

# Eerst Leren dan Lieren



*Geen kunst, Met kunststofkabels.*

*ZVC Volkel*

## **SYLLABUS GEBRUIK BUSIO-LIER.**

*Versie februari 2010*

*Eerste uitgave 13 februari 1998*

*Joris Umbach.*

*Aanpassingen mei 2005 en februari 2010,*

*Toine Janssen.*

---

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| <b><i>Inhoudsopgave:</i></b>                      |    |
| Eerst Leren dan Lieren .....                      | 1  |
| Inhoudsopgave:.....                               | 2  |
| Voorwoord.....                                    | 4  |
| 1. Inleiding.....                                 | 6  |
| Blanco pagina2. Voorschriften en regelgeving..... | 9  |
| 2. Voorschriften en regelgeving. ....             | 10 |
| Lieropleiding. ....                               | 10 |
| Rijden op de vrachtwagen .....                    | 11 |
| Verzekering .....                                 | 11 |
| Inspecties .....                                  | 11 |
| Overige voorschriften .....                       | 12 |
| 3. Technische werking van de lier. ....           | 14 |
| Aandrijflijn .....                                | 15 |
| Trommeleenheid.....                               | 17 |
| Dieselkachel.....                                 | 20 |
| Dieseltank .....                                  | 20 |
| 4. Het inschakelmechanisme van de lier.....       | 21 |
| AUTO stand:.....                                  | 21 |
| HAND stand .....                                  | 22 |
| 5. Instrumentarium en bediening .....             | 24 |
| 6. De dagelijkse inspectie. ....                  | 27 |
| Voordat de lier naar het veld wordt gereden.....  | 27 |
| EERSTE DAGELIJKSE INSPECTIE.....                  | 27 |
| 7. Praktische aspecten van het lieren. ....       | 31 |
| Opstellen van de lier .....                       | 31 |
| Lierstart in fases.....                           | 31 |
| Liersnelheid .....                                | 33 |
| Afzetten liermotor.....                           | 36 |
| Einde van de vliegday.....                        | 37 |
| 8. Voorvallen en noodprocedures. ....             | 38 |
| Kabelbreuk.....                                   | 39 |
| Kabelreparatie:.....                              | 40 |
| Abnormale geluiden tijdens lieren.....            | 44 |
| Grondzwaai vliegtuig .....                        | 45 |
| Tweede kabel mee omhoog .....                     | 45 |
| Dreigende Asymmetrische overtrek .....            | 46 |
| Vliegtuig ontkoppelt niet .....                   | 46 |

---

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Vliegtuig boven de lier .....                             | 46 |
| Voertuig op het veld / jogger op het veld .....           | 47 |
| Vlakke start.....                                         | 47 |
| “Licht-uit” onder 50 meter.....                           | 47 |
| Lamp slecht of niet te zien.....                          | 47 |
| Kabelparachute dreigt in bomen/obstakels te geraken ..... | 48 |
| Overvliegen .....                                         | 48 |
| Niet recht uitgereden kabels .....                        | 48 |
| Lus op de trommel .....                                   | 48 |
| Niet mogelijk om te lieren .....                          | 49 |
| Motorstoring met uitgereden kabels .....                  | 49 |
| Lege accu's .....                                         | 49 |
| 9. De vrachtwagen. ....                                   | 50 |
| Pneumatisch systeem.....                                  | 50 |
| Remsysteem.....                                           | 50 |
| Motorrem .....                                            | 51 |
| Luchtvering.....                                          | 51 |
| Versnellingsbak .....                                     | 52 |
| Onderhoud .....                                           | 52 |
| Dagelijkse procedures.....                                | 53 |
| Rijden met de vrachtwagen .....                           | 54 |
| Technische gegevens .....                                 | 56 |
| Bijlagen : .....                                          | 57 |

---

## Voorwoord.

De Busio-lier waarover wij op Volkel kunnen beschikken is geen eigendom van onze vereniging. Deze combinatie liervrachtwagen hebben wij sinds 1994 op grond van een formele overeenkomst in permanente bruikleen van de KLU. In deze overeenkomst heeft de vereniging zich verplicht tot een voorzichtig gebruik en zorgvuldig onderhoud van de lier, op straffe van ontbinding van de overeenkomst en schadeplichtigheid. Vanzelfsprekend is dit ook ons eigen belang, temeer daar de Luchtmacht bij de ter beschikking stelling van de lier nadrukkelijk heeft aangegeven dat dit de laatste keer is dat een lier ter beschikking wordt gesteld. Bij intensief gebruik van de lier is gedegen onderhoud dan ook geboden.

De Busio-lier heeft, exclusief de DAF vrachtwagen waarop hij is gemonteerd, ruim €175.000 gekost en een set kunststof kabels ca tegenwoordig ca € 12.000,=

In dit kader bezien is het schrijven van een toegesneden syllabus voor het gebruik van deze lier eigenlijk een relatief kleine moeite.

Bij het tot stand komen is de hulp van onderstaande clubleden ingeroepen::

- Peter de Wild † en Egbert Veldhuizen, Ferry van de Hark, Arthur Ketels, Laurens Meulendijks. : inhoudelijke bijdrage.
- Jan Laval: lay-out en reproductie;
- Toine Janssen updates en aanpassingen.

Ik hoop dat de tijd die aan deze syllabus is besteed bijdraagt aan een veilig en duurzaam gebruik van de lier binnen onze vereniging.

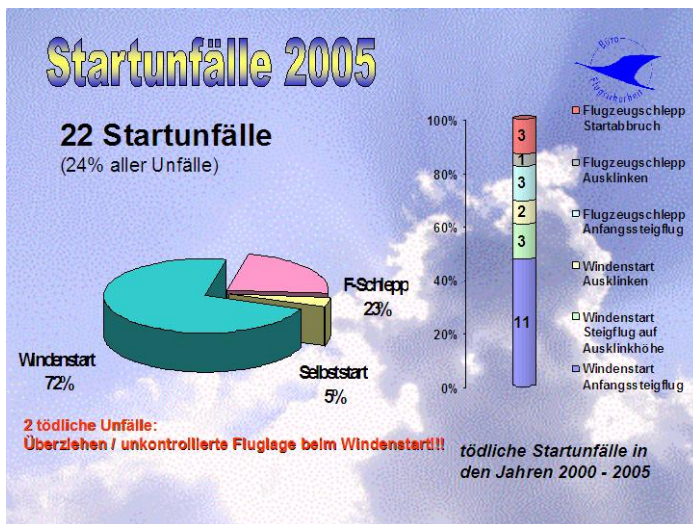
Joris Umbach

Copyright ZVC Volkel 1998, 2005, 2009, 2010



## 1. Inleiding.

In Duitsland vond in 2005 24% van de ongevallen met zweefvliegtuigen plaats in de startfase van de vlucht. In meer dan 2 van de 3 gevallen is de oorzaak uitval van de lier of een kabelbreuk.



Van de dodelijke ongevallen in die periode vond 24% plaats tijdens de startfase. Concreet ging het om 4 doden, gelukkig een steeds dalend aantal! Het is aannemelijk dat in Nederland de cijfers een gelijk trend volgen!

Onderbreking van (het eerste deel van) de lier-start staat in de top-drie van ongevaloorzaken. Alleen tijdens de landingsfase gebeuren meer ongevallen.

Vanzelfsprekend is de belangrijkste beïnvloedende factor die de veiligheid tijdens de start bepaalt de zweefvlieger zelf.

Toch kunnen risico's voor een groot deel worden beperkt door aandacht te schenken aan de expertise van de lierist en uitrusting en betrouwbaarheid van de lierinstallatie.

De ervaring van het instructeurcollege leert dat ten aanzien van het theoretische gedeelte van de lieropleiding continu verbetering mogelijk is.

---

Daarbij gaat het primair om de veiligheid van de vliegers, maar niet te vergeten ook om het behoud van de Busio-lier en de continuïteit en efficiency van het vliegbedrijf.

De ongeval statistieken zweefvliegen in Nederland zijn onderstaand weergegeven en bijgewerkt tot februari 2009. In Nederland zijn ongevallen bij de start aan de kabel gering in aantal. Een goede reden om voortdurend aandacht te geven aan opleiding en altijd voorzichtigheid te blijven betrachten om calamiteiten te voorkomen.

|                           |             |             |             |             |             |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Zweefvliegtuigen:         |             |             |             |             |             |
| <b>Persoonlijk letsel</b> | <b>2004</b> | <b>2005</b> | <b>2006</b> | <b>2007</b> | <b>2008</b> |
| Fataal                    | 0           | 1           | 0           | 1           | 0           |
| Ernstig                   | 2           | 3           | 1           | 3           | 0           |
| Geen of licht             | 7           | 10          | 15          | 12          | 16          |
|                           |             |             |             |             |             |
| <b>Fase van de vlucht</b> |             |             |             |             |             |
| Start                     | 0           | 5           | 3           | 2           | 4           |
| Vlucht                    | 1           | 2           | 0           | 1           | 4           |
| landing lokaal            | 6           | 5           | 9           | 6           | 5           |
| landing na overland       | 2           | 2           | 4           | 7           | 2           |
|                           |             |             |             |             |             |
| <b>Materiële schade</b>   |             |             |             |             |             |
| Aanzienlijk               | 5           | 9           | 10          | 10          | 7           |
| Gering                    | 3           | 5           | 5           | 5           | 6           |
| Geen                      | 1           | 0           | 1           | 1           | 3           |

---

Inhoudelijk gaat het bij genoemde theoretische opleiding om de volgende aspecten:

- Kennis van relevante regelgeving;
- Een deugdelijk inzicht in de werking en de bediening van de Busio-lier;
- Praktische kennis van belang voor het lieren;
- Kennis en inzicht in het omgaan met voorvallen en noodprocedures.

Ter ondersteuning en verbetering van de lieropleiding bij de ZVC Volkel is daarom het initiatief voor het opstellen en up-to-date houden van deze syllabus genomen. Het doel van deze syllabus is het op een handzame wijze aanreiken van de benodigde theoretische kennis en inzicht die als basis dient voor de praktische opleiding door de lierinstructeurs.

Suggesties ter verbetering van deze syllabus zijn en blijven van harte welkom!



---

Blanco pagina

---

## 2. Voorschriften en regelgeving.

Zoals bij alles wat met vliegen te maken heeft, zijn ook op de lier en het lieren wettelijke regels en clubregels en -afspraken van toepassing. Hieronder worden de voor lieristen relevante voorschriften, regels en afspraken weergegeven.

### ***Lieropleiding.***

De lieropleiding wordt verzorgd door speciaal door het bestuur aangewezen lier-instructeurs. Met het oog op de noodzakelijke standaardisatie, kwaliteit en uniformiteit van de opleiding, is het andere lieristen niet toegestaan opleiding te geven. De praktische opleiding vindt plaats on-the-job, dat wil zeggen dat onder begeleiding en toezicht van de lierinstructeur de benodigde kennis, vaardigheid en ervaring wordt opgedaan.

De opleiding wordt afgesloten met het uitchecken van de aspirant-lierist door een lierexaminator, waarbij op een selectie van onderwerpen zal worden geëxamineerd (waaronder de dagelijkse inspectie van de lier). Bij een positief resultaat tekent de lierexaminator dit aan in het logboekje van de aspirant-lierist. De examiner meldt de resultaten in het overleg van instructeurs, waarna het college besluit de aspirant de lierbevoegdheid te verlenen en wordt de lierist op de lijst van bevoegde lieristen geplaatst.

