

A.1.4 - Het «TALENT» van de WERKPLAATSEN VAN NOORD-FRANKRIJK (BOMBARDIER)

Het basisrijtuig is een motorrijtuig met twee bakken op drie draaistellen dat gebouwd werd door een van de Duitse fabrieken van de groep (Talbot te Aken), besteld door het nationale Duitse net (DBAG) voor het regioverkeer.

Tijdens het congres van de UITP te Stuttgart in 1997 werd een operationeel type voorgesteld en de bestelling van een belangrijke reeks (meer dan 100 motorrijtuigen) werd bevestigd.

Alle fabrieken van de groep in Europa zijn in staat om dit voertuig te bouwen of een van de mogelijke varianten (versie met één bak of drie bakken).

De WNF's dringen erop aan de variant met één bak te kunnen bouwen, omdat die goed is aangepast aan de meeste diensten op gelijkaardige lijnen als DUINKERKE-ADINKERKE en leggen de nadruk op een basisprijs van nagenoeg 80 kF per zitplaats wat dit voertuig nauwelijks duurder maakt dan zijn concurrent LINT van LHB / GEC ALSTHOM die de reputatie heeft van de goedkoopste te zijn.

Hierna wordt een beschrijving gegeven van de variant met één bak die wordt voorgesteld voor de Franse markt onder de benaming "L.R.M." (Licht Regionaal Motorrijtuig).

LICHT REGIONAAL MOTORRIJTUIG

AFMETINGEN

Lengte	27,06 m	
Breedte	2,81 m	
Totale hoogte boven de spoorstaaf		3,6 m
Hoogte van de instapbalkons	0,55 m	
Hoogte van de centrale reizigersafdeling	1,13 m	
% verlaagde vloer	ongeveer 60 %	
Doorgang naar de instapdeuren	1,3 m	
Voetenruimte	1,75 m	

KENMERKEN

Aantal instapdeuren	4	
Aantal motordraaistellen	2	
toilet voor gehandicapten	ja	
Oppervlakte polyvalente ruimte	4 m ²	

CAPACITEIT

Totaal aantal zitplaatsen	80
Staanplaatsen (4/m ²)	81

PRESTATIES

Geïnstalleerd vermogen	2'230 kW (2'260 kW)
Maximumsnelheid	120 km/h (140 km/h)
Gemiddelde versnelling (tot 50 km/u)	0,65 m/s ²

MASSA

Leeg en bedrijfsklaar	38 T	
Normale belasting (reizigers met zitplaats x 75 kg)		44 T
Uitzonderlijke belasting (zitplaatsen + staanplaatsen 4/m ²)		48,5 T

VARIANT MET EEN BAK

80 ZITPLAATSEN

POLYVALENTE RUIMTE 4 M²

TOILET VOOR GEHANDICAPTEN

MODULAIRE INRICHTING VAN HET LRM

POLYVALENTE RUIMTE

TOILET VOOR
GEHANDICAP
TEN

TOILET VOOR
GEHANDICAP
TEN

TOILET VOOR
GEHANDICAP
TEN

ZITPLAATSEN

ZITPLAATSEN
TEGENOVER
ELKAAR

ZITPLAATSEN
ACHTER
ELKAAR

STUURPOSTMODULE

	B		E		E		C
ZITPLAATSEN TEGENOVER ELKAAR	ZITPLAATSEN ACHTER ELKAAR	ZITPLAATSEN ACHTER ELKAAR	ZITPLAATSEN TEGENOVER ELKAAR	OPTIE 1e KLASSE	INSTAPBALKO N		
↔ 3500 ↔	↔ 3500 ↔	↔ 1750 ↔	↔ 1750 ↔	↔ 17350 ↔	↔ 2075 ↔		

2e KLASSE

A.1.5 - DE L.I.N.T. VAN L.H.B. (groep GEC - ALSTHOM)

Het gaat hier om een rijtuig dat oorspronkelijk bedoeld was voor de Duitse markt door de fabrikant LHB van SALZGITTER.

Het gaat om een rijtuig met twee bakken die aan het uiteinde elk ondersteund worden door een radiaal as met in het midden een korte module met twee vaste assen.

De motoren zijn aan de uiteinden geplaatst onder elke stuurpost.

Sedert 1995 maakt LHB deel uit van de groep GEC - ALSTHOM die dit product voortaan over heel Europa voorstelt als een integrerend deel van haar gamma.

Door de beslissing van de DBAG (Duitse spoorwegen) om nagenoeg het volledige wagenpark voor regionaal verkeer te vernieuwen en zich uit te rusten met heel wat modellen van verschillende fabrikanten werd een eerste reeks van 30 rijtuigen (basisversie) besteld.

Dit rijtuig blijkt effectief het goedkoopste op de markt te zijn in 1997 met een basisprijs van 6,2 MF/krachtvoertuig.

Hierna wordt een publicitaire opfrissing gegeven in het Frans van GEC - ALSTHOM en de belangrijkste technische elementen van de Engelse catalogus inclusief de versie met 5 bakken en een lengte van 38,4 m.

Duitsland: 30 dieselmotorrijtuigen voor het regionaal verkeer

De Deutsche Bahn AG heeft 30 dieselmotorrijtuigen Lint BR640 besteld bij Linke-Hofmann-Busch bvba (besloten vennootschap met beperkte aansprakelijkheid), een Duits filiaal van GEC ALSTHOM Transport. Het bedrag van het contract bedraagt ongeveer 28,4 miljoen ECU. Deze uit één bak bestaande motorrijtuigen zijn bestemd voor het licht regioverkeer. Het gekozen model bereikt een snelheid van 120 km/h en telt 82 zitplaatsen; dankzij het grote versnellingsvermogen wordt een hoge gemiddelde snelheid bereikt zelfs op trajecten waar vaak wordt gestopt. Door het samengaan van een krachtig, economisch en ecologisch (dieselhydraulisch) tractiesysteem en een modern onderhoudsconcept, de toepassing van talrijke technologieën en onderdelen uit de sector van het wegvervoer kunnen de uitrustings- en onderhoudskosten worden gedrukt.

LINT - Vernieuwde lichtgewicht motorwagen voor regioverkeer

De vernieuwde lichtgewicht motorwagen LINT van LHB is het resultaat van een nieuwe visie die erop gericht is het regioverkeer aantrekkelijker en economischer te maken. Voor zowel de transportoverheid als de reizigers beantwoordt dit ontwerp aan alle vereisten van een modern rijtuig. Een rechtlijnige toepassing van het intelligente modulaire ontwerp maakt een grote flexibiliteit mogelijk en kan men zich vlot aanpassen aan de uiteenlopende behoeften van de klant en exploitatieomstandigheden. Het ontwerp met de verlaagde vloer, het ruime en comfortabele interieur alsook het aantrekkelijke design zullen bij de reiziger zeker in de smaak vallen. In combinatie met een krachtig, economisch en ecologisch motoraggregaat, een modern onderhoudsconcept en een gebruik op grote schaal van technologieën en onderdelen voor massaproductie die bekend zijn van de commerciële automobielconstructie blijven de investerings-, exploitatie- en onderhoudskosten laag.

