voedersystemen met aangepaste gebouwen aan de hand van een aantal uitgangspunten nader te bestuderen. De daarvoor ingestelde commissie moest het totale melkveebedrijf kunnen overzien. De samenstelling werd daardoor als volgt:

Ir. W.H.J. Lamers	CAR Barendrecht (voorzitter)
Ing. S.de Jong	CAD Veevoeding, Wageningen (secretaris)
Ing. H. Bogers	CAR Zevenbergen
P. Creemers	CRA Roermond
Ir. H.W. Debets	CRA Tilburg
Ing. J.A. Gels	Instituut voor Landbouwbedrijfsgebouwen, Wageningen
Ing. J.G.A. Mies	CAR Zevenbergen
Ing. L. Prinsen	CAD Boerderijbouw en -Inrichting, Wageningen
Ing. L. Rempelberg	CRA Eindhoven
Ir. S. Schukking	Proefstation voor de Rundveehouderij, Wageningen
Ing. H. Stuut	CAD Boerderijbouw en -Inrichting, Wageningen
M.A. v.d. Ven	CRA Tilburg

De Commissie heeft dankbaar gebruik gemaakt van de adviezen van de heren Ing. M.H. Douna, LEI-gedetacheerde bij het Proefstation voor de Rundveehouderij (PR) en Ing. H. van Dijk van het PR.

2. VEEVOEDKUNDIGE ASPEKTEN

Snijmaiskuil heeft een hoge zetmeelwaarde en een laag voedernorm ruweiwitgehalte. De verhouding tussen ZW en vre is bij snijmais met een ds-gehalte van 25% ca. 1 : 13. Het gehalte aan vitaminen en mineralen is laag terwijl de structuurgevende eigenschappen beperkt zijn. Deze eigenschappen onderscheiden snijmaiskuil duidelijk van graskuil en brengen een speciale aandacht bij het voeren met zich mee, ongeacht het voersysteem.

2.1. Eiwitvoorziening bij het voeren van snijmaiskuil

Het op de juiste wijze aanvullen van rantsoenen met veel snijmaissilage met eiwit levert weinig problemen op wanneer 2 soorten krachtvoer worden gevoerd. Naast een zeer eiwitrijk krachtvoer (330 - 350 gvre per kg) kan standaardkrachtvoer (130 - 150 gvre per kg) verstrekt worden. Het voeren van 2 soorten krachtvoer wordt als een bezwaar ervaren, terwijl het bij volledige zelfvoedering moeilijk praktisch te realiseren is, omdat niet alle koeien tegelijk aan het voerhek kunnen vreten. In de praktijk wordt in dergelijke gevallen het rantsoen aangevuld met een krachtvoer met 250 gvre per kg. Laagproductieve dieren krijgen dan te weinig eiwit en bij hoogproductieve wordt eiwit verspild. De eiwitvoorziening zou beter uitgebalanceerd kunnen worden als aan de snijmaiskuil ureum werd toegevoegd.

2.2. Voorwaarden voor vorming van eiwit uit ureum

Om de zetmeelwaarde-eiwitverhouding in snijmais te verbeteren wordt ureum toegevoegd. Alvorens hierop nader in te gaan, enkele opmerkingen over de eiwitstofwisseling bij de herkauwers.

Herkauwers kunnen alleen groeien en/of melk produceren als er voldoende bouwstenen in het bloed komen. Deze bouwstenen zijn o.m. de aminozuren, bij de afbraak van eiwit (vertering) in het maagdarmkanaal. Bij de herkauwer betreft dit behalve voedereiwit voor een groot deel ook eiwit dat in de pens door de daar aanwezige bacteriën uit het voer gevormd is, het zgn. bacterie-eiwit. Deze vorming van bacterie-eiwit stelt de herkauwer in staat langs indirecte weg lichaamseiwit op te bouwen uit ureum e.d. De pensbacteriën zijn niet alleen in staat eiwit te vormen uit aminozuren, doch kunnen dit ook nog doen met behulp van de nog eenvoudigere stikstofverbinding ammoniak. In principe kunnen alle stikstofhoudende afbraakprodukten van het voer - ongeacht of deze nu afkomstig zijn van eiwitstikstof of niet-eiwitstikstof - door de pensbacteriën omgevormd worden tot bacterie-eiwit. Ureum is een eenvoudige stikstofverbinding die hiervoor in aanmerking komt.

Aan ureum kan echter alleen een zekere eiwitwaarde worden toegeschreven als aan een aantal voorwaarden wordt voldaan:

1. In het rantsoen dienen voldoende gemakkelijke verteerbare overige koolhydraten voor te komen en geen tekorten aan mineralen.
2. Het rantsoen dient een duidelijk tekort aan eiwit te vertonen.
3. Het ureum dient geleidelijk in de pens beschikbaar te komen.

2.3. Ureumtoevoeging aan snijmais

Ureumtoevoeging aan snijmais lijkt een bijdrage te kunnen leveren tot de eiwitvoorziening van de koe. Een snijmaissrantsoen voldoet aan de

voorwaarden die voor een goede eiwitwerking van ureum gesteld worden; het heeft een duidelijk tekort aan eiwit, voldoende gemakkelijke aantastbare koolhydraten en het wordt doorgaans geleidelijk opgenomen. De ontbrekende mineralen kunnen gemakkelijk toegevoegd worden. Voor de maximale eiwitwerking moet het grondrantsoen naar schatting tenminste 7 kg ds uit snijmais bevatten. Naarmate het grondrantsoen minder snijmais bevat wordt de eiwitwerking van het ureum geringer. De eiwitwerking is eveneens geringer als het ds-gehalte van de snijmais lager is dan 25%.

2. 4. Eiwitwerking van ureum in snijmaisrantsoenen

In proeven is gebleken dat de benutting van ureum in het rantsoen kan variëren van 0 tot 70%, afhankelijk van de rantsoensamenstelling en de voedermethode.

Snijmais, waaraan ureum toegevoegd wordt, moet geoogst zijn in het hard deegrijp stadium en een ds-gehalte hebben van 25% of hoger. Bij ureumtoevoeging moet het rantsoen ten minste 7 kg ds uit snijmais bevatten. Een koe kan onder gunstige omstandigheden ca. 35 gram ureum per 100 kg levendgewicht per dag verwerken. Om ammoniakvergiftiging, een lage benutting en minder smakelijk voer te voorkomen, wordt geadviseerd niet meer dan 2% ureum op de droge stof toe te voegen. Bij 25% ds is dit 5 kg ureum per ton snijmais. De ZW/vre-verhouding wordt door de toevoeging van 13 : 1 gebracht op ca. 7 : 1.

Wanneer aan de voorwaarden voor ureumtoevoeging wordt voldaan mag voorlopig van de volgende vre-waarde van ureum worden uitgegaan. Zuivere ureum bevat 46% N en eiwit 16% N. Uit 1 gram ureum kan $0,46 : 0,16 = 2,875$ gram ruweiwit worden gemaakt. Bij een benutting van 70% is de vre-waarde van 1 gram ureum maximaal $0,70 \times 2,875 = 2$ gram. Een gram zuivere ureum kan dus maximaal 2 gram voedernorm ruweiwit in het rantsoen vervangen. Opgemerkt moet worden dat de in de handel gebrachte voederureum vaak geen 46 maar 42% N. bevat. Snijmaiskuil met minder dan 25% droge stof bevat meestal onvoldoende gemakkelijk aantastbare koolhydraten. Ook kunnen dan door sapstromingen plaatselijk ureumophopingen ontstaan. Wanneer snijmais erg hoog gestapeld wordt kunnen, ook bij ds-gehalten hoger dan 25%, sapverliezen optreden.

2. 5. Energievoorziening bij snijmaisvoeding

Oudmelkte en droogstaande koeien zullen met grote hoeveelheden snijmaiskuil een royale hoeveelheid energie opnemen met als gevolg een overmatige conditie. Dit is ook het geval bij onbeperkte zelfvoeding van snijmaiskuil. De kans op afkalfmoeilijkheden en slepende melkziekte neemt hierdoor toe. Na het afkalven kan de lichaamsreserve gebruikt worden voor de vorming van melk. Dit is echter minder efficiënt dan directe melkvorming uit voer. De vorming van melk uit lichaamsreserve is een onvoordelige zaak. Voor jongvee kan het voeren van grote hoeveelheden snijmais eveneens tot vervetting leiden.

2.6. Rantsoenen met alleen snijmais als ruwvoer

Uit onderzoek is gebleken dat, ter voorkoming van stoornissen in de gezondheid en de stofwisseling en het op peil houden van het vetgehalte van de melk, de totale droge stof van het rantsoen voor minimaal 40% uit structuurhoudend materiaal dient te bestaan. Bij rantsoenen met alleen snijmaiskuil en krachtvoer zullen waarschijnlijk in veel gevallen moeilijkheden optreden. Snijmais lijkt voor wat betreft de structuurgevende eigenschappen voor de helft op krachtvoer en voor de helft op hooi. Wanneer bv. 10 kg ds uit snijmaiskuil wordt verstrekt wordt 5 kg structuurhoudend materiaal toegediend. Als naast deze snijmaiskuil een flinke hoeveelheid krachtvoer (meer dan 5 kg) wordt gegeven, zal niet meer aan de minimale behoefte aan structuurhoudend materiaal worden voldaan. Om deze reden wordt geadviseerd koeien met een produktie boven 20 à 25 kg melk per dag naast snijmaissilage 2 à 3 kg droge stof uit lang materiaal (hooi of goede graskuil) te verstrekken.

2.7. Mineralen en vitaminen in snijmaiskuil

Teneinde een indruk te geven van de mineralen- en vitamine-gehalten in snijmaiskuil worden in tabel 1 de gehalten in snijmaiskuil vergeleken met die in grashooi en graskuil. Tevens is de norm vermeld.

Tabel 1. Gehalten aan mineralen en vitaminen

Voedermiddel	Gram per kg ds						Mg per kg ds		IE
	Na	Ca	P	Mg	S	Cl	Cu	caroteen	
Snijmaiskuil	0,2	2,5	2,5	1,4	1,2	2,5	4,0	50	80
Hooi	4,0	5,3	3,0	1,8	2,6	13,5	7,7	30	600
Voordrooggraskuil	6,1	6,5	3,5	2,0		12,8	11,4	70	500
Norm	1,5	± 5	± 4	(2-3)	-	-	5-11	-	-

Het gehalte aan de belangrijkste mineralen in snijmais ligt nogal wat lager dan in de graslandprodukten. Wanneer ureumtoevoeging aan snijmais opgang maakt, is het wenselijk tevens mineralen toe te voegen. Toevoeging van mineralen en vitaminen aan krachtvoer is mogelijk; dieren die weinig of geen krachtvoer krijgen (oudmelkte en droogstaande koeien en jongvee) ontvangen dan echter ook weinig of geen mineralen en vitaminen.

Bij vergelijking van de gehalten van snijmaiskuil met die van hooi en kuil of met de gestelde norm, blijkt dat bij snijmais een aanvulling nodig is per kg ds van 1,3 g Na, 2,5 g Ca, 1,5 g P, 0,4 g Mg, en 2,0 g sporenelementen. Een mineralenmengsel moet bij toevoeging van 2% op de droge stof (bij 25% ds is dat 5 kg per ton snijmais), per kg tenminste bevatten: 125 g Ca, 50 g P, 70 g Na, 20 g Mg en 10 g sporenelementenmix. In verband met mogelijke tekorten aan jodium lijkt het raadzaam als natriumbron gejodeerd keukenzout te gebruiken, terwijl in verband met de zwavelvoorziening het magnesium voor een deel door magnesiumsulfaat kan worden geleverd.

3. VOEDERTECHNISCHE ASPEKTEN

Aan zelfvoeding zijn de volgende voorwaarden en beperkingen verbonden:

- a. Er moet steeds voldoende voer voorradig zijn, zodat onbeperkt gevoerd kan worden.
- b. Het voer moet homogeen van samenstelling zijn, anders nemen de "baaskoeien" het beste voer en moeten de andere koeien het met slechter voer stellen.
- c. Wanneer meer dan één soort voer in zelfvoeding wordt verstrekt kan het gebeuren dat de dieren aan een bepaalde voersoort de voorkeur geven. Bij kuilvoer kan dat betekenen dat bijv. van de ene kuil meer wordt opgenomen dan van de andere, waardoor broei kan optreden in de kuil waarvan weinig wordt opgenomen. Bij grote kwaliteitsverschillen tussen beide voedermiddelen kan ook het reeds onder b. genoemde probleem zich voordoen.
- d. Voor zelfvoeding dienen bij voorkeur sleufsilos beschikbaar te zijn.

3.1. Voedersystemen

Naast het systeem van zelfvoeding zullen in dit rapport de systemen van voorraadvoeding en groepsvoeding worden besproken. Ter verduidelijking wordt een korte begripsomschrijving van de verschillende systemen gegeven.

Groepsvoeding

Onder groepsvoeding wordt verstaan het voor de koeien brengen van het voer, terwijl er per dier voldoende vreetbreedte aanwezig is, zodat alle dieren tegelijk kunnen vreten. Bij dit systeem bestaat de mogelijkheid om te rantsoeneren, terwijl het voer in passende hoeveelheden over de vee-stapel kan worden verdeeld.

Voorraadvoeding

Men spreekt van voorraadvoeding wanneer het voer wordt gedeponeerd op een voerplaats waar niet alle dieren tegelijk kunnen vreten. Wordt ervoor gezorgd dat er steeds voer beschikbaar is dan spreekt men van onbeperkte voorraadvoeding. De mogelijkheid tot rantsoenering is bij dit systeem niet aanwezig. De bij zelfvoeding onder a t/m d genoemde voorwaarden en beperkingen gelden ook bij voorraadvoeding.

Zelfvoeding

Bij dit voedersysteem neemt het vee het voer rechtstreeks op uit de voederopslag. Hiervoor is een speciale voeropslag nodig. Het vee is door een verplaatsbare afscheiding (voerhek) van het voer gescheiden. Ook bij dit systeem is er een beperkte vreetbreedte per dier beschikbaar, wat weer met zich meebrengt dat rantsoenering niet mogelijk is.