#### ***Eerst dan is de lierist bevoegd om zelfstandig te lieren.***

Er bestaat dus niet zoiets als “solo lier”. Op grond van de eerder genoemde bruikleenovereenkomst heeft de vereniging zich tot deze regeling verplicht. Tevens zal de door de IVW erkende liertechnicus de betreffende lierist dienen te plaatsen op de door de liertechnicus te tekenen lijst met personen die bevoegd zijn de dagelijkse inspectie uit te voeren. Op grond van wettelijke regels mag de dagelijkse inspectie namelijk alleen worden verricht door een instructeur of door een GPL-er die schriftelijk door de liertechnicus is gemachtigd.

De minimum leeftijd voor het (zelfstandig) bedienen van de lier is 18 jaar.

---

## ***Rijden op de vrachtwagen***

Voor het rijden op de DAF vrachtwagen waarop de lier is gemonteerd gelden aparte afspraken. Daarvoor is een aantal goede redenen:

- Het rijden met zo'n voertuig vergt specifieke vaardigheden, die afwijken van een personenauto;
- De ervaring leert dat bij ondeskundige bediening op enig moment schade wordt veroorzaakt, meestal aan andere objecten (paaltjes, deurposten ed.) of andere voertuigen;
- Het mechaniek (met name de versnellingsbak) vergt een speciale behendigheid, ter beperking van slijtage en mechanische schade (welke bij zo'n vrachtwagen erg duur is)

Onderscheid wordt gemaakt tussen rijden op de basis (bijv. van en naar de strip) en buiten de basis op de openbare weg. Een lid (niet noodzakelijkerwijs een lierist) is alleen bevoegd tot rijden op de lier na voorafgaande schriftelijke machtiging (via een lijst) door de commissaris rollend materieel namens het bestuur. Voor rijden op de openbare weg is natuurlijk een geldig vrachtwagenrijbewijs vereist.

## ***Verzekering***

Voor zowel het lieren als het rijden op de vrachtwagen is het absoluut noodzakelijk lid te zijn van de KNVvL. Aan dit lidmaatschap is namelijk de aansprakelijkheidsverzekering verbonden die nodig is in geval van ongevallen of schades. Met name in het geval van het verongelukken van een vliegtuig als gevolg van (gedeeltelijke) schuld of nalatigheid van de lierist kan het om zeer grote bedragen gaan!

## ***Inspecties***

De lier kent twee (formele) inspecties, te weten een *dagelijkse* inspectie aan het begin van elke vliegdag en een *jaarlijkse* inspectie.

---

De dagelijkse inspectie mag worden uitgevoerd door (zie ook boven):

- De door het IVW erkende liertechnicus;
- Een instructeur;
- Een door de liertechnicus schriftelijk gemachtigde GPL houder.

In de bijlagen is een checklist voor de dagelijkse inspectie opgenomen. Deze inspectie dient op grond van wettelijke regels te worden afgetekend en in het lierboek opgeborgen.

De jaarlijkse inspectie van de lier mag alleen worden uitgevoerd door een IVW erkende liertechnicus. De inspectie vindt plaats aan de hand van het Technisch Voorschrift Lieren.

Het onderhoud dient door of onder direct toezicht van de erkende liertechnicus plaats te vinden volgens een goedgekeurd onderhoudsprogramma.

### ***Overige voorschriften***

Enkele overige voor het praktische lierbedrijf relevante voorschriften zijn:

- In een kabel mogen zich over een lengte van 100 meter niet meer dan 2 splitsen bevinden;
- De afstand tussen de ontkoppelhaak en de kabelparachute moet tenminste 15 meter bedragen;
- Het zwaailicht moet draaien als een trommel is ingeschakeld, geel van kleur zijn en op tenminste 1500 meter afstand te zien zijn;
- Tijdens het lieren mogen zich geen personen bevinden binnen een straal van 25 meter rond de lier, tenzij zij zich in een voertuig (of de lier zelf) bevinden;
- Tijdens het lieren mogen zich geen personen bevinden binnen 50 meter aan weerszijden van de lierkabel;
- Op de startplaats mag niemand zich voor een startend vliegtuig bevinden;

- 
- Indien tijdens het lieren personen worden opgemerkt op plaatsen waar deze zich niet mogen ophouden, dient het lieren te worden gestopt, tenzij dit gevaar oplevert voor het gelierde vliegtuig;
  - Op de startplaats mag de graslengte (let op: niet grashoogte, maar lengte grassprietten) maximaal 15 cm zijn, over een lengte van 150 meter en een breedte van 50 meter (25 meter aan weerszijden van de lierkabel)

---

### 3. Technische werking van de lier.

Vanzelfsprekend hoeft een lierist, om goed en veilig te kunnen lieren, geen diepgaande kennis te bezitten van de technische werking van de lier. Een elementair begrip van de werking stelt de lierist echter in staat de correcte werking van het mechaniek te beoordelen en zo nodig deskundigen in te schakelen om gevolgschade te beperken. Tevens stelt het de lierist in staat om te beoordelen of het, in geval van storingen of mankementen, verantwoord is door te lieren met bijv. 3 trommels of met handmatige bediening (zie hoofdstuk 4), dan wel of het in zo'n geval nog mogelijk is de resterende kabels met de motor weer op te spoelen.

Vooraf is het handig om te weten dat de lier en de vrachtwagen technisch volledig gescheiden systemen zijn. De lier is opgebouwd op een eigen frame, dat hetzij op een aanhangwagen hetzij op een vrachtwagen geplaatst kan worden en dan functioneert. In ons geval is slechts een tweetal olieslangen (onder de motor) vastgemaakt aan het frame van de vrachtwagen. Daardoor is op een eenvoudige wijze te bepalen of een onderdeel bij de lier dan wel de vrachtwagen hoort. Voor het overige zijn veel onderdelen identiek. Voor de lier zijn, behalve een (gemodificeerde) DAF vrachtwagenmotor, zoveel mogelijk DAF vrachtwagen onderdelen gebruikt (die derhalve breed verkrijgbaar zijn)

De lier is feitelijk opgebouwd uit de vijf hoofdcomponenten: de aandrijflijn en vier trommeleenheden.

Hieronder wordt de globale opbouw en werking van elk van deze componenten beschreven.

---

## Aandrijflijn

De aandrijflijn bestaat achtereenvolgens uit de volgende componenten:

1. Motor;
2. Converter of koppelomvormer (hydraulische koppeling);
3. Ketting- of reductiekast;
4. Trommelas.

Ten aanzien van de motor zijn de volgende zaken handig om te weten als lierist:

- De motor is uitgerust met een turbocompressor die er voor zorgt dat de motor voldoende lucht krijgt toegevoerd voor de verbranding van dieselolie doordat de aanzuiglucht onder druk in de cilinders wordt gepompt. Deze turbo schakelt automatisch in wanneer veel vermogen wordt gevraagd van de motor. Een turbocompressor bestaat uit twee delen: een uitlaatgassenturbine en een luchtcompressor, gekoppeld door een gelagerde as. De turbine wordt aangedreven door de uitlaatgassen en wordt erg heet (tot ca. 800°C). Deze turbine drijft een gelagerde en met olie gekoelde as aan. Hierop is de luchtcompressor bevestigd, die buitenlucht aanzuigt en onder druk in de cilinders pompt (1 à 2 bar). De toerentallen liggen op zo'n 30.000 tot 80.000 omwentelingen per minuut. De combinatie van hoge temperatuur en hoog toerental maken een goede smering en koeling met olie noodzakelijk. Nadat vol gas is gegeven draait de turbo nog zeker 10 tot 20 seconden met hoog toerental door, ook als de motor wordt afgezet. Als de motor wordt uitgezet wordt er geen olie meer gepompt. Met draaiende turbo kan de lagering zonder olie binnen 1 seconde worden vernietigd!

**Daarom na het lieren de motor altijd een minuut laten draaien op stationair alvorens hem uit te zetten, zodat de turbo tot stilstand komt en afkoelt.**

- Daarnaast is het voor de turbo, net als voor de motor zelf, essentieel dat er voldoende oliedruk is.

- De motor is een zogenaamde koude-start-diesel, hetgeen betekent dat er bij het starten alleen behoefte te worden voorgeloeid wanneer de motor 's ochtends wordt gestart als het vriest. Daarna is voorgeloeien niet meer nodig.
- De motor gebruikt standaard olie voor dieselmotoren (15/W40), dezelfde die bijvoorbeeld ook in de motor van de tractor wordt gebruikt en in de meeste dieselpersonenauto's. Deze olie is dan ook breed verkrijgbaar.
- De converter kan men zich globaal voorstellen als een met olie gevulde bak waarin twee propellers zitten. De door de motor aangedreven propeller brengt de olie in beweging (zoals de schroef van een schip), en de bewegende olie brengt de andere propeller in beweging (zoals een windmolen door de wind). Aan deze tweede propeller zit, via de kettingkast en de reductiekast, de trommel vast. Het voordeel van zo'n converter is dat deze als slippkoppeling dient. Hierdoor kan de trommel stil worden gezet, terwijl de motor blijft lopen (de koppeling slipt). Ook ontstaat door het slippen van de converter een gelijkmatiger lierstart (vergelijk het weggrijden met een auto met slippende koppeling). Van deze converter zijn de volgende zaken handig om te weten:

De converter is ruim gedimensioneerd, dwz dat hij onder normale omstandigheden nauwelijks warm wordt. Als de temperatuur van de converter-olie op de betreffende meter in het gele gebied komt, is er absoluut iets mis. De converter olie wordt via een koeler gekoeld door het koelcircuit van de motor en wordt dus normaal gesproken niet warmer dan 90 graden.

De tandwielpompe van de converter kan er niet tegen om te draaien met onvoldoende olie, ook niet even!. Zo'n ding moet dus vol met olie staan, anders gaat hij kapot (en een converter is knap duur!). Daarom is achter de cabine een reservetank met olie voor de converter gemonteerd. Zolang daar olie in zit, staat de converter zeker vol met olie, omdat deze tank hoger is gemonteerd. Een klein beetje lekken van de converter is dus niet direct een ramp. Tegen het frame onder de trap is een aftapkraan gemonteerd.

Lekkage van de converter wordt in het vliegwielhuis opgevangen en via een slang komt deze bij de kraan. Via deze kraan kan eventuele gelekte olie (kleur van de olie is rood) in een fles



---

worden opgevangen, wanneer deze voor het lieren wordt afgetapt. Normaal zal dit niet nodig zijn (geen lekkage)

- De kettingkast (ook wel reductiekast genoemd) dient er voor om de as die uit de converter komt te verbinden met de trommelas en om het toerental van de motor-as te reduceren, zodat de trommelas met een lager toerental draait dan de motor (vergelijk de versnellingsbak van een auto) Zoals de naam al aangeeft, zit er een zware ketting in die om twee tandwielen loopt. Deze ketting loopt door een oliebad voor de smering. Op de peilstok is het minimale en maximale niveau aangegeven. Peilen van de olie dient met stilstaande trommelas te gebeuren, anders spat de olie uit de peilopening.
- De trommelas bestaat uit twee delen, met op elk deel 2 trommels (modulair opgebouwd uit sets van twee) Tussen de beide helften zit een flexibele koppeling, dus tussen trommel 2 en 3 evenals tussen de trommelas en de ketting/reductiekast. Deze flexibele koppelingen zorgen er voor dat bij torsie van het frame waarop de lier staat, de trommelas niet gaat “wrikken” cq. vastloopt in zijn lagers. Deze torsie kan optreden zowel bij het lieren als bij het parkeren van de vrachtwagen op een onregelmatige ondergrond.
- Aan beide uiteinden van de trommelas is een schijfrem bevestigd (een bij de liercabine en een bij de vrachtwagencabine). Tezamen vormen deze de zogenaamde as-rem, die bediend wordt met het voetpedaal in de liercabine.