Modulair ontwerp

Door het modulaire design van de bak en het interieur kan er gezorgd worden voor een grote variëteit van rijtuigtypes. Het basistype van LINT bestaat uit een drieledig vierassig rijtuig met een totale lengte van ongeveer 25 m. Het rijtuig is uitgerust met 70 (+6) zetels en 92 staanplaatsen en een percentage met verlaagde vloer van ongeveer 60 %. Door er een tussenrijtuig en een tussendeel aan toe te voegen kan de capaciteit worden opgedreven tot 140 (+6) zetels en 120 staanplaatsen. De totale lengte van het rijtuig loopt dan op tot 40 m.

De LINT kan worden gebruikt op verschillende spoorbreedten en zijn breedte kan worden aangepast aan verschillende vrijruimteprofielen.

Door de combinatie van verschillende interieurmodules kan met de persoonlijke voorkeur van elke klant rekening worden gehouden. In eerste en tweede klas zijn er modules met verschillend meubilair beschikbaar. Op verschillende plaatsen van het rijtuig kunnen allerlei multifunctionele modules en een toiletmodule worden ingebouwd. Op verzoek is er voor het interieur een ganse waaier van bijkomende uitrusting beschikbaar.

Rijtuigkast

Het omhulsel van de rijtuigkast is een zelfdragende gelaste lichtgewicht stalen constructie die niet snel roest en is gebaseerd op de principes die worden gebruikt in de commerciële automobielconstructie. De platen van de zijwand zijn vastgekleefd of vastgespijkerd op het frame. De uiteinden van de rijtuigen zijn vervaardigd van gewapende kunststof die erop vastgeschroefd of vastgekleefd is. Het gedeelte met verlaagde vloer dat een hoogte heeft van 600 mm bevindt zich in het middendeel van het rijtuig.

Tussen het gedeelte met verhoogde vloer en dat met verlaagde vloer is er een overgang met trappen. De ingangen zijn speciaal ontworpen zodat bejaarde mensen gemakkelijk kunnen in- en uitstappen. Vier ruime zwenkdraaideuren in het deel met verlaagde vloer (of zes deuren in het 5-ledige rijtuig) zorgen voor een gemakkelijke toegang. Een perron met een hoogte tussen 380 en 760 mm kan dus optimaal worden bediend.

Vanuit de reizigersafdeling kan men het uiteinde van het rijtuig zien zodat er rechtstreeks visueel contact is met de bestuurder. Bij het ontwerp en de schikking van de stuurpost en de controles is rekening gehouden met ergonomische aspecten. Bij het bedienen van de rijstand en de remtrap wordt slechts één kruk gebruikt. Dankzij de gemakkelijke bediening kunnen ook busbestuurders worden ingezet zonder speciale training.

Het moderne rijtuigontwerp, grote vensterruiten en het ruime interieur met heldere en aantrekkelijke kleuren vallen bij de reizigers erg in de smaak.

Aandrijfmechanisme en remsysteem

De LINT is uitgerust met twee identieke dieselhydraulische aandrijfeenheden waarvan de belangrijkste onderdelen gebaseerd zijn op de aandrijftechnologie die wordt gebruikt in de commerciële autoconstructie. Het kan worden uitgerust met hybride of elektrische aandrijfsystemen.

Het volledige aandrijfsysteem bevindt zich in de sectie met verhoogde vloer van de rijtuigen aan de uiteinden van de trein tussen het eenassig loopwerk en het deursegment. De aandrijvingsenergie wordt overgebracht naar het eenassige loopwerk via cardanoverbrenging. De overdracht wordt gecontroleerd door een anti-slipinrichting. Tot een snelheid van 50 km/u kan het motorvermogen zorgen voor aanloopversnellingen van meer dan $0,6 \text{ m/s}^2$.

Een meervoudige tractie van 3 rijtuigen is mogelijk.

Het pneumatische remsysteem met slipbeveiliging werkt in op alle assen. In het draaistel van het tussenrijtuig is een bijkomende magnetische spoorrem voorzien. Een door een veer bediende rem doet dienst als parkeerrem. Het ontwerp van de rem beantwoordt aan de BOStrab vereisten bij een noodremming. De rem werkt samen met de tweetrapsvertragingrem van de automatische aandrijfsystemen zodat er minder slijtage is. Een goede remcombinatie biedt een garantie dat de remming zonder schokken wordt uitgevoerd in functie van de lading en met anti-slipcontrole.

De aandrijf- en remsystemen worden gecontroleerd en gestuurd met behulp van een geregistreerde opdracht.

Bochtvast eenassig loopwerk (KERF)

Stuurschema van het KERF prototype

Het voertuig is uitgerust met een dubbel eenassig loopwerk dat zorgt voor bochtvastheid.

Het ontwerp van dit loopwerk is een verbetering van het prototype dat werd ontwikkeld en met succes getest voor de Deense Staatsspoorwegen. Dit prototype verving een koprijtuigdraaistel in het stuurrijtuig van een tweeledig stadsspoorwegtreinstel (model 1978) en werd geïnstalleerd op een afstand van 12,8 m van de draaispil van het andere draaistel. De KERF motor met neusophanging verving de vierde motor van de motorwagen.

Het KERF stuurmechanisme is samengesteld uit loopwerk gecombineerd met een automatische as d.w.z. de sturing gebeurt veerkrachtig. De juiste transmissie zorgt ervoor dat de KERF met de passende kromme wordt gestuurd wanneer het volledige treinstel door een bocht rijdt. Bij tests van het prototype is gebleken dat zelfs bij het begin van de bocht het loopwerk met de flens niet tegen de spoorstaaf komt. Tests over een langere periode brachten aan het licht dat de slijtage van wiel/spoorstaaf veel geringer was en dat het rijden voor weinig geluidsoverlast zorgde. Met een totaal aantal afgelegde kilometers van meer dan 350.000 km heeft het prototype-loopwerk zijn deugdelijkheid bewezen bij een normale exploitatie.

Technische gegevens - Basistype rijtuig

Maximumsnelheid		100 km/h	
Zitplaatsen (naargelang van het ontwerp)		70 (+6)	
Staanplaatsen (4 reizigers/m ²)	92		
Polyvalente ruimte ongeveer	6 m ²		
Hoogte van de vloer in het gedeelte met verlaagde vloer mm		600	
Hoogte van de vloer in het gedeelte met verhoogde vloer mm		1100	
Hoogte van de ingang		550 mm	
Gewicht in onbeladen toestand		31 000 kg	
Maximumbelasting per as		13 500 kg	
Lengte van de rijtuigbak over bekleding		24 860 mm	
Breedte van de rijtuigbak		3 000 mm	
Hoogte van het rijtuig		3 500 mm	
Loopvlakdiameter KERF (nieuw/versleten)		840/780 mm	
Draaistel van het aanhangrijtuig (nieuw/versleten)			730/680 mm
Wielstand in het draaistel van het aanhangrijtuig mm			2 200
Schikking van de assen		A' + 2 + A'	
Vrijruimteprofiel (volgens EBO)	Referentielijn	G 2	
Berijdbare minimumboogstraal		90 m	
Aanloopversnelling tot 50 km/u		> 0,6 m/s ²	
Remvertraging op een horizontaal vlak ongeveer		1 m/s ²	
Noodremming (volgens BOStrab)		2,75 m/s ²	
Vermogen		2 x 228 kW	

A.1.6 - De X 73500 van DE DIETRICH (GROEP GEC - ALSTHOM)

Dit rijtuig dat ook “Motorwagen TER” wordt genoemd, werd door de SNCF uitgekozen voor de uitrusting van haar regionale lijnen met weinig verkeer.

