



agentschap
Wegen en Verkeer

BROCHURE

Verkeerslichtengeregelde kruispunten

Vlaamse overheid



Samenstelling

Vlaamse overheid - Agentschap Wegen en Verkeer
Afdeling Expertise Verkeer en Telematica (EVT)

Verantwoordelijke uitgever

ir. Tom Roelants
Administrateur-generaal
Agentschap Wegen en Verkeer
Koning Albert II-laan 20 bus 4, 1000 Brussel

Coördinator

Yvo De Baetselier
Katrien Rahoens
AWV - Expertise Verkeer en Telematica

Redactie

Marcel De Bruyn, tekenaar
Yvo De Baetselier, burgerlijk ingenieur,
coördinator verkeersplannen
Paul De Grootte, burgerlijk ingenieur,
verkeerskundig coördinator
Katrien Rahoens, industrieel ingenieur,
verkeerskundige verkeersplannen
Eva Van den Bossche, burgerlijk ingenieur,
afdelingshoofd
Michiel Van 't Hof, burgerlijk ingenieur,
verkeerskundig ingenieur

Opmaak verkeersplannen

Marcel De Bruyn

Fotografie

TV3V

Grafische vormgeving

Agentschap voor Facilitair Management
Nadia De Braekeler

Druk

Agentschap voor Facilitair Management
Digitale Drukkerij

Depotnummer

D/2009/3241/538

Uitgave

Maart 2011





Woord vooraf

Verkeerslichtengeregelde kruispunten zijn niet meer weg te denken uit het wegbeeld. Dagelijks maken honderdduizenden mensen (voetgangers, fietsers, openbaar vervoer en privaat gemotoriseerd verkeer) gebruik van onze wegen waarbij ze vaak verkeerslichtengeregelde kruispunten tegenkomen.

Deze publicatie is bedoeld om u **beter wegwijs** te maken in de **huidige verkeerslichtenregelingen in Vlaanderen**. Achtereenvolgens vindt u in deze brochure vier hoofdstukken waarin de volgende onderwerpen aan bod komen:

- 1) Inleidende begrippen;
- 2) De gebruikte spitsuurintensiteiten;
- 3) De opmaak van een verkeersplan (V-plan);
- 4) Het ontwerp van de verkeerslichtenregelingen.

De brochure is zo opgebouwd dat het **eerste V-plan** de **eenvoudigste verkeerslichtenregeling** voorstelt en de volgende V-plannen evolueren naar complexere verkeerslichtenregelingen. Op die manier proberen we u een gestructureerd geheel aan te bieden.

Via deze informatie hopen wij de verkeerslichtenregelingen op de Vlaamse gewestwegen voor u begrijpelijker te maken.

Brussel, maart 2011

ir. Eva Van den Bossche
Afdelingshoofd Expertise Verkeer en Telematica (EVT)

Inhoudsopgave

Woord vooraf	1
Inleiding	5
1. Hoofdstuk 1: Inleidende begrippen	7
Begrippenlijst	9
2. Hoofdstuk 2: Verkeerstellingen	13
Intensiteiten	15
3. Hoofdstuk 3: Opmaak verkeersplan	21
Opmaak	23
3.1 Naamgeving en nummering verkeersplan	23
3.1.1 Naamgeving lantaarns en verkeersstromen	23
3.1.2 Naamgeving detectoren	23
3.1.3 Aanduiding verlenging groenfase	23
3.1.4 Aanbevolen hiaattijden detectie	23
3.2 Legenda verkeersplan	23
4. Hoofdstuk 4: Verkeerslichtenregelingen	25
Ontwerp verkeerslichtenregeling	27
4.1 Richtlijnen	27
4.2 Cyclus	29
4.3 Doorstroming openbaar vervoer	30
4.4 Verkeersplannen	32
4.4.1 Starre regeling zonder voetgangers: V06070 P 00	33
4.4.2 Starre regeling met voetgangers: V06070 P 01	37
4.4.3 Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofd- en dwarsrichtingen: V06070 P 02	41
4.4.4 Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofdrichtingen en aanvraag groenfase op dwarsrichtingen: V06070 P 03	45

4.4.5	Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofdrichtingen, busbeïnvloeding op richting A en aanvraag groenfase op dwarsrichtingen: V06070 P 04	49
4.4.6	Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofdrichtingen, ontruimingspijl Ao en aanvraag groenfase op dwarsrichtingen: V06070 P 05	53
4.4.7	Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofdrichtingen, ontruimingspijl Ao, busbeïnvloeding op richtingen A, B en C én aanvraag groenfase op dwarsrichtingen: V06070 P 06	57
4.4.8	Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofdrichtingen, driekleurige pijllichten A1 en C1 én aanvraag groenfase op dwarsrichtingen: V06070 P 07	61
4.4.9	Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofdrichtingen, driekleurige pijllichten A1 en C1, busbeïnvloeding op richtingen A, B en C én aanvraag groenfase op dwarsrichtingen: V06070 P 08	65
4.4.10	Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofd- en dwarsrichtingen en conflictvrije linksaf op alle richtingen: V06070 P 09	69
4.4.11	Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofd- en dwarsrichtingen en conflictvrije regeling op hoofdrichtingen: V06070 P 10	73

Bronnen	77
Literatuur	77
Colofon	78

Inleiding

De **verkeerskundig ingenieurs** van de afdeling Expertise Verkeer en Telematica hebben o.a. als taak de verkeerssituaties op gewestwegen en kruispunten in de vijf Vlaamse provincies te analyseren en hierover advies te verlenen. Een bepaald probleem kan opgelost worden door (een combinatie van) verschillende maatregelen zoals het aanpassen van de voorrangregeling, het uitbreiden van het aantal rijstroken, het verbieden van bepaalde verkeersbewegingen, het aanleggen van een rotonde... of het plaatsen van **verkeerslichten**.

Verkeerslichten bieden voor verkeersproblemen vaak een effectieve en relatief goedkope oplossing. Toch worden ze enkel geplaatst uit het oogpunt van het aantal waargenomen **calamiteiten of intensiteiten op het kruispunt**. De beslissing tot het al dan niet plaatsen van verkeerslichten gebeurt in een vergadering van de **PCV** (Provinciale Commissie Verkeersveiligheid) waarbij alle betrokken partijen tot een gemeenschappelijk standpunt komen inzake de te nemen maatregelen ter verbetering van de verkeersveiligheid.

De verkeerskundig ingenieur is verantwoordelijk voor de uitwerking van het V-plan (met grondplan en cyclus) van het desbetreffend kruispunt. Op het einde van dit proces waarbij de **ISO-procedure I-EVT-PP01** wordt gehanteerd, wordt het V-plan bezorgd aan de **territoriale wegenafdeling** van de desbetreffende provincie.

Indien de territoriale wegenafdeling geen opmerkingen heeft, laat ze het V-plan uitvoeren. Bij eventuele opmerkingen wordt een nieuwe aanvraag ingediend bij de verkeerskundig ingenieur om de nodige aanpassingen aan te brengen. Nadien kan de territoriale wegenafdeling het V-plan laten uitvoeren.

Ten slotte wordt de voorgaande procedure eveneens gehanteerd bij sommige tijdelijke werfsituaties, herinrichtingen van verkeerslichtengeregelde kruispunten of aanvraag tot aanpassing(en) van het V-plan (bv. verlengen groenfase).

1

Inleidende begrippen



Begrippenlijst

Vooraleer kennis te maken met het ontwerp van de verkeerslichtenregelingen, worden er in dit hoofdstuk enkele begrippen (alfabetisch) toegelicht die courant worden gebruikt in de verkeerslichtenregeling. Deze begrippen zijn ook terug te vinden in de volgende hoofdstukken.

Allesroodtijd (s)

Tussen het groen van twee conflicterende richtingen is er na de **oranje-geeltijd (s)** van de ene richting, een **alles-roodtijd (s)** voorzien voor beide richtingen vooraleer het groen wordt voor de andere richting. Deze allesroodtijd bedraagt **minimum 1 s**.

Bijzondere lichten voor het regelen van het openbaar vervoer

Dit zijn de verkeerslichten in de vorm van **balken, cirkels en driehoeken**. Ze zijn wit op een zwarte achtergrond. Deze verkeerslichten worden enkel gebruikt op de plaatsen waar het openbaar vervoer in een **eigen bedding** of **bijzonder overrijdbare bedding** rijdt. Het openbaar vervoer en het toegelaten verkeer op de bijzondere overrijdbare bedding moeten deze verkeerslichten volgen.

Conflictgroep

Een conflictgroep is een reeks **rijrichtingen** die met elkaar in conflict zijn.

Cyclustijd (s)

De cyclustijd is de **tijd (s)** die nodig is **voor de totale afwikkeling** van alle fasen van een verkeerslichtengeregeld kruispunt. Meestal is dit de tijd (s) die verloopt tussen het **openvolgend begin** van het groen van een verkeerslicht.

Driekleurige pijllichten

Driekleurige pijllichten bestaan uit **drie verkeerslichten** in de **vorm van pijlen** waarbij de **groene** pijl slechts in de aangegeven richting voorbij mag gereden worden. Deze driekleurige (**groen/oranje-geel/rood**) pijllichten worden rechts of boven de rijbaan geplaatst. Zij mogen links van de rijbaan worden herhaald, alsook links aan de andere kant van het kruispunt.