3.2. Mogelijkheden van snijmaissilage bij zelfvoeding

Snijmaissilage is homogeen van samenstelling en meestal van goede kwaliteit. De opname van snijmaissilage zal per tijdseenheid hoger liggen dan bij graskuil. Bij éénzelfde vreetbreedte als bij grassilage zal er daardoor mogelijk minder verdringing plaatsvinden van vaarzen en koeien die lager in de sociale rangorde staan. Ten opzichte van graskuil levert de opslag en conservering van snijmais minder problemen op. De opslagruimte kan namelijk in één keer gevuld worden. Een nadeel van snijmaissilage is dat naast dit produkt 2 à 3 kg droge stof uit structuurhoudend materiaal zal moeten worden verstrekt. Dit levert weer het bezwaar op van het voederen van twee soorten ruwvoer bij zelfvoeding. Verder is het onbeperkt voeren van snijmaiskuil aan droogstaande en oudmelkte koeien en jongvee af te raden i. v. m. een te sterke vervetting.

4. GEBOUWEN BIJ VERSCHILLENDE VOEDERSYSTEMEN

Ten behoeve van de reeds in de inleiding genoemde probleemstelling ten aanzien van de bruikbaarheid van snijmaiskuil voor zelfvoeding heeft de studiegcommissie voor het verkrijgen van een goed inzicht in de vergelijking van de verschillende voedersystemen een aantal uitgangspunten vastgesteld. Bij deze vergelijking zijn ligboxenstallen voor 60 resp. 120 koeien betrokken.

In verband met veevoedkundige en arbeidsorganisatorische problemen bij zelfvoeding van jongvee zijn deze dieren in deze studie buiten beschouwing gelaten.

De gebouwen en de inrichting daarvan voor 60 resp. 120 koeien werden vergeleken bij de volgende voedersystemen - groepsvoeding
- voorraadvoeding
- zelfvoeding

Gezien het feit dat bij zelfvoeding een onbeperkte voeropname door de dieren mogelijk is, wordt bij de vergelijking van de verschillende bedrijfstypen ook een ligboxenstal met voorraadvoeding opgenomen. Ook bij dit laatst genoemde systeem kunnen de dieren het voer in onbeperkte mate opnemen, hetgeen bij groepsvoeding in veel mindere mate het geval kan zijn.

4.1. Uitgangspunten

Bij de vergelijking van de verschillende typen ligboxenstallen en voersystemen zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- a. Veebezetting: 59-60 resp. 120 melkkoeien (plannen A en B).
- b. Arbeidsbezetting: voor de bedrijven met 59-50 koeien één man, met 120 koeien twee man.
- c. Staltypen en voersystemen: (59-50 en 120 koeien)
 - stal met voergang en groepsvoeding binnen (zie bijlage tek. A1 en B1)
 - stal met voergang en voorraadvoeding binnen (zie bijlage tek. A2 en B2)
 - stal met buitenuitloop en zelfvoeding snijmais + groepsvoeding voordrooggras (zie bijlage tek. A3 en B3)
 - stal met buitenuitloop en zelfvoeding snijmais + voorraadvoeding voor drooggras (zie bijlage tek. A4 en B4).

De vreetbreedte per koe bedraagt bij de verschillende voersystemen:

- Groepsvoeding binnen en buiten: min. 60 cm.
- Voorraadvoeding binnen: voergoot 30-40 cm; buiten ruif 15-20 cm.
- Zelfvoeding: ca. 15 cm.

Bij stallen met zelfvoeding van snijmais worden de droogstaande dieren op een afgescheiden plaats aan een voerhek gevoederd (groepsvoeding).

d. Stalgebouwen:

- Alle staltypen zijn gestandaardiseerde gebouwen met een ongeïsoleerde ligboxenstal, te weten houten gepotdekselde wanden en asbestcement golfplaten. De bedrijven met 60 koeien hebben een ingebouwde melkstal, die met 120 koeien hebben een vrijstaand melkhuis, waarin

tevens een apartewachtruimte is ondergebracht. De melkstal en de bijbehorende ruimten zijn voldoende geïsoleerd. Uitbreiding van de stal is mogelijk.

- In de plannen zijn bij de melkstal voor het bedrijfstype met 60 koeien één en voor 120 koeien één grote of twee kleinere afzonderingsboxen beschikbaar. Hierin kunnen tijdelijk koeien worden afgezonderd, die bijv. na het melken behandeld worden en dan weer terugkeren naar de stal. Dieren die langer afgezonderd moeten blijven worden naar een andere reeds aanwezige stalruimte overgebracht. Bij totale nieuwbouw zijn voor het afkalven van de koeien, voor de zieke dieren en voor de jonge kalveren meerdere ruimten nodig.
De looppaden van de koeien zijn in de stallen uitgevoerd als roostervloer, evenals de gehele wachtruimte in het vrijstaande melkhuis. De loopruimten buiten zijn voorzien van dichte betonvloeren met enkele kleine gedeelten als roostervloer. De mest kan hierop worden geschoven en komt dan terecht in de kelders in het stalgebouw.
- Onder de roostervloeren zijn kelders aangebracht met een diepte van max. 1,50 m. Door de grotere mestopslag in plan B1 is hier de kelderdiepte op 1,30 m aangehouden. Voor 3 maanden is een mestopslag benodigd van resp. 270 m³ (60 koeien) en 540 m³ (120 koeien). Het eventuele tekort aan mestopslag is in de kostenbegroting van de stallen gewaardeerd tegen f 100/m³. Voor het mengen van de mest onder de roostervloeren wordt een mixer gebruikt.
- In de stallen en op de loop-eetruimte buiten zijn eenvoudige voerhekken (twee horizontale buiten / zweeds voerhek) aanwezig. Voor zelfvoeding uit de sleufsilos zijn voor 60 en 120 koeien resp. 1 of 2 stalen verplaatsbare voerhekken beschikbaar. Bij dit voersysteem is tevens gerekend op resp. 1 en 2 verplaatsbare ruiven ter breedte van 9,00 m voor voorraadvoeding van voordrooggras. Deze ruiven bestaan uit stukken van 3,00 m en een morsbak met daarboven een grote voorraadbak die aan de vreetzijde is voorzien van een bouwstaalnet. De kosten voor de nodige hekwerken in en buiten de stallen, boxafscheidings, watervoorziening en elektrische verlichting zijn in de begroting opgenomen.
- Het melken vindt plaats voor
60 koeien: in een 8 stands visgraatmelkstal met meetglazen (P₁M8)
120 koeien: in een 12 stands visgraatmelkstal met meetglazen en automatische afneemapparatuur (P₁M12).
- Het krachtvoer is opgeslagen in een bulksilo (buiten) voorzien van vjzetransport naar de voerautomaten.
- De sleufsilos voor zelfvoeding met een wandhoogte van 1,25 m zijn opgebouwd uit een spouwmuurconstructie, waarbij de spouw is opgevuld met beton en voorzien van de nodige wapening. De sleufsilos voor groeps- en voorraadvoeding met een wandhoogte van 1,50 m bestaan uit stalen kolommen, waartussen spoorbielzen of houten balken zijn gemaakt (zie bijlage I). In de silos ligt een gewapende betonvloer met een afschot van ongeveer 1%. Onder de rijkuijen is een plaat van gewapend beton.

e. Voedermiddelen en -opslag :

- voeropname 10 kg ds/koe/dag, t. w. 8kg uit snijmais en 2 kg uit voordrooggras, 180 staldagen.
aan te houden m³-gewichten:
rijkuil 160 kg ds/m³ (voordroogkuil)
sleufsilos 200 kg ds/m³ (snijmais)
- Benodigde hoeveelheid voer:

	60 koeien	120 koeien
· snijmais	: 87 ton ds = 435 m ³	- 173 ton ds = 865 m ³
voordrooggras	: 22 ton ds = 150 m ³	- 44 ton ds = 300 m ³

- Benodigde opslagruimten:

	60 koeien	120 koeien
<u>snijmais</u>		
Zelfvoeding	: 2 sleufsilos 9 m breed 19 m lang w. v. 3 m af- loop, wandhoogte 1,25 m gem. 1,50 m, totaal 435 m ³ .	4 sleufsilos 9 m breed, 19 m lang w. v. 3 m af- loop, wandhoogte 1,25 m, gem. 1,50 m, totaal 870 m ³ .
Groepsvoeding	: 1 sleufsilos 9 m breed, 32 m lang w. v. 4 m af- loop, wandhoogte 1,50 m gem. 1,75 m, totaal 440 m ³ .	1 sleufsilos 10 m breed, 52 m lang w. v. 4 m af- loop, wandhoogte 1,50 m gem. 1,75 m, totaal 910 m ³ .
<u>Voordrooggras</u>	: 1 rijkuil op betonplaat 6 m breed, 25 m lang gem. hoogte 1 m. totaal 150 m ³ .	2 rijkuilen op betonplaat 6 m breed, 25 m lang gem. hoogte 1 m. totaal 300 m ³ .

Opm.: Voor de vulling van de silos is een verhard voorterrein nodig min. 8 m. Deze is eventueel te combineren met de loop-eetruimte van de koeien vóór de zelfvoedingssilos.

- Afdekking silos en kuilen :
Sleufsilos : langs binnenkant silos en over de snijmais één laag zwart PE 0,15 mm met daaroverheen een laag PE 0,20 mm (zwart of wit).
Rijkuil : 2 lagen PE 0,15 mm (zwart) eventueel bovenste laag wit PE 0,15 mm.

4.2. Staltypen, investeringen en jaarlijkse kosten voor 60 koeien

Rekening houdend met de genoemde uitgangspunten zijn een viertal ontwerpen van ligboxenstallen gemaakt, te weten:

A1 : 2 + 1 rijige stal met voergang en groepsvoeding in de stal, vreetbreedte ca. 60 cm per koe;

A2 : 3-rijige stal met voergang en voorraadvoeding in de stal, vreetbreedte ca. 40 cm per koe;

A3 : 4-rijige stal met buitenuitloop, waarop zelfvoeding van snijmais en groepsvoeding van voordrooggras, vreetbreedte resp. 15 en 60 cm per koe;

A4 : 4-rijige stal met buitenuitloop waarop zelfvoeding van snijmais en voorraadvoeding van voordrooggras, vreetbreedte resp. 15 en 15 cm per koe.

In tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de grootte van de stalgebouwen, de benodigde voer- en mestopslag en de erfverharding.

Uit dit overzicht blijkt dat:

- het binnenvoeren een grotere stal (ca. 200 m²) vraagt dan de stallen met buitenvoeding
- het totale oppervlak voor de stallen met groepsvoeding (A1 en A3) ongeveer gelijk is (9,8 m² per koe)
- de stal met zelf- en voorraadvoeding (A4) het geringste totale oppervlak vraagt (7,8 m² per koe)

Tabel 2. Gegevens bij verschillende staltypen

Staltype	A1	A2	A3	A4
1. Aantal koeien	60	59	59	59
2. Vreetbreedte per koe in cm	63	41	15-60	15-15
3. Gebouwopp. in m ²	586	559	353	353
idem per koe	9,8	9,5	6,0	6,0
4. Loop-eetruimte buiten in m ²	-	-	222 (1)	108 (1)
idem per koe	-	-	3,8	1,8
5. Totaal opp. van 3 en 4 in m ²	586	559	575	461
idem per koe	9,8	9,5	9,8	7,8
6. Voeropslag: sleufsilos in m ³	440	440	435	435
plaat rijkuil in m ²	150	150	150	150
voorterrein silo's in m ²	120	120	168	112
7. Erfverharding incl. buitenvoergang in m ²	452	462	245	148
8. Totale verharding buiten de stal excl. de silo's in m ²	572	582	635	368
9. Mestopslag in m ³	265	200 (2)	180 (2)	180 (2)

- 1) De loop-eetruimte is, door deze te combineren met het voorterrein van de silo's, 8 m breed geworden. De helft hiervan is gerekend bij het stalgebouw en de rest bij de silo's.
- 2) Het tekort aan mestopslag in de plannen A2, 3 en 4 is in de kostenbegroting gewaardeerd tegen f 100, -- per m³.

In tabel 3 zijn de investeringen voor de verschillende stallen, inrichting, voeropslag en erfverharding, afzonderlijk en totaal, volgens prijsniveau voorjaar 1973, weergegeven.

Tabel 3. Begrote investeringen voor 60 koeien in guldens.

Staltype	A1	A2	A3	A4	% jaar- lijkse kosten
<u>Stalgebouw :</u>					
Stal excl. vloeren in de looppaden	69.550	63.890	45.390	45.390	
Roostervloeren looppaden	28.875	22.135	19.650	19.650	
Loop-eetruimte buiten			4.220	2.050	
Hekwerken loopruimte			1.660	1.900	
Voerhek buiten			3.740	680	
Voerhek zelfvoeding			750	750	
Vorraadruif				750	
Waardering extra mest- opslag		7.000	9.000	9.000	
	98.425	93.025	84.410	80.170	11
<u>Inrichting :</u>					
Melkinstallatie	16.000	16.000	16.000	16.000	13
Bulksilo met vjzel	8.500	8.500	8.500	8.500	13
Mestmixer	900	900	900	900	22
	25.400	25.400	25.400	25.400	
<u>Opslagruimten :</u>					
Sleufsilo(s)	13.745	13.745	13.745	13.745	12
Plaat voor rijkuil	2.850	2.850	2.850	2.850	12
Voorterrein	2.280	2.280	3.190	2.130	12
Afrastering silo(s)	510	510	710	390	10
	19.385	19.385	20.545	19.165	
<u>Erfverharding</u>	8.590	8.780	4.655	2.810	12
<u>Totale investering</u>	151.800	146.590	135.010	127.545	
<u>Idem per koe</u>	2.530	2.443	2.250	2.126	

Hieruit blijkt dat tussen de stichtingskosten van alleen de gebouwen behoorlijke verschillen voorkomen. Bij het niet waarderen van de extra mestopslag in plan A4 bedraagt het verschil tussen de plannen A1 en A4 f 27.255, -- of f 454, -- per koe. Dit grote verschil wordt o. a. veroorzaakt door het geringere bebouwde oppervlak en het eenvoudige voersysteem.

Door de waardering van de extra mestopslag in plan A4 stijgen hier de bouwkosten met f 150, -- per koe.

Bij de totale investering is plan A4 16% goedkoper dan plan A1, hetgeen toch nog een behoorlijke besparing is.

De jaarlijkse kosten voor de vier staltypen zijn in tabel 4 vermeld. De aangenomen percentages voor afschrijving, rente, onderhoud en verzekering komen overeen met de algemeen aangehouden normen.