Dit voertuig dat gebouwd werd door de fabriek DE DIETRICH te REISCHOFFEN, een lid van de groep GEC - ALSTHOM, is in principe het enige model in zijn categorie dat aan de Franse regio's werd voorgelegd in het kader van de TER-overeenkomsten.

Hieronder staan de belangrijkste kenmerken zoals ze worden vermeld in de documentatie van de SNCF en de fabrikant.

Het motorrijtuig TER is ontworpen voor de bediening van zones net buiten de stad of op het platteland.

Motorrijtuig

Het motorrijtuig TER is het resultaat van een Europees project dat ontsproten is aan het partnerschap tussen de Deutsche Bahn AG, de SNCF en de Franse regio's die door vijf van hen werden vertegenwoordigd.

Bij het motorrijtuig TER werd gebruik gemaakt van een nieuw concept waarbij geen enkel detail uit het oog werd verloren; het moderne uitzicht stemt overeen met het gamma van het TER-materieel. Er wordt gestreefd naar vernieuwing en tijdeloosheid; een moderne aanblik en respect voor het milieu worden met elkaar verzoend door de stroomlijn en de vloeiende lijnen.

Alle reizigers kunnen vlot in- en uitstappen langs twee brede deuren, een verlaagde vloer en dankzij een maximale vermindering van de opening tussen het perron en de toegangsdeur.

Zodra de reiziger is ingestapt, heeft hij een gevoel van ruimte en ziet alles er helder en licht uit. Vanop de tussenverdieping heeft hij een prachtig uitzicht op de buitenwereld.

De modulaire inrichting met polyvalente ruimten biedt gemakkelijk plaats aan fietsen, bagagewagentjes en kinderwagens. De toiletten zijn toegankelijk voor rolstoelgangers.

De reizigers zullen kunnen genieten van de laatste technische snuffjes : de rit zal geruisloos verlopen en ze zullen geen trillingen voelen. Bovendien zal het TER-motorrijtuig uitgerust zijn met apparatuur voor actieve beveiliging en voor schokabsorptie en is er een systeem ingebouwd dat het in- en uitstappen van de reizigers controleert.

binneninrichting

- modulaire inrichting en gemakkelijk toegankelijke polyvalente ruimte
- beenruimte tussen de zetels 1700 mm
- reizigersafdeling wordt gevoelig breder
- toiletten die toegankelijk zijn voor mindervaliden
- reizigersafdeling op de tussenverdieping biedt een ruim uitzicht
- zetels achter en tegenover elkaar uiterst comfortabel en met stof overtrokken

structuur

- thermisch motorrijtuig dat uit één kast bestaat
- 1 stuurpost aan elk uiteinde
- Lengte : 27,70 m.
- Automatische koppeling (2 of 3 eenheden indien nodig).
- één klasse niet-rokers
- Capaciteit van een element :
79 zitplaatsen
82 staanplaatsen.
- Verlaagde vloer over meer dan 60 % van de lengte.
- 2 toegangsdeuren per zijde van 1,30 m met een zwenkdraaideurvleugel.

Er zal een maquette op schaal 1/1 worden gemaakt om de stijl, de toegankelijkheid, de inrichting... voor te stellen

Het onderzoeksprogramma zal worden afgerond met een virtuele maquette (synthesevideo) alvorens met de constructiefase te beginnen.

prestaties

- Snelheid
140 km/h
boven 75 km/h op een helling van 25 %
en boven 50 km/h op een helling van 40 %.
- Versnelling :
bij het aanzetten (van 0 tot 50 km/h): 0,70 m/s²
om 100 km/h te bereiken : 1 mn 20 s.
- Motoren :
2 dieselmotoren van telkens 228 kW onder elke stuurpost.
- Remming :
 - hydrodynamisch,
 - met schijven,
 - met magneetrem schoenen.

Remafstand bij een noodremming tegen een snelheid van 120 km/u : minder dan 700 m.

- Veiligheid:
 - ingebouwde installatie voor de controle van het in- en uitstappen van de reizigers,
 - uitrusting om de energie te absorberen bij een schok zodat overbuffering van de bakken wordt voorkomen bij een botsing,
 - maximale verkleining van de ruimte tussen de deur en het perron.

comfort

- pneumatische ophanging
- hydraulische overbrenging : zonder trillingen of schokken.
- Geluidsniveau : lager dan :
 - in de reizigersafdeling : - 68 DB
 - op 7,5 m van de aslijn van het spoor : - 80 DB bij het aanzetten
- 70 DB bij het stoppen (diesel stationair draaiend)
- Ventilatie met luchtkoeling in alle ruimten.
- Informatie :
 - aanduiding van de bestemmingen met vier laterale aanwijzers aan de buitenkant (2 aan elke zijde) en 6 laterale aanwijzers aan de binnenzijde
 - omroepinstallatie voor de aankondigingen.

Technische fiche

■ AFMETINGEN

➤ Profiel	UIC 505	
➤ Totale lengte	28 900 mm	
➤ Breedte van de bak	2 900 mm	
➤ Hoogte van de vloer	550 mm	
➤ Beenruimte bij zetels tegenover elkaar		1 700 mm
➤ Doorgang instapdeur	1 300 mm	

■ CAPACITEIT

➤ Aantal plaatsen

* aantal zitplaatsen (waarvan zetels met klapbankje)	(13)	79
* aantal staanplaatsen (4 personen/m ²)		82

■ PRESTATIES

➤ Maximumsnelheid	140 km/h
➤ Gemiddelde versnelling (tot 50 km/u)	0,6 m/s ²
➤ Geïnstalleerd vermogen	500 kW (anti-vervuilingsnorm EURO II)

■ MASSA

➤ Massa in lege toestand	47 T
➤ Massa bij maximumbelasting	67 T

DE VEILIGHEID

■ De ACTIEVE veiligheid

➤ Seininrichting

- Integratie van de veiligheidsuitrusting en van de hulpuitrusting bij de besturing typisch voor elk net (SNCF en/of DB)

➤ Remming :

- Groot remvermogen met schijven op assen waarbij de voorgeschreven remafstanden in acht worden genomen (SNCF en DB)
- Hydrodynamische remming
- Remming met magneetrem schoenen
- Anti-blokkeerinrichting as per as

■ De PASSIEVE veiligheid

➤ Brandbeveiliging

- Inachtneming van de normen brand-rook NF 16-101 voor de SNCF
- Systeem van automatische branddetectie op kwetsbare toestellen

➤ Weerstand tegen botsing

- Inrichtingen voor overbuffering en absorberen van energie

BIJLAGEN 2 - DE LIJN

A.2.1 - CARTOGRAFIE

A.2.2.1 - CARTOGRAFIE VAN HET GEHEEL VAN DE LIJN

- De volgende kaarten geven het volledige traject weer op Frans grondgebied.
- De ligging van de sporen stemt overeen met het in Bundel 1 beschreven ontwerp.
- Alle kaarten zijn getekend op schaal 1/5000.
- De haltes (schematische voorstelling van de perrons) zijn zo verdeeld dat de technische behoeften en die van de lokale bediening optimaal op elkaar zijn afgestemd en de ongemakken bij overwegen die zich in de onmiddellijke omgeving bevinden tot een minimum worden beperkt. Het gaat hier om een basisvoorstel dat gemakkelijk kan worden verbeterd indien andere overwegingen van stedenbouwkundige aard in het project moeten worden geïntegreerd.
- De inplanting van de depot-werkplaats ten noorden van het station van LEFFRINCOUCKE is ook maar eenvoudigweg een voorstel dat kan worden aangepast of verfijnd. Bij de keuze van de plaats werd er vooral op gelet dat het terrein relatief verwijderd was van woonzones die toebehoren aan CUD, gemakkelijk bereikbaar via de weg en dichtbij het spoor dat gebruikt wordt door het project en dichtbij een belangrijk station.