Fase

Een fase is een deel van een cyclus waarbij een bepaalde **combinatie van signaalgroepen gelijktijdig** groen hebben.

Fictieve detector (DfX)

Een fictieve detector is een **niet-bestaande** (fictieve) detector die **actief** (bezet) wordt verondersteld vanaf het ogenblik dat een **bus of tram** zich heeft **ingemeld tot** het tijdstip van de **uitmelding** van de **bus of tram**. De fictieve detector krijgt de benaming van de overeenkomstige verkeersstroom (X) waar hij deel vanuit maakt.

$DfX=1$

De fictieve detector is **actief**.

$\overline{DfX}=0$

De fictieve detector is **niet actief**.

Fietserslicht

Fietserslichten worden geplaatst aan fietsoversteekplaatsen waarbij het verkeersbord D7 het fietspad kenmerkt. Ze bestaan uit **drie kleuren** (**groen/oranje-geel/rood**) en verschijnen in de vorm van een fiets.

Hiaattijd (s) (bij verkeerslichten)

De hiaattijd is de **tijdsduur (s) tussen het afmelden** van het vorige voertuig **en het aanmelden** van het volgende voertuig op een detectielus.

Lantaarn

Een lantaarn is **het groter geheel** (armatuur) dat **één of meerdere verkeerslichten** bevat. Meestal bevat een lantaarn drie verkeerslichten: één **rood** licht, één **oranje-geel** licht (niet bij voetgangerslichten) en één **groen** licht.

Maximale cyclustijd (s)

De maximale cyclustijd is de tijd (s) waarbij alle richtingen **minstens één keer groen** hebben gehad en het **verlenggroen maximaal werd benut**.

Minimale cyclustijd (s)

De minimale cyclustijd is de tijd (s) die **minimaal nodig is** om al het **aangeboden verkeer** op een kruispunt te kunnen **verwerken**.

Ontruimingspijl

Dit is de **naar links gerichte groene pijl** die **afzonderlijk** geplaatst wordt bij het **verlaten van een kruispunt**.

Als de pijl opkomt, is het tegenliggend verkeer opgehouden zodat het links afslaand verkeer dan veilig het kruispunt kan ontruimen. Het gebruik van deze pijl belet echter niet dat er ook linksaf geslagen mag worden tijdens de normale **groenfase** voor beide richtingen.

Optimale cyclustijd (s)

Dit is de **tijdsduur (s)** van een **cyclus** waarbij de **totale wachttijd** van alle **verkeersdeelnemers minimaal** is om de verkeersafwikkeling zo optimaal mogelijk te laten verlopen. Bij een starre regeling is de optimale cyclustijd = minimale cyclustijd = maximale cyclustijd.

Oranje-geel knipperlicht

Een **oranje-geel** knipperlicht betekent dat het kruispunt met **dubbele voorzichtigheid** mag **voorbijgereden** worden: het wijzigt de voorrangmaatregel niet.

Rusttoestand

In rusttoestand hebben de **hoofdrichtingen** (bij een voertuigafhankelijke regeling) **meestal groen** en de **dwarsrichtingen rood**. Deze rusttoestand wordt pas verbroken als er zich verkeer heeft aangemeld op de dwarsrichting(en).

Selectieve inmeldlus (SiX) en uitmeldlus (SuX)

De selectieve in- en uitmeldlus zijn uitgerust met een **geëigende zender/ontvanger** die in staat is om **voertuigen van openbaar vervoer (tram of bus) te detecteren**. Ze krijgen de benaming van de overeenkomstige verkeersstroom (X) waar ze deel vanuit maken.

Signaalgroep

Een **signaalgroep** is een **groep** (verzameling) van **één of meerdere lantaarns** die op eender welk tijdstip **dezelfde toestand** (**groen**, **oranje-geel** of **rood**) aannemen.

Tak (van een kruispunt)

Als twee gewestwegen elkaar kruisen, dan krijgt men een kruispunt met **vier takken**: twee takken van de ene gewestweg en twee takken van de andere gewestweg. Een tak is dus een **weggedeelte** dat **naar het kruispunt in kwestie toeloopt**.

Time-out (s)

Dit is de **maximale activiteitsduur (s)** van de **fictieve detector** hoewel de tram of bus zich nog niet heeft uitgemeld.

Tussengroentijd (s)

Dit is de **tijd (s) tussen het einde** van het **groen** van de **ene (afrijdende) richting** en het **begin** van het **groen** van de **andere (opkomende) richting**.

Verkeerslicht

Een verkeerslicht is een **lamp met een bepaald sjabloon en kleur**, die bevestigd is in een lantaarn.

Verlenging Δ (s)

Een verlenging (symbool= Δ) geeft aan hoeveel de **groentijd** wordt verlengd na de detectie van elk voertuig en geeft ook de **maximale hiaattijd** weer **tussen twee opeenvolgende voertuigen** die zich aanmelden op een bepaalde lus. Wanneer de maximale hiaattijd wordt overschreden, wordt het **verlenggroen** afgebroken en overgegaan naar een volgende stand.

Verlengd door: ...v...

Het **groen** van een bepaalde richting kan verlengd worden door bv. LA v LC. Dit betekent dat het groen van die richting wordt verlengd als **minstens één van de lussen LA of LC bezet** (actief) is. De maximale hiaattijd tussen twee opeenvolgende voertuigen die zich hebben aangemeld op één van de lussen, mag hierbij niet overschreden worden.

Verlengd door: ... \wedge ...

Het groen van een bepaalde richting kan verlengd worden door bv. $LA0 \wedge \overline{DfC}$. Dit betekent dat het groen van die richting wordt verlengd als lus **LA0 actief is en de fictieve detector DfC niet actief is**. De maximale hiaattijd tussen twee opeenvolgende voertuigen die zich hebben aangemeld op de lus LA0 mag niet overschreden worden.

Voetgangerslicht

Voetgangerslichten worden geplaatst aan voetgangersoversteekplaatsen ter hoogte van verkeerslichtengeregelde kruispunten. Voetgangerslichten bestaan slechts uit **twee kleuren** en verschijnen in de silhouet van een **stilstaande voetganger (rood)** en een **bewegende voetganger (groen)**.

Volle lenzen

Dit zijn de **driekleurige (groen/oranje-geel/rood) cirkelvormige** verkeerslichten. Deze lichten worden rechts van de rijbaan geplaatst. Als aanwijzing mogen zij links of boven de rijbaan worden herhaald, alsook links of boven de rijbaan aan de andere kant van het kruispunt.

2

Verkeerstellingen



Intensiteiten

Verkeerstellingen vormen niet alleen een belangrijke basis voor het nemen van beleidsbeslissingen bij de uitbouw van het wegennet, maar zijn ook **onontbeerlijk** voor het ontwerpen van verkeerslichtenregelingen op kruispunten.

Op basis van verkeerstellingen die worden uitgevoerd door de cel Verkeersparameters van de afdeling Expertise Verkeer en Telematica, territoriale wegenafdeling van de desbetreffende provincie, TV3V, privébedrijven en dergelijke, worden de groentijden toegekend aan de verschillende richtingen van het verkeerslichten-geregeld kruispunt.

Deze verkeerstellingen geven de **intensiteiten** weer per **kwartier of halfuur** die op een bepaalde tak (linksaf, rechtdoor en rechtsaf) van het kruispunt worden geregistreerd. De verkeerskundig ingenieur dient deze intensiteiten om te zetten naar **intensiteiten per uur**.

De intensiteiten van het gemotoriseerd verkeer (licht vervoer en zwaar vervoer), fietsers en voetgangers worden uitgedrukt in **personenauto-equivalenten per uur (pae/h) of personenwageneenheden per uur (pwe/h)**.

Op basis van de **spitsuurintensiteiten (drukste uur** in de ochtendspits of avondspits) wordt de verkeerslichtenregeling voor het desbetreffende kruispunt opgesteld. Soms is het ook mogelijk dat verschillende programma's voor verkeerslichtenregelingen worden