### ***Trommeleenheid***

De Busiolier heeft vier identieke trommeleenheden. Buiten de trommels zelf bestaan deze uit:

- Een inschakelmechanisme: een klauwkoppeling met grove vertanding dat met de trommelas is gekoppeld en alleen zijdelings over de as kan schuiven (en dus niet kan draaien t.o.v. de as), op een andere klauwkoppeling kan worden geschoven dat aan de trommel vastzit;
- Een trommelrem: deze bestaat uit een remschoen die aan de binnenzijde van de trommel is gemonteerd. Deze rem wordt ook wel de uitrijrem genoemd. Deze rem moet zorgen dat de kabel onder spanning blijft bij het uitrijden zodat er geen

---

lussen ed kunnen ontstaan. Deze rem wordt door middel van veren altijd op de trommel gedrukt. Alleen als de trommel wordt ingeschakeld, wordt deze rem er met een persluchtcilinder vanaf gehaald.

- Een opspoelinrichting annex kabelgeleiding. Deze bestaat uit een lange koker met geleiderollen aan het uiteinde, waar de kabel doorheen loopt. Deze koker wordt heen en weer bewogen als de betreffende trommel is ingeschakeld. Dit met een snelheid die afhankelijk is van de snelheid van de trommelas, hierdoor wordt de kabel gelijkmatig op de trommel gespoeld bij het inlieren. Deze koker wordt bewogen door een curve-trommel, waarop aan de zijkant een tandwiel zit. Wanneer de betreffende trommel wordt ingeschakeld, wordt in dit tandwiel een pal gedrukt waarmee de curventrommel verbonden wordt met de as van de opspoelinrichting. Deze as wordt via een reductiemechanisme met een V-snaar aangedreven door de trommelas.

De afstelling van dit reductiemechanisme luistert zeer nauw en is mede afhankelijk van de dikte van de lierkabel (alleen door liertechnicus in te stellen!)

Ter voorkoming van rammelen zit om de curve-trommel een kunststof riem. Deze riemen blijven droog dus GEEN VET.

- Een kapinrichting. Deze bestaat uit een door een persluchtcilinder aangedreven beitel (onderzijde gemonteerd) die op een messing aambeeld (hangt vast bovenin) kan slaan. Deze aandrijving van de beitel moet met de hand bewogen kunnen worden (niet proberen met een draaiende motor of ingeschakeld contact) Verstandig is om eerst de druk van de ketels van de lier te halen alvorens deze kapinrichtingen aan te raken. De kapinrichting van alle vier kabels werken altijd als de motor in “contact” staat en er druk staat op het pneumatisch systeem. Als er wordt gewerkt aan deze inrichtingen moet de motor UIT contact worden gezet, zeker als de “spinnenkoppen” omhoog staan.
- De zogenaamde “spinnenkop”, waardoor de kabel als eerste de lier binnenkomt. Deze bestaat uit twee verticale geleide rollen (azimutrollen) en twee grote schijven waarover de kabel loopt. AL DEZE ROLLEN moeten ZEER SOEPEL kunnen draaien, omdat anders de kabel er overheen gaat glijden en dan kan gaan smelten door de wrijving. Loopt een rol niet erg soepel (met je vingers kunnen laten draaien) gebruik dan de trommel niet en waarschuw de liertechnicus.

- 
- De spinnenkop wordt VASTGEZET tegen verdraaien tijdens het lieren met de lange horizontale pen. Deze PEN MOET AANGEBRACHT zijn. Als de pen niet is aangebracht draait de spinnenkop mee met de omhooggaande kabel. Daarna is de KABEL KAPOT GESMOLTEN. Kosten ca € 3.000,=
  - De kabels: per trommel is ca 1500 meter Dyneema kabel van 5mm doorsnede opgespoeld (breuksterkte ca 28.000N) .
  - Het voorloopstuk bestaat uit 15 meter dikkere kunststof PP kabel die met conventionele oogsplitsen verbonden is aan de metalen verbindingselementen.

---

## ***Dieselmachel***

De dieselmachel kan als ventilator worden gebruikt of als hete luchtverwarming. In dat laatste geval wordt in deze machel diesel verbrand, waarmee een metalen gaas roodgloeiend wordt verhit. De ventilator in de machel blaast daar de lucht langs richting cabine.

Indien de machel wordt uitgeschakeld zal de ventilator nog 1 à 2 minuten doordraaien om het gloeigaas af te koelen, omdat dit anders doorbrandt. Aangezien de dieselmachel niet is geschakeld op het contactslot van de lier, kan de liermotor desalniettemin in die afkoelperiode van de machel worden uitgezet.

De hoofdschakelaar van de lier mag echter nooit worden afgezet zolang de ventilator van de machel loopt (dit is bij goed luisteren te horen), want daarmee wordt deze ventilator wél uitgeschakeld. Daarom is het een goede gewoonte de hoofdschakelaar bij het opruimen van de lier pas als laatste uit te zetten.

## ***Dieseltank***

De dieseltank van de lier heeft een inhoud van 200 liter. Aangezien de lier iets meer dan 0,5 liter per start gebruikt, kunnen met een volle tank bijna 400 starts gemaakt worden. Overigens schakelt de dieselmachel af zodra de tank leger raakt dan een kwart (in verband met voorkoming leeg raken van de tank) Indien de motor onverhoopt is gestopt als gevolg van een lege tank, kan na het bijvullen van de tank de motor niet direct worden gestart. Eerst dient handmatig diesel te worden opgepompt met een (rode) drukknop op de dieselpomp. Als de motor daarna nog niet aanslaat, dient het systeem ontlucht te worden, door het losdraaien van een boutje boven op het brandstoffilter (grote grijze bus) gevolgd door pompen tot er diesel uit deze opening komt. Daarna boutje vastdraaien en motor starten terwijl gepompt wordt.

Periodiek moet, zeker wanneer de lier een tijd gestaan heeft met geheel of gedeeltelijk lege tank, het water worden afgetapt uit de waterafscheider. Dit kan echter worden overgelaten aan een van de “liertechnici”.

---

## 4. Het inschakelmechanisme van de lier

De Busio-lier beschikt over een inschakelautomaat, een mechanisme dat er in principe voor zorgt dat het inschakelen automatisch volgens een vaste volgorde verloopt. De automaat is ingeschakeld wanneer de schakelaar “Hand/Auto” op het instrumentenbord op “AUTO” staat.

### ***AUTO stand:***

Normaliter is dit tijdens het vliegbedrijf altijd het geval en dan is de uitgangspositie van het mechaniek (bij draaiende motor) als volgt:

- Voor de gashendel komt een blokkeerpal, die er voor zorgt dat slechts een klein beetje gas kan worden gegeven;
- De as-rem (op de trommelas) zit aangetrokken, dus de trommelas staat stil en de converter “slipt”;
- Alle vier de trommelremmen zitten aangetrokken, zodat elke trommel stilstaat;
- Van elke trommeleenheid is zowel de trommel als de opspoelinrichting losgekoppeld van de betreffende assen.

Daarbij is van belang te weten dat de motor bij iets hogere toerentallen dan stationair door de as-rem heentrekt. Onnodig om te zeggen dat de remschijven op de as dan zeer snel heet lopen. Dit heeft reeds een keer tot schade geleid. Dit is dan ook de achterliggende reden van de blokkeerpal in de stand automatisch, in deze stand wordt de rem op de as aangetrokken. Daarom is het gewenst om na het warmdraaien, in de stand AUTO, te controleren of de trommelas daadwerkelijk stilstaat.

Wanneer een trommel d.m.v. het omdraaien van de betreffende sleutel wordt ingeschakeld met de automaat aan, gebeurt er het volgende:

- Het zwaailicht gaat branden en draaien;
- Op het instrumentenbord gaat een rode lamp branden ter indicatie van een ingeschakelde trommel;
- De blokkeerpal voor de gashendel wordt verwijderd;
- De trommelrem van de betreffende trommel wordt losgetrokken;

- 
- Het mechaniek schakelt de opspoelinrichting van de betreffende trommel in;
  - Het mechaniek drukt de klauwkoppeling op de trommel-as tegen de betreffende trommel aan (“inschakelen trommel”);
  - Het mechaniek laat de rem van de trommelas iets komen (het pedaal beweegt mee, niet tegenhouden dus), zodat de trommelas iets gaat draaien;
  - Zodra de klauw op de as tegenover de klauw op de trommel staat, schakelt de trommel in, dwz zit verbonden met de trommelas;
  - Lukt dit niet direct, dan gaat de automaat pulserend de as-rem (en dus het pedaal) er steeds op zetten en dan weer een klein beetje laten komen, zodat de trommelas steeds een klein stukje draait. Dit blijft de automaat net zolang doen tot de trommel is ingeschakeld;
  - Zodra de trommel is ingeschakeld wordt de as-rem er geheel afgehaald, zodat de trommelas, de betreffende trommel en dus de kabel langzaam gaat lopen.

Let op: de lier detecteert niet automatisch of de opspoelinrichting daadwerkelijk is ingeschakeld. Visuele controle hierop tijdens het straktrekken is derhalve gewenst.

### ***HAND stand***

De stand “*Hand*” wordt normaal alleen gebruikt bij het warmdraaien van de dieselmotor.

In deze stand:

- Zit er géén blokkeer pal voor de gashendel, zodat de motor meer toeren kan maken om warm te worden (maar in het gebruik niet warmdraaien met meer dan 1500 toeren in verband met slijtage aan de motor);
- Staat de as-rem los, zodat de trommelas draait (converter slipt niet);
- Zijn alle vier trommelremmen aangetrokken;
- Is elke trommel en opspoelinrichting losgeschakeld.

---

### **Automaat stand defect:**

Indien de automaat defect zou zijn, dan kan eventueel gelierd worden op de stand “hand”.

**HAND: Daarbij moet de as-rem dan door de lierist zelf bediend worden d.m.v. het pedaal.**

De inschakelprocedure verloopt dan (bij draaiende motor) als volgt:

1. D.m.v. het pedaal de trommelas stilzetten (dit lukt alleen bij stationair toerental, anders trekt de motor door deze rem heen)
2. Nadat de trommelas tot stilstand is gekomen de betreffende trommel inschakelen m.b.v. de sleutel.
3. De as-rem geleidelijk laten komen tot de vertanding van de trommel “pakt” (visueel controleren) Daarna kan de as-rem geheel worden losgelaten en gaat de trommel draaien (straktrekken kabel)

Indien vergeten wordt de trommels voor het inschakelen stil te zetten, zal de vertanding op de as met een flink snelheidsverschil grijpen in die op de trommel, met alle kans op schade van dien. Daarom dient (om voor de hand liggende vergissingen te voorkomen) het lieren op handmatig alleen in geval van noodzaak te worden gedaan.