VOLGORDE VAN DE KAARTEN

- blz. 32 : sector van het station DUINKERKE en van COUDEKERQUE - BRANCHE (stadhuis)
- blz. 33 : sector van LEP Fernand LEGER
- blz. 34 : sector van de onderdoorgang onder de autoweg
- blz. 35 : sector «Degroote»
- blz. 36 : sector van het lyceum ANGELLIER
- blz. 37 : sector van het station LEFFRINCOUCKE.
- blz. 38 : sector van de vertakking «ASCOMETAL»
- blz. 39 : sector van het maritiem ziekenhuis
- blz. 40 : sector van ZUYDCOOTE
- blz. 41 : zuidsector van BRAY - DUNES
- blz. 42 : noordsector van BRAY - DUNES
- blz. 43 : grenssector.

A.2.2.3 - SCHEMA VAN HET STATION ADINKERKE

Op dit officiële schema van de NMBS staat in het verlengde van spoor 901, op het perron kant stationsgebouw, de reisweg voor het dubbel enkelspoor 921 waarop het verkeer van de Franse grens wordt ontvangen, in stippellijn aangeduid.

De bedieningspost van het station ADINKERKE kan de wissels 21 AT en 31 BT en de seinen LT, PT, ST en VT op afstand bedienen.

De geplande veranderingen op het NMBS-baanvak hebben betrekking op de voorwaarden voor de verhoging van de limietsnelheid die momenteel 40 km/u bedraagt.

Deze omstandigheden bestaan hoofdzakelijk uit het plaatsen van slagbomen bij OW 121 en bij die van de grens volgens de voorwaarden van de Belgische reglementering.

Op voorwaarde dat er een controle wordt uitgevoerd, kan er een trein rijden over wissel 31 BT en die welke toegang geeft tot sporen 114 (als die tenminste binnenkort niet worden opgebroken) op doorgaand spoor tegen een snelheid van 90 km/u wanneer ze vergrendeld zijn.

Met dit schema kunnen korte stellen worden binnengenomen uit Frankrijk aan de zuidkant van het perron van het stationsgebouw op spoor 901 onder de bescherming van de seinen LT en PT.

A.2.2.4 - SCHEMA VAN DE TRAMWEG DE LIJN NAAR ADINKERKE

Op dit officieel schema van DE LIJN staat in stippellijn de in 1997 afgewerkte lijn van OOSTENDE naar DE PANNE die nu werd doorgetrokken tot in het station van ADINKERKE.

Deze sectie telt 3 nieuwe stations :

- ten zuiden van de agglomeratie van DE PANNE
- in het pretpark "MELI"
- op de koer van het station ADINKERKE

Het tramstation van DE LIJN in het station ADINKERKE bevindt zich ten zuiden van de keerlus, ten westen van het perron van het stationsgebouw van het NMBS-station en bijgevolg recht tegenover de plaats waar de korte stellen uit DUINKERKE kunnen binnenkomen aan de oostkant van ditzelfde perron.

A.2.2 - FOTO'S

A.2.2.1 - FOTO'S VAN DE LIJN DUINKERKE - ADINKERKE

Foto's P1 tot P10 : sector van het station DUINKERKE :

P1: binnenplaats van het station DUINKERKE. Het beginpunt van het project ligt op de plaats waar zich het grasplein bevindt.

P2: voet- en spoorwegbrug. Er moet voor 1 spoor een nieuwe brug worden gebouwd op de plaats van de voetbrug.

P3: het uiteinde van de op te richten nieuwe brug bevindt zich op de plaats van de hoofdingang. Het elektrisch toneellicht en de seinkasten moeten worden verplaatst om het geplande nieuwe spoor aan te leggen.

P4: Het nieuwe spoor bevindt zich op de plaats van de dwarsliggers en de vegetatie aan de rechterkant. Die andere seinkasten moeten ook worden verplaatst.

P5: Het nieuwe spoor dat opduikt uit de vegetatie aan de linkerkant kan de plaats innemen van het doodlopend spoor indien de SNCF ervan afziet of eromheen lopen langs de linkerkant.

P6: Indien het geplande nieuwe spoor om het doodlopend spoor heen loopt, moet de aardebaan van de oude aansluiting die met planten bedekt is, worden opgehoogd.

P7: Overweg voor voetgangers die absoluut door een voetbrug moet worden vervangen.

P8: Het nieuwe spoor neemt de plaats in van de niet gebruikte sectie van de spoorbedding.

P9: Het nieuwe spoor loopt verder achter het gebouw van het werkterrein op een terrein dat niet aan de SNCF toebehoort en moet worden gerecupereerd.

P10: Het nieuwe spoor bevindt zich links achter de afsluiting op het terrein dat niet aan de SNCF toebehoort en moet worden gerecupereerd. Op het einde van de afsluiting komt men terug op het terrein van de SNCF in het begin van de vertakking van de lijn van ADINKERKE.

P11: Aftakking van de huidige lijn van ADINKERKE, de nieuwe lijn loopt langs de plaats van de seinkasten (die moeten worden verplaatst).

P13: Het nieuwe spoor loopt over de linkerkant van de spoorbedding die integraal eigendom is van de SNCF, maar op sommige plaatsen blijkt ingenomen te zijn door tuintjes.

P14: De tongspits van het nieuwe spoor van de “sector station DUINKERKE” bevindt zich op de grens van de OW en de weg. Verder zal er opnieuw gebruik worden gemaakt van het bestaande spoor.

Foto's P15 tot P31 : sector van COUDEKERQUE-BRANCHE tot LEFFRINCOUCKE

P15: oversteken van het kanaal van BERGUES.

P16: ontwerp van het nieuwe station te COUDEKERQUE-BRANCHE (stadhuis), de perrons zouden zich aan de linkerkant van het spoor bevinden, aan beide zijden van de OW.

P17: overweg voor voetgangers die moet worden vervangen door een voetbrug en afsluiting die moet worden verstevigd.

P18: waarschuwing van het vierkant stopsein voor de inrit van de vertakking van de lijn van ADINKERKE.

P19: particuliere spoor aansluiting gedeeltelijk opgebroken.

P20: particuliere spoor aansluiting niet opgebroken, maar niet gebruikt.

P21: oversteken van het kanaal van de MOEREN en van de CD 72. Het nieuwe station FERNAND LEGER moet worden aangelegd achter de OW.

P22: plaats van het nieuwe station FERNAND LEGER dat ook het begin vormt van de sectie op dubbelspoor tot het nieuwe station DEGROOTE.

P23: sector LEP Fernand LEGER (links); het parkeerterrein rechts moet worden gerecupereerd om de spoorbedding voor dubbel spoor terug in te voeren.