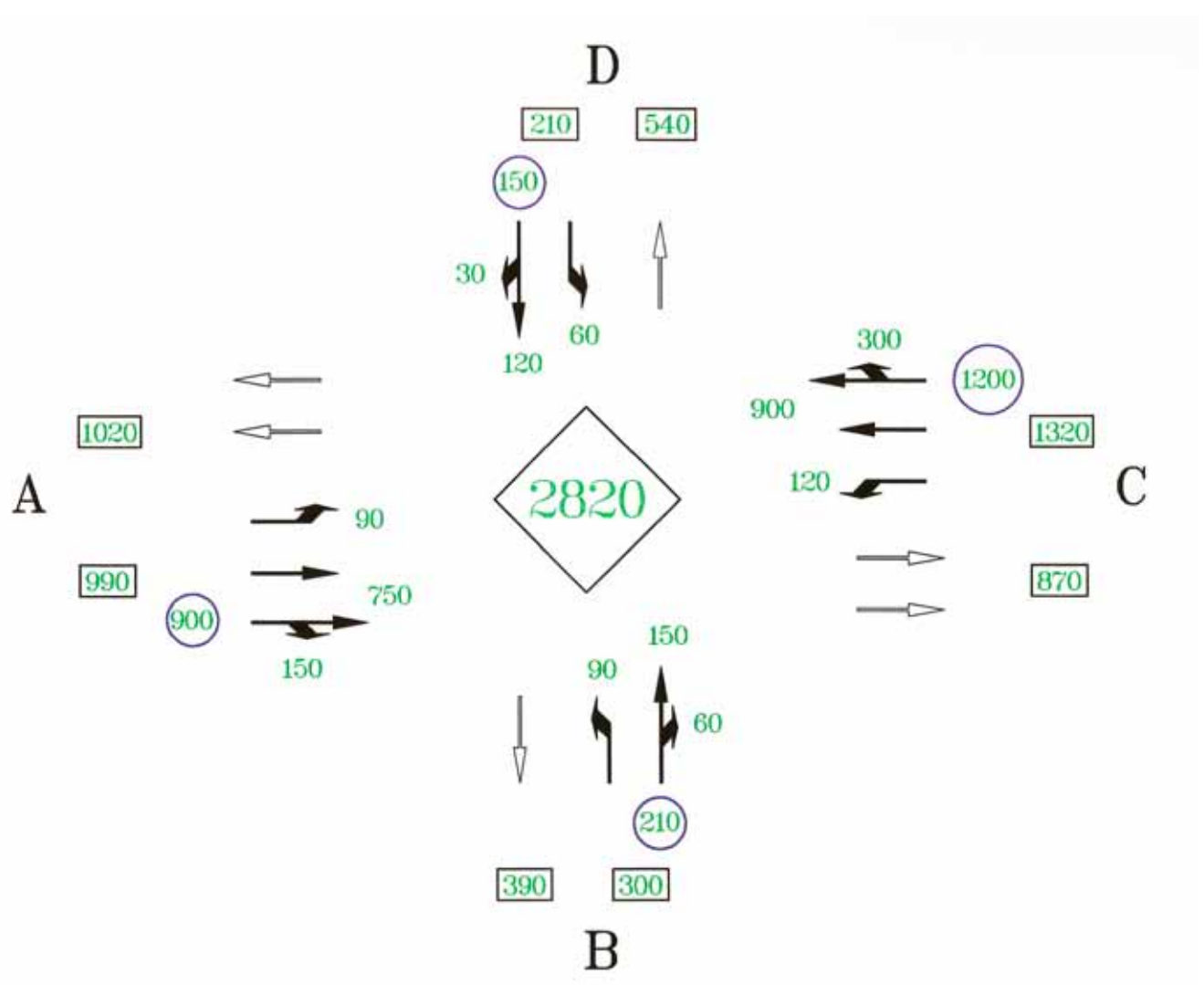
opgemaakt: bv. cyclus daluren, cyclus morgen, cyclus avond en cyclus nacht. Binnen een bepaalde tijdsperiode van de week (bv. maandag van 6u30 tot 9u30: regeling cyclus morgen) wordt dan gekozen voor de meest opportune regeling om een vlotte verkeersstroom te verwezenlijken.

Voor deze publicatie wordt uitgegaan van een vierarmig verkeerslichtengeregeld kruispunt met fictieve, maar **realistische spitsuurintensiteiten** op de verschillende takken van het kruispunt. Het aantal voetgangers en fietsers is verwaarloosbaar.

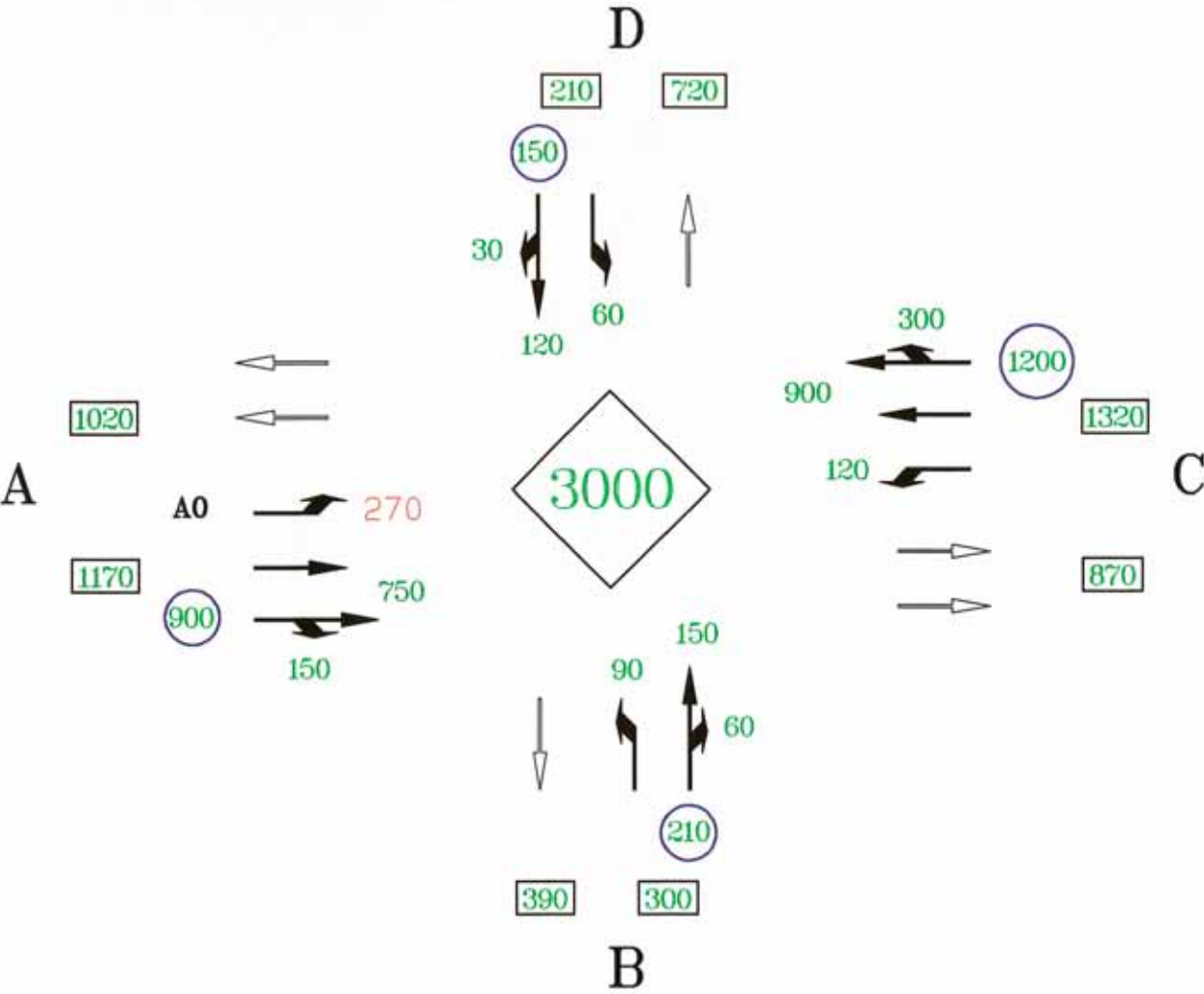
De **spitsuurintensiteiten (pae/h)** van de verschillende V-plannen (zie hoofdstuk vier) worden **schematisch** voorgesteld op pagina 16 t.e.m. 20. In het midden van het schema (zie ruit) staat de **totale spitsuurintensiteit** van het kruispunt.

De **omcirkelde spitsuurintensiteiten** stellen de **spitsuurintensiteiten** voor van de (gemeenschappelijke) rijstroken rechtdoor en rechtsaf van een bepaalde tak. De spitsuurintensiteiten in de rechthoeken bij de **zwarte pijlen** vormen de som van de spitsuurintensiteiten van alle verkeersstromen die vanuit een bepaalde tak het kruispunt oprijden. De spitsuurintensiteiten in de rechthoeken bij de **witte pijlen** stellen de som voor van de spitsuurintensiteiten van alle verkeersstromen die langs die tak het kruispunt verlaten. Bovendien worden de **gewijzigde spitsuurintensiteiten** aangeduid in het **rood**.