Een voor de hand liggende fout is om de trommel na een lierstart reeds uit te schakelen voordat de trommel geheel stilstaat. Als dit gedaan wordt heeft het rempedaal (dus de as-rem) geen effect meer op de trommel zodat deze (en dus de kabel) niet meer tot stilstand kan worden gebracht en wellicht naar binnen schiet door de spinnenkop. Derhalve dient het stilstaan van de trommel eerst te visueel te worden gecontroleerd alvorens de trommel uit te schakelen.

De hiervoor genoemde fouten zijn in de praktijk reeds gemaakt (helaas), met bijbehorende schade als gevolg. Daarom dient hier bij de praktische opleiding nadrukkelijk te worden stilgestaan.

---

## 5. Instrumentarium en bediening.

### 1. *Motorstop:*

Dit is een mechanische bedieningsknop waarmee in noodgevallen de dieseltoevoer kan worden afgesloten. Er is geen bezwaar tegen gebruik hiervan, omdat hetzelfde gebeurt als elektrisch het contact wordt afgezet.

### 2. *Urenteller:*

Deze registreert het aantal draaiuren van de motor (eigenlijk: de periode dat de lier in contact staat) Hierop wordt het onderhoud van de lier afgestemd.

### 3. *Ampèremeter:*

Deze geeft de laadstroom aan waarmee de lieraccu's worden opgeladen. Normaliter slaat deze meter alleen uit na een koude start gedurende maximaal 5 minuten, dan wel na veel starten in een korte periode. Langdurige grote uitslagen zijn een indicatie van slechte accu's of mankementen (melden dus aan de liertechnicus!!). Bij het gebruik van de dieselkachel kan de ampèremeter iets bewegen wanneer deze kachel in en uit schakelt.

### 4. *Luchtdrukmeter:*

Deze geeft de beschikbare luchtdruk in het pneumatisch systeem van de lier aan. De lier mag alleen gebruikt worden als de druk tenminste 6 bar bedraagt (zeker voor de kapinrichting is dit minimaal nodig) Zolang de druk te laag is klinkt er bij ingeschakeld contact ook een "buzzer".

### 5. *Oliedrukmeter:*

Deze geeft de oliedruk in de motor aan. Deze moet absoluut tussen de aangegeven rode merktekens staan bij draaiende motor, anders is de kans op schade groot.

### 6. *Temperatuurmeter converter:*

Geeft de temperatuur aan van de olie in de converter. Deze zal nauwelijks uitslaan; wanneer deze in het gele gebied komt is er absoluut sprake van een mankement (bijvoorbeeld onvoldoende olie als gevolg van lekkage)



---

7. *Brandstofmeter:*

De tankinhoud bedraagt 200 liter, één start kost ruim 0,5 liter.

8. *Temperatuurmeter koelwater:* deze geeft de temperatuur aan van de koelvloeistof van de liermotor.

9. *Schakelaar signaal lamp*

(dwz de boven op de cabine gemonteerde verstraler): Niet gebruiken met de beschermkap op de lamp ivm oververhitting!

10. *Controlelamp contact:*

Brandt wanneer het contact is ingeschakeld.

11. *Contactsloot:*

Werkt zoals het contactsloot in een personenauto.

12. *Toerenteller:*

Geeft het toerental van de liermotor aan en nadrukkelijk dus niet van de trommelas, zodat deze slechts een grove indicatie geeft van de kabelsnelheid.

13. *Algemene alarmlamp:*

Deze gaat branden als de luchtdruk te laag is, de oliedruk van de liermotor te laag is of het koelwater te warm is.

14. *Voorgloeischakelaar:*

Alleen te gebruiken bij een koude start bij vriezende weer (gedurende 5 a 10 seconden)

15. *Testsignaalknop ("buzzer"):*

Hiermee kan de werking van het geluidssignaal worden gecontroleerd.

16. *Ruitensproeierschakelaar*

17. *Ruitenwisserschakelaar*

18. *Verwarmingslamp:*

Brandt als de dieselskachel is ingeschakeld.

---

19. *Kabelkapschakelaars:*

Werken alle vier als het contact is ingeschakeld en er voldoende luchtdruk bestaat. (werken OOK als “isolate” is ingeschakeld)

20. *Trommel-selectschakelaar:*

Hiermee worden de trommels ingeschakeld.

21. *Trommel-selectcontrolelamp:*

Gaat branden zodra de sleutel van de betreffende trommel is ingeschakeld

22. *“Isolate” of hoofdschakelaar:*

(t.b.v. trommelselectie) In de stand “isolate” kunnen de trommels niet worden ingeschakeld.

**Als deze schakelaar tijdens het lieren op “isolate” wordt gezet (kan gemakkelijk per ongeluk door er iets tegenaan te duwen) wordt direct de betreffende trommel uitgeschakeld, hetgeen betekent dat de lierstart wordt afgebroken en de trommel niet meer stilgezet kan worden met de as-rem.**

23. *Controle lamp “gekoppeld” (rood):*

Gaat branden bij ingeschakelde trommel.

24. *Controle lamp “ontkoppeld” (groen):*

Brandt bij draaiende motor als er geen trommel is ingeschakeld.

25. *Schakelaar “hand/auto”:*

Zie voor beschrijving hoofdstuk 4. Warmdraaien van de liermotor gebeurt op “hand”, het lieren op stand “automatisch”.

---

## 6. De dagelijkse inspectie.

### *Voordat de lier naar het veld wordt gereden.*

Voordat de lier verplaatst wordt dient eerst een algemene controle uitgevoerd te worden:

- Controleer of er geen verse lekolie of koelvloeistof onder de lier ligt;
- Kijk of er zich geen obstakels in de buurt van de lier bevinden, of er niets voor de wielen ligt, enz.;
- Controleer visueel de bandenspanning;
- Controleer het oliepeil en de koelvloeistof van de tractie.
- Controleer of de spinnenkoppen geborgd zijn;
- Controleer of het trapje geborgd is;
- Controleer brandstofvoorraad van de lier, zo nodig bijvullen.

### **EERSTE DAGELIJKSE INSPECTIE.**

Lier uit de loods rijden en voor de hangaar dienen achtereenvolgens de volgende punten geïnspecteerd te worden:

- **Kapinstallatie.** Controleer of er geen obstakels of overmatig vuil aanwezig is op het mes. De vrije beweging van het mes is te controleren door de luchtcilinderstang met de hand omhoog te bewegen.

**Waarschuwing:** niet met de vingers tussen het mes en het aambeeld. Zodra het contact “aan” staat en er luchtdruk op het systeem staat kan de kapinstallatie werken.

- **Spinnenkoppen** naar beneden klappen en vastzetten met de lange pennen. De **korte pennen moeten** verwijderd worden. Deze blijven aan de ketting hangen. Tot slot controleren of de lange pennen goed geborgd zijn, de spinnenkoppen vrij kunnen draaien en of alle geleiderollen op de spinnenkoppen vrij en zonder hapering kunnen ronddraaien. Rollen moeten met de vinger in beweging kunnen worden gebracht.  
Alleen als de trap naast de spinnenkop wordt gehangen en je daarop gaat staan, is het omlaag doen van de spinnenkoppen alleen uit te voeren. Beter is om dit met twee personen te doen.
- **Opspoelinrichting en kabeltrommels.** Visuele controle van de opspoelinrichting (controleren of leren riemen goed om de

---

curve-trommel zitten), of de kabels goed op de trommel liggen en of er geen obstakels en vuil (denk aan graspollen) aanwezig zijn in het gedeelte tussen de spinnenkoppen en de trommels.

- *Motorruimte.* Monteer het trapje bij de liercabine, klim op het platform en open het motorluik (bovenzijde) om de motorolie te peilen. De peilstok bevindt zich links voor onder in het motorblok (rood gekleurd) Motorolie tenminste 2 x peilen (de eerste keer peilen zal bijna altijd een te laag oliepeil weergeven), waarbij er op gelet dient te worden dat de peilstok er tot de aanslag ingestoken wordt. **Let op:** olie pas bijvullen nadat diverse malen goed gepeild is en u overtuigd bent dat bijvullen noodzakelijk is. Let hierbij ook op dat het voertuig horizontaal staat. Immers, teveel olie in het motorblok kan ernstige schade veroorzaken. Voer verder een algemene visuele controle van de gehele motorruimte uit. Losse onderdelen, lekkage van olie, koelvloeistof, gescheurde of lekkende slangen, enz.
- *Onderzijde lier.* We sluiten het motorluik en lopen vervolgens naar de achterzijde van de lier. Hier kunnen we aan de onderzijde van de motor zien of er opvallende olie of andere lekkages zijn. **Let op:** niet onder de lier kruipen!
- *Hoofdschakelaar.* Daarna lopen we verder en komen we bij de hoofdschakelaar, we zetten deze aan.
- *Koppelomvormer.* Naast de hoofdschakelaar zit het oliereservoir voor de koppelomvormer met daaraan diverse slangen die naar de koppelomvormer lopen. Deze moeten gecontroleerd worden op lekkage of onregelmatigheden (voor zover zichtbaar) De olie in dit reservoir hoeft niet elke dag gepeild te worden. Dit werkt vervuiling van de olie in de hand. De controle hiervan is in de driemaandelijke inspectie opgenomen wat afdoende is.
- *Kettingkast* (c.q. reductiekast) Dan komen we bij de tandwielkast (deze bevindt zich achter de eerste en grootste beplating) Deze beplating hoeft niet verwijderd te worden daar een visuele inspectie via de onderzijde goed mogelijk en afdoende is. Er dient gecontroleerd te worden op lekkages, aanwezigheid en conditie van de V-snaar en overige onregelmatigheden.

- 
- *Kabeltrommel afschermkappen.* Vervolgens lopen we langs de achterzijde van de trommels. Hier controleren we of de afschermkappen om de trommels goed vastzitten en geborgd zijn. Ze hoeven niet verwijderd te worden tijdens de inspectie. We zijn nu aangekomen bij de andere zijde van de tractiecabine, waarmee het eerste deel van de inspectie beëindigd is.
  - *Zwaailamp.* Monteer zonodig de zwaailamp en controleer de werking tijdens het warmdraaien van de motor.
  - *Het starten.* We kunnen nu de motor starten.

**Let op:** alvorens de motor te starten dienen alle trommels te zijn **UITGESCHAKELD** door de linker schakelaar op **isolate** te zetten (hiermee zijn alle bedieningsschakelaars ontkoppeld) en de meest rechter schakelaar op **handbediening** te zetten.

Bij de eerste start dient bij koud weer (of rond de nul graden) te voorgegloeid te worden. Dit gebeurt door het contact aan te zetten en vervolgens de oranje knop 5 à 10 seconden in te drukken. Na het loslaten van deze knop kan gestart worden.