P24: onderdoorgang van het nieuwe dubbel spoor onder de autoweg waarbij gebruik wordt gemaakt van de bestaande spoorbedding.

P25: oversteken van het kanaal en van de weg van FURNES. Het nieuwe station DEGROOTE moet worden aangelegd voor de brug en vormt het einde van de nieuwe sectie op dubbel spoor.

P26: oud station ROSENDAEL (afgeschaft) en werktrein SNCF. In het project is niet gepland dat dit station opnieuw zal worden gebruikt.

P27: ontwerp van het nieuwe station ANGELLIER, de perrons zullen zich aan weerszijden van de OW bevinden, links van het huidige spoor dat naar rechts is verschoven.

P28: overweg voor voetgangers die moet worden vervangen door een voetbrug en afsluiting die moet worden verstevigd.

P29: ingang van het station LEFFRINCOUCKE.

P30: nieuwe station LEFFRINCOUCKE: bij het ontwerp worden het spoor links en het perron opnieuw gebruikt. Het inhaalspoor wordt links van dat spoor aangelegd alsook een nieuw centraal perron met een lengte van 30 m tegenover het bestaande .

P31: bundel van LEFFRINCOUCKE in de richting van ADINKERKE. Bij het ontwerp wordt alleen gebruik gemaakt van het spoor dat zich links van het linkerperron bevindt.

Foto's 32 en 33: sector van de vertakking «ASCOMETAL»

P32: inrit van de bundel van LEFFRINCOUCKE in de richting van DUINKERKE. Terwijl het huidige spoor opnieuw wordt gebruikt in het ontwerp, wordt een nieuw spoor dat vertrekt aan de particuliere spooraansluiting van ASCOMETAL, aangelegd links van de spoorbedding en verbonden met de bundel. Het depot zou eventueel op de rechterkant kunnen worden geplaatst achter de wissel van de bundelkop.

P33: inrijwissel van de particuliere spooraansluiting ASCOMETAL. Volgens het plan zou die wissel worden opgebroken en het vertrekspoor van de particuliere spooraansluiting verlengd tot de bundel van LEFFRINCOUCKE.

Foto's 34 tot 56 : sector LEFFRINCOUCKE - FRONTIERE (GRENS)

P34: begin van de belangrijkste zone die met zand bedekt is, tegenover de particuliere spooraansluiting van ASCOMETAL.

P35: begin van de belangrijkste zone die met zand bedekt is.

P36: zicht op het gedeelte dat het meest met zand bedekt is.

P37: einde van de verzanding, let op de spoorbedding die met onkruid bedekt is.

P38: overweg voor voetgangers die heringericht moet worden en afsluiting die moet worden hersteld tussen LEFFRINCOUCKE en l'HOPITAL MARITIME.

P39: oud station van l'HOPITAL MARITIME dat gerenoveerd wordt.

P40: vroegere stopplaats van l'HOPITAL MARITIME. Een nieuw verdubbelingsspoor en een perron moeten aan de linkerkant worden aangelegd.

P41: OW van het station ZUYDCOOTE waar de wegoevergang moet worden hersteld. Er zullen gelijkaardige werken moeten worden uitgevoerd bij andere OW's.

P42: station ZUYDCOOTE. Het stationsgebouw is een apotheek geworden. In het ontwerp wordt alleen het huidige perron opnieuw gebruikt.

P43: tussen ZUYDCOOTE en BRAY-DUNES. de overweg voor voetgangers en de afsluitingen moeten heringericht worden. De aandacht moet worden gevestigd op de kwaliteit van het spoor dat hier met langgelaste spoorstaven werd aangelegd.

P44: detail van het zware spoor met langgelaste spoorstaven tussen ZUYDCOOTE en BRAY-DUNES.

P45: OW van 2e categorie tussen ZUYDCOOTE en BRAY-DUNES. De OW en de afsluitingen moeten worden heringericht.

P46: een onberispelijk spoorvak tussen ZUYDCOOTE en BRAY-DUNES. Het is aanvaardbaar dat er hier geen afsluiting is.

P47: een ander onberispelijk spoorvak tussen ZUYDCOOTE en BRAY-DUNES. De afsluitingen moeten absoluut worden heringericht.

P48: begin van de zone met langgelaste spoorstaven bij de inrit van het station BRAY-DUNES.

P49: te BRAY-DUNES zal het nieuwe station aan weerszijden van de OW worden aangelegd.

P50: stationsgebouw van BRAY - DUNES. De SNCF zal enkel een kantoor met telefoontoestellen behouden zodat een minimale spoorwegexploitatie mogelijk is.

P51: tussen het station BRAY-DUNES en de grens moet het spoor worden hersteld (nieuwe dwarsliggers en ballast aanbrengen).

P52: andere OW van 2e categorie tussen BRAY-DUNES en de grens. Ook daar moeten de OW en de afsluitingen worden heringericht.

P53: tussen BRAY-DUNES en de grens wordt het spoor op sommige plaatsen overwoekerd door de vegetatie.

P54: kleine zone die met zand bedekt is tussen BRAY-DUNES en de grens.

P55: tussen BRAY-DUNES en de grens. Spoor moet worden hersteld, omdat het met zand bedekt is en er planten op groeien. Ontbreken van een afsluiting is uiterst gevaarlijk indien de spoorwegexploitatie zou worden hervat.

P56: plaats van het station zoals in het ontwerp voorgesteld. Een perron tegenover het overwegwachtershuis zou uitstekend geschikt zijn.

Foto's 57 tot 63 : sector op Belgisch grondgebied

P57: begin van het spoor en van de seininrichting van de NMBS na de grens.

P58: OW van de grens op Belgisch grondgebied.

P59: OW van de grens op Belgisch grondgebied. Het lichtsein hier uitgeschakeld door de werktrein is nog altijd in werking.

P60: NMBS-spoor tussen de grens en ADINKERKE. We willen er de aandacht op vestigen dat het uitstekend onderhouden is ondanks het feit dat het niet wordt gebruikt.

P61: bundel van het station ADINKERKE. Links de garage van de motorrijtuigen, rechts het niet gebruikte spoor in de richting van DUINKERKE.

P62: inrit in het station ADINKERKE komende uit de richting van Frankrijk. Men merkt de toegang op tot het perron van het stationsgebouw.

P63: zuidkant van het station ADINKERKE. Het tramstation van DE LIJN bevindt zich op de plaats van de hal op de voorgrond. Het geplande verkeer zal worden ontvangen op het perron juist ertegenover, voor de motorrijtuigen die uit de richting van GENT en BRUSSEL komen.

A.2.2.2 - AFBEELDINGEN VAN DE “REGIOSPRINTER” DIE GEËXPLOITEERD WORDT IN VERGELIJKBARE OMSTANDIGHEDEN ALS DIE WELKE IN HET PROJECT AAN BOD KOMEN

Foto's 64 tot 69 : lijnen van DÜREN naar JÜLICH en HEIMBACH

P64: overzichtsfoto van de REGIOSPRINTER

P65: toegang verlaagd tot 0,50 m boven de bovenkant van de spoorstaaf

P66: vooraanzicht

P67: biljettenverkoop aan boord

P68: binnenaanzicht

P69: polyvalente zone : klapstoeltjes en fietsdragers

BIJLAGEN NR. 3: SYSTEMEN VAN GEDECENTRALISEERDE SEINRICHTING

Il s'agit de systèmes de cantonnement utilisés sur les tramways à voie unique lorsqu'il n'est pas fait usage de systèmes manuels ou de blocks ferroviaires traditionnels.