Het verschil in kosten bij de stallen met binnenvoeding (A1 en A2) is zeer gering nl. f 4, -- per koe. De vraag kan dan ook worden gesteld of voor deze bedrijfsgrootte, gezien de beperkte mogelijkheden, voorraadvoeding wel verantwoord is.

Met de eenvoudige stalopzet (A4) is in vergelijking met de stallen met binnenvoeding een behoorlijke besparing op de jaarlijkse kosten te verkrijgen nl. ongeveer f 40, -- of 13% per koe. Het eventueel later bijbouwen van een voerplaats met groepsvoeding is hierbij gemakkelijk te realiseren.

Tabel 4. Jaarlijkse kosten voor 60 koeien in guldens

Staltype	A1	A2	A3	A4	% van investering
<u>Stalgebouw :</u>					
Stal met vaste inrichting	10.827	10.233	9.285	8.819	11
Melkinstallatie	2.080	2.080	2.080	2.080	13
Bulksilo en vjzel	1.105	1.105	1.105	1.105	13
Mestmixer	198	198	198	198	22
	14.210	13.616	12.668	12.202	
<u>Opslagruimten :</u>					
Sleufsilos	1.649	1.649	1.655	1.655	12
Plaat voor rijkuil	342	342	342	342	12
Voorterrein	274	274	383	256	12
Afrastering silo/kuil	51	51	71	39	10
Plasticfolie	574	574	678	678	100
	2.890	2.890	3.129	2.970	
<u>Erfverharding</u>	1.031	1.054	559	337	12
Totale jaarlijkse kosten	18.131	17.560	16.356	15.500	
Idem per koe	302	298	277	263	

4.3. Staltypen, investeringen en jaarlijkse kosten voor 120 koeien

Ook voor deze bedrijfsomvang zijn, rekening houdende met de eerdergenoemde uitgangspunten, een viertal ontwerpen van ligboxenstallen gemaakt t.w.:

- B1 : 2 + 2 rijige stal met voergang en groepsvoeding in de stal, (vreetbreedte ca. 60 cm per koe);
- B2 : 3 + 3 rijige stal met voergang en voorraadvoeding in de stal, (vreetbreedte ca. 40 cm per koe);
- B3 : 4 rijige stal van snijmais en groepsvoeding van voordrooggras, (vreetbreedte resp. 15 en 60 cm per koe);
- B4 : 4 rijige stal met buitenuitloop waarop zelfvoeding van snijmais en voorraadvoeding van voordrooggras (vreetbreedte resp. 15 en 15 cm per koe).

Bij deze bedrijfsomvang worden de dieren in drie groepen gehuisvest en gevoerd nl. twee produktiegroepen en een groep droogstaande koeien. De laatst genoemde groep wordt in de stallen met buitenvoeding op een aparte plaats gevoerd.

Voor dit grote aantal koeien is een vrijstaand melkhuis aanwezig, waarin een wachtruimte voorzien van een roostervloer voorkomt. Een dergelijk melkhuis heeft voor deze bedrijfsgrootte voordelen en zij vergroot de mogelijkheden bij een latere staluitbreiding.

Tabel 5 geeft een overzicht van grootte van de stalgebouwen en de benodigde voer- en mestopslag en erfverharding.

Tabel 5. Gegevens bij verschillende staltypen voor 120 koeien

Staltype	B1	B2	B3	B4
1. Aantal koeien	120	120	120	120
2. Vreetbreedte per koe in cm	60	40	15-60	15-15
3. Gebouwopp. in m ²	1112	948	727	727
idem per koe	9,3	7,9	6,0	6,0
4. Loop-eetruimte buiten in m ²	-	-	372(1)	220(1)
idem per koe	-	-	3,1	1,8
5. Totale opp. in m ² van 3 en 4	1112	948	1099	947
idem per koe	9,3	7,9	9,1	7,8
6. Voeropslag: sleufsilos in m ³	910	910	870	870
platen rijkuil in m ²	300	300	300	300
voorterrein silos in m ²	112	112	288	220
7. Erfverharding incl. buitenvoergang in m ²	646	619	498	138
8. Totale verharding buiten de stal excl. de silos in m ²	758	731	1158	578
9. Mestopslag in m ³	540(2)	540	410(3)	410(3)

- (1) Ook hier is de loop-eetruimte, door deze te combineren met het voor-terrein van de silo's 8 m breed geworden. De helft hiervan is gerekend bij het stalgebouw en de rest bij de silo's.
- (2) Voor de benodigde mestopslag is hier een kelder met een diepte van 1,30 m berekend.
- (3) Het tekort aan mestopslag in deze plannen is in de kostenbegroting ge-waardeerd tegen f 100,- per m³.

Ook hier zien we een groot verschil in de grootte van de stalgebouwen. Tussen B1 en B4 bedraagt het verschil ruim 3 m² per koe. Bij de vergelijking van het totale oppervlak aan stalgebouw en buitenuitloop blijkt verder dat de stallen met groepsvoeding (B1 en B3) en de stallen met voorraadvoeding (B2 en B4) ongeveer gelijk van grootte zijn. Bij B3 en B4 is de aanwezige ruimte voor mestopslag bij een kelderdiepte van 1,50 m voldoende voor 2 maanden.

In tabel 6 zijn de investeringen voor de verschillende stallen, inrichting, voeropslag en erfverharding, afzonderlijk en totaal volgens prijsniveau voorjaar 1973 weergegeven.

Het vrijstaande melkhuis met een complete roostervloer in de wachtruimte verhoogt enigszins de investering in vergelijking bij het in de stal bouwen van de melkstal en de daarbij behorende ruimten.

In verhouding tot de 2 + 1 rijige stal, zoals die voor het bedrijf met 60 koeien is opgezet, is de 2 + 2 rijige stal voor 120 koeien per koe goedkoper. Het verschil in de bouwkosten van de stalgebouwen met binnen- of buitenvoeding is daardoor geringer geworden. Het verschil in kosten tussen de plannen B1 en B4 (exclusief de waardering van de extra mestopslag) bedraagt f 38.805 of f 323,- per koe, hetgeen f 120,- minder is dan bij de vergelijking van A1 en A4.

Dit geringe verschil komt tot uiting bij de vergelijking van de totale investering. Hier is plan B4 nog maar 11% goedkoper dan plan B1. Door de waardering van de extra mestopslag in de plannen B3 en B4 stijgen de investeringen met f 110,- per koe. De aanwezige mestopslag is bij B3 en B4 voldoende voor een bewaring van ruim twee maanden. Wat betreft de stichtingskosten komt de stal met voorraadvoeding binnen relatief gunstig uit door het gebruik van beide zijden van de voergang.

Tabel 6. Begrote investeringen voor 120 koeien in guldens.

Staltype	B1	B2	B3	B4	% jaar- lijkse kosten
<u>Stalgebouw :</u>					
Stal excl. vloeren in looppaden	82.315	66.880	52.930	52.930	
Roostervloeren looppaden	52.250	45.000	32.250	32.250	
Loop-eetruimte buiten	-	-	7.060	4.180	
Melkhuis met roostervloer	41.850	41.850	41.850	41.850	
Hekwerken loopruimte	-	-	2.250	2.250	
Voerhek buiten	-	-	6.250	1.150	
Voerhek zelfvoedering	-	-	1.500	1.500	
Voorraadruif	-	-	-	1.500	
Waardering extra mestopslag	-	-	13.000	13.000	
	176.415	153.730	157.090	150.610	11
<u>Inrichting :</u>					
Melkinstallatie	32.000	32.000	32.000	32.000	13
Bulksilo met vijzel	10.000	10.000	10.000	10.000	13
Mestmixer(s)	1.800	1.800	900	900	22
	43.800	43.800	42.900	42.900	
<u>Opslagruimten :</u>					
Sleufsilos(s)	22.890	22.890	27.590	27.590	12
Plaat voor rijkuil	5.700	5.700	5.700	5.700	12
Voorterrein	2.130	2.130	5.470	4.180	12
Afrastering silo/kuil	880	880	1.300	1.240	10
	31.600	31.600	40.060	38.710	
Erfverharding	12.275	11.760	9.460	2.620	12
Totale investering	264.090	240.890	249.510	234.840	
Idem per koe	2.201	2.007	2.079	1.957	

De jaarlijkse kosten voor deze vier bedrijfstypen zijn in tabel 7 opgenomen. Bij deze bedrijfsomvang is het verschil in de kosten bij de stallen met binnenvoeding (B1 en B2) groter geworden nl. 8%, terwijl het verschil tussen plan B1 en B4 slechts weinig hoger is, nl. 9,5%.

Tabel 7. Jaarlijkse kosten voor 120 koeien in guldens

Staltype	B1	B2	B3	B4	% van inves- tering
<u>Stalgebouw :</u>					
Stal met vaste inrichting	19.406	16.910	17.280	16.567	11
Melkinstallatie	4.160	4.160	4.160	4.160	13
Bulksilo met vijzel	1.300	1.300	1.300	1.300	13
Mestmixer	396	396	198	198	22
	25.262	22.766	22.938	22.225	
<u>Opslagruimten :</u>					
Sleufsilo's	2.747	2.747	3.311	3.311	12
Platen voor rijkuil	684	684	684	684	12
Voorterrein	256	256	656	502	12
Afrastering silo/kuil	88	88	130	124	10
Plasticfolie	1.079	1.079	1.357	1.357	100
	4.854	4.854	6.138	5.978	
Erfverharding	1.473	1.411	1.135	314	12
Totale jaarlijkse kosten	31.589	29.031	30.211	28.517	
Idem per koe	263	242	252	238	

5. ARBEID EN MECHANISATIE BIJ VERSCHILLENDE VOEDERSYSTEMEN

Bij het uithalen en het voeren van het ruwvoer is gestreefd naar efficiënte en praktische methoden, die geen hoge investeringen vergen. Daarom zijn torensilo's en automatisering buiten beschouwing gelaten. Het uithalen van de snijmais en het kuilgras gebeurt één keer per twee dagen. Dit heeft behalve een besparing aan tijd tevens het belangrijke voordeel dat de zondag kan worden overbrugd. Ook maakt dit een vergelijking tussen de verschillende systemen beter mogelijk.

Bij de berekeningen is uitgegaan van een opname van 8 kg ds per koe per dag uit snijmaiskuil en 2 kg ds uit voordrooggraskuil.

5.1. Voedermethoden

De tijden voor het voeren bij de verschillende systemen worden vermeld in tabel 8 en bijlage 2.

A1 Groepsvoeding binnen

Hulpmiddelen: - loswagen
- hydraulische kraan
- silovork

Eén keer per twee dagen wordt 3600 kg snijmais met de kraan op een loswagen geladen en midden op de voergang gelost. Per dag wordt de snijmais twee keer gevoerd en twee keer bijgeveegd. Het kuilgras wordt één keer per twee dagen uitgehaald en met de silovork in de stal gebracht. Per dag wordt hiervan één keer gevoerd en één keer bijgeveegd.

A2 Voorraadvoeding binnen

Hulpmiddelen: - loswagen
- hydraulische kraan
- silovork

Hierbij wordt het voer eveneens eens per 2 dagen uitgehaald en daarna zodanig langs het voerhek gebracht, dat de dieren direkt het voer kunnen opnemen. De eerste dag wordt het produkt daarna nog éénmaal langs het voerhek geschoven, terwijl dit de tweede dag nog twee keer gebeurt plus nog één keer bijvegen. Dezelfde methode wordt toegepast bij het voeren van voordroogkuil langs een gedeelte van het voerhek.

Het verschil in tijd tussen groepsvoeding en voorraadvoeding is niet altijd gemakkelijk te onderscheiden. Een verschil van 29 minuten per dag wordt hier veroorzaakt door het verdelen vóór de koeien en wel door een geringer aantal keren (er wordt immers een voorraad gevoerd), waarbij de kortere looplijnen tevens in het voordeel van de voorraadvoeding werken.

A3 Zelfvoeding van snijmaiskuil en groepsvoeding van voordroogkuil buiten

Hulpmiddelen: - silovork
- mestschuif

De voordroogkuil wordt eveneens éénmaal per 2 dagen uitgehaald en bij de voederplaats gedeponeerd. Elke dag wordt één keer gevoerd, waarna het produkt nog éénmaal wordt bijgeveegd.

Bij zelfvoeding van de snijmais vervalt het uithalen, het transport en het voeren. Hiervoor in de plaats komt het wegschuiven van de mest met de bijkomende werkzaamheden. Dit vereist in dit geval 9,5 minuut per dag. Om de mestschuiven snel en goed te kunnen doen is het noodzakelijk dat dit zoveel mogelijk rechtlijnig en zonder handwerk kan gebeuren. De benodigde tijd kan dan erg beperkt blijven.

A4 Zelfvoeding van snijmaiskuil
en voorraadvoeding van voordrooggras buiten

Hulpmiddelen: - voorlader
- mestschuif

Het kuilgras wordt bij deze methode met de silovork met afschuifhek aan de voorlader één keer per twee dagen rechtstreeks in de ruif gedeponeerd. Voeren en naverdelen is bij deze methode niet nodig. Het schoonmaken van silo en loopruimte kan hier in een late kortere tijd gebeuren omdat geen voerhek aanwezig is en omdat de daarbij behorende loopruimte ook vervalt.

B1 Groepsvoeding binnen

Hulpmiddelen: - loswagen met zijafvoer
- hydraulische kraan
- silovork

Om bij de groep met 120 koeien één keer per twee dagen voer uit te kunnen halen moet rekening worden gehouden met de opeenvolging van de werkzaamheden. Ook dient de voergang vrij te blijven, omdat een loswagen met zijafvoer wordt gebruikt. Het uithalen en in de stal brengen van kuilgras gebeurt ook hier met de silovork. Ter verduidelijking het volgende:

- 's morgens na het melken kuilgras uithalen en voeren;
- hierna nogmaals 480 kg kuilgras uithalen en buiten de stal op de silovork laten staan tot de volgende dag;
- vervolgens een wagen snijmais (3600 kg) uithalen en rechtstreeks voor de koeien brengen;
- als de wagen leeg is kan geladen worden voor de volgende dag.

Omdat met elke wagen de snijmais ineens voor de koeien wordt gebracht, is per dag één keer aanschuiven voldoende.

B2 Voorraadvoeding binnen

Hulpmiddelen: - loswagen
- hydraulische kraan
- silovork

Eén keer per twee dagen worden twee wagens met elk 3600 kg snijmaiskuil uitgehaald, op een voergang gelost en de eerste dag één keer bijgeschoven. De tweede dag twee keer bijgeschuiven en één keer bijvegen. Dezelfde methode wordt toegepast bij het voeren van het kuilgras langs een gedeelte van het voerhek.