Bij het aanzetten van het contact kan tevens een elektronisch piepsignaal (buzzer) klinken, dit signaal dient om aan te geven dat de druk in de luchtketels te laag is. Zodra de motor loopt, dient onder andere gecontroleerd te worden of de druk in de ketels oploopt, dit is te zien op de luchtdrukmeter. Zodra de ketels op veilige werkdruk zijn zal het piepsignaal stoppen. Mocht onverhoopt de druk weer te laag worden, dan gaat het piepsignaal weer af. Het spreekt voor zich dat er **niet** gelierd kan/mag worden zolang dit signaal klinkt. Tot slot dient de motor, voordat er gelierd mag worden, een bedrijfstemperatuur van ca 40-60 gr C te hebben bereikt. Meestal is 5 minuten stationair warmdraaien hiervoor voldoende. Het stationair toerental kan worden ingesteld met de witte excenterrol (te bedienen door onder het dashboard de rol te verdraaien)

**Let op: Niet het stationair toerental verhogen door de gashendel op de blokkeerpal te laten rusten, dit is niet toegestaan!**

**Het verhoogde toerental zal de as door de remmen heentrekken, waardoor de remmen zeer snel verbranden!**

- 
- Tijdens het warmdraaien van de motor:
    - Draait de trommelas (vanuit de cabine te zien) en kan de voetrem getest worden, de trommelas moet stoppen;
    - De inspectie worden gedaan van de kabelparachutes, voorloopstukken, breukstukken en de eerste 10 meter van de kabel. Daarbij is het nuttig om te letten op de borgringen van de verbindingen van de kabelonderdelen;
    - **Het lierboek invullen!!!**
  - *De Lier in de bedrijfsstand zetten:*
    - Schakel de rechter schakelaar op AUTOMATISCH en daarna de linker schakelaar op SELECT.
  - ***De lier is nu klaar om naar het veld te worden gereden en aldaar het genot van omhooggaan te schenken.***

---

## 7. Praktische aspecten van het lieren.

Ofschoon de vaardigheid van het lieren alleen in de praktijk en door oefening kan worden opgedaan, is er een aantal praktische aspecten van het lieren die tot de basiskennis van elke lierist dienen te behoren. Daarbij gaat het behalve om “harde” kennis ook om enkele “tips”.

### ***Opstellen van de lier***

De lier dient te allen tijde dwars op het verlengde van het lierpad te worden opgesteld. Zeker in het geval van een duidelijk herkenbaar lierpad is dit van belang, omdat opstelling net naast het lierpad er waarschijnlijk toe zal leiden dat de kabels met een boog worden uitgereden. De ervaring leert dat veel kabelrijders onbewust naar het lierpad toegaan en dit gaan volgen. Tevens is, met name op andere velden (kampen), van belang dat de lier zo horizontaal mogelijk wordt opgesteld, ter beperking van de torsie op het frame van de vrachtwagen. De lierinstallatie kan slechts een beperkte hoeveelheid torsie opvangen zonder dat overmatige slijtage op de lagers gaat optreden. Daarna dient ook de linker buitenspiegel van de vrachtwagen te worden ingeklapt. Bij zijwind in GÉÉN geval de lier scheef opstellen!!

### ***Lierstart in fases***

Voor een goed begrip van de te verrichten handelingen tijdens het lieren is het handig om de gehele procedure van een lierstart uiteen te leggen in fases.

#### **I.Pre-start fase.**

1. Zodra er licht wordt gegeven zo nodig de motor starten en instrumenten controleren.

- 
2. Controleren of er zich geen personen binnen 25 meter van de lier bevinden (behalve in voertuigen), of er zich geen personen, vliegtuigen of voertuigen op of binnen 50 meter van de lierkabel bevinden of zich in die richting bewegen.
  3. Controleren of er zich geen vliegtuigen in de lierbaan bevinden of zich in die richting bewegen.
  4. Na controle of er nog steeds licht wordt gegeven inschakelen van de juiste trommel.

## II.Start-fase.

1. Strak trekken kabel tot vol-licht.
2. Acceleratiefase tot loskomen vliegtuig.
3. Klimfase, totdat de kabel een hoek van ca. 70 graden met de grond maakt.
4. Afrondingsfase. De lierist bepaalt wanneer de start wordt beëindigd, waarbij rekening dient te worden gehouden met eventuele rugwind. Bij rugwind zal de start veel eerder beëindigd moeten worden, om te voorkomen dat de kabel op of over de lier valt.

## III.Post-start fase.

1. Na het loskomen van de kabel van het vliegtuig deze inlieren met een bescheiden snelheid (ca. 1500 toeren);
2. Voordat de kabelparachute de grond raakt gas loslaten en zorgen dat de kabel bijna stilstaat voordat de kabelparachute de grond raakt. Eventueel hiervoor bijremmen, maar hard remmen moet worden voorkomen wegens de kans op lussen op de trommel;
3. Nadat de kabelparachute de grond heeft geraakt de kabel “ op de rem” inlieren tot ca. 10 meter voor de lier;
4. **Pas wanneer de kabel geheel tot stilstand is gekomen de trommel uitschakelen** (anders kan de trommel niet meer geremd worden door de lierist) en de sleutel gelijk in het slot van de volgende trommel steken.



- 
5. Zo nodig de kabel en voorloopstuk van de andere lierkabels afleggen.

### ***Liersnelheid***

Het lastigste aspect van het (leren) lieren is het bepalen van de juiste liersnelheid. De liersnelheid is goed als deze leidt tot de juiste vliegsnelheid van het opgelierde vliegtuig. Als we de “liersnelheid” definiëren als de snelheid van de lierkabel, dan wijkt deze af van de snelheid van de liermotor (toerental), omdat de “slip” in de converter afhangt van de belasting en omdat de diameter van de kabeltrommel toeneemt naarmate de kabel verder is ingelieerd. Derhalve is het toerental van de motor slechts een grove indicatie van de kabelsnelheid.

De vliegsnelheid van het opgelierde vliegtuig hangt af van de volgende (samenhangende) factoren:

- De kabelsnelheid;
- de klimhoek van het vliegtuig
- de hoek die de kabel maakt met de bewegingsrichting van het vliegtuig
- De windsterkte en de windrichting.

Meer concreet kan hierover het volgende worden gezegd:

- Tijdens de acceleratiefase is, totdat het vliegtuig gaat klimmen, de bewegingssnelheid van het vliegtuig gelijk aan de kabelsnelheid en hoeft daarnaast alleen rekening te worden gehouden met de windinvloed;
- Op ca. 50 meter, wanneer het vliegtuig een klimhoek heeft van ca. 45 graden, is de snelheid van het vliegtuig in zijn bewegingsrichting ten opzichte van de aarde ongeveer 1,4 maal de kabelsnelheid (daar komt de windinvloed dus nog bij);
- Tegen het eind van de lierstart, wanneer de lierkabel onder een hoek van 60 graden staat en het vliegtuig een klimhoek van ca. 30 graden heeft, is de snelheid van het vliegtuig in zijn bewegingsrichting ten opzichte van de aarde ongeveer 2 maal de kabelsnelheid (exclusief de invloed van de wind)

- 
- Direct na het loskoppelen zal de vlieger zijn snelheid instellen. Dit is het moment waarop de lierman grote snelheidsverschillen kan opmerken en beoordelen of de juiste liersnelheid is aangehouden.

Gegeven het feit dat de windsterkte vaak ook toeneemt met de hoogte betekent dit dat tijdens de lierstart, vanaf het moment dat het vliegtuig een hoogte van ongeveer 100 meter heeft bereikt, **geleidelijk** de kabelsnelheid moet worden teruggebracht naarmate het vliegtuig klimt, waarbij de kabelsnelheid op het eind ca. éénderde is van die aan het begin van de start.

De hoeveelheid gas die moet worden gegeven voor het bereiken van een bepaalde kabelsnelheid hangt vooral af van het gewicht van het vliegtuig en de klimhoek van het vliegtuig (hoe steiler, hoe meer weerstand)

De gewenste snelheid van het opgelierde vliegtuig hangt van het type af.

- Ka 8, ASK21, Junior is dat 90 km/hr
- Voor “hout” is iets minder dan 90 km geen probleem, bij 80 km lukt het ook.
- Voor kunststof ASK-21 en Junior is 90 km het minimum.
- LS4 en LS8, en andere toestellen met flaps zoals mini Nimbus en ASW 20, is dat 110km/hr (let op dit is duidelijk sneller dan de bovenstaande vliegtuigen)
- Voor LS4 en LS8 is 90km/hr het minimum (met WATER 100 km/hr)
- Voor LS3, ASW 20 is 100 km/hr het minimum.
- Voor Mininimbus is 110 km/hr het minimum (met WATER 120 km/hr)

---

Het beoordelen van de vliegsnelheid is een vaardigheid die alleen door oefening kan worden verkregen. Afhankelijk van de fase van de lierstart zijn hiervoor de volgende indicatoren beschikbaar:

- beginfase: de snelheid waarmee het silhouet van het vliegtuig omhooggaat ten opzichte van de horizon;
- midden-fase: de boog in de lierkabel in relatie tot het vliegtuigtype en de windsterkte;
- eind-fase: de boog in de kabel én de horizontale snelheid van het vliegtuig ten opzichte van de grond in relatie tot de windsterkte.

Essentieel is dus om het vliegtuigtype snel te herkennen. Als dat niet te zien is, is een eerste indicatie het tempo van acceleratie: een tweezitter komt veel trager op gang dan een eenzitter. Een tweede indicatie is hoe snel het vliegtuig los komt: houten vliegtuigen en de Junior komen eerder los van de grond.

Degene die de liersnelheid het best kan beoordelen is de vlieger zelf. Hij kan dan ook door seinen te kennen geven sneller dan wel langzamer gelierd te willen worden. De afspraken hierover kunnen per land verschillen.

Duidelijk voetenstuur links/rechts duidt op een te hoge liersnelheid; een voor de lierist duidelijke knuppelbeweging naar voren betekent een te lage liersnelheid. Aanpassen van de hoeveelheid gegeven gas dient altijd geleidelijk te gebeuren.

De meest gemaakte fout bij het beoordelen van de vliegsnelheid is het onderschatten van de snelheid aan het eind van de lierstart. Stereotypisch wordt er aan het eind te snel gelierd. In dat geval wil de lier nog wel eens ritmisch gaan schudden, hetgeen een indicatie is van een te grote kabelspanning.

Een andere veel gemaakte fout is het onderschatten van de windsterkte in de acceleratiefase, waardoor met name een lichte eenzitter gevaarlijk hard wordt opgelierd.

Alleen door de gashendel geleidelijk van stationair naar volgas te brengen is te voorkomen dat de kisten direct op hun staart worden getrokken (bedenk dat je in korte tijd 115kW vermogen vrij laat komen, dat is racevermogen bij auto's). Hier zijn de Ka8 maar ook de LS8 erg gevoelig voor!

---

### ***Afzetten liermotor***

Vele (aspirant) lieristen hebben de neiging om de liermotor regelmatig uit te zetten, zo niet na elke kabel dan toch na elke set. In verband met de koeling van de turbo dient de motor na elke lierstart tenminste 1 minuut te blijven draaien. Dit betekent dat uitzetten van de motor tijdens een set bij een normaal vliegbedrijf niet nodig is.

Nadat de gehele set is ingelieerd kan de motor ca 1 minuut na de laatste kabel worden afgezet.

---

## Einde van de vliegdag

Aan het einde van vliegdag dienen, alvorens de vrachtwagen wordt teruggedreven naar de hangaar, de volgende handelingen te worden verricht:

- Inlieren van niet gebruikte kabels, gebruik maken van de chute. GEEN bandje aan de kabel binden, dit bandje stuitert alle kanten op en geeft dus geen gelijkmatige weerstand bij opspoelen;
- Lucht aflaten uit de luchtketels, zodat aanwezig condenswater wordt afgetapt (die voorkomt corrosie in het pneumatisch systeem);
- Vermelden van draaiuren van de liermotor en eventuele bijzonderheden (verrichte reparaties, geconstateerde mankementen e.d.) in het lierboek (wettelijk voorschrift);
- Afzetten hoofdschakelaar (pas nadat de ventilator van de dieselmotor tot stilstand is gekomen!);
- Verwijderen vuilnis, losliggend gereedschap, verwijderen liersleutels en sluiten ramen en deur;
- Spinnenkoppen in transportstand zetten en borgen met de korte en de lange pen
- Trap opbergen en borgen;
- “walk-around” de lier om alles nog eens te controleren en om te zien of er niets achterblijft op de strip.