Bij de manuele systemen, of er nu gebruik wordt gemaakt van toestellen (Britse elektrische staf of Frans handbediend blok van enkelspoor) of men zich beperkt tot de uitwisseling van berichten per telefoon (Frans telefonisch blokstelsel) met eventueel behulp van de informatica (CAPI-systeem) moeten er in de kruisingsstations voortdurend bedienden aanwezig zijn die belast zijn met de veiligheid tijdens de volledige duur van de treindienst.

Bij deze methode lopen de personeelskosten hoog op indien de lijn voortdurend open moet blijven en talrijke kruisingsstations telt en bovendien is ze weinig productief, indien dat personeel geen andere taken mag uitoefenen, wanneer het niet voor de veiligheid moet instaan.

Dat kan aanleiding geven tot de verzadiging van de lijncapaciteit wanneer de verkeersdichtheid bepaalde drempels overschrijdt, naargelang van de gebruikte technologie.

Met andere niet automatische systemen die gebaseerd zijn op permanente radiocommunicatie tussen de bestuurders en de treinregelaar kunnen deze ongemakken worden vermeden.

Dergelijke systemen waarbij de hulp van de informatica al dan niet wordt ingeroepen, vindt men een beetje overal terug in Europa bv. in Frankrijk (regionaal SNCF-consigne van de lijn van Cerdagne van 1986 of het systeem "Eclair" van de lijn van Chamonix van 1991), in Oostenrijk (voorstadslijnen van INNSBRUCK) en vooral in Zwitserland waar het "automatisch blokstelsel met afstandsbewaking" wijd verspreid is.

Bij dit laatste systeem, zonder twijfel een van de meest geperfectioneerde in zijn soort, is er in elk kruisingsstation een relaiskast beschikbaar en een vergrendelde manuele bedieningspost waarbij de verschillende relais ingeklonken zijn.

Een hoofdpst is zo uitgerust dat vandaaruit alle andere op een afstand kunnen worden gecontroleerd; een enkele treinregelaar bedient alle seinen en wissels van de lijn vanop afstand.

Het gaat bijgevolg om een centrale verkeersleiding die inwerkt op de gedecentraliseerde bedieningstoestellen.

Tenslotte bestaan er een beetje overal in de wereld, meer bepaald in de Verenigde Staten (CVL-systeem) en in Frankrijk (automatisch blokstelsel met dubbel enkelspoor of beperkt permissief automatisch blokstelsel met assenteller) automatische veiligheidssystemen die volledig gecentraliseerd zijn en waarvan de commando's worden overgedragen aan een centrale dispatching (of hoofdverkeersleiding (HVL)).

Ze zijn stuk voor stuk betrouwbaar en veilig, maar er is wel veel apparatuur voor nodig die bovendien erg duur is; afgezien daarvan moet er voortdurend een treinregelaar aanwezig zijn.

Welnu, bij de mechanisatie en de uitbreiding van de tramnetwerken in en aan de rand van de steden en bij de aanleg van uitgebreide interstedelijke tramnetwerken in bepaalde landen zoals België en de Verenigde Staten in het begin van de eeuw is gebleken dat de manuele systemen niet efficiënt waren inzake lijncapaciteit en de materiaal- en personeelskosten te hoog opliepen voor netwerken met een hoog aantal secties op enkel spoor.

Het STCRP-tramnetwerk van Parijs bv. telde in 1927 ongeveer 165 lijnen of secties op enkel spoor en de Amerikaanse "interstedelijke" meer dan 500 rond 1920 !

Deze netwerken stelden verschillende blokstelsels op enkelspoor af waarvan er nog nauwelijks sporen zijn overgebleven, omdat dit exploitatietype sedert meer dan een halve eeuw geleidelijk verdwenen is, maar die de basis kunnen vormen van gemoderniseerde systemen in de voorsteden of op regionaal vlak zowel met elektrische trams als met motorrijtuigen.

Al deze systemen die ontworpen zijn om automatisch te beletten dat rijtuigen neus aan neus op een enkel spoor binnenrijden, waren gebaseerd op het gebruik van seinen waarvan de open of gesloten stand uitsluitend afhankelijk was van de positie van de treinen in het verkeer.

Ze hadden bovendien de volgende kenmerken :

- gelijktijdig ontsteken van de seinen in de beide richtingen.
- ongevoelig zijn voor stroomonderbrekingen en wanneer er terug stroom is, dezelfde aanduidingen geven als voor het uitvallen van de stroom.
- de seinlichten kunnen doven aan de kant waar het rijtuig de sectie op enkelspoor was binnengereden in geval het rechtsomkeert maakt.
- zelfs werken wanneer de gloeidraad van een gloeilamp breekt.
- moeten eenvoudig en stevig ontworpen zijn.

Die systemen werden ontworpen in het kader van elektrische tramlijnen die via een bovenleiding worden gevoed; daarbij wordt gebruik gemaakt van het contact dat wordt veroorzaakt op een bepaald punt door de stroomdoorgang via een sleepstuk (trolleystang, beugel of stroomafnemer) om meestal eletromechanische relais in te schakelen.

In het kader van een vereenvoudigde exploitatie zoals voorgesteld voor DUINKERKE-ADINKERKE zou een gedecentraliseerd systeem belangrijke voordelen opleveren i.v.m. de klassieke spoorwegoplossingen:

- Het moet mogelijk zijn de seingeving “reizigers” duidelijk en veilig te laten volgen op de voorafgaande seingeving “goederen” tussen DUINKERKE en LEFFRINCOUCKE op voorwaarde dat de eerste gedoofd of geneutraliseerd is tijdens de “goederen”-perioden en de tweede geneutraliseerd tijdens de “reizigers”-perioden wat in feite alleen betrekking heeft op de waarschuwing van het vierkant stopsein bij het binnenrijden van de bundel van DUINKERKE.
- Geen specifieke treinregelaars; de posten van DUINKERKE en ADINKERKE blijven bevoegd voor de controle van de lijn zonder evenwel aan de betrokken bedienden nieuwe taken op te leggen tenzij, in DUINKERKE, de bediening van de schakelaar waarmee de wissel in werking wordt gesteld en het ontsteken of doven (of de activering of de neutralisering) van de seinen in de stand “reizigers” of “goederen” naargelang van de perioden van de dag en het al dan niet beschikbaar zijn in het depot van alle krachtvoertuigen die bestemd zijn voor de reizigersdienst van de lijn.
- Sterke afname van de investeringskosten t.o.v. een gecentraliseerde oplossing.
- Compatibiliteit met de NMBS-uitrustingen in het station ADINKERKE.

Ofschoon die oude systemen verdwenen zijn, is het nog altijd mogelijk om oplossingen na te streven die daarop geïnspireerd zijn waarbij moderne uitrusting ingeschakeld wordt en de seininrichting rekening houdt met voertuigen die beschikken over tractie met verbrandingsmotoren.

Bij de grote modernisering in 1981 heeft het Zwitserse tramnet van NEUCHATEL op de voorstadslijn op enkel spoor van BOUDRY een gedecentraliseerd blok ingevoerd dat rekening houdt met het voorbijrijden van treinen over de spoormagneten.