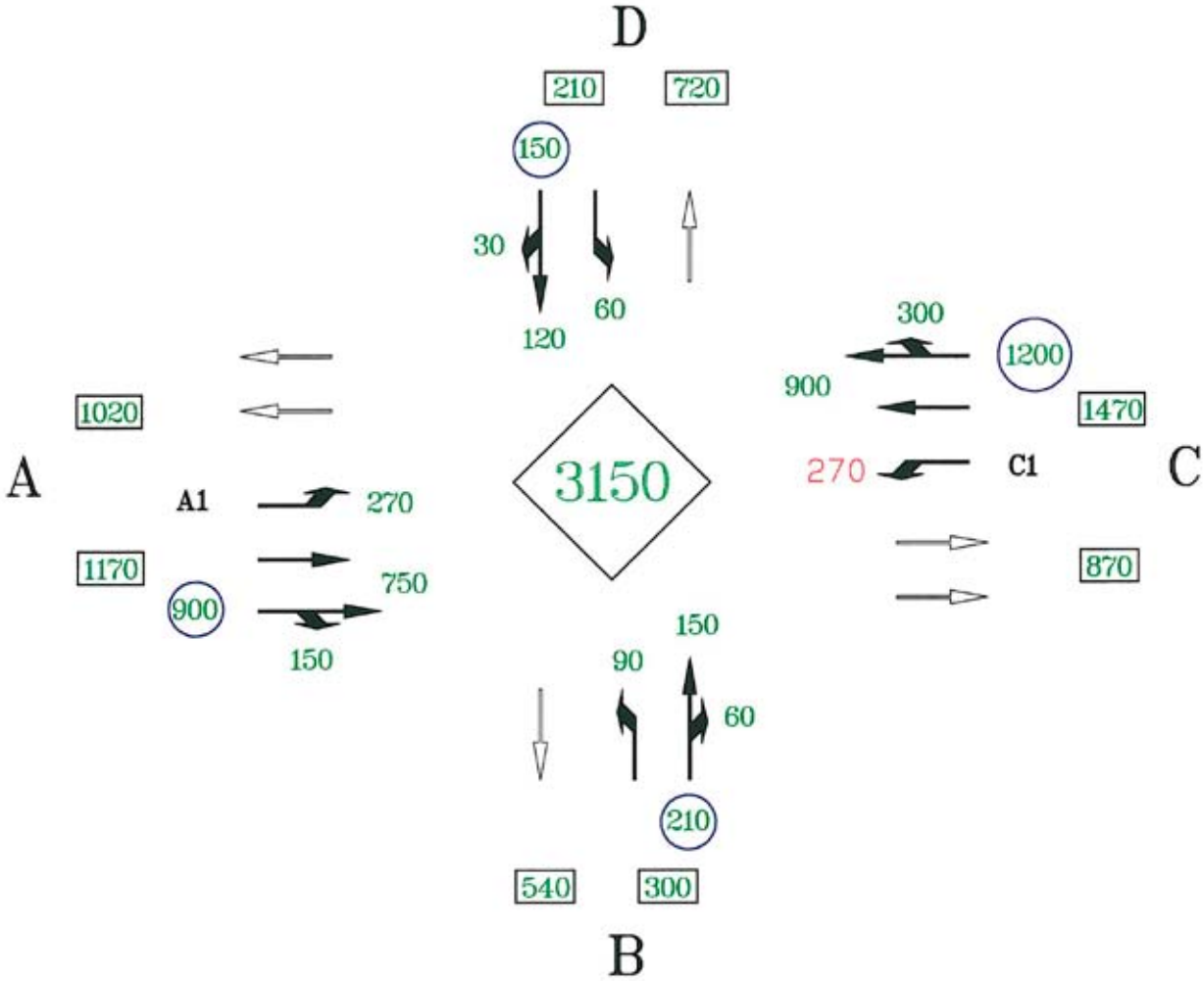
A) Vo6070 P 00 - Vo6070 P 01 - Vo6070 P 02 - Vo6070 P 03 - Vo6070 P 04



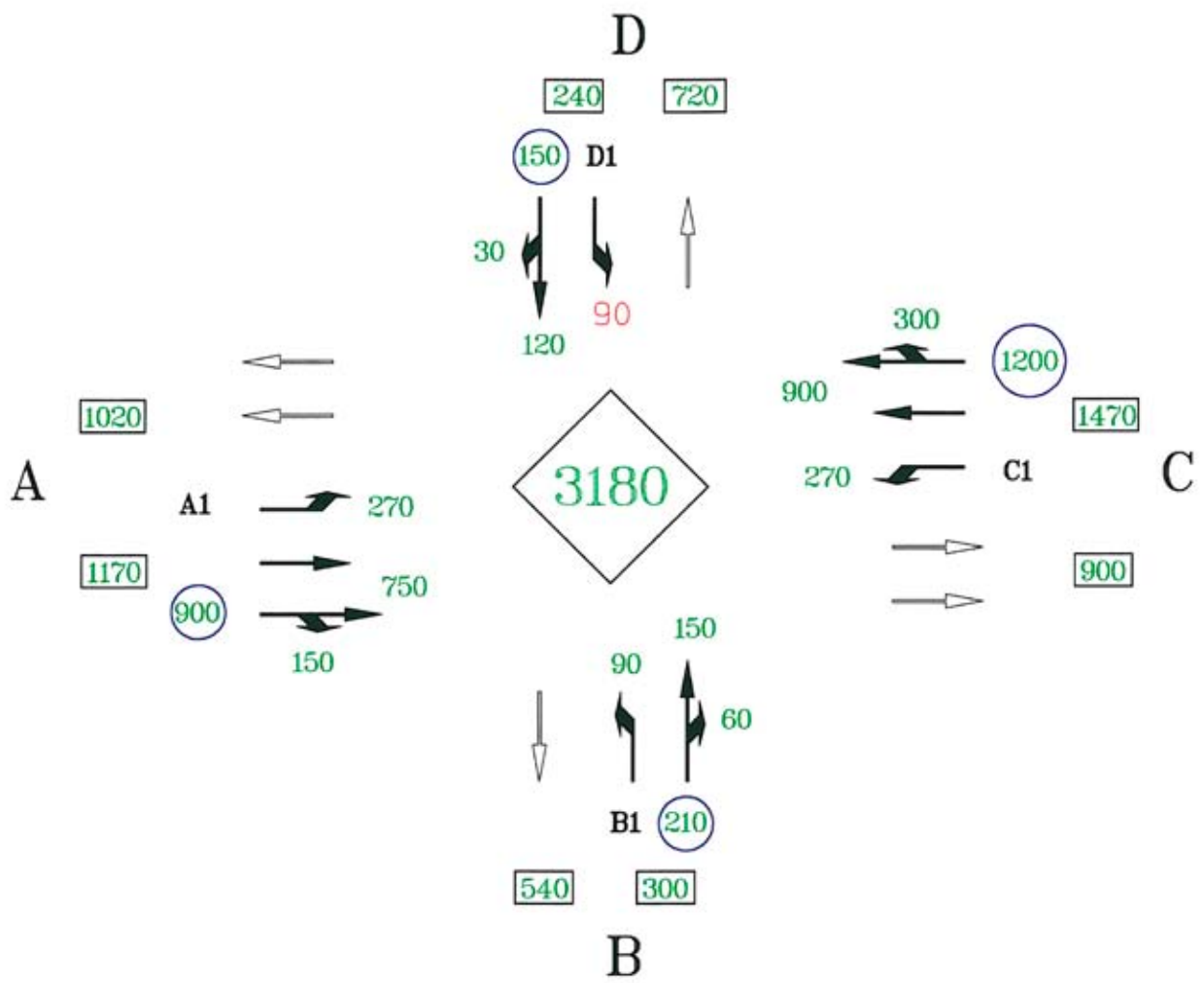
B) Vo6070 P 05 - Vo6070 P 06



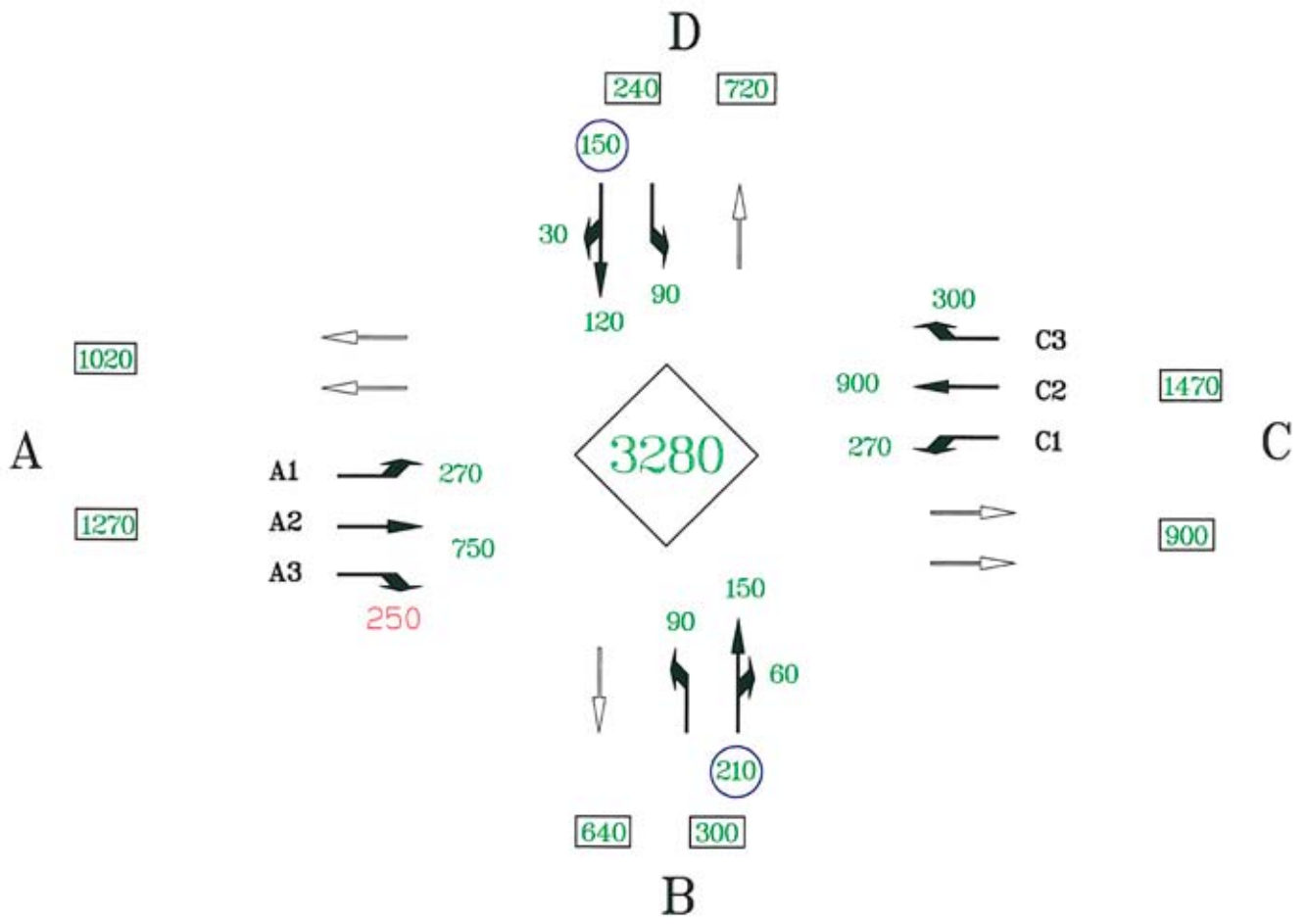
C) Vo6070 P 07 - Vo6070 P 08



D) V06070 P 09



E) Vo6070 P 10



3

Opmaak verkeersplan



Opmaak

3.1 Naamgeving en nummering verkeersplan

3.1.1 Naamgeving lantaarns en verkeersstromen

De verschillende wegen die toekomen op een kruispunt worden aangeduid met een **letter** (A, B, C, D,...). De verschillende verkeersstromen worden genummerd als volgt:

1) Gemotoriseerd verkeer

- A, B, C, D (zonder index) = lantaarn met volle lens
- Ao, Bo, Co, Do = ontruimingspijl
- KnA, KnB, KnC, KnD = knipperlicht
- Driekleurige pijllichten:

A1, B1, C1, D1 = linksaf

A2, B2, C2, D2 = rechtdoor

A3, B3, C3, D3 = rechtsaf

A23, B23, C23, D23 = rechtdoor + rechtsaf

2) Fietsers

- Fietsers: FA, FB, FC, FD

3) Voetgangers

- Voetgangers: a, b, c, d

3.1.2 Naamgeving detectoren

- Voorvoegsel L (lus), R (radar) of V (video)
- Drukknop wordt aangeduid met T (Toets), bv. Ta voor voetgangers a
- Selectieve inmeldlus voor verkeersstroom X: SiX
- Selectieve uitmeldlus voor verkeersstroom X: SuX
- Fictieve detector voor verkeersstroom X: DfX

3.1.3 Aanduiding verlenging groenfase

- Verlenging Δ (s): bv. Δ LA = 2,5 s
- Verlengd door: LA v LC






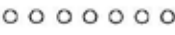

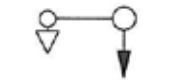
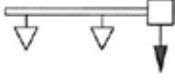

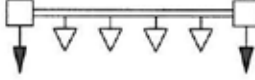
















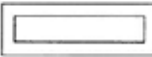


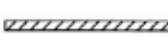

3.1.4 Aanbevolen haattijden detectie

- Lus linksaf: 1,8 tot 2,5 s (bij een luslengte van 12 à 9 m)
- Lus rechtdoor: 2,5 tot 3 s (3 tot 3,5 s op expreswegen)
- Fictieve detector DfX: 0,1 s
- Radar voor voertuigen: 0,5 s
- Radar voor voetgangers op een oversteek: 1,0 s

3.2 Legenda verkeersplan

De legenda op de volgende pagina geeft de verklaring weer van de gebruikte symbolen die terug te vinden zijn op de verschillende V-plannen in hoofdstuk vier. Tevens wordt de codering van de cyclus toegelicht.

— LEGENDA —

	rood	
	oranje-geel	
	groen	
	knipperend oranje-geel	} cyclus
	gedoofd	
	geluidssignaal voor visueel gehandicapten (groen)	
	seinpaal	
	boogpaal 3,5 m	
	galgpaal	
		boogpaal 7,5 m
		portaal
	lantaarn ø 300 voor voertuigen	
	lantaarn ø 200 voor voertuigen	
	lantaarn ø 200 voor voertuigen met herhalingslicht op ooghoogte	
	voetgangerslicht	
	lantaarn ø 200 voor fietsers	
	lantaarn ø 200 voor fietsers met herhalingslicht op ooghoogte	
	druknop voor voetgangers, fietsers en andere	
	lichtnagel	
	inwendig verlichte kegel	
	inwendig verlichte kegel met verkeersbord	
	inwendig verlicht verkeersbord	
	prefab verkeerseilandje	
	lus met verhoogde gevoeligheid voor motorrijders	
	lus voor voertuigen	
	detectie voor stilstaande voertuigen (filedetectie)	
	videodetectie	
	selectieve lus	
	lus rood licht camera	● RLC rood licht camera
	witte markering	 gele markering
	fietsoversteek zonder voorrang	

4

Verkeerslichtenregelingen



Ontwerp verkeerslichtenregeling

4.1 Richtlijnen

In deze publicatie worden **elf verkeerssituaties** op een **vierarmig verkeerslichtengeregeld kruispunt** besproken: het is vanzelfsprekend dat er nog talrijke andere verkeerssituaties denkbaar zijn. Het ontwerp van de verkeerslichtenregeling is tevens een "eenvoudige" **modeloplossing** voor de desbetreffende verkeerssituatie.

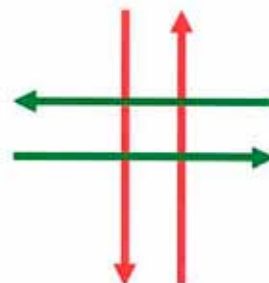
De **eerste twee V-plannen** in deze brochure stellen een eenvoudige starre verkeerslichtenregeling voor. Een starre regeling functioneert volgens een vast tijdschema, waarin alle signaalgroepen binnen een **vaste cyclustijd** en in een **vaste volgorde** een **vaste groentijd** krijgen. Dergelijke regelingen vormen een eenvoudig vertrekpunt voor een courante (voertuigafhankelijke) regeling.

De **resterende verkeerssituaties** worden **voertuigafhankelijk** geregeld. Hierbij wordt de veranderlijke (minimale en maximale) cyclusduur mee bepaald door detectie van **één of meerdere aankomende voertuigen**. Bij verkeersafhankelijke regelingen wordt het totale verkeersproces gemeten. In Vlaanderen worden vrijwel alle lichtengeregelde kruispunten voertuigafhankelijk geregeld waardoor een betere verkeersafwikkeling kan plaatsvinden.

Bij het ontwerpen van verkeerslichtengeregelde kruispunten dient er met de volgende richtlijnen rekening te worden gehouden:

- **Conflicterende richtingen** mogen niet samen groen hebben, hierbij dient er een onderscheid gemaakt te worden tussen primaire conflicten en secundaire conflicten:

- 1) **Primaire** conflicten (snijdende conflicten) worden altijd conflictvrij geregeld. Dit betekent dat ze nooit gelijktijdig groen en oranje-geel hebben.



- 2) **Secundaire** conflicten worden geregeld door:
 - a) Gewone voorrangsregels
 - b) Regeling met volle lenzen en ontruimingspijl
 - c) Conflictvrij linksaf (combinatie regeling met volle lenzen en driekleurige pijlen linksaf)



- d) Driekleurige pijllichten rechtdoor, rechtsaf en linksaf (volledig conflictvrij voor alle richtingen)

- De **groentijd (s)** wordt berekend a.d.h.v. de waargenomen intensiteiten per richting. Voor de groentijden worden de volgende minimumwaarden gehanteerd:

Verkeerssoort	Richting	Vmax (km/h)	Minimale groentijd (s)
Gemotoriseerd verkeer	Hoofdrichting	50	12 à 15
	Dwarsrichting	50	7 à 10
	Hoofdrichting	70	15 à 18
	Dwarsrichting	70	10 à 12
	Hoofdrichting	90	18 à 22
	Dwarsrichting	90	12 à 15
Fietsers			Volgen gemotoriseerd verkeer
Voetgangers			7

- De **oranje-geeltijd (s)** is afhankelijk van de maximumsnelheden:

Verkeerssoort	Vmax (km/h)	Minimale oranje-geeltijd (s)
Gemotoriseerd verkeer	50	3
	70	4
	90	5
(Brom)Fietsers		3

- Tussen het groen geven aan twee conflicterende richtingen is er na de oranje-geeltijd (s) een **allesroodtijd (s)**. Deze **allesroodtijd** bedraagt **minimum 1 s**.

4.2 Cyclus

Bij het ontwerp van een verkeerslichtenregeling wordt eerst bepaald wat de **maatgevende conflictgroep** is. Op basis van deze maatgevende conflictgroep, wordt door de verkeerskundig ingenieur het fasendiagram en de cyclus opgesteld. Het aantal fasen is afhankelijk van de hoeveelheid conflictgroepen die deel uit maken van de maatgevende conflictgroep.

In het **fasendiagram** wordt per fase een aantal signaalgroepen getekend die gelijktijdig groen hebben en onderling dus niet conflicterend zijn.

Het fasendiagram wordt (meestal) niet vermeld op het V-plan, maar kan voor de verkeerskundig ingenieur wel een hulpmiddel zijn om de cyclus op te stellen.

De **cyclus** geeft de uiteindelijke werking weer van het verkeerslichtengeregeld kruispunt. Hier kan duidelijk afgelezen worden hoeveel seconden groen, oranje-geel of rood een richting heeft in een bepaalde stand van de cyclus.