B3 Zelfvoeding van snijmais en groepsvoeding van voordrooggras

Hulpmiddelen: - silovork
- mestschuif

Evenals bij A3 wordt de voordroogkuil éénmaal per 2 dagen uitgehaald en langs het voerhek gebracht, waarna elke dag het produkt eenmaal wordt gevoerd en één keer wordt bijgeveegd. De tijd voor het schoonmaken van loop- en eetruimten is 11,5 minuut. In vergelijking met methode A3 valt het op dat de verschillen in tijd niet evenredig toe- of afnemen met de schoon te maken oppervlakte. Dit wordt veroorzaakt door het relatief grote gedeelte van de totale tijd voor het werk dat besteed moet worden aan bijkomende handelingen.

B4 Zelfvoeding van snijmais en voorraadvoeding van voordrooggras

Hulpmiddelen: - voorlader
- silovork met afschuifhek
- mestschuif

De werkmethode is hierbij dezelfde als bij A4, met dien verstande dat de dubbele hoeveelheid (960 kg) kuilgras in de ruif gebracht moet worden.

5.2. Voedertijden

Hoewel bij groepsvoeding binnen (A1, B1) en voorraadvoeding binnen (A2, B2) het voer voor twee dagen wordt uitgehaald, wordt voor de vergelijking van de voertijd bij de systemen in tabel 8 de tijd in minuten per dag weergegeven.

Tabel 8. Tijd voor uithalen, voeren, bijvegen, bijschuiven van snijmaiskuil en voordrooggras en voor het mestschuiven van loopruimten buiten in minuten per dag (zie voor specificatie bijl. II en III).

Staltype	A1	A2	A3	A4
Uithalen snijmais	18,5	17,5	-	-
Uithalen graskuil	10,-	10,-	9,-	9,-
Voeren/naverdelen bijvegen mais	26,-	7,-	-	-
Voeren/naverdelen graskuil	11,-	5,-	11,-	-
Mestschuiven	-	-	10,-	8,5
Toeslag (ca. 10%)	6,5	3,5	3,-	2,5
Totaal	72,-	43,-	33,-	20,-
w. v. trekker-minuten	31,-	31,-	21,-	19,-

Staltype	B1	B2	B3	B4
Uithalen snijmais	36,-	32,-	-	-
Uithalen graskuil	13,5	13,5	13,5	12,5
Voeren/naverdelen mais	4,-	12,-	-	-
Voeren/naverdelen graskuil	11,-	5,-	21,-	-
Mestschuiven	-	-	11,5	10,5
Toeslag (ca. 10%)	6,5	6,5	5,-	2,-
Totaal	71,-	69,-	51,-	25,-
w. v. trekker-minuten	56,-	52,-	29,-	25,-

Bij genoemde staltypen en voedermethoden is de totale voertijd met voorraadvoeding binnen bij 60 koeien omstreeks een half uur korter dan bij groepsvoeding binnen; bij 120 dieren is er tussen genoemde voeder-systemen nauwelijks verschil in voertijd. De verklaring hiervoor is dat bij voorraadvoeding geen gebruik wordt gemaakt van een zijafvoer; bij de toegepaste methode geeft dit wel extra handwerk. Bij 60 koeien wordt bij groepsvoeding en voorraadvoeding geen zijafvoer gebruikt.

De voertijd kan flink verkort worden met zelfvoeding van snijmais, vooral als daarbij voorraadvoeding van voordroogkuil wordt toegepast. De tijdsbesparing bij laatstgenoemde voedersystemen weegt ruimschoots op tegen de daarbij benodigde extra tijd voor mestschuiven.

De vermelde tijden gelden alleen bij de gekozen uitgangspunten en mogen niet zonder meer worden geëxtrapoleerd, omdat dan ook de gekozen werkmethoden kunnen veranderen en in verband daarmee de kosten van hulpmiddelen en gebouwen.

Ook kan een gedetailleerde afstemmingsberekening duidelijk maken dat bijv. bij B1 - verondersteld dat 3600 kg snijmais de maximale hoeveelheid per keer is voor een loswagen - een uitbreiding naar 140 koeien een extra rit noodzakelijk maakt. Deze proces-cyclus wordt dan herhaald en benadert de tijd van de eerste cyclus.

De benodigde tijd voor de extra 20 koeien is dan voor dit onderdeel per koe belangrijk meer dan bij 120 koeien. Bij het voeren van graskuil (480 kg per dag) daarentegen is bij uitbreiding nog een belangrijke verlaging in tijd per koe mogelijk, omdat dan de werktuigen voor de verwerking van de snijmais - hydraulische kraan en loswagen - met voordeel kunnen worden ingeschakeld.

Geheel anders is de situatie bij A4 en B4. Bij verdubbeling van het aantal dieren is het verschil in tijd gering; voor zelfvoeding van snijmais 2,0 minuten per dag. Bij een verdere uitbreiding zal de vermeerdering in tijd ongeveer hetzelfde blijven, omdat bij dit voersysteem het gebruik van mechanische hulpmiddelen minimaal is. Gebruik van mechanische hulpmiddelen is hier arbeidstechnisch niet verantwoord, omdat dit tijd en geld kost.

Dat mede i. v. m. het schoonhouden van de loopruimte voor de dieren veel aandacht is besteed aan de lay-out van stallen, silo's en erfverharding wordt hier als vanzelfsprekend aangenomen.

5.3. Kosten van arbeid en werktuigen

Een benaderingswijze is om de tijd verbonden aan het voeren en eventueel mestschuiven per jaar te totaliseren en de arbeidstijd in geld uit te drukken. De arbeidskosten zijn dan afhankelijk van de waardering van de "voertijd" en de besteding van de eventueel vrijkomende tijd. De relatie van het arbeidsaanbod en de bedrijfsomvang is hierbij verder van belang. Tot op zekere hoogte kan bij toepassing van arbeidsbesparende systemen of methoden bij een bepaalde arbeidsbezetting de omvang van het bedrijf toenemen. Een grotere veestapel vergt echter extra investeringen in gebouwen en dieren. Bovendien moet bij uitbreiding van het aantal dieren rekening worden gehouden met de voedervoorziening.

Hoewel in bedrijfsverband gezien duidelijk bezwaren kleven aan het uitdrukken van de arbeidstijd van bepaalde onderdelen in geld, geven wij in

tabel 9 ter orientatie de arbeidskosten bij genoemde systemen. Hierbij zijn de arbeidskosten berekend op f 10, -- per uur, wat slechts weinig ligt boven het huidige C. A. O. -loon in de veehouderij. Aangenomen kan worden dat bedrijven met de weergegeven systemen geen extreme arbeidstoppen of -dalen te zien geven.

Tabel 9. Arbeidsuren voor voeren en eventueel mestschuiven en de kosten in guldens per jaar.

Staltype	Manuren per jaar	Totale arbeidskosten	Arbeidskosten per koe
A1	219	2190	36, 50
A2	132	1320	22, --
A3	99	990	17, --
A4	57	570	9, 50
B1	213	2130	18, --
B2	207	2070	17, --
B3	150	1500	12, 50
B4	75	750	6, --

Bij de gestelde uitgangspunten geeft zelfvoeding een flinke besparing van arbeidskosten en met name zelfvoeding gecombineerd met voorraadvoeding (systemen A4 en B4). In verhouding is de arbeidsbesparing met zelfvoeding ten opzichte van volledige groepsvoeding bij 60 koeien groter dan bij 120 dieren.

Vooraf bij 60 koeien komen relatief sprekende verschillen tot uiting tussen de buitenvoeding en de groepsvoeding binnen, terwijl bij 120 dieren laatstgenoemde voedermethode en voorraadvoeding niet veel uiteenlopen wat betreft de arbeidstijd en -kosten.

In tabel 10 is een overzicht gegeven van de investeringen en kosten van de desbetreffende werktuigen, terwijl de kosten van werktuigen en trekkers per staltype (systeem) in tabel 11 zijn samengevat.

Tabel 10. Kosten van werktuigen voor het uithalen en voeren van kuilvoer en van mestschuiven.

Werktuigen	Nieuw-waarde	Kosten in % ¹⁾		Kosten in guldens	
		60 koeien	120 koeien	60 koeien	120 koeien
Hydraulische kraan	10, 000	13	15	1780	1980
Loswagen (4 ton) met zijafvoer	8, 000	15	17	1584	1744
Zijafvoer	1, 500	15	17	297	327
Silovork (2, 50 m)	1, 000	12	14	168	188
Afsluifhek aan silovork	2, 000	12	14	336	376
Voorlader	2, 000	12	14	336	376
Mestschuif (2, 50 m)	1, 500	12	14	252	282
Trekker (45 PK)	15, 000	15	17	2970	3270

1) Kosten excl. rente (4, 8%). Bij de kosten in guldens is deze rente wel opgenomen.

Tabel 11. Investerings en kosten van werktuigen en trekkers
in guldens per jaar.

Staltype	Werktuigen		Trekker 1)		Totale kosten	
	invest.	kosten	uren	kosten	per bedrijf	per koe
A1	19.000	3532	93	570	4102	68
A2	19.000	3532	93	570	4102	69
A3	2.500	420	63	386	806	13,50
A4	5.500	840	57	349	1189	20
B1	19.000	4239	168	945	5184	43
B2	19.000	3912	156	878	4790	40
B3	2.500	470	87	490	1336	11
B4	5.500	1222	75	422	1644	14

1) De trekkerkosten (excl. brandstof) zijn voor de A-systemen gesteld op f 5,- per uur en voor de B-systemen op f 4,50 per uur, resp. gebaseerd op ca. 600 en 700 werkuren per jaar. De brandstofkosten van de trekker zijn berekend volgens de door het ILR gehanteerde formule: aantal pK x 1/8 bedrijfsuren x prijs per liter dieselolie (20 cent).

De systemen met zelfvoeding gaan duidelijk met minder werktuigkosten gepaard dan die met binnenvoeding. Groepsvoeding en voorraadvoeding binnen ontlopen elkaar weinig of niet.

De systemen A3 en B3 vergen minder werktuigkosten dan A4 resp. B4. Dit wordt veroorzaakt door het gebruik van een voorlader en een afschuifhek op de silovork voor het vullen van de ruif. Deze extra kosten worden echter weer ruimschoots goedge maakt door de kortere werktijd.

Opvallend is dat de systemen A t. o. v. de systemen B relatief duur zijn. Het voeren van 120 dieren is dus onder de vooronderstelde uitgangspunten in verhouding met minder kosten te verwezenlijken dan van 60 koeien.

6. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Omdat de laatste jaren veel vragen worden gesteld over de mogelijkheden van zelfvoeding van snijmais, werd een commissie ingesteld met als opdracht dit systeem in vergelijking met andere voedersystemen nader te bestuderen. Daarbij moest aandacht worden besteed aan vele aspecten zoals veevoeding, voedertechniek, bedrijfsgebouwen en de inrichting daarvan, mechanisatie, arbeid en economie. De resultaten van deze studie kunnen als volgt worden samengevat

1. Hoewel naast een flinke hoeveelheid snijmais in het rantsoen voor koeien 2 soorten krachtvoer (met vre-gehalten van ca. 33 resp. ca. 14%) passen, is de commissie om technische redenen van mening dat bij zelfvoeding één krachtvoeder met een vre-gehalte van ca. 25% kan worden gevoerd. Wanneer 2% zuivere ureum op ds-basis aan snijmais wordt toegevoegd lijkt een krachtvoer met ca. 14% vre goed te kunnen worden gebruikt, mits de snijmais in een goed deegrijp stadium is geoogst en een ds-gehalte heeft van 25% of meer. Zonder ureum kan het gebruik van één soort krachtvoer duur zijn.
2. Ter voorkoming van een overmatige conditie dient voor oudmelkte en droogstaande koeien en jongvee de opname van snijmais te worden beperkt. Onbeperkte zelfvoeding is voor deze dieren dan ook af te raden.
3. Door de "krachtvoerachtige" eigenschappen van snijmaiskuil is het aan te bevelen koeien met een produktie van 20 kg melk en meer naast snijmais 2 à 3 kg droge stof uit hooi of goede graskuil beschikbaar te stellen. Daarvoor is in de behandelde voedersystemen aangenomen een opname van 8 kg ds uit snijmaiskuil per koe per dag en 2 kg ds uit voordroogkuil.
4. Het gehalte aan verschillende mineralen in snijmais is laag. Om de mineralenvoorziening bij snijmaisvoeding in overeenstemming te brengen met hooi- of kuilvoeding dient bij toevoeging van 2% mineralenmengsel op ds-basis aan snijmais het mengsel per kg te bevatten: 125 g Ca, 50 g P, 70 g Na, 20 g Mg en 10 g sporenelementenmix. Mogelijk moet ook jodium en, bij gebruik van ureum als eiwitbron, zwavel in het toe te voegen mineralenmengsel voorkomen.
5. Hoewel aan zelfvoeding een aantal voorwaarden en beperkingen verbonden zijn lijkt snijmaiskuil, ondanks het lage vre- en mineralengehalte, een geschikt produkt voor dit voedersysteem. Snijmaiskuil geeft immers weinig conserveringsproblemen, is homogeen van samenstelling en wordt als regel vlot door het vee opgenomen. Wel zullen bij zelfvoeding van snijmaiskuil enkele extra voorzieningen nodig zijn voor het verstrekken van structuurhoudend materiaal en voor de beperking van snijmaisopname door droogstaande koeien.
6. Om nader geïntereerd te zijn over zelfvoeding van snijmais ten opzichte van andere voedermethoden zijn begrotingen gemaakt van stallen + inrichting, arbeid en mechanisatie van een aantal staltypen en voedersystemen bij veestapels van 60 en 120 koeien. In de vergelijking werden betrokken:

- A1 en B1 - ligboxenstal met voergang en groepsvoeding binnen voor resp. 120 koeien (zie bijlage tek. A1 en B1)
- A2 en B2 - ligboxenstal met voergang en voorraadvoeding binnen voor resp. 120 koeien (zie bijlage tek. A2 en B2)
- A3 en B3 - ligboxenstal met buitenuitloop en zelfvoeding van snijmais + groepsvoeding van voordroogkuilgras voor 60 en 120 koeien (zie bijlage tek. A3 en B3)
- A4 en B4 - ligboxenstal met buitenuitloop en zelfvoeding van snijmaiskuil + voorraadvoeding van voordrooggras voor 60 resp. 120 koeien (zie bijlage tek. A4 en B4).