Dit systeem zou perfect beantwoorden aan de exploitatiebehoefte van de lijn DUINKERKE - ADINKERKE, maar men kan ook een eenvoudiger systeem ontwerpen waarvan de principes uiteengezet worden in A.3.2 hierna, rekening houdend met het

klein aantal rytuigen dat op de lijn moet rijden en de homogeniteit van het desbetreffende wagenpark.

A.3.1 - HET BLOKSTELSEL VAN DE TRAMLIJN VAN NEUCHATEL

De volledige lijn Neuchâtel-Boudry is uitgerust met een vereenvoudigd automatisch blokstelsel op volle baan; de stations doen dienst als baansecties (de ruimte wordt dus verdeeld in onderafdelingen waarop slechts één rit is toegelaten) terwijl er tussenposten zijn te Evole, tussen Serrières en Auvernier en te Areuse.

Afgezien van optische controleborden op de Place Pury en in het centrale depot voor de controle van het verkeer en aan de hand waarvan de treinen op de lijn kunnen worden gevolgd bevinden er zich in elk station koffers voor plaatselijke manuele bedieningen en interventies.

Het systeem beschikt slechts over hoofdseinen met twee standen die normaal gedoofd zijn als er zich geen enkele trein in de sectie bevindt; een automatische treinstopinrichting die beschreven wordt op het schema blz. 29 reageert bij de overschrijding van elk uitrijsein in de gesloten stand. De apparatuur is verdeeld in drie lokalen die onderling en met de magneten en de seinen verbonden zijn via een lijnkabel van twintig vierdraadsgroepen.

Afgezien van de telefoon waarop elk station is aangesloten, kan via een radionetwerk in contact worden getreden met de treinen die zelf onderling een boodschap kunnen doorsturen of de vaste posten oproepen; alle conversaties worden geregistreerd.

Werkingsprincipe

Trein klaar voor vertrek van X in de richting van Y

Als de sectie bezet is, staan de seinen B en C op rood. De trein mag niet vertrekken zoniet wordt hij tot stilstand gebracht door de automatische treinstopinrichting B2. Als de sectie vrij is, zijn de seinen B en C gedoofd.

1e fase : automatische bediening van het uitrijsein B "spoor vrij"

Bij het voorbijrijden van spoormagneet B1 plaatst de trein het sein B automatisch in de stand "spoor vrij" (groen) en blokkeert het sein C (rood).

2e fase : de trein rijdt over de spoormagneten B3 en B4.

Het sein B wordt rood en beveiligt aldus de trein.
(Een volgende trein die de sectie binnenrijdt, zal automatisch tot stilstand worden gebracht.)

3e fase : wanneer de trein over de magneten C4, C3 rijdt, doven de seinen B en C.

De procedure kan herbeginnen of worden uitgevoerd in de omgekeerde richting.

De tramlijn Neuchâtel - Cortailod - Boudry

In september 1892 werd de regionale stoomspoorlijn NCB op meterspoor geopend. Een 1 km lange sectie van Neuchâtel-Gare tot Neuchâtel-Port werd tot in 1898 bediend door stoomlocomotieven. Vervolgens een tweede sectie met een lengte van 10 km tussen Neuchâtel-Port en Cortailod tot Boudry.

In 1902 werd deze tweede sectie geëlektrificeerd: het traject tussen de Place Pury en Boudry was 8893 m lang en tussen Areuse en Cortailod 831 m.

De duur van het traject dat oorspronkelijk 26 minuten in beslag nam, werd verlaagd tot 19 minuten, de dienstregeling waarbij er om de 20 minuten een tram reed, werd ingevoerd in 1904 en bleef tot nu gehandhaafd.

Sedert het begin werden de 4 dorpjes Boudry, Cortailod, Colombier, Auvernier en de kleine stad Neuchâtel met elkaar verbonden, een onvervangbare verbinding waarvoor de spoorweg niet heeft kunnen zorgen, omdat die rakelings ten noorden van de agglomeratie werd ingeplant.

Momenteel strekt deze lijn zich uit over een afstand van 9 km tussen Neuchâtel-Centre, Evole (Depot), Serrières, Auvernier, Colombier, Areuse en de terminus Boudry (cf. bijgevoegd schema van de lijn).

De lijn is op enkel spoor en de stellen kunnen elkaar kruisen ter hoogte van de stations; moderne spoortoestellen die tegen een snelheid van 60 km/u kunnen worden opengereden, hebben de oude wissels geleidelijk vervangen. Er zijn twee hellingen van 2 % aan weerszijden van het station Colombier op een traject dat anders overal waterpas is. De radius van het waterpas spoor schommelt tussen 200 en 300 m, de enige kunstwerken zijn twee metalen bruggen, de ene 10 m boven de Seyon en de andere 19,50 m boven de Areuse.

De volledige lijn Neuchâtel - Boudry is uitgerust met een vereenvoudigd automatisch blokstelsel van hetzelfde type als dat welk door de TSOL (Siemens) wordt gebruikt. De stations doen dienst als baansecties, terwijl er tussenposten zijn te l'Evole (Dépôt), tussen Serrières en Auvernier en te Areuse. Het blokstelsel bevat een automatische treinstopinrichting wanneer een tram een rood licht voorbijrijdt. De volledige installatie kost 2,5 M Zwitserse frank (waarde 85).

De frequentie van 2 stellen bedraagt 20 minuten met een vervoersnelheid van 27 km/u. Vanaf 1991 moet de frequentie worden opgedreven tot een tram om de 15', het is mogelijk een frequentie te halen van 10' door een kruispunt te verplaatsen. 4 overwegen zijn voorzien van lichten en slagbomen, terwijl 5 andere slechts zijn uitgerust met akoestische en optische seinen.

Aan de hand van optische controleborden kunnen de trams die zich op de lijn bevinden, worden gevolgd; ze zijn aangebracht op het Puryplein waar het gemeenschappelijk vervoer wordt gecontroleerd en in het centrale depot. Met koffers die zich in elk station bevinden, kan men ter plaatse manuele verrichtingen en interventies uitvoeren.

Het systeem beschikt slechts over hoofdseinen met twee standen die normaal gedoofd zijn als er zich geen enkele trein in de sectie bevindt. Een in bijlage beschreven automatische treinstopinrichting treedt in werking bij elke overschrijding van een uitrijsein in de gesloten stand. De apparatuur is verdeeld in drie lokalen die onderling en

met de magneten en de seinen verbonden zijn via een lijnkabel van twintig vierdraadsgroepen.

Afgezien van de telefoon waarop elk station is aangesloten, kan via een radionetwerk in contact worden getreden met de treinen die zelf onderling een boodschap kunnen doorsturen of de vaste posten oproepen; alle conversaties worden geregistreerd.

De voeding met elektrische energie van de lijn Littorail.

De elektrische tractie-energie van gelijkstroom onder 630 volt wordt geleverd door 3 onderstations :Champ Bougin en Auvernier leveren 1500 ampère en Areuse 1000 ampère. Indien nodig kan er een stroomomkering worden uitgevoerd met het trolleybusnetwerk op het Puryplein.

De luchtlijn met kettinglijnoophanging is samengesteld uit een rijdraad van 107 mm² en een voedingskabel van 90 à 150 mm².