Indien de lier buiten blijft staan

- het zwaailicht verwijderen en in de vrachtwagencabine te worden gelegd: dit is een interessant object voor dieven gebleken, ook op de basis!
- De spinnenkoppen, zwaaiarmen, trommels **AFDEKKEN** met een zeil (ter voorkomen van corrosie op de rollen die de kabel laat slijten)

---

## 8. Voorvallen en noodprocedures.

Het is moeilijk en soms onmogelijk om algemeen geldende regels te geven voor het reageren op voorvallen en noodgevallen. Toch is het essentieel om vooraf, dus reeds tijdens de lieropleiding, stil te staan bij mogelijke problemen en noodsituaties. Zodra deze zich namelijk in werkelijkheid voordoen, ontbreekt het de lierist aan tijd om de noodzakelijke afwegingen te maken. Onvoldoende beheersing van de noodprocedures kan vliegtuigen, gewonden en erger kosten!!

Daarom wordt in het onderstaande ingegaan op een aantal aan de praktijk ontleende mogelijke voorvallen en noodgevallen. Voor elk van de gevallen worden overwegingen, richtingen en eventuele vaste procedures beschreven die de lierist handvatten kunnen bieden om adequaat te reageren wanneer dat nodig is. Snelle, maar overwogen reacties en gezond verstand zijn daarbij essentiële factoren.

Vooraf is er een aantal algemene richtlijnen van belang die in diverse situaties dienen te worden meegewogen:

- Stel altijd de veiligheid van mensen boven het voorkomen of beperken van schade aan materieel. Pas als de veiligheid van de mensen (in een vliegtuig of op de grond) is gegarandeerd, gaat de aandacht uit naar materieel.
- Wanneer, om wat voor reden dan ook, tijdens het oplieren van een vliegtuig het gas dicht gedaan moet worden, doe dat dan abrupt. Hierdoor wordt de piloot beter gewaarschuwd dan wanneer dat geleidelijk gebeurt. Kortom, roep de “kabelbreuk-reflex” op.
- Houdt rekening met de aanwezigheid van (nog) onervaren en ondeskundige leden tijdens elk lierbedrijf en neem daarom de verantwoordelijkheid als lierist ruim.
- De lierist is verantwoordelijk voor wat er op of rond de lier gebeurt. Handhaaf richtlijnen en regelgeving daarom strak en wijs zo nodig ook meer ervaren leden terecht wanneer dat nodig is.
- Schroom niet om hulp in te roepen wanneer dat wenselijk is. Dit voorkomt onnodige schade en zorgt voor een efficiënte oplossing van problemen.

---

## **Kabelbreuk**

Men onderscheidt verschillende soorten kabelbreuken. Het onderbreken van de kabelverbinding met het vliegtuig kan ontstaan door:

1. De ontkoppelhaak laat vroegtijdig de kabel los, hetzij door een defect of geforceerd door de piloot (bijvoorbeeld in geval van oefening kabelbreuk);
2. Het breukstukje of het voorloopstuk begeeft het;
3. De lierkabel breekt.

Bij punt 1 en 2 blijft de parachute aan de kabel normaal functioneren. Dit houdt in dat men bij kabelbreuk tot op hoogten van ca. 100 meter, direct moet remmen om de kabel zo snel mogelijk te laten vallen met dichte parachute. Hierdoor voorkomt men dat bij het naar binnen lieren van de kabel, de piloot (die rechtuit moet landen) de kans loopt in de voor hem geopende parachute te vliegen of belemmert wordt in zijn uitzicht.

Bij punt 3 moet men eveneens stoppen met lieren en remmen.

De kans op een lus op de trommel is groot. Men doet er verstandig aan om de trommelkap te verwijderen en de kabel op de trommel op mogelijke lussen te controleren. Zit er een lus in de kabel op de trommel, trek de kabel dan met de hand zolang voor de lier uit totdat de lus verdwenen is. Let er daarbij op dat deze kabel niet voor de lier verward raakt in een andere kabel of daar overheen schuurt. Na reparatie moet de kabel weer uitgereden worden of, na eerst strak getrokken te zijn, worden ingelieerd.

### **Lier nooit een kabel onbelast in.**

Indien er geen vliegtuig gestart kan worden en de lierkabel(s) toch ingelieerd moet(en) worden, dient men deze te belasten. Dit kan het beste door de kabelchute aan het einde van de kabel te bevestigen. Daardoor zal deze altijd strak op de trommel gespoeld worden en voorkomt men lussen.

---

Slechts bij breukstuk-breken op grotere hoogte kan men de kabel gewoon inlieren. Let bij kabelbreuk als lierist goed op waar losse onderdelen (met name het breukstukje) terechtkomen om ze terug te kunnen vinden. Anders blijken deze nogal eens onvindbaar en geven VEEL schade aan grasmaaiapparatuur. Meld een breukstukbreuk altijd bij de startplaats.

Gebruik bij het inlieren van een ver liggende of uitgereden kabel altijd een parachute als remmiddel.

Gebruik NOOIT een bandje, dit gaat springen draait de kabel en is meestal met een knoop in de kabel vastgemaakt wat een potentiële breukplek geeft op de meest belaste plaats.

### ***Kabelreparatie:***

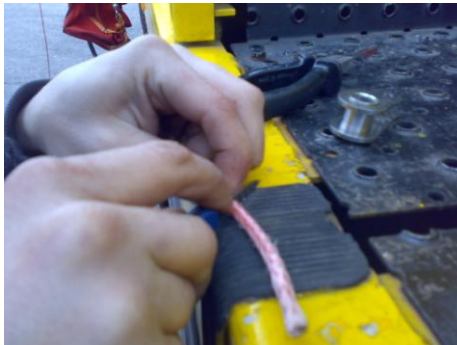
De reparatie van een gebroken kabel moet vakkundig worden uitgevoerd door de lierist, lierinstructeur, DDI of liertechnicus.

Voor de reparatie is het gebruik van de speciale pen nodig (ca 30cm lang, 5mm dik met AFGERONDE spitse punt) om de kabeluiteinden in de kern van de andere kabelzijde te geleiden.

De uiteinden worden in de andere kabel geleid over een lengte van ca 75cm. Zie de onderstaande foto's

Snij de kabel scheef af:

Draai het uiteinde in het open uiteinde van de rijgpen.





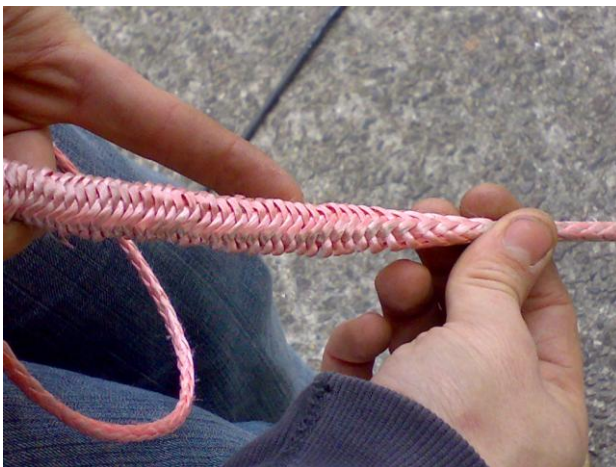
---

Steek de rijgpen op ca 50 cm van het uiteinde in het hart van de te verbinden kabel:



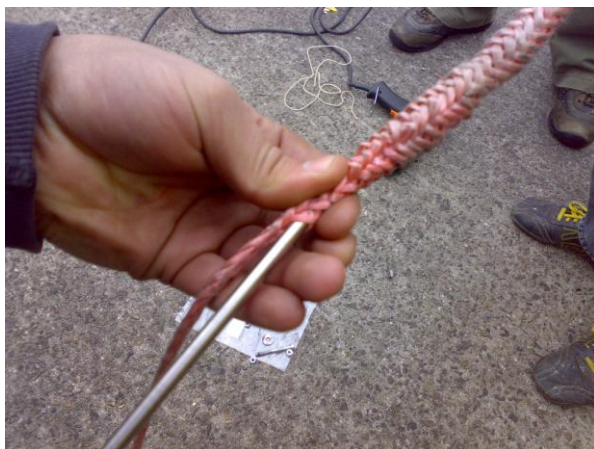
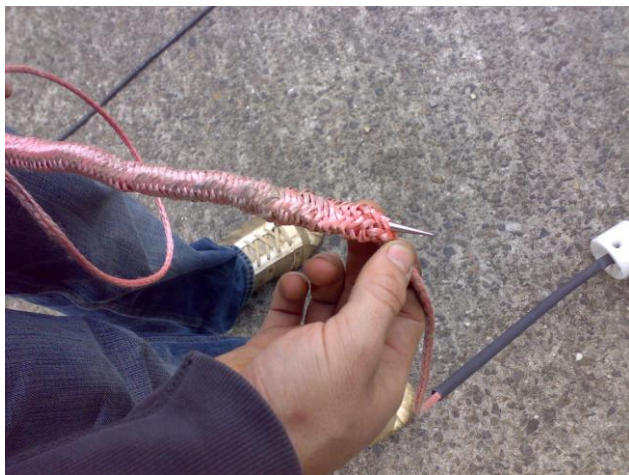
Schuif de rijpen naar binnen in het hart van de kabel en stroop hierbij de kabel op. Hierdoor wordt de opening in het hart van de kabel vergoot.





---

Als de rijgpen in ca 50cm kabel gestoken is dan de punt eruit laten komen. Hierna de rijgpen met kabeleinde doortrekken.



---

Daarna de splits uittrekken terwijl het uiteinde van de doorgetrokken kabel wordt vastgehouden.



---

### ***Abnormale geluiden tijdens lieren***

Het kan gebeuren dat tijdens het lieren abnormale geluiden worden waargenomen, bijvoorbeeld als gevolg van een lus op de trommel of technische mankementen. De algemene richtlijn voor dit soort gevallen is om het vliegtuig eerst boven de 100 meter te brengen, alvorens het gas dicht te doen, zodat de vlieger de tijd heeft om te reageren en zijn probleem op te lossen (verkort circuit). Zeker onder de 50 meter moet pas in het uiterste geval de start worden afgebroken. Wanneer de geluiden niet verergeren, is het zelfs al snel raadzaam de start gewoon af te maken.

### ***Grondzwaai vliegtuig***

Zeker bij hoog gras op de startplaats bestaat een (kleine) kans op een grondzwaai van het vliegtuig tijdens de acceleratiefase. Dit zal meestal goed zichtbaar zijn vanaf de lier. In zo'n geval direct het gas dicht en maximaal remmen. Wanneer de lierkabel doortrekt, bijvoorbeeld als gevolg van het "uitdraaien" van de trommel, vergroot dat de (kans op) schade aan het vliegtuig. Wanneer wordt doorgelieerd bestaat eventueel zelfs een (kleine) kans dat het vliegtuig op zijn kop terechtkomt.