7. Voor de voorraad- en zelfvoeding is van een gelijk aantal koeien uitgegaan als er ligboxen in de betreffende stallen zijn gepland. In stallen met groepsvoeding verdient het geen aanbeveling om meer dieren te huisvesten dan er ligboxen en vreetplaatsen zijn. Bij voorraad- en zelfvoeding zal een overbezetting waarschijnlijk mogelijk zijn. Meer onderzoek is echter nodig om na te gaan in welke mate men overbezetting kan toepassen en wat hiervan de consequenties zijn.
8. Bij het voeren is uitgegaan van efficiënte en praktische werkmethoden en werktuigen, die geen hoge investeringen vereisen. Bij groeps- en voorraadvoeding wordt het ruwvoer éénmaal per twee dagen uitgehaald.
9. Bij de uitgangspunten werden de volgende voertijden inclusief het mest-schuiven in manminuten per dag begroot:

	A1	A2	A3	A4
Totaal	72	43	33	20
w.v. trekker-minuten	31	31	21	19

	B1	B2	B3	B4
Totaal	71	69	51	25
w.v. trekker-minuten	56	52	29	25

Bij 120 koeien komt met voorraadvoeding vrijwel geen tijdsbesparing tot uiting, terwijl hiermee bij 60 dieren de tijd voor het voeren ca. een half uur per dag korter uitkomt. De verklaring hiervoor is het verschil in mechanisatie van het voeren.

Overigens blijkt dat met zelfvoeding en vooral gecombineerd met voorraadvoeding een flinke tijdsbesparing kan worden verkregen, ook wanneer de extra tijd voor het mestschuiven wordt verdisconteerd.

10. De begrote investeringen en kosten van gebouwen e. d. werktuigen, machines en arbeid zijn als volgt in guldens:

	Totale inves- teringen	Totale kosten	Kosten voor		
			gebouwen	trekker en werktuigen	arbeid
A1	171.000	24.400	18.100	4.100	2.200
A2	166.000	23.000	17.600	4.100	1.300
A3	138.000	18.200	16.400	800	1.000
A4	133.000	17.300	15.500	1.200	600
B1	283.000	38.900	31.600	5.200	2.100
B2	260.000	35.900	29.000	4.800	2.100
B3	252.000	33.000	30.200	1.300	1.500
B4	240.000	30.900	28.500	1.600	800

De zelfvoederingsystemen komen bij de uitgangspunten gunstiger uit, zowel wat betreft de investeringen en de kosten voor gebouwen en werktuigen als voor de arbeid. Vooral het systeem zelfvoeding gecombineerd met voorraadvoeding komt hierbij voordeliger uit, maar hierbij kunnen in tegenstelling tot zelfvoeding + groepsvoeding geen andere voedermiddelen worden gebruikt om in beperkte mate te verstrekken.

11. De aantrekkelijkheid van zelfvoeding wordt mede bepaald door de relatie van het arbeidsaanbod en de omvang van het bedrijf. Tot op zekere hoogte kan in dit verband de bedrijfsomvang toenemen bij de overgang van groepsvoeding op zelfvoeding.
12. De vraag doet zich overigens nog voor of met zelfvoeding dezelfde resultaten wat betreft voederbenutting (bij uiteenlopende behoeften en verschillend gedrag van de dieren) en melkproduktie kunnen worden verkregen als bij groepsvoeding. Van belang zou zijn om vermelde systemen - en met name zelfvoeding ten opzichte van groepsvoeding van snijmais - in bedrijfsverband te programmeren en, indien mogelijk, in de praktijk te toetsen om ook het effect en de reacties bij melkvee vast te stellen.

6. SUMMARY AND CONCLUSIONS.

Since many questions have been raised in recent years about the possibilities maize silage offers for self-feeding, a committee was set up to study this system and compare it with other feeding systems. The study involved looking into many aspects of the matter such as cattle-feeding, feeding techniques, farm buildings and their equipment, mechanisation labour and economics. The findings can be summed up as follows:

1. Although cows' rations include two kinds of concentrates (with a digestible crude protein content of approx. 33% and 14% respectively) in addition to a considerable quantity of maize silage, the committee considers that for technical reasons a single concentrate with a d. c. p. content of approx. 25% can be used in the case of self-feeding. If 2% of pure urea is added to maize silage on a dry-matter basis, a concentrate with approx. 14% d. c. p. would seem quite adequate, provided the maize silage has been harvested at the right cheesy stage and has a DM content of 25% or more. Without urea the use of one kind of concentrate can be expensive.
2. To prevent over-fattening, the intake of maize silage by cows nearing the end of a lactation period, by dry cows and by young cattle, should be restricted. Unrestricted self-feeding is inadvisable for these animals.
3. Owing to the 'concentrate' qualities of ensiled maize silage, it is recommended that in addition to maize silage 2 or 3 kg of dry matter from hay or good grass silage be used to feed cows that produce 20 kg of milk or more. For this reason the assumption in the calculations is that the cows have an intake of 8 kg dry matter per day from maize silage and 2 kg from wilted grass silage.

4. The content of the various minerals in maize silage is low. To bring the maize silage mineral level up to that reached when feeding with hay or silage fodder, a mineral mixture may be added on a dry-matter basis. If it is a 2% mixture it should contain per kg: 125 gr. of Ca, 50 gr. of P, 70 gr. of Na, 20 gr. of Mg and 10 gr. of a trace-element mixture. Iodine and, if urea is used as a source of protein, sulphur might also need to be added.
5. Although self-feeding is subject to a number of conditions and restrictions, maize silage seems, despite its low d. c. p. and mineral content, a suitable product for this feeding system, since it presents few conservation problems, is homogeneous in composition and is as a rule quickly ingested by cattle. However, if maize silage is used for self-feeding, a few extra measures will be needed to provide bulk and to restrict maize silage intake by dry cows.
6. To get a better idea of how self-feeding with maize silage compares with other feeding methods, estimates have been drawn up of the sheds and equipment, labour and mechanisation of several types of stalls and feeding systems for herds of 60 and 120 cows. The comparison includes:
 - A1 and B1 - cubicle shed with feeding passage and indoor group feeding for 60 and 120 cows respectively (see appendix, figures A1 and B1).
 - A2 and B2 - cubicle shed with feeding passage and indoor easy feeding for 60 and 120 cows respectively (see appendix, figures A2 and B2).
 - A3 and B3 - cubicle shed with yard, and self-feeding with maize silage + group feeding with wilted grass silage, for 60 and 120 cows respectively (see appendix, figures A3 and B3).
 - A4 and B4 - cubicle shed with yard, and self-feeding with ensiled maize silage + easy feeding with wilted grass silage for 60 and 120 cows respectively (see appendix, figures A4 and B4).
7. For easy feeding and self-feeding the starting-point adopted has been a number of cows equal to the number of cubicles planned in the sheds in question. In sheds with group feeding it is not advisable to house a larger number of animals than that for which cubicles and trough space are provided. In the case of easy feeding and self-feeding overcrowding can probably be permitted. However, more research is needed to find out how much overcrowding can be allowed and what the consequences of it will be.
8. Efficient and practical feeding methods and equipment are recommended which do not call for high capital investment. In group feeding and easy feeding, the roughage can be cleared away on alternate days.
9. The feeding times, including muck-handling, have been estimated in man-minutes per day as follows:

	A1	A2	A3	A4
Total	72	43	33	20
of which, tractor-minutes	31	31	21	19
	B1	B2	B3	B4
Total	71	69	51	25
of which, tractor-minutes	56	52	29	25

It can be seen that easy feeding involves hardly any saving in time when there are 120 cows, whereas with 60 animals the feedingtime is reduced by approx. half-an-hour a day, owing to the different sort of mechanisation.

Self-feeding, particularly when combined with easy feeding, involves a considerable saving in time, even when the extra time spent on muck-handling is taken into account.

10. The estimated capital outlay and cost of buildings, equipment and labour, expressed in guilders, are:

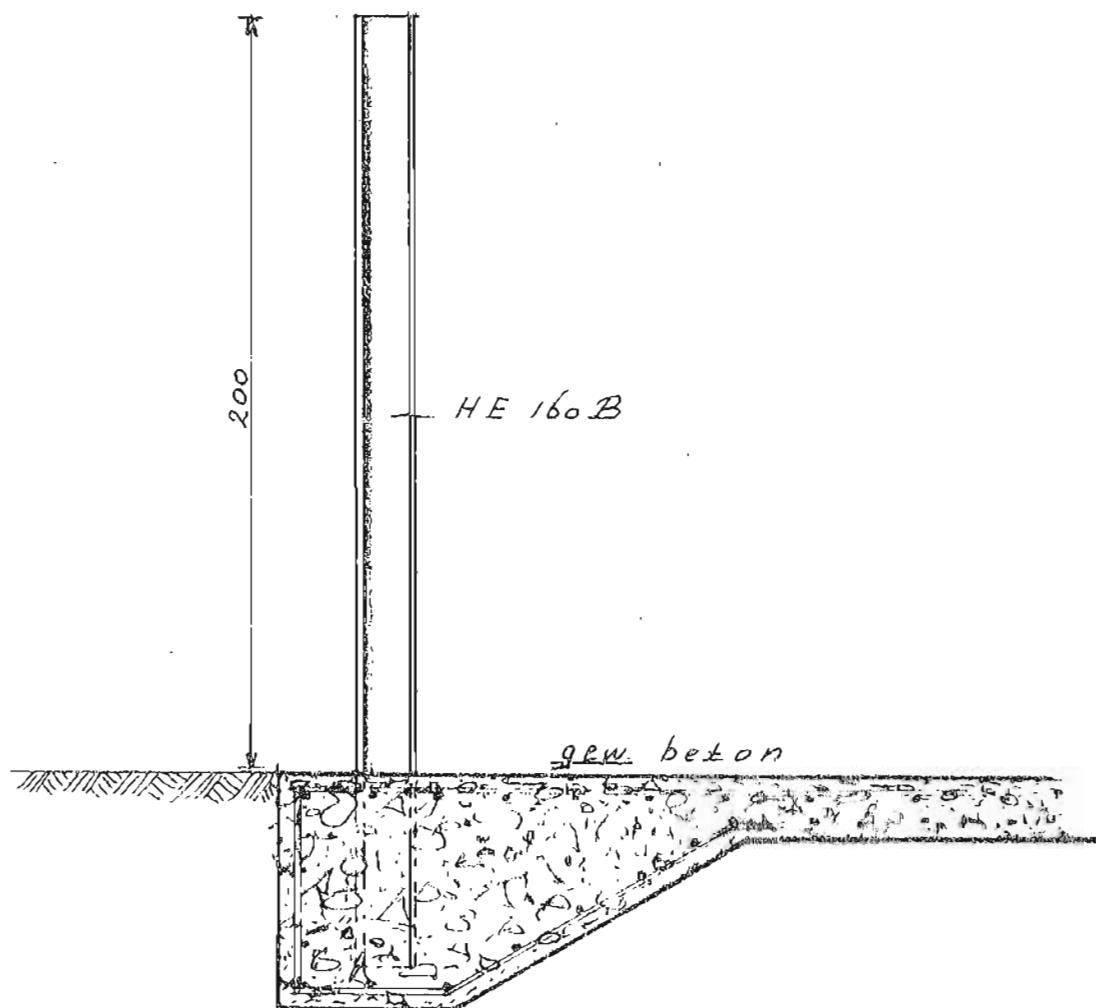
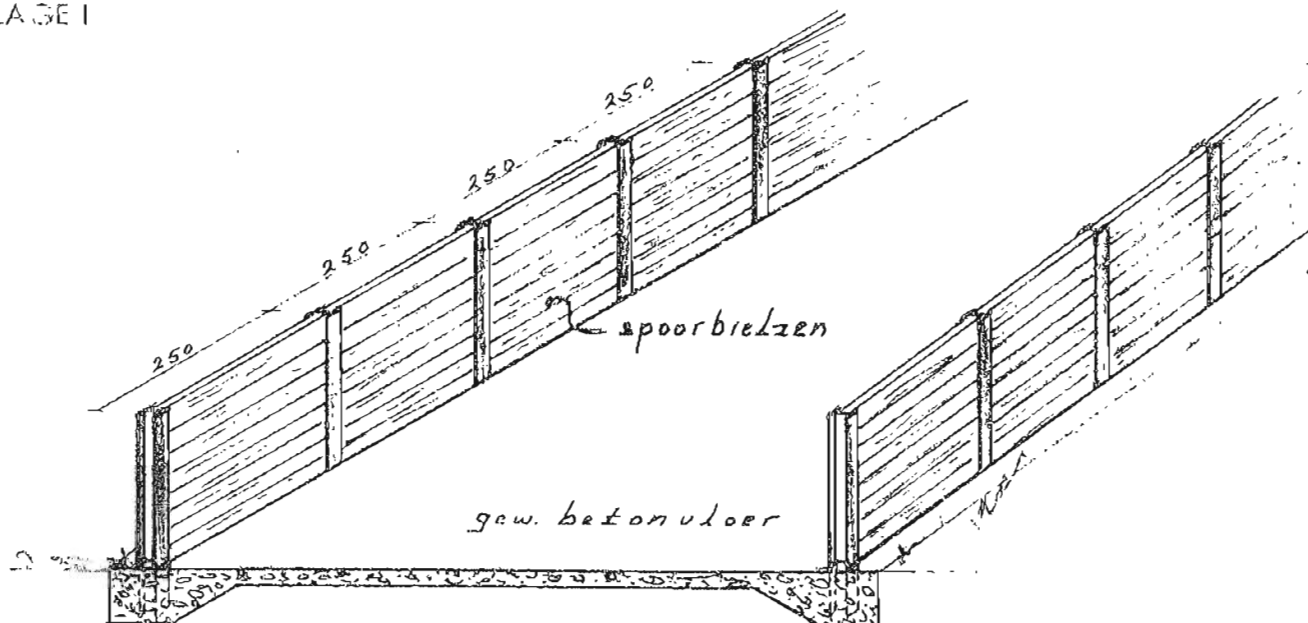
	Total capital outlay	Total costs	Cost of		
			Buildings	Tractor + other equipment	Labour
A1	171.000	24.400	18.100	4.100	2.200
A2	166.000	23.000	17.600	4.100	1.300
A3	138.000	18.200	16.400	800	1.000
A4	133.000	17.300	15.500	1.200	600
B1	283.000	38.900	31.600	5.200	2.100
B2	260.000	35.900	29.000	4.800	2.100
B3	252.000	33.000	30.200	1.300	1.500
B4	240.000	30.900	28.500	1.600	800

The self-feeding systems turn out to be more profitable than the others as regards both the capital outlay and the cost of buildings, equipment and labour. The combined self-feeding and easy-feeding system in particular is seen to be more economical but, unlike self-feeding + group feeding, it does not allow the use of limited quantities of other feedstuffs.