Bij een **starre regeling** is de minimale cyclusduur gelijk aan de maximale cyclusduur waarbij alle signaalgroepen een vaste volgorde en een vaste groentijd hebben. Hier worden alle standen effectief doorlopen: stand 2 vangt pas aan als de tijdsduur van stand 1 is beëindigd, stand 3 begint als stand 2 is beëindigd, ...

De opmaak van een **voertuigafhankelijke regeling** (dynamische regeling) wordt bepaald door:

- 1) Verlenggroen voor voertuigen (privé en openbaar vervoer) afhankelijk van de intensiteiten en de maximale cyclusduur;
- 2) Groen op aanvraag waarbij bv. in rusttoestand groen wordt gegeven op de hoofdrichting;
- 3) Prioriteit van het openbaar vervoer (groen verlengen of groen van de conflicterende richting afbreken).

De **minimale gehanteerde** cyclusduur bedraagt **35 s** tot **45 s**. De maximale gehanteerde cyclusduur varieert van 90 tot 120 s in de bebouwde kom en van 120 tot 180 s buiten de bebouwde kom.

4.3 Doorstroming openbaar vervoer

De Lijn en de Vlaamse overheid streven naar kwalitatief hoogwaardig openbaar vervoer op de weg waarbij de reistijd, stiptheid en regelmaat de belangrijkste kwaliteitskenmerken vormen.

Hierin kunnen **verkeerslichtenregelingen**, naast het beschikbaar stellen van afzonderlijke busstroken, bijzonder overrijdbare beddingen of eigen beddingen, een **belangrijke rol** spelen. Verkeerslichtenbeïnvloeding ten voordele van het openbaar vervoer zorgt ervoor dat de **tram of bus niet (lang) moet wachten op groen licht wanneer zij bij het verkeerslicht aankomen**.

In de huidige verkeerslichtenregelingen wordt het openbaar vervoer met **prioriteit** behandeld.

Dit betekent dat **voorrang** wordt verleend aan het openbaar vervoer door (één van) volgende maatregelen toe te passen:

- 1) Verlengen van de groenfase van de verkeersstroom waar bus of tram deel vanuit maken;
- 2) Beperken tot een minimum (afkappen) van de groenfase van de conflicterende richting;
- 3) Meerdere doorgangen voorzien voor het openbaar vervoer in één cyclus. Dit is enkel van toepassing bij cycli die bestaan uit meer dan twee fasen.

Deze brochure bevat **drie verkeerssituaties** waarin het openbaar vervoer (meer bepaald **busbeïnvloeding**) is opgenomen in de opmaak van het V-plan. Hierin wordt het groen verlengd van de verkeersstroom waar de bus deel vanuit maakt en wordt het groen van de conflicterende richting beperkt.

Het V-plan wordt bijgevolg ook uitgebreid met de informatie over busbeïnvloeding die in deze paragraaf is weergegeven. De informatie van de busbeïnvloeding ziet er als volgt uit:

A) Vo6070 P 04

- 1) Busdetectie:
SiA: selectieve inmeldus bus A;
SuA: selectieve uitmeldus bus A;
- 2) Inmelding op een selectieve inmeldus SiX maakt een fictieve detector DfX actief, die blijft actief tot uitmelding op de overeenkomstige uitmeldus SuX;
- 3) Maximale activiteitsduur van de fictieve detector hoewel uitmelding nog niet heeft plaats gehad (Time-out):
DfA: **90 s**;
- 4) Per stel van in- en uitmeldussen dienen minimum 3 fictieve detectoren beschikbaar te zijn (om de bussen te tellen);
- 5) DfX: fictieve detector actief (=1);
 \overline{DfX} : fictieve detector niet actief (=0)

B) Vo6070 P 06

- 1) Busdetectie:
SiA, SiB, SiC: selectieve inmeldus respectievelijk bus A, bus B en bus C;
SuA, SuB, SuC: selectieve uitmeldus respectievelijk bus A, bus B en bus C;
- 2) Inmelding op een selectieve inmeldus SiX maakt een fictieve detector DfX actief, die blijft actief tot uitmelding op de overeenkomstige uitmeldus SuX;

- 3) Maximale activiteitsduur van de fictieve detector hoewel uitmelding nog niet heeft plaats gehad (Time-out):

DfA: **135 s** DfB: **135 s** DfC: **135 s**;

- 4) Per stel van in- en uitmeldlussen dienen minimum 3 fictieve detectoren beschikbaar te zijn (om de bussen te tellen);

- 5) DfX: fictieve detector actief (=1);

$\overline{\text{DfX}}$: fictieve detector niet actief (=0)

C) Vo6070 P 08

- 1) Busdetectie:

SiA, SiB, SiC: selectieve inmeldlus respectievelijk bus A, bus B en bus C;

SuA, SuB, SuC: selectieve uitmeldlus respectievelijk bus A, bus B en bus C;

- 2) Inmelding op een selectieve inmeldlus SiX maakt een fictieve detector DfX actief, die blijft actief tot uitmelding op de overeenkomstige uitmeldlus SuX;

- 3) Maximale activiteitsduur van de fictieve detector hoewel uitmelding nog niet heeft plaats gehad (Time-out):

DfA: **132 s** DfB: **132 s** DfC: **132 s**;

- 4) Per stel van in- en uitmeldlussen dienen minimum 3 fictieve detectoren beschikbaar te zijn (om de bussen te tellen);

- 5) DfX: fictieve detector actief (=1);

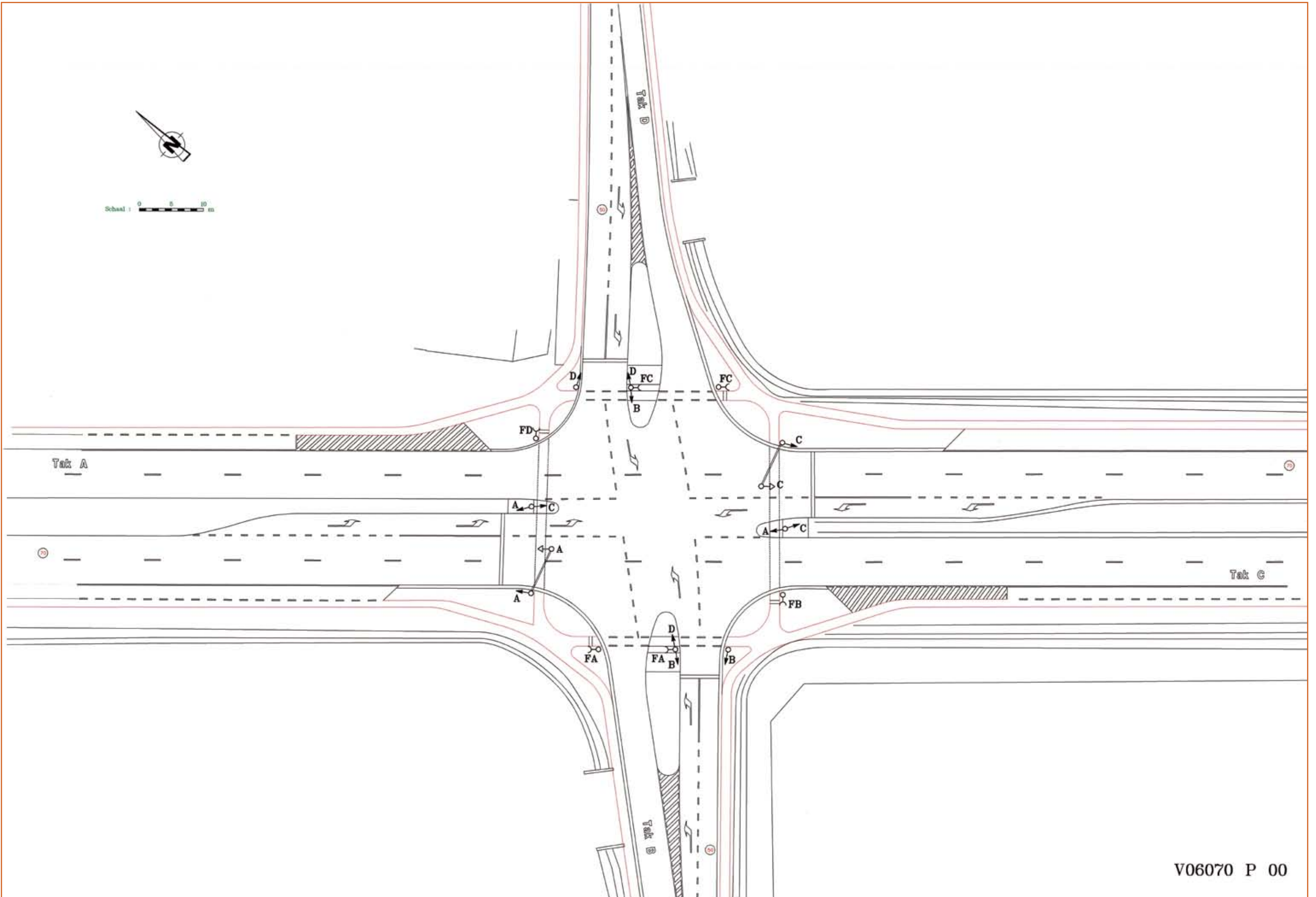
$\overline{\text{DfX}}$: fictieve detector niet actief (=0)