### ***Tweede kabel mee omhoog***

Het is voorgekomen dat er een tweede kabel mee omhoog gaat, hetzij vastgemaakt aan of geslagen om het vliegtuig, hetzij verward met de juiste kabel. Wanneer dit vroegtijdig (tijdens de acceleratiefase of bij het loskomen) wordt geconstateerd zal het licht uit worden gedaan en dient er natuurlijk direct gestopt te worden met lieren. Lastiger ligt dit als het vliegtuig al is gaan klimmen.

Dan zal het meestal raadzaam zijn het vliegtuig eerst ruim boven de 50 meter te brengen alvorens te stoppen met lieren. In elk geval dient de lierstart boven de 100 meter te worden afgebroken. Wanneer de kabels dan niet snel loskomen van het vliegtuig (bijvoorbeeld omdat er een om het vliegtuig is geslagen), dienen direct beide kabels te worden gekapt (beter een keer te vaak dan te weinig)

---

### ***Dreigende Asymmetrische overtrek***

Als in de fase direct na het loskomen de kist asymmetrisch dreigt te overtrekken, is dit te zien als wegvallen van een vleugel. BLIJF gas geven, de vlieger moet zelf uit de dreigende overtrek geraken en kan dit alleen doen als hij snelheid blijft houden en hoogte kan winnen om veilig te landen.

### ***Vliegtuig ontkoppelt niet***

Wanneer het vliegtuig niet ontkoppelt en over de lier heen vliegt dient direct de betreffende kabel te worden gekapt, zodat het vliegtuig niet naar de grond wordt getrokken. Als de kabel daarna nog aan het vliegtuig blijft hangen, is het overigens raadzaam (indien mogelijk) de startplaats te waarschuwen.

### ***Vliegtuig boven de lier***

Wanneer tijdens het lieren een ander vliegtuig boven de lier wordt geconstateerd of een vliegtuig dat op een botsingskoers vliegt met het opgelierde vliegtuig, dient de start te worden afgebroken (maar liefst wel ruim boven de 100 meter) De piloot in het opgelierde toestel kan immers vaak het vliegtuig boven de lier niet (meer) zien. Indien het andere vliegtuig in de kabel dreigt te vliegen dan dient deze gekapt te worden.

---

## ***Voertuig op het veld / jogger op het veld***

Als tijdens het lieren een voertuig of een jogger op het veld wordt geconstateerd die richting kabel beweegt, dient te worden afgewogen of de kabel met een voldoende marge vrij blijft van dit voertuig of deze persoon wanneer wordt doorgelieerd, waarbij rekening dient te worden gehouden met eventueel zijwind. Wanneer dit niet het geval is, dient de start afgebroken te worden en de kabel door middel van remmen zo snel mogelijk tot stilstand te worden gebracht.

Zeker in het geval van een persoon op het veld dient hierbij een ruime marge te worden aangehouden, gezien de kans op persoonlijk letsel.

### ***Vlakke start***

Wanneer het vliegtuig een zeer vlakke start maakt, kan dat komen door een (veel) te hoge of een te lage liersnelheid, waardoor de piloot niet durft te trekken (en aan het nadenken is over ontkoppelen) Indien een snelheidcorrectie nodig lijkt (hetgeen in bijna alle gevallen wel duidelijk is), zal dit dus een forse moeten zijn.

### ***“Licht-uit” onder 50 meter***

Wanneer het licht onder de 50 meter uitgaat dient (natuurlijk) direct gestopt te worden met lieren. Tussen de 50 en 100 meter is dit wat vager, omdat het dan ook kan zijn dat de lichtgever de knop wat vroeg los gelaten heeft.

Vanaf die hoogte kan de lierist echter de factoren zelf goed overzien en op basis daarvan handelen.

### ***Lamp slecht of niet te zien***

In dit geval niet lieren, want dan blijft ook een “licht-uit” bij een noodgeval snel onopgemerkt!

---

## ***Kabelparachute dreigt in bomen/obstakels te geraken***

Wanneer een kabelparachute in bomen of obstakels dreigt te vallen dient de kabel voordat dit gebeurt tot stilstand te worden gebracht, zodat deze verticaal valt. Daarna met de hand de kabel van het obstakel of uit de bomen halen, want wanneer deze vast blijft zitten kan een lier veel schade aanrichten en zal zeer snel de kabelparachute kapot worden getrokken.

## ***Overvliegen***

Bijzondere aandacht vraagt het overvliegen van vliegtuigen, veelal aan het einde van de vliegdag. Dan bestaat immers de kans dat een landend vliegtuig boven de kabel komt. In geval van twijfel gewoon even wachten tot duidelijk is waar het vliegtuig gaat landen. Een soortgelijke situatie kan optreden bij een oefening “overlandcircuit”. Deze oefening zal echter meestal ruim op tijd waarneembaar en bovendien vanaf de startplaats aangemeld zijn.

## ***Niet recht uitgereden kabels***

Wanneer de kabels met een boog zijn uitgereden, zijn er twee acties mogelijk:

- Wanneer de kabels met een bocht naar links zijn uitgereden, dus de boog zich links van het lierpad bevindt, terwijl de rechter kabel het eerst wordt ingelieerd (of andersom) is het voldoende als visueel wordt gecontroleerd of de kabels over de gehele lengte nog vrij van elkaar liggen;
- Wanneer de kabels bij het straktrekken over elkaar heen kunnen worden getrokken dienen alle kabels (op één na) te worden ingelieerd (niet met een bandje **maar gewoon door de chute open te trekken!**).

## ***Lus op de trommel***

In dit geval dient de kabel handmatig te worden uitgetrokken totdat de lus kan worden verwijderd, alvorens gelieerd kan worden. Mechanisch uitrijden kan alleen bij goede afspraken vooraf en goed contact houden en met lage snelheid uitrijden.



---

### ***Niet mogelijk om te lieren***

Wanneer het niet mogelijk is om te lieren (om wat voor reden dan ook) wanneer de startplaats daar om verzoekt door middel van de knipperende lamp, kan dat duidelijk worden gemaakt door de seinlamp van de lier (constant) aan te zetten. Wanneer er weer gelierd kan worden, kan dat duidelijk worden gemaakt door met de seinlamp van de lier te knipperen.

### ***Motorstoring met uitgereden kabels***

Wanneer er motorstoring optreedt terwijl er nog kabels uitgereden liggen, dienen deze vanzelfsprekend met de hand te worden opgerold door het draaien van de trommel. Hiervoor moet dan echter eerst de trommelrem los worden gezet. Dit kan door een zwart knopje op de bedieningscilinder van deze rem. Deze kan gevonden worden door de luchtleiding vanaf de remcilinder te volgen naar deze bedieningscilinder, te herkennen omdat daarop ook de luchtleiding van de rem van de naastgelegen trommel uitkomt. Het loszetten van de rem werkt alleen zolang er nog luchtdruk aanwezig is in de luchtketels van de lier (bij twijfel, vraag het aan de liertechnicus).

### ***Lege accu's***

Wanneer de liermotor niet wil starten omdat de lieraccu's (bijna) leeg zijn, kan dit worden opgelost door (alleen) de pluspool van deze accu's te verbinden met die van de vrachtwagen. De minpolen zijn al verbonden via het chassis. Twee aan elkaar gemaakte startkabels van redelijke lengte zijn hiervoor voldoende. Gebruik geen dunne startkabels, die smelten. Zorg er tevens voor dat de hoofdschakelaar van de lier en vrachtwagen beide aan staan.

---

## 9. De vrachtwagen.

Aparte aandacht verdient de DAF vrachtwagen waarop de Busiolier is gemonteerd.

De praktijk heeft (ook binnen de vereniging) uitgewezen dat de kennis en ervaring van de gemiddelde bezitter van een rijbewijs voor personenauto's onvoldoende zijn en dat "bijscholing" noodzakelijk is. Enerzijds gaat het daarbij om de technische werking, die meer op die van de lier dan op die van een personenauto lijkt. Anderzijds gaat het daarbij om het rijden met het gevaarte. Daarom wordt hieronder kort ingegaan op een aantal technische bijzonderheden van de vrachtwagen en wordt een aantal aanwijzingen gegeven voor het gebruik ervan.

### ***Pneumatisch systeem***

De vrachtwagen is voorzien van een pneumatisch systeem dat qua werking en gebruik erg lijkt op dat van de lier. Dit systeem levert de luchtdruk voor:

- de luchtbediende remmen van de vrachtwagen
- de vering van de bestuurdersstoel
- de achtervering van de vrachtwagen

Voor een goede werking van deze systemen (en met name de remmen) is tenminste een druk van 5,0 bar nodig. Wanneer de druk te laag is brandt een rood waarschuwingslampje en klinkt een luid piepsignaal (net als bij de lier) Na het starten van de motor duurt het veelal even voor voldoende druk is opgebouwd. De luchtdruk kan dan worden afgelezen op een meter midden op de snelheidsmeter. Deze meter is voorzien van twee rode wijzers, voor elke luchtketel één.

### ***Remsysteem***

Het remsysteem van de vrachtwagen werkt wezenlijk anders dan we gewend zijn van een personenauto. De remmen op de achteras zijn zo geconstrueerd dat ze standaard "vast" staan en door middel van luchtdruk "los" komen zodat er gereden kan worden. Dit betekent dat wanneer de luchtdruk te laag is de remmen zullen blokkeren. Wanneer tijdens het rijden de druk te laag wordt dient dan ook onmiddellijk gestopt te worden, zolang dat nog op een geschikte plaats kan.

---

Een andere consequentie hiervan is ook dat de vrachtwagen niet gesleept kan worden wanneer de luchtdruk in de ketels te laag is om de remmen los te maken. Voor het eventuele geval dat slepen toch noodzakelijk is zonder dat de motor gestart kan worden, zit bij de luchtketels een aansluitnippel waarmee het systeem met een compressor op druk kan worden gebracht.

### ***Motorrem***

Een andere methode om het voertuig enigszins af te remmen is door middel van de motorrem. Dit is het witte dopje dat links naast het koppelingspedaal zit en wat in werking treedt door het met de voet in te drukken en weer uitschakelt door het los te laten.

Een motorrem doet niets anders dan de brandstof toevoer naar de motor afknellen, waardoor de motor tijdelijk te weinig brandstof krijgt en redelijk fors gaat inhouden en er treedt een kenmerkend brommend geluid op. Als de motor te lang wordt ingehouden zal hij afslaan.

Bij het bedienen van de motorrem branden er echter **GEEN** remlichten zodat een achterligger niet wordt gewaarschuwd dat er geremd wordt. Houd hier goed rekening mee!

De motorrem wordt veel gebruikt bij ritten in heuvelachtig/bergachtig gebied, om te voorkomen dat de echte remmen overmatig slijten of warm worden en daardoor kunnen uitvallen.

### ***Luchtvering***

De vering op de achteras van de vrachtwagen werkt eveneens op luchtdruk (door middel van blaasbalgen) Zonder luchtdruk staat deze helemaal omlaag, de luchtdruk blaast de balgen op en daarmee komt de vrachtwagen omhoog. Deze vering kan bediend worden met een handel links naast de bestuurdersstoel (deze handel eerst indrukken, dan kan hij gedraaid worden) Tijdens normaal transport en lieren dient deze **altijd** in de middenstand (stand “0”) te staan. Alleen bij onderhoud dient de vering in de lage stand gezet te worden, zodat de vrachtwagen niet plotseling kan zakken. Om vergissingen te voorkomen is het gewenst deze handel na het onderhoud direct terug te zetten in de middenstand en er tijdens normaal gebruik niet aan te komen.