11. Whether or not self-feeding is an attractive proposition depends partly on the relationship between the labour supply and the size of the farm. Farms may grow larger if there is a changeover from group feeding to self-feeding.

12. The question remains as to whether self-feeding can produce the same results as regards eating habits on the part of cattle with varying needs and behaviour patterns and milk production as group feeding does. It would be useful to programme, per farm, the systems described above - particularly self-feeding in relation to group feeding with maize-silage - and, if possible, to try them out in practice to see what effect they have and how dairy cattle react to them.

TU LAGE I



SLEUFSILO'S

Het Ministerie van Landbouw en Visserij
stelt zich niet aansprakelijk voor even-
tuele schadelijke gevolgen die kunnen ont-
staan bij het gebruik van deze gegevens.

ONDERDEEL

silos van stalen halsslangen + spoorbriezen

CONSULENTSCHAAP VOOR
BOERDERIJBOUW EN -INRICHTING
WAGeningen

SCHAAL

M. v. L.

DATUM

4-3-1972

GET.

h. a.

FORMAAT

A4

ARCHIEFNUMMER

2217

GEW.

ijlage II.

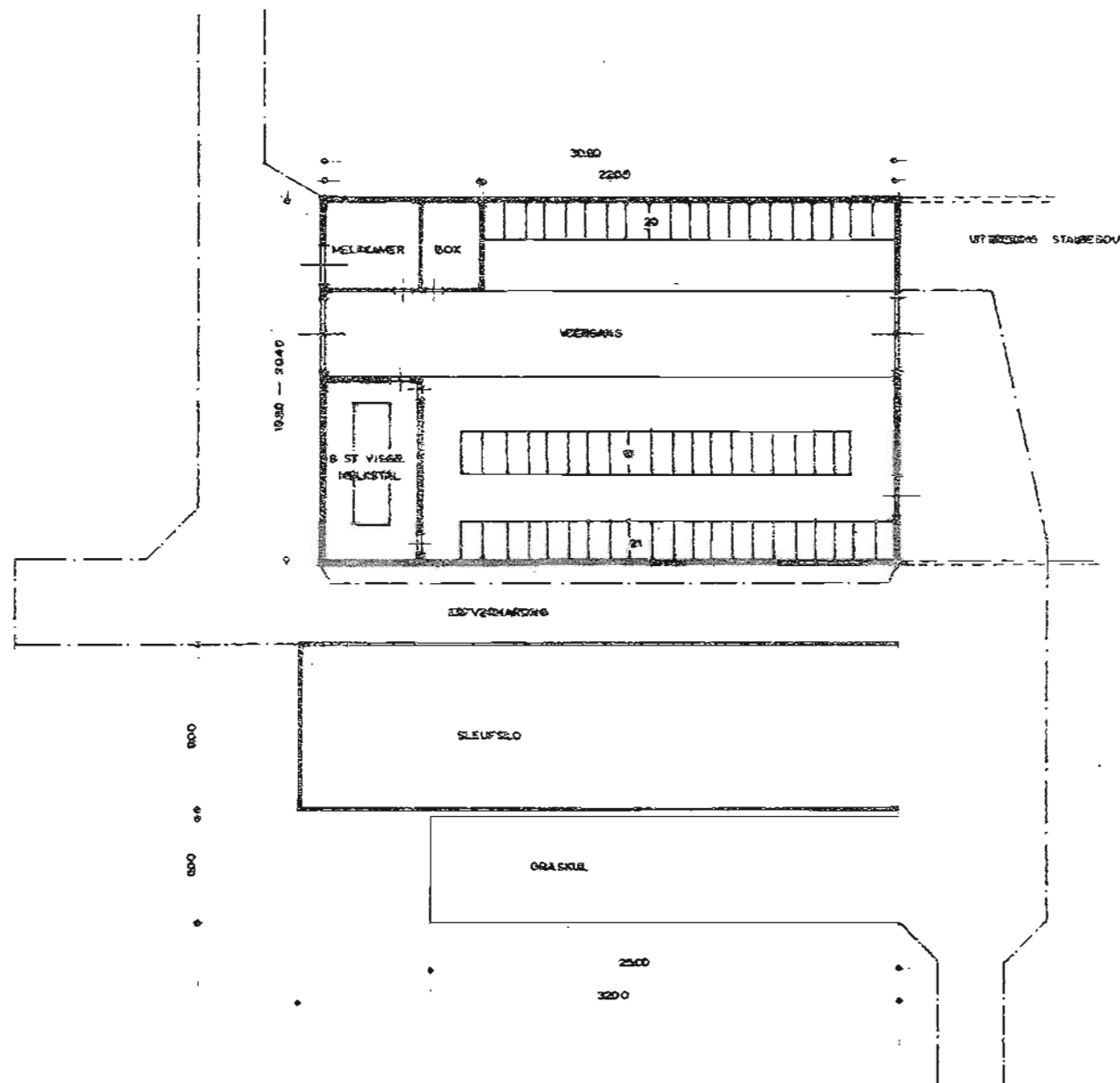
Tijd in minuten per dag voor uithalen en verstrekken van voer en mestschuiven bij 60 koeien.

	A1 Groepsvoe- dering binnen		A2 Voorraadvoe- dering binnen		A3 Zelf- + groeps- voeding buiten		A4 Zelf- + voorraadvoe- dering buiten	
	Keer per dag		Keer per dag					
nijmais per keer								
ithalen (kg)	1 x p. 2 d.	3600	1 x p. 2 d.	5540		-		-
antal vrachten		1		1		-		-
iden		18.0		18.0		-		-
ransport		2.0		2.0		-		-
ossen op voergang		5.0		3.0		-		-
ilo open en dicht		7.5		7.5		-		-
rekker en wagen klaar		2.5		2.5		-		-
an- en afloop		2.0		2.0		-		-
per 2 dagen		37.0		35.0		-		-
per dag		18.5		17.5		-		-
graskuil per keer								
ithalen (kg)	1 x p. 2 d.	480		470	1 x p. 2 d.	470 kg		470 kg
antal vrachten		1		1		1		1
plitten insteken-								
effen		4.5		4.5		4.5		4.5
ransport		2.0		2.0		1.0		0.5
ossen		1.5		1.5		1.0		1.5
ilo open en dicht		7.5		7.5		7.5		7.5
rekker en grasvork								
laar		2.5		2.5		2.5		2.5
an- en afloop		2.0		2.0		2.0		2.0
per 2 dagen		20.0		20.0		18.5		18.5
per dag		10.0		10.0		9.0		9.0
nijmais voeren	2 x }	24.0	1 x p. 2 d.	-		-		-
nijmais bijvegen	2 x }		1 x	-		-		-
nijmais bijschuiven			1 resp. 2 x }	5.0		-		-
an- en afloop		2.0		2.0		-		-
graskuil voeren	1 x }		1 x p. 2 d.		1 x }			-
graskuil bijschuiven	1 x }	11.0	1 resp. 2 x }	4.0	1 x }	10.0		-
graskuil bijvegen								
an- en afloop		1.0		1.0		1.0		-
per dag		38.0		12.0		11.0		-
ilo's openen en								
afsluiten		-		-		1.0		1.0
an- en afloop		-		-		1.0		1.0
mestschuiven		-		-		3.0		2.0
rekker en schuif								
laar		-		-		2.5		2.5
an- en afloop		-		-		2.5		2.0
per dag		-		-		10.0		8.5
foeslag + 10%		6.5		3.5		3.0		2.5
Totaal per dag		73.0		43.0		33.0		20.0
v. v. trekkertminuten		31.0		31.0		21.0		19.0

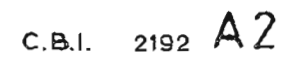
Bijlage III.

Tijd in minuten per dag voor uithalen en verstrekken van voer en mestschuiven bij 120 koeien.

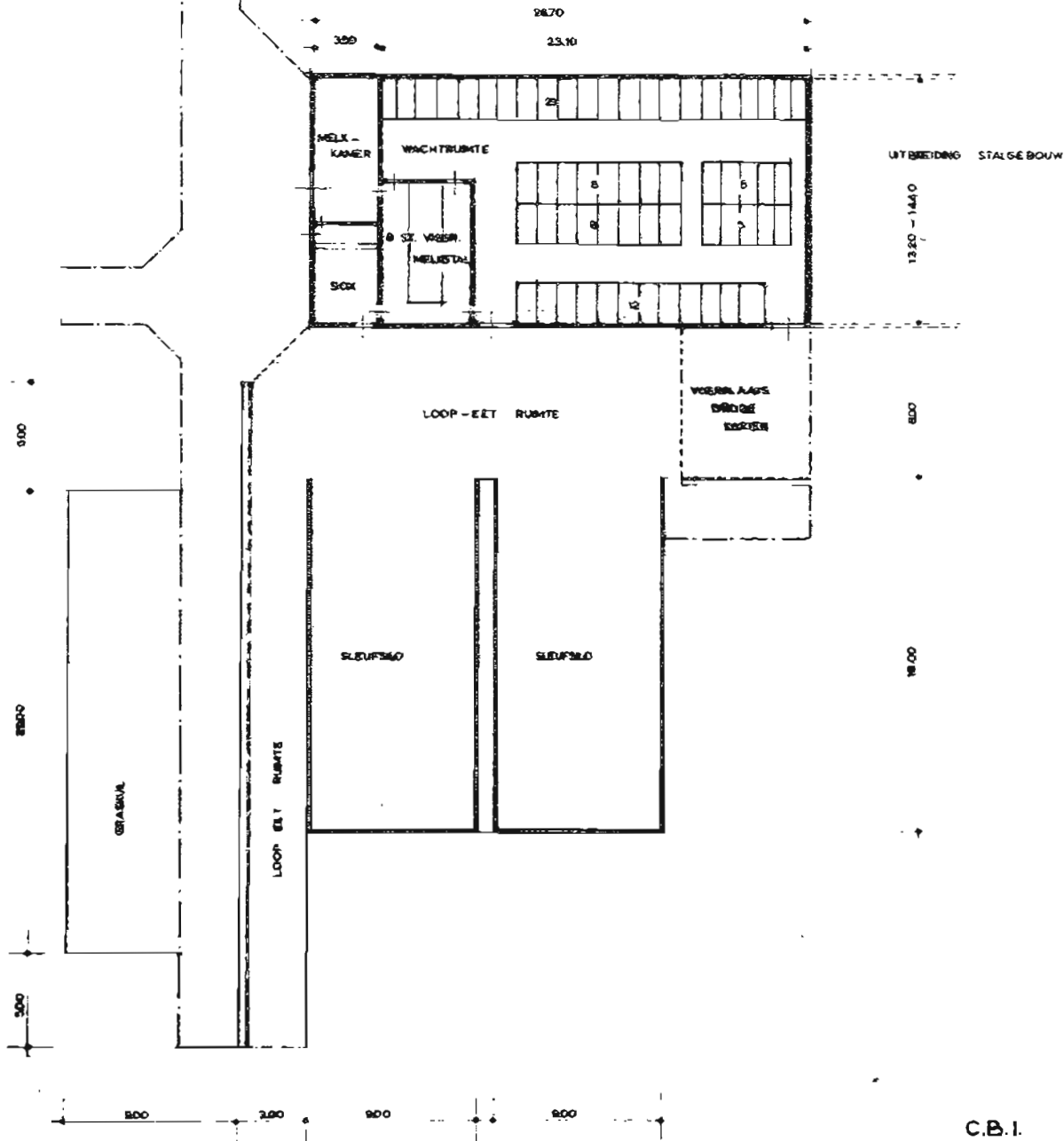
	B1		B2		B3		B4
	Groepsvoeding binnen		Voorraadvoeding binnen		Zelf- + groepsvoeding buiten		Zelf- + voorraadvoeding buiten
	Keer per dag		Keer per dag				
nijmais per keer							
uithalen (kg)	1 x p. 2 d.	7200	1 x p. 2 d.	7200		-	-
antal vrachten		2		2		-	-
aden		36.0		36.0		-	-
ransport		4.0		4.0		-	-
ossen op voergang		20.0		12.0		-	-
silo open en dicht		7.5		7.5		-	-
rekker en wagen klaar		2.5		2.5		-	-
an- en afloop		2.0		2.0		-	-
per 2 dagen		72.0		64.0		-	-
per dag		36.0		32.0		-	-
Graskuil per keer							
uithalen(kg)	1 x p. 2 d.	960	1 x p. 2 d.	960	1 x p. 2 d.	960 kg	960 kg
antal vrachten		2		2		2	2
spitten insteken							
effen		8.0		8.0		8.0	8.0
ransport		4.0		4.0		4.0	1.0
ossen		3.0		3.0		3.0	3.0
silo open en dicht		7.5		7.5		7.5	7.5
rekker en graskuil		2.5		2.5		2.5	2.5
an- en afloop		2.0		2.0		2.0	2.0
per 2 dagen		27.0		27.0		27.0	25.0
per dag		13.5		13.5		13.5	12.0
nijmais voeren			1 x p. 2 d.	-		-	-
nijmais bijvegen		2.0	1 x	-		-	-
nijmais bijschuiven			1 resp. 2 x	10.0		-	-
an- en afloop		2.0		2.0		-	-
Graskuil voeren	1 x		1 x p. 2 d.		1 x		
Graskuil bijschuiven	1 x	10.0	1 resp. 2 x	4.0	1 x	20.0	-
Graskuil bijvegen							
an- en afloop		1.0		1.0		1.0	-
per dag		15.0		17.0		21.0	-
silo's openen en							
afsluiten		-		-		1.0	1.0
an- en afloop		-		-		1.0	1.0
mestschuiven		-		-		5.0	4.0
rekker en schuif							
laar		-		-		2.5	2.5
an- en afloop		-		-		2.0	2.0
per dag		-		-		11.5	10.5
voeslag ± 10%		6.5		6.5		5.0	2.0
Totaal per dag		71.0		69.0		51.0	25.0
T.v. trekkerminuten		56		52		29	25