4.4 Verkeersplannen

4.4.1 Starre regeling zonder voetgangers: Vo6070 P 00

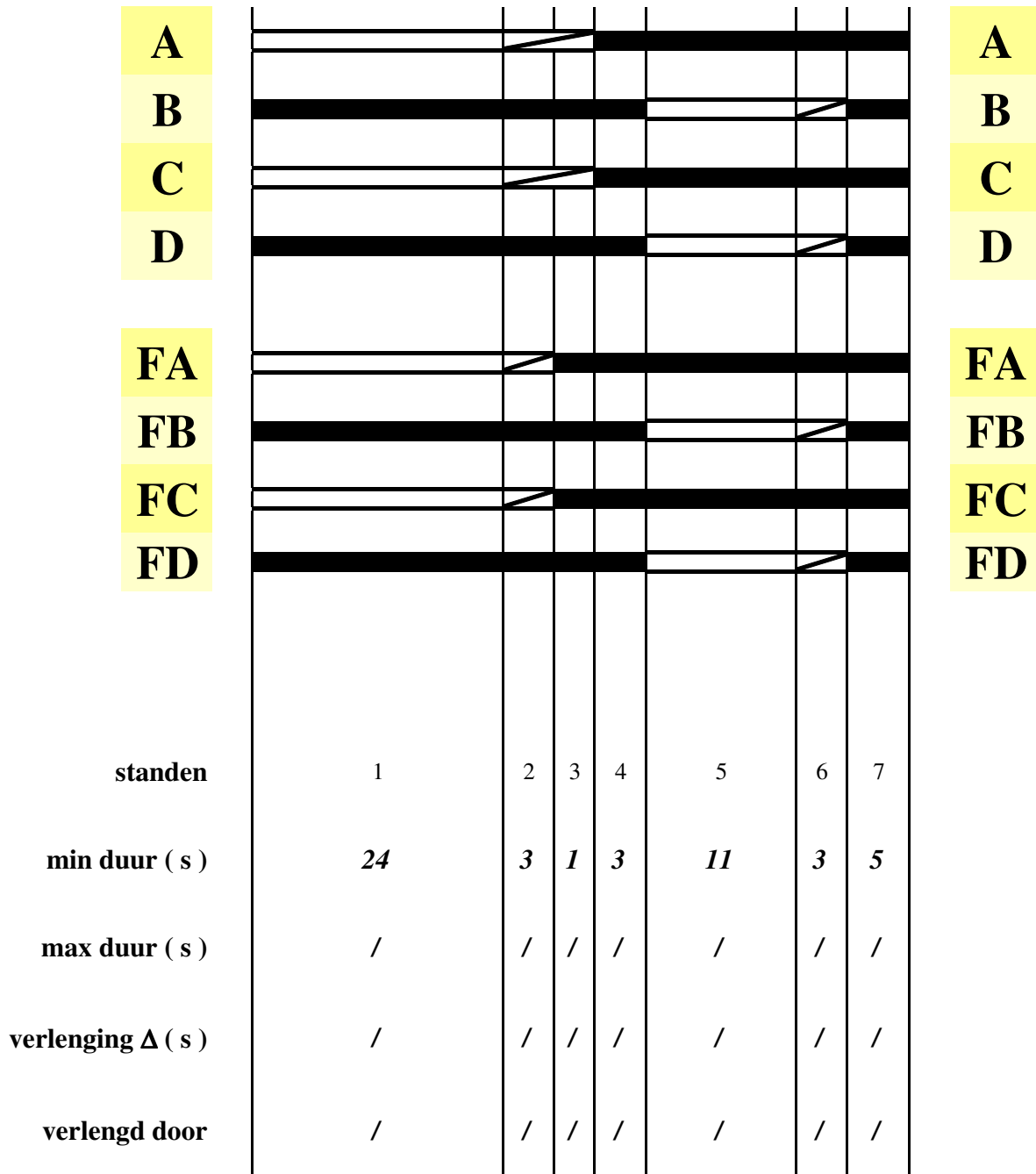


Schaal : 0 5 10 m



V06070 P 00

Werking der lichten: V06070 P00 - Cyclus van 50 s



Interpretatie cyclus

In de **eerste fase** krijgen de **hoofdrichtingen A en C 24 s groen**: de overeenkomstige fietsrichtingen FA en FC volgen het gemotoriseerd verkeer en hebben dus ook groen. Vooraleer de dwarsrichtingen groen krijgen in de tweede fase, moet een **tussengroentijd** worden voorzien van **7 s** (met een oranje-geeltijd van 4 s bij 70 km/h en een allesroodtijd van 3 s) zodat het kruispunt veilig ontruimd kan worden. De fietsers FA en FC hebben maar 3 s oranje-geel nodig waardoor zij een allesroodtijd hebben van 4 s.

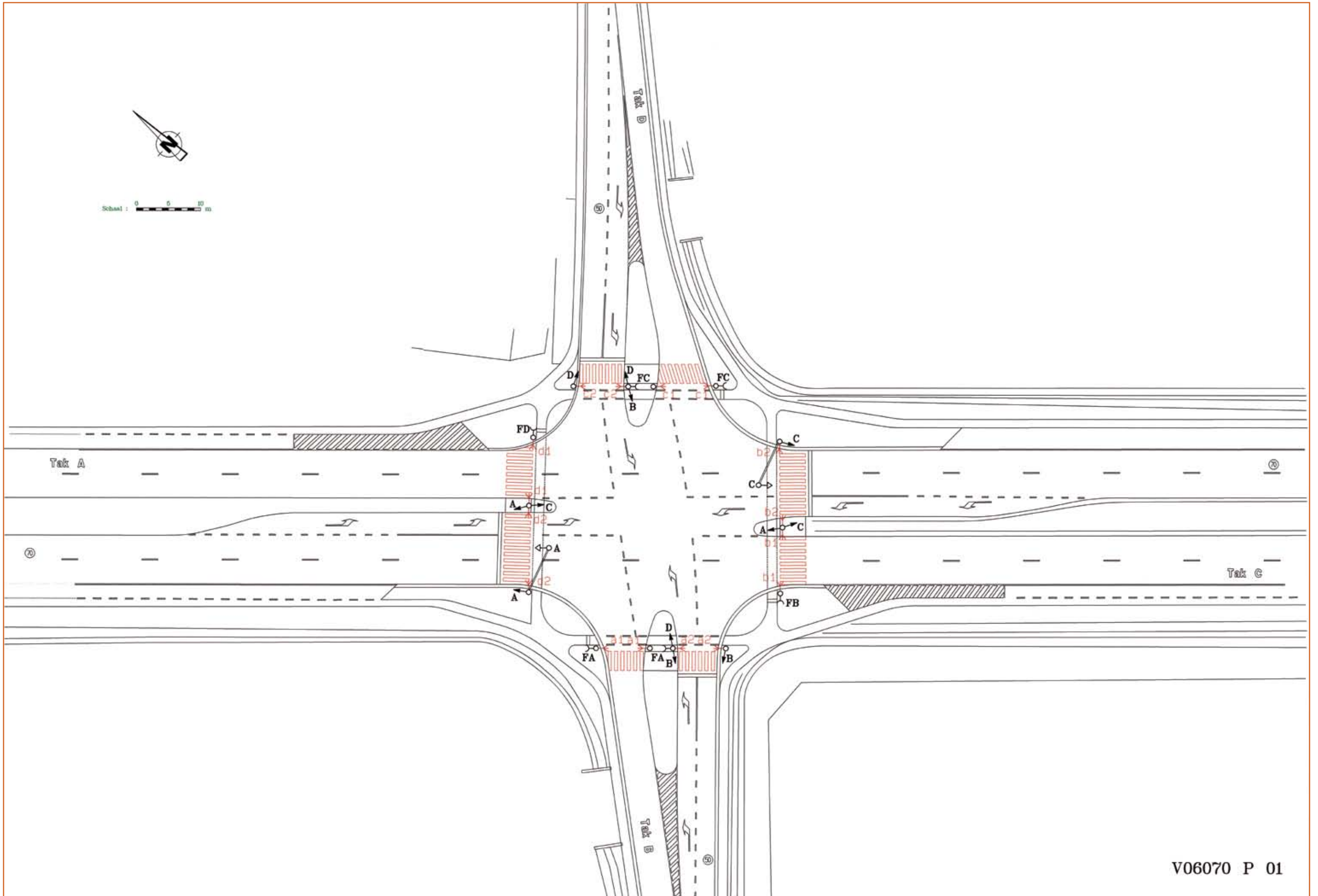
De **dwarsrichtingen B en D** hebben 11 s groen in de **tweede fase** zoals de fietsers FB en FD. Hierna wordt een **tussengroentijd** voorzien van **8 s** (waarvan 3 s oranje-geeltijd bij 50 km/h en 5 s allesroodtijd) vooraleer de hoofdrichtingen opnieuw groen krijgen en het kruispunt dus veilig is ontruimd.

De optimale cyclusduur bedraagt 50 s: binnen een tijdspanne van 50 s is minstens één keer groen voorzien voor elke richting. Bij een starre regeling worden alle standen achtereenvolgens overlopen: stand 2 wordt pas aangevat als stand 1 na 24 s wordt beëindigd, stand 3 begint als stand 2 is afgelopen enz.