A.3.2 - PRINCIPES VAN EEN VEREENVOUDIGD SYSTEEM DAT VAN TOEPASSING IS OP DE LIJN DUINKERKE - ADINKERKE :

UITWIJKSPOREN :

Spoorsplitsing van enkelspoor met openrijbare en omlegbare wissels, niet vergrendeld, bereikbaar langs de tongspits tegen een snelheid van 40 km/u en zonder speciale beperking langs de tongwortel op doorgaand spoor. Omdat de lengte van het uitwijkspoor tussen de tongspitsen ongeveer 100 m bedraagt, kunnen treinen met een maximumlengte van 30 m elkaar kruisen.

SEINEN (per uitwijkspoor)

- Een **inrijsein** biedt de garantie dat de wissel die tegen de spits in bereden wordt, klaar is en in de goede richting aanligt wanneer het open is en voorkomt dat de trein door een andere wordt ingehaald vanuit dezelfde richting wanneer het gesloten is;
- Een **uitrijsein** biedt de garantie dat de baansectie ervoor vrij is wanneer het open is en dat de baansectie ervoor bezet is door een trein uit de tegengestelde richting wanneer het gesloten is.

Optie: Deze seinen die bv. samengesteld zijn uit elektrische lichtdioden met gepulseerde voeding die voor een flikkering zorgt, geven aanduidingen die bewust verschillen van die van overwegseinen en van die van de SNCF:

- open inrijsein = schuine gele streep in de richting van het aftakkend spoor.
- gesloten inrijsein = paarse horizontale streep
- open uitrijsein = groene verticale streep
- gesloten uitrijsein = rood Sint-Andreaskruis.

REIZIGERSTREINEN

Het gaat louter om motorrijtuigen voor de lokale dienst die voor- en achteraan uitgerust zijn met **zenders** die **3 types spoormagneten** kunnen activeren die zich op het spoor bevinden bij het binnenrijden van elk uitwijkspoor.

- De **zender vooraan** stelt de “**aanstoot**”**spoormagneten** en die van de **beveiliging** in werking.

- De **zender achteraan** activeert de “**ontblokkings**”**spoomagneten**.

Elke stuurpost is uitgerust met een verklikkersysteem zodat de bestuurder er zich kan van vergewissen dat de werking niet gestoord is.

BEDIENINGS- EN CONTROLESYSTEEM (beschrijving volgens de elektromechanische basis zie schema)

Het vormt een elektrische kring die de seinen van de tegengestelde richting S1 en S4 verbindt en is samengesteld uit :

- **twee generatoren met wisselstroom** (G1 en G4) die elk inrijsein (E1 en E4) apart voeden.
- **een gemeenschappelijke generator met wisselstroom** (GS) die de tegenovergestelde uitrijseinen (S1 en S4) voedt.
- **twee generatoren met gelijkstroom** (GX en GY) die de verschillende bedienings- en controlesystemen afzonderlijk voeden.
- **drie schakelaars** die in werking worden gesteld door treinen die over de spoormagneten rijden (BA, BC en BR).
- verschillende **bistabiele relais** die met de volgende functies overeenstemmen :
 - met RA (dubbel ontstekingsrelais) kunnen de uitrijseinen worden ontstoken of gedoofd;
 - met RS (richtingsrelais) kan de rijrichting worden bepaald (toegelaten of verboden);
 - met RB (blokkeringsrelais) kan worden verhinderd dat de door het relais RS vastgelegde rijrichting wordt gewijzigd, wanneer de uitrijseinen ontstoken zijn;
 - met RC (beveiligingsrelais) kunnen de inrijseinen worden gesloten.

Deze onderdelen worden gewoonlijk gebruikt door de SNCF en zouden dus door haar diensten kunnen worden aangewend, maar men kan zich ook een industriële constructie voorstellen die door de SNCF en de NMBS is erkend en gebaseerd is op hetzelfde principe, met bv. elektronische onderdelen.

Zijn niet voorgesteld op het schema :

- De **controle van de wissels** die de voedingskring van de open inrijseinen onderbreekt, wanneer de wissel niet in de goede richting aanligt;
- De **manuele schakelaars** op de uitrijseinen die de aanstootspoormagneten kunnen vervangen wanneer een trein moet stoppen voor een gesloten uitrijsein of de ontblokkingsspoormagneten wanneer de trein rechtsomkeert maakt.

WERKINGSPRINCIPE (zie schema)

Wanneer een trein opduikt voor E1, is dit sein open indien de wissel aanligt in de richting van het spoor dat bestemd is voor de kruising.

Na het voorbijrijden van de wissel activeert het kopdraaistel van de trein BA1 waardoor een kring gesloten wordt zodat RA, RS en RB kunnen worden ingeschakeld.

S1 (openen) en S4 (sluiten) zijn ontstoken en de inschakeling van RB die overeenstemt met S4 verhindert dat elke trein die er in tegengestelde richting over rijdt en waarvan de voorzijde boven BA4 komt, de door RS bepaalde richting verandert.

Wanneer twee treinen tegelijkertijd over BA1 en BA4 rijden, zal de positie die het richtingsrelais RS willekeurig inneemt, slechts aan één trein vrije doorgang verlenen.

Het kopdraaistel van de trein activeert vervolgens BC zodat een kring gesloten wordt die RC inschakelt overeenkomstig E1 dat dus brandt in de gesloten stand.

Wanneer de trein op het volgende uitwijkspoor komt, wordt door het voorbijrijden van de achterzijde over BR3 RC ingeschakeld dat verbonden is met E1 dat opnieuw gaat branden in de geopende stand waardoor S1 en S4 gedoofd worden.

Wanneer de trein voor een gesloten S1 komt, moet hij wachten tot het gedoofd is, dan ter plaatse een (niet voorgesteld) commando in werking stellen dat BA1 activeert en kan hij vervolgens opnieuw vertrekken wanneer S1 geopend is.

Als hij rechtsomkeert wenst te maken, en alleen indien S1 geopend is en S2 gedoofd, stelt hij ter plaatse op dit sein een (niet voorgesteld) commando in werking dat BA2 activeert, vervolgens een ander (niet voorgesteld) commando dat BR2 in werking stelt en kan hij vervolgens opnieuw vertrekken in de tegengestelde richting wanneer S2 geopend is.

Tijdens de periode dat er reizigerstreinen rijden, zijn alleen de met zenders uitgeruste motorrijtuigen toegelaten en een consigne bepaalt de modaliteiten om van de ene exploitatiemethode naar de andere over te stappen.

Tijdens de periode dat er goederentreinen rijden, zijn alle uitrijseinen gedoofd, op de inrijseinen staat een schuine gele streep die de richting aanduidt en het juiste aanliggen van de volgende wissel die tegen de spits in wordt bereden; opdat de treinen de reglementering van de SNCF zouden kunnen respecteren, wordt een vast verwittigungssein geplaatst op afstand van de inrijwissels van de uitwijksporen en een vast snelheidsbord voor snelheidsbeperking tot 40 km/u voor de wissels.

De lijn DUINKERKE - ADINKERKE die ontworpen is voor enkelspoor en waarbij de uitwijkplaatsen van LEFFRINCOUCKE en/of BRAY - DUNES eventueel behouden blijven, wordt dus geëxploiteerd volgens het traditionele telefonische blokstelsel.