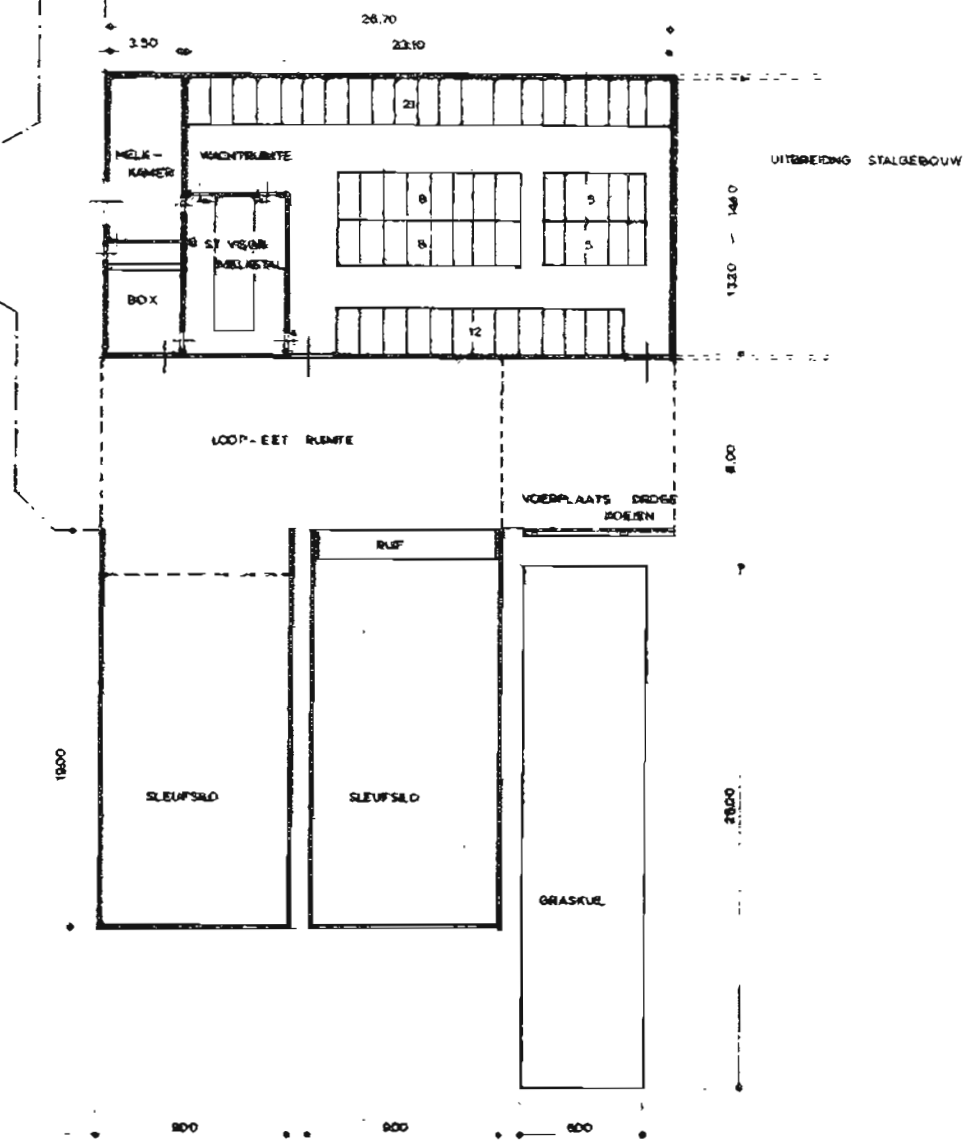
59 KOEIEN



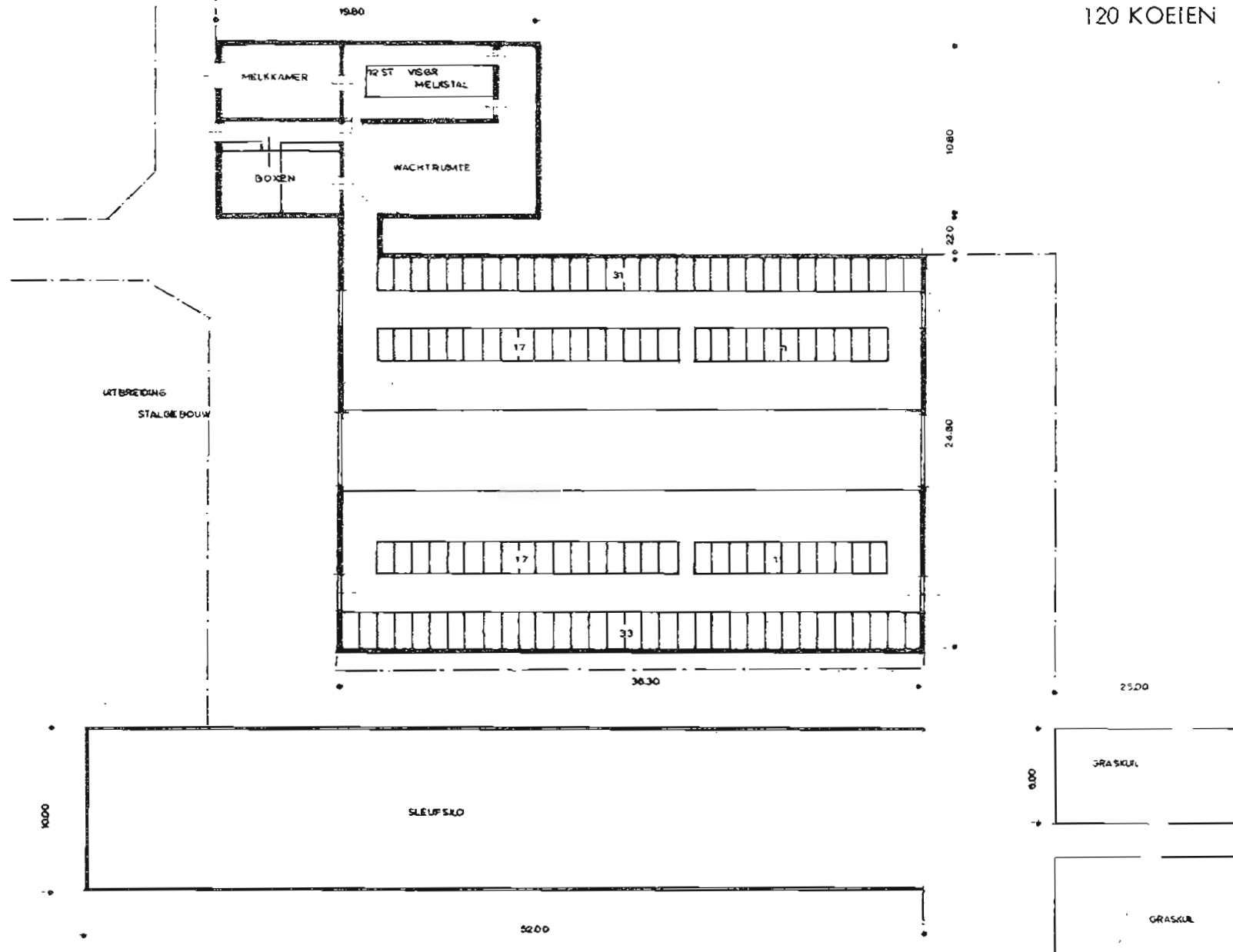
59 KOEIEN



59 KOEIEN



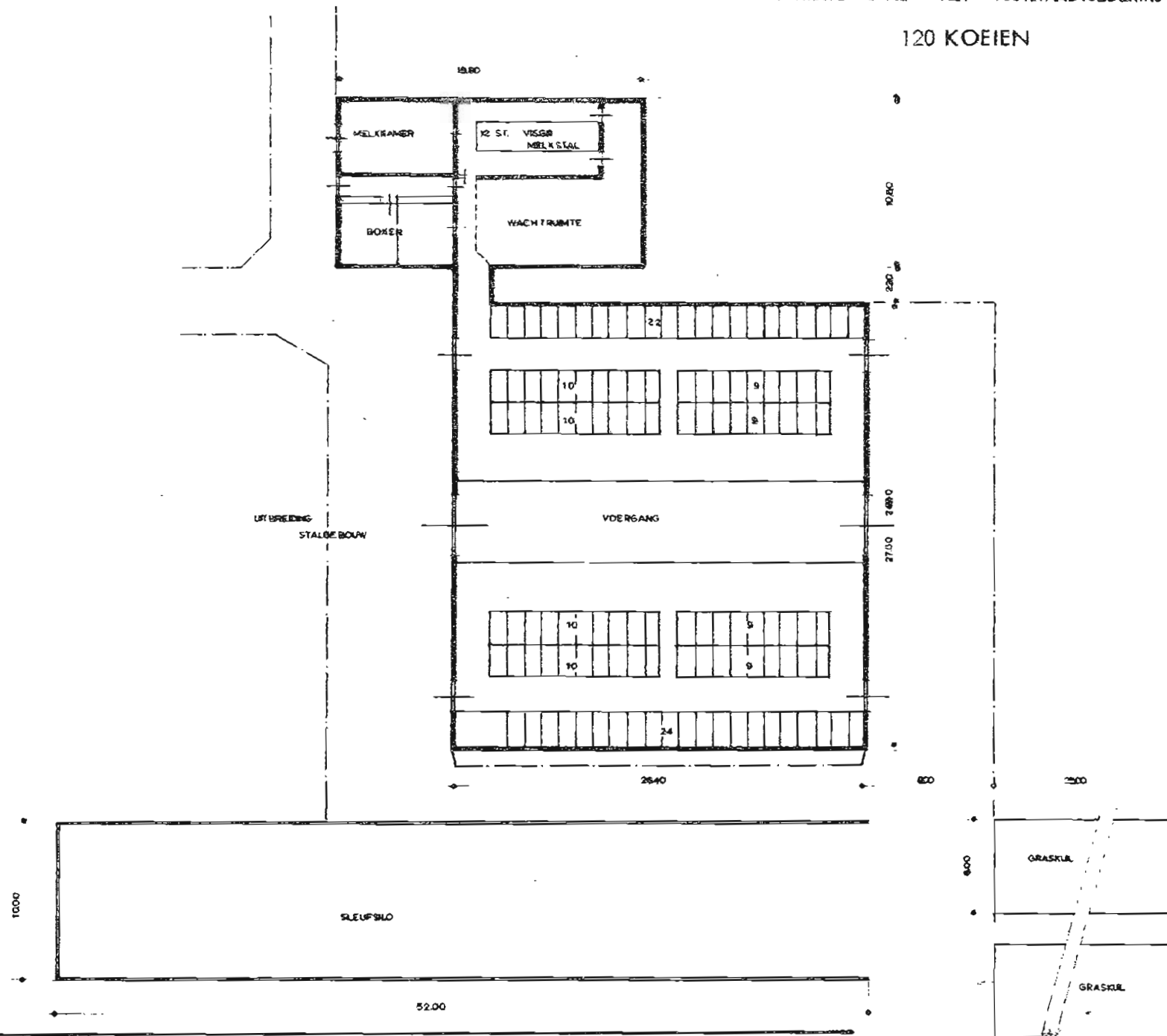
120 KOEIEN



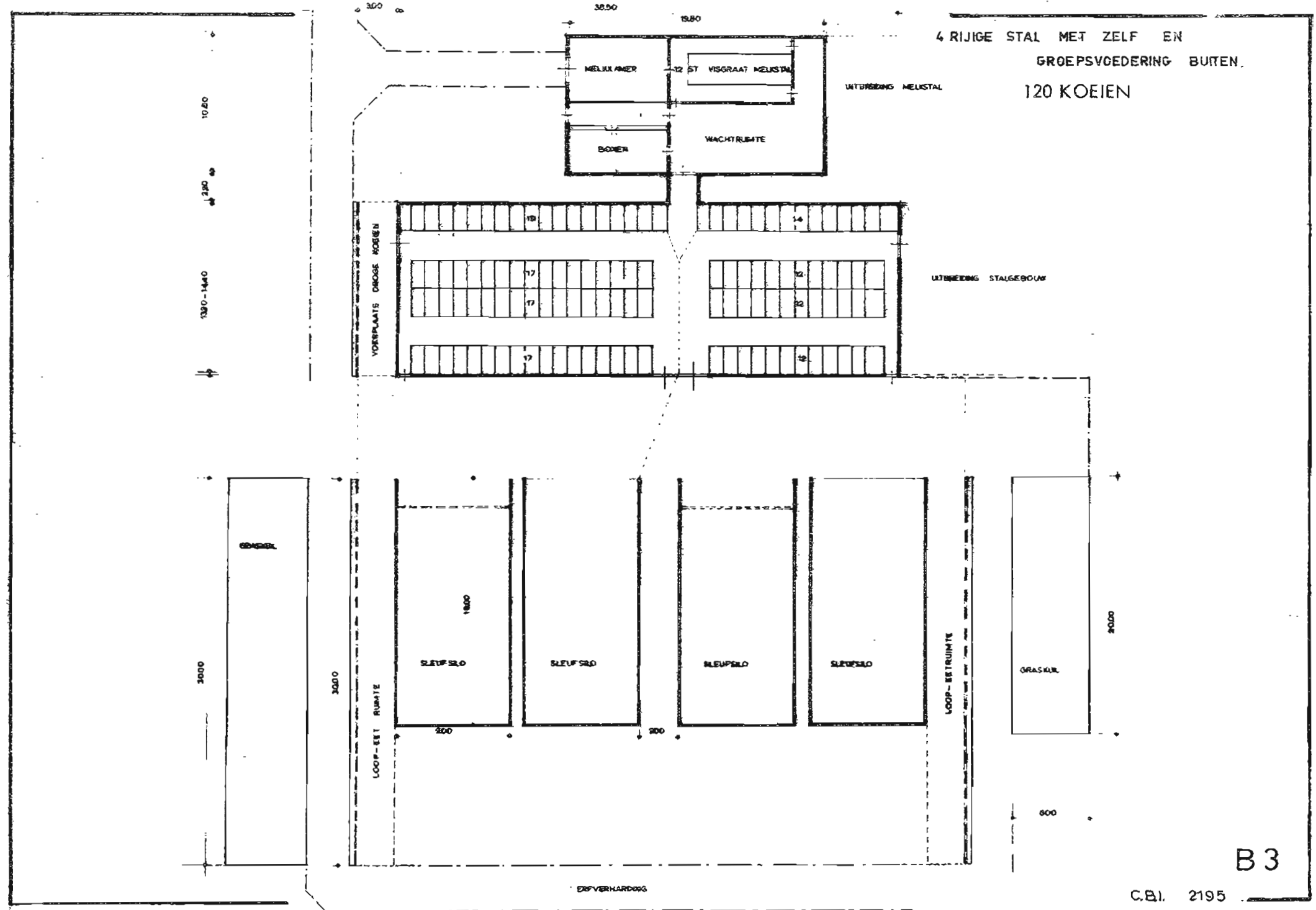
B1

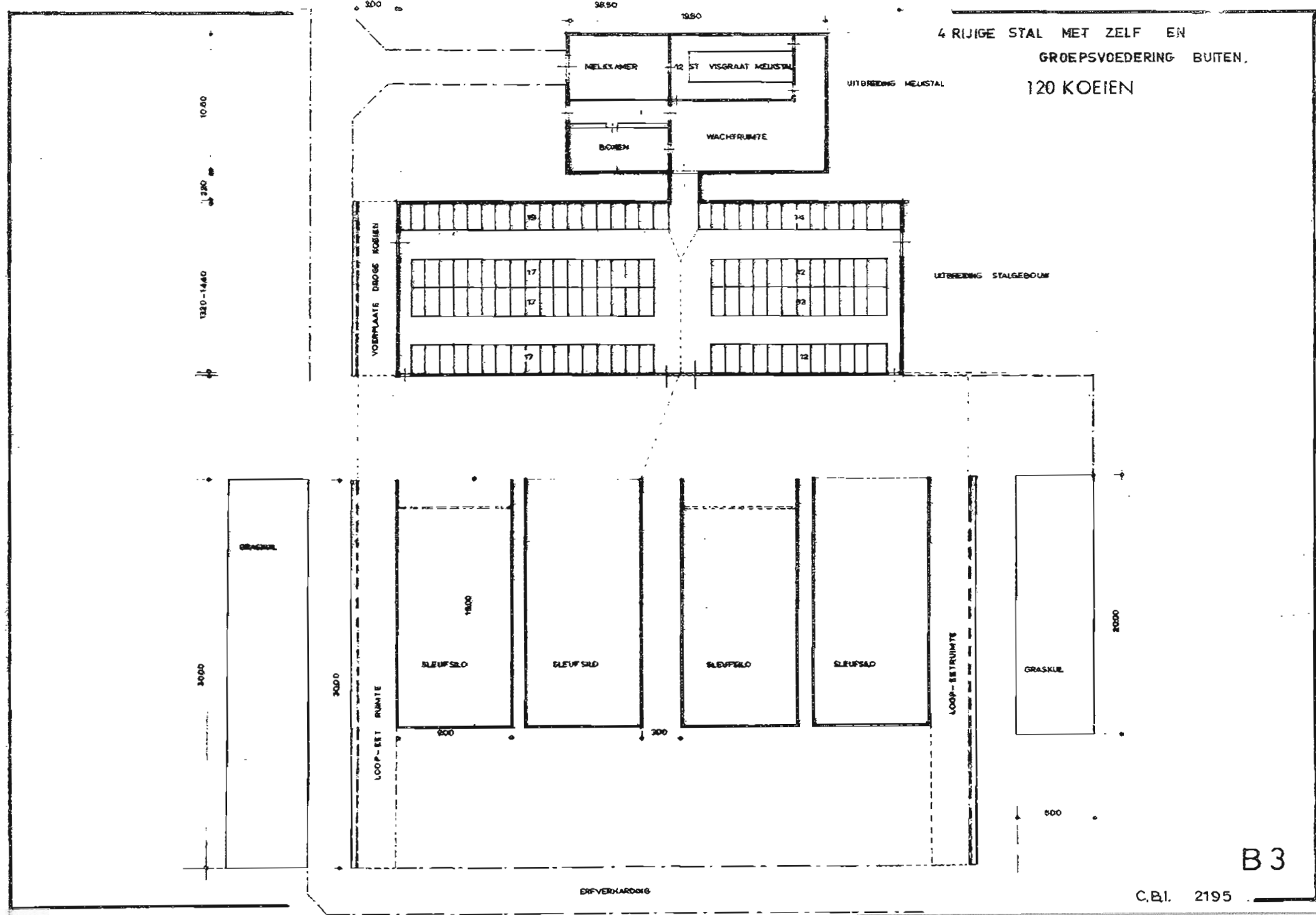
3+3 RIJIGE STAL MET VOORRAADVOEDERING BINNEN

120 KOEIEN

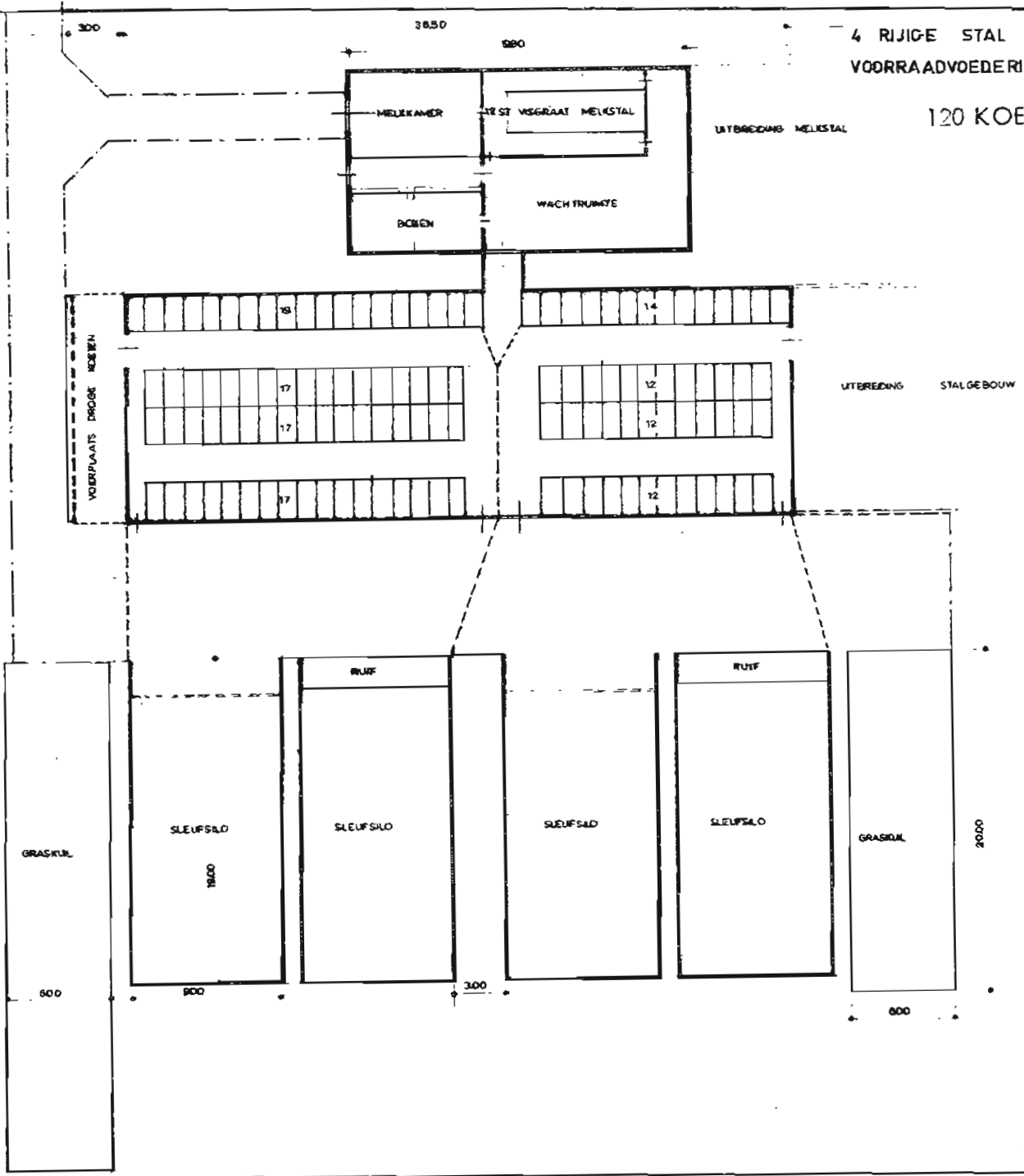


B2





10.40
220
13.80 - 14.40
400
30.00



4 RIJIGE STAL MET ZELF - EN
VOORRAADVOEDERING BUITEN.

TOT NU TOE VERSCHENEN RAPPORTEN

Prijs

- Nr. 1. Rundvleesproductie in Frankrijk. Verslag van een studiereis van de werkgroep Rundvleesproductie van de Landelijke Raad voor de Bedrijfsontwikkeling, april 1971 f 3,—
- Nr. 2. Proef met propyleenglycol als preventief middel tegen slepende melkziekte. Verslag van een vergelijkend onderzoek op de proefboerderij „Zegveld" in 1971. Ir. A. B. Meijer en Tj. Boxem, januari 1972 f 3,—
- Nr. 3. Charolais X FH-stieren voor vleesproductie. Verslag van vergelijkende proeven op praktijkbedrijven. Ir. W. L. Harmsen, januari 1972 f 3,—
- Nr. 4. Vleesproductie in Engeland. Verslag van een studiereis van 28 augustus tot 3 september 1970. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. M. Hupkes, januari 1971 uitverkocht
- Nr. 5. Bijvoeding van melkvee in de wei. Literatuurstudie van proeven in de periode 1945—1971. Tj. Boxem, mei 1972 f 3,—
- Nr. 6. Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehalten in graslandprodukten. W. Willemsen Ing., september 1972 f 4,—
- Nr. 7. Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Resultaten van een onderzoek te Gilze van 1963 t/m 1970. G. Krist, oktober 1972 f 4,—
- Nr. 8. De invloed van het staltype op de groei van stieren. Verslag van een vergelijkend onderzoek op proefboerderij De Vlierd in de periode 1969 t/m 1972. H. E. Harmsen en A. C. Smits, oktober 1972 f 4,—
- Nr. 9. Het effect van maatregelen tegen het aaltje *Trichodorus teres* in grasland. Verslag van een onderzoek te Wieringerwerf van 1967 t/m 1970. J. J. Woltring, oktober 1972 f 4,—
- Nr. 10. Bijvoeren van krachtvoer aan weldend melkvee in het najaar. Verslag van een onderzoek op de C. R. Walboerhoeve in 1970 en 1971 waarbij het niveau van bijvoeding afhankelijk werd gesteld van het grasaanbod en de weersomstandigheden. J. van Geneligen, Ing., oktober 1972 f 4,—
- Nr. 11. Oogst, opslag en voeding van snijmaai in Noord-Italië. Verslag van een studiereis in september 1972. Dr. Ir. D. C. M. Boonman, H. van Dijk, S. de Jong en Ing. L. van Loo, maart 1973 f 4,—
- Nr. 12. Rundvleesproductie in Noord-Italië. Verslag van een studiereis in januari 1973. Ir. W. L. Harmsen en Ir. H. de Boer, maart 1973 f 4,—