---

## ***Versnellingsbak***

De versnellingsbak heeft 12 versnellingen en een achteruit. Deze 12 versnellingen zijn onderverdeeld in 6 voor lage gearing (groep versnellingen) en 6 voor hoge gearing. De bediening hiervoor is de kleine handel op de versnellingspook. De lage gearing wordt gebruikt in heuvelachtig en bergachtig terrein (denk aan de zomerkampen), voor het trekken van zware lasten of in ruw terrein. Hiermee kan een maximumsnelheid van ca. 65 km/u worden behaald. Deze gearing wordt dus in Nederland niet of nauwelijks gebruikt.

De hoge gearing daarentegen wordt gebruikt bij vlak en egaal terrein, waarbij een maximumsnelheid van 85-90 km/u kan worden behaald. Het veranderen van hoge naar lage gearing of andersom (handel naar boven voor hoge gearing) kan het beste worden gedaan wanneer de motor loopt en de versnellingsbak ontkoppeld is of in de “vrij” staat.

Het in “achteruit” zetten van het voertuig gebeurt door de versnellingspook helemaal naar LINKS te duwen en vervolgens naar VOREN.

**Let wel op!** Als de motor en versnellingsbak nog niet op temperatuur zijn, schakelt hij erg moeilijk. Het advies is dan om het rustig aan te doen, want met geweld forceren helpt niet (het bekende tandjes poetsen). Het beste is dus ook hier om de versnellingsbak eerst warm te laten lopen alvorens te gaan rijden.

## ***Onderhoud***

De meeste onderhoudswerkzaamheden kunnen het beste worden overgelaten aan deskundigen en blijven hier derhalve onbesproken. Een paar zaken zijn echter ook voor normale vliegdagen en kampen van belang.

De peilstokken en vulopeningen voor de vloeistoffen zijn direct toegankelijk:

- de peilstok voor de motorolie zit bij het rechtervoorwiel en is bereikbaar via de wielkast
- de bijvulopeningen voor de olie en koelvloeistof zitten rechtsachter de cabine
- De bijvulopeningen voor de koppelvloeistof en ruitensproeijs zitten linksachter de cabine.

---

Indien onverhoopt de cabine gekanteld dient te worden (om de motor zelf bereikbaar te maken) is het essentieel eerst de losse voorwerpen uit de cabine te verwijderen, anders bestaat er een grote kans dat eventuele zware objecten door de voorruit zullen vliegen (de brandblusser is er al een keer doorheen gegaan) Rechts achter de cabine, bij de vrachtwagenaccu's, zit een krikpunt waarmee de cabine voorover of achterover kan worden gekanteld (afhankelijk van de stand van het erbij geplaatste kraantje)

Het reservewiel zit met vier bouten vast en kan met de wielsleutel omlaag worden gedraaid.

### ***Dagelijkse procedures***

Voordat de lier uit geparkeerde toestand weg rijdt, is het raadzaam er eerst een keer omheen te lopen en te kijken of er niets loszit en/of open staat dat tijdens het rijden eraf kan vallen of open klapt (denk aan de spinnenkoppen, borging controleren) Tevens is het raadzaam om de bandenspanning even te controleren, alsmede te bezien of er geen olie- of andere lekkage is ontstaan na het laatste gebruik. Ook dient gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van steentjes onder de opblaasmodden van de achtervering.

Voordat de wagen kan worden gestart dient eerst de hoofdschakelaar, die zich aan de rechterzijde bij de accu's bevindt, ingeschakeld te worden. Tevens dient vooraf de stand van de motorolie te worden gepeild. Indien de wagen die dag nog niet gelopen heeft, dient er eerst enkele seconden voorgegloeid te worden. Dit gebeurt door de geel gekleurde tuimelschakelaar, links boven op het dashboard, enkele seconden in te drukken (let op: het lampje in de schakelaar gaat branden) Vervolgens kan er gestart worden door het omdraaien van de contactsleutel en zal de motor vrijwel direct aanslaan.

Vervolgens dient de motor rustig stationair warm te draaien. Rijden in een hoog of hoger toerental (>1500 omw) met een koude dieselmotor is slecht voor de motor.

---

Bij onvoldoende luchtdruk in de ketels kan de wagen niet rijden (blokkeren van de remmen, zie kopje remsysteem) en zal er een “piepsignaal” klinken. De luchtdruk zal naarmate de motor langer loopt vanzelf stijgen en daarmee komen ook de remmen “los”.

Voorafgaand aan het rijden dienen eerst de stoel en de spiegels afgesteld te worden.

Voorafgaand aan een lange rit is het verstandig de vier rubbers waarop de liercabine is gemonteerd te controleren op scheuren. Wanneer deze in een slechte staat verkeren dienen ze vervangen te worden, gezien de belasting waaraan deze blootstaan door de luchtweerstand bij hogere snelheden.

Het afzetten van de motor gebeurt door middel van de motorrem en wel door deze zolang ingedrukt te houden dat de motor afslaat. Daarna kan het contact afgezet worden. Pas door het stoppen van de motor komt een blokkering op het contactslot vrij en is het contactsleuteltje uit het slot te halen. Derhalve niet met draaiende motor proberen de sleutel terug te draaien, want dan is het sleuteltje snel krom of stuk.

Bij het parkeren dient ten alle tijde de handrem te worden gebruikt, met één uitzondering en dat is bij vorst (vastvriezen van de handrem/remmen) De handrem dient ook ten alle tijde gebruikt te worden als om welke reden dan ook de bestuurder de cabine even verlaat. Dit om te voorkomen dat het gevaarte van zijn plek kan gaan rollen zonder bestuurder.

### ***Rijden met de vrachtwagen***

Rijden met zo’n voertuig doet men rustig (niet scheuren), veel schakelen, veel afremmen op de motor (door middel van terugschakelen) en “last but not least” goed anticiperen. Immers 11 ton staat ondanks goede remmen niet zo maar even stil.

Tevens dient vooraf gelet te worden op de ondergrond (terreingesteldheid) waarover gereden gaat worden, opdat de lier niet tot aan de assen in de blubber zakt, zoals een lid van ons enige jaren geleden overkwam en hij met de 11 ton muurvast kwam te zitten. Bedenk daarbij hoe snel deze wagen erin vast rijdt, maar hoe moeilijk het is zo’n gevaarte er weer uit te krijgen. Dit heeft al enkele keren een halve vliegdag gekost.

---

Let op bij het nemen van bochten dat de achterwielen binnendoor draaien ten opzichte van de voorwielen en dus net een paaltje o.i.d. mee kunnen pakken. Let tevens goed op de dode hoeken. Vaak zijn dit dodelijke ongevallen voor eventuele fietsers die op deze manier nog al eens onder de achterwielen van vrachtwagens komen.

Houd ook goed rekening bij het ergens onderdoor rijden of dit wel kan in verband met de hoogte ( je zou raar opkijken als plotseling de liercabine solo gaat) Bij twijfel dus altijd stoppen, kijken en eventueel voorzichtig proberen. Op de basis wil men nogal eens leidingen van onder andere veldtelefoons over de weg spannen waar we maar NET onderdoor kunnen.

Buiten de basis op de openbare weg is de doorgang van bijna alle viaducten, tunnels, ed. Voldoende, maar de vraag is of dat in het buitenland ook zo is.

Tot slot: keren op de weg of waar dan ook, alsmede achteruit rijden dient altijd te geschieden onder begeleiding van een tweede persoon die naast of voor de cabine staat en aanwijzingen geeft aan de bestuurder. Dit verzuimen heeft al enkele keren schade gegeven, onder andere aan privé personenauto's.

---

## Technische gegevens

- Merk: DAF
- Type: FA2105 DH 445
- Kenteken: VV-37-NX
- Motor: 6-cilinder Diesel
- Vermogen: 115 kW, met toerental begrensd op 2400 omw
- Bouwjaar: 1983
- Gewicht: ca. 11.000 kg
- Afmetingen: h x b, ca. 3,50 x 2,50 meter
- Voorzien van een kogeltrekhaak met een maximaal te trekken last van 3.500 kg (gekeurd)  
Alle andere trekhaken/ogen mogen NIET gebruikt worden
- Benodigd rijbewijs: C (en eventueel E), zie ook hoofdstuk 2: Voorschriften



---

## Bijlagen :

### Bijlage 1: overzicht te gebruiken smeermiddelen

#### Motor:

15/ W 40 olie, Specificatie: CCME D4 en G4 API CE en CD II. (of : 15/W40 olie geschikt voor dieselmotoren, verkrijgbaar bij elke pomp)

#### Koppelomvormer:

Hydraulic olie, Type: C4 (ook wel genoemd: ATF of Automatic (converter) Transmission Fluid) Vullen tot op het juiste niveau afleesbaar op de peilstok bij draaiende motor.

#### Kettingkast:

SAE 150(Vullen tot het maximum peil op de peilstok)

#### Reductiekast:

Shell Omala 460 (niet kritisch, elke minerale olie voldoet) (Vullen tot olie uit de “maximum” plugopening komt. Hiervoor plug even verwijderen)

#### Luchtnevelsmering:

Hiervoor de speciaal ontwikkelde olie gebruiken (bv.: Perlus AF22/32)

#### Vorstbeveiliging :

‘s Winters dient men hiervoor vorstbeveiligingsvloeistof te gebruiken (bv.:WabcoThyl) Eventueel kan hiervoor ook gewone spiritus gebruikt worden.

#### Vet:

Een dun soort kogellager vet gebruiken (bv.: Shell Retinax)

---

## zoekindex

aandrijflijn .....13; 14  
abnormale geluiden .....39  
afschermkappen .....28  
as-rem ..... 16; 20; 21; 22; 25  
automaat ..... 20; 21; 22  
breukstukje .....38; 39  
breukstukken .....29  
converter ..... 15; 16; 20; 21; 23; 32  
dieselkachel ..... 19; 24; 36  
dieseltank .....19  
grondzwaai .....39  
handmatig ..... 19; 21; 22; 42  
hoofdschakelaar ..... 19; 25; 27; 36  
inschakel-mechanisme .....16  
inspecties .....10  
isolate .....25  
kabelbreuken .....38; 39  
kabelparachute .....31; 42  
kabelparachutes .....29  
kapinrichting .....17; 23  
ketting- en reductiekast .....16  
koppelomvormer .....14; 27

koude-start-diesel ..... 15  
lieropleiding ..... 6; 7; 9; 37  
liersnelheid ..... 32; 41  
motorstoring ..... 43  
ontkoppelhaak ..... 11; 38  
opspoelinrichting ..... 17; 20; 21; 26  
overvliegen ..... 42  
schakelaar "hand/auto" ..... 20  
spinnekop ..... 17; 22  
spinnekoppen ..... 26; 27  
spinnenkoppen ..... 17  
tandwielkast ..... 16; 27  
trommelas .15; 16; 17; 20; 21; 22; 24  
Trommeleenheid ..... 16  
trommelrem ..... 16; 20; 43  
turbo ..... 14; 35  
**Verzekering** ..... 10  
vlakke start ..... 41  
vliegsnelheid ..... 32; 34  
vrachtwagen .....5; 10; 13; 16; 30; 36;  
43; 45