- Nr. 13. Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. Verslag van vergelijkende proeven op de proefboerderijen Wielzicht en Helno in 1970 en 1971. J. W. F. Hijnik en Tj. Boxem, maart 1973 f 4,—
- Nr. 14. Het gebruik van de computer in de rundveehouderij. Verslag van een studiereis naar rekencentra in West-Duitsland en Denemarken. Ir. N. Benedictus, Dr. Ir. D. C. M. Boonman, A. Ensing, Ir. A. Erike, Ir. C. J. Janmaat en Ir. P. Kleyburg, juni 1973 f 4,—
- Nr. 15. Slachtrijp maken van jonge stieren. Vergelijking van drie systemen op de C. R. Walboerhoeve in 1971 en 1972. H. E. Harmsen, augustus 1973 f 4,—
- Nr. 16. Invloed van mierenzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Verslag van vergelijkende proeven op de proefboerderij Helno in de periode 1970 t/m 1972. Ir. S. Schukking en Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1973 f 4,—
- Nr. 17. Verliezen bij het inkullen van bietenstaartjes. Verslag van een proef op „De Vlierd" in 1971. Ing. A. G. Hengeveld, september 1973 f 4,—
- Nr. 18. Snijmaai in de rundveevoeding in Frankrijk. Verslag van een studiereis in april 1973. Ir. D. Oostendorp, Dr. Ir. J. S. Rijpkema en Ir. S. Schukking, december 1973 f 4,—

- Nr. 19. Vleesproductie met afgekalfde vaarzen. Verslag van een onderzoek op de C. R. Waiboerhoeve naar de slachtwaarde van Ch X FH- en FH-vaarzen. Ir. W. L. Harmsen en H. E. Harmsen, februari 1974 f 4,—
- Nr. 20. Voeding van melkvee met weinig ruwvoer. Resultaten van twee vergelijkende proeven op „Zegveld” in de periode 1971—1973. Ing. Tj. Boxem, februari 1974 f 4,—
- Nr. 21. Oogst, opslag en voeding van snijmaïs. Kostenberekening van oogsttechnieken, voederopslagsystemen en voedermethoden. Werkgroep Oogst opslag en voeding van snijmaïs, april 1974 f 4,—
- Nr. 22. Schapenhouderij en Groot-Brittannië. Verslag van een studiereis in september 1973. Ir. P. W. Tol, Ir. J. A. M. Voermans en Ir. H. J. Welde, april 1974 f 4,—
- Nr. 23. Muurbestrijding met herbiciden in jong grasland bij lage temperaturen. Verslag van vergelijkende proeven op een aantal proefboerderijen in 1971—1973. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, april 1974 f 4,—
- Nr. 24. Onderzoek rundvleesproductie in West-Duitsland. Verslag van een studiereis van 17 tot 22 december 1973. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. A. S. Zwetsloot, juni 1974 f 4,—
- Nr. 25. Reactie van melkvee op voeding met gedroogd en geperst ruwvoer. Verslag van onderzoek op de C. R. Waiboerhoeve in de periode mei 1970-juli 1972. Ing. J. van Geneligen, J. W. F. Hijink en Drs. R. Kommerij, juli 1974 f 4,—

Prijs f 4,—

Verkrijgbaar bij het Proefstation voor de Rundveehouderij
Bornsesteeg 45, Wageningen
door storting op giro 2307421
met vermelding: Rapport nr 26