4.4.2 Starre regeling met voetgangers: Vo6070 P 01

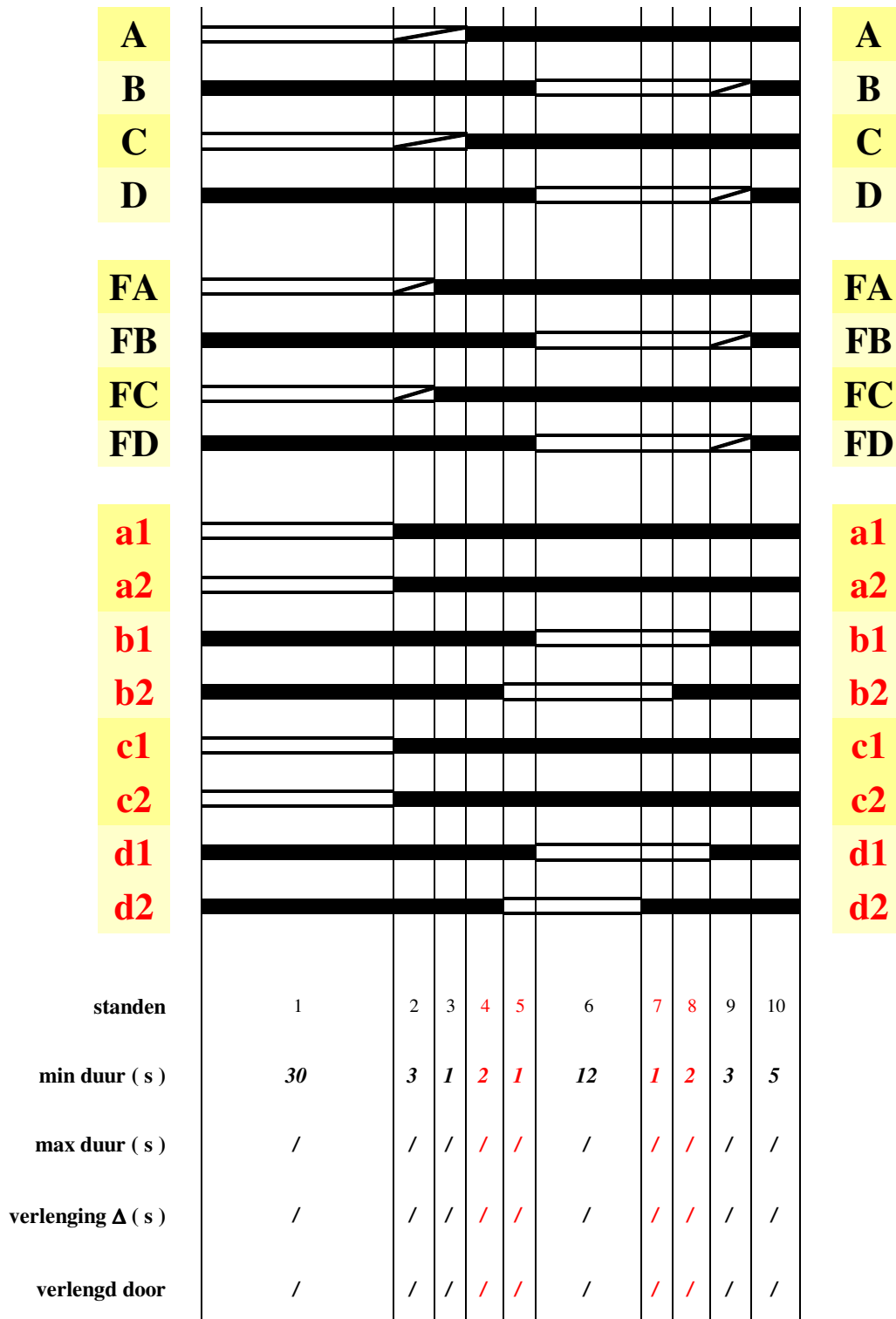


Schaal : 0 5 10 m



V06070 P 01

Werking der lichten: Vo6070 P01 - Cyclus van 60 s



Interpretatie cyclus

Net zoals bij de voorgaande starre regeling, hebben zowel de hoofdrichtingen A en C als de fietsers FA en FC gelijktijdig groen in de **eerste fase**. Tevens hebben de overeenkomstige voetgangers a1, a2, c1 en c2 30 s groen. Nadien wordt een tussengroentijd voorzien van 7 s vooraleer de conflicterende richtingen opkomen in de **tweede fase**. De voetgangers **b1, b2, d1 en d2** zijn **bepalend** voor het **toekennen** van **de minimale groentijd** op de dwarsrichtingen. Wij willen immers dat voetgangers die starten bij **begin groen**, de weg in één keer kunnen oversteken zonder te stranden op de middenberm. De voetgangers b2 en d2 krijgen 1 s vroeger groen dan hun collega's b1 en d1 omdat de hoofdrichtingen A en C hen al eerder voorbijgereden zijn.

De voetgangers b1 en d1 hebben 15 s groen terwijl de voetganger b2 14 s groen heeft en de voetganger d2 13 s groen. Tussen het einde groen van voetganger b2 en het begin groen van tak C, wordt een tussengroentijd voorzien van 10 s zodat voetganger b2 veilig het kruispunt kan ontruimen.

De voetganger d2 heeft 11 s tussengroentijd nodig om het kruispunt veilig te ontruimen. De voetgangers b1 en d1 hebben voldoende met 8 s tussengroentijd om het kruispunt veilig te ontruimen. De takken B en D, fietsers FB en FD hebben bijgevolg ook meer groen (15 s). Doordat voetgangers deel uit maken van het verkeer, is de optimale cyclusduur verhoogd tot **60 s**.

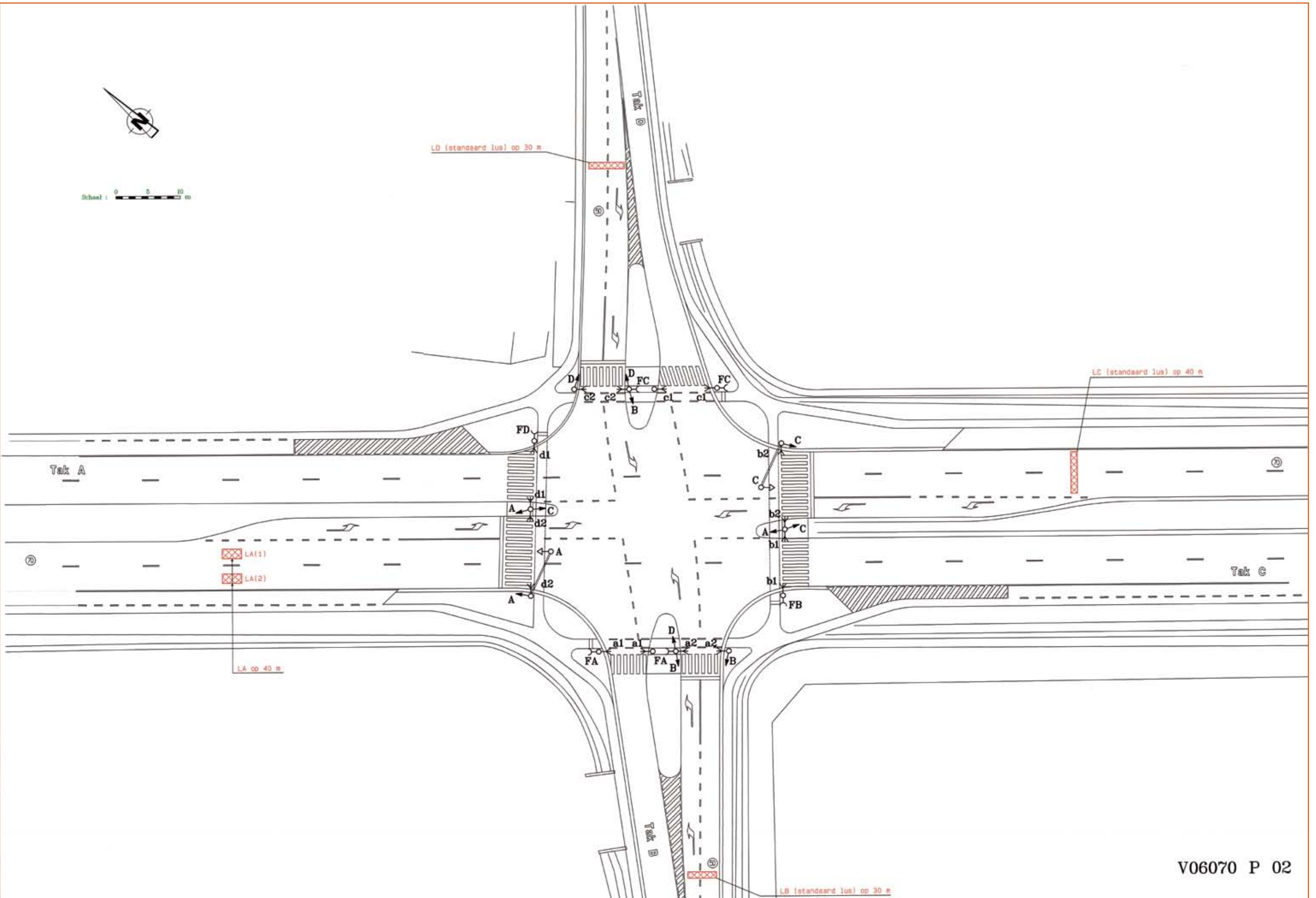
4.4.3 Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofd- en dwarsrichtingen: V06070 P 02



Schaal : 0 5 10 m

LD (standaard lus) op 30 m

LC (standaard lus) op 40 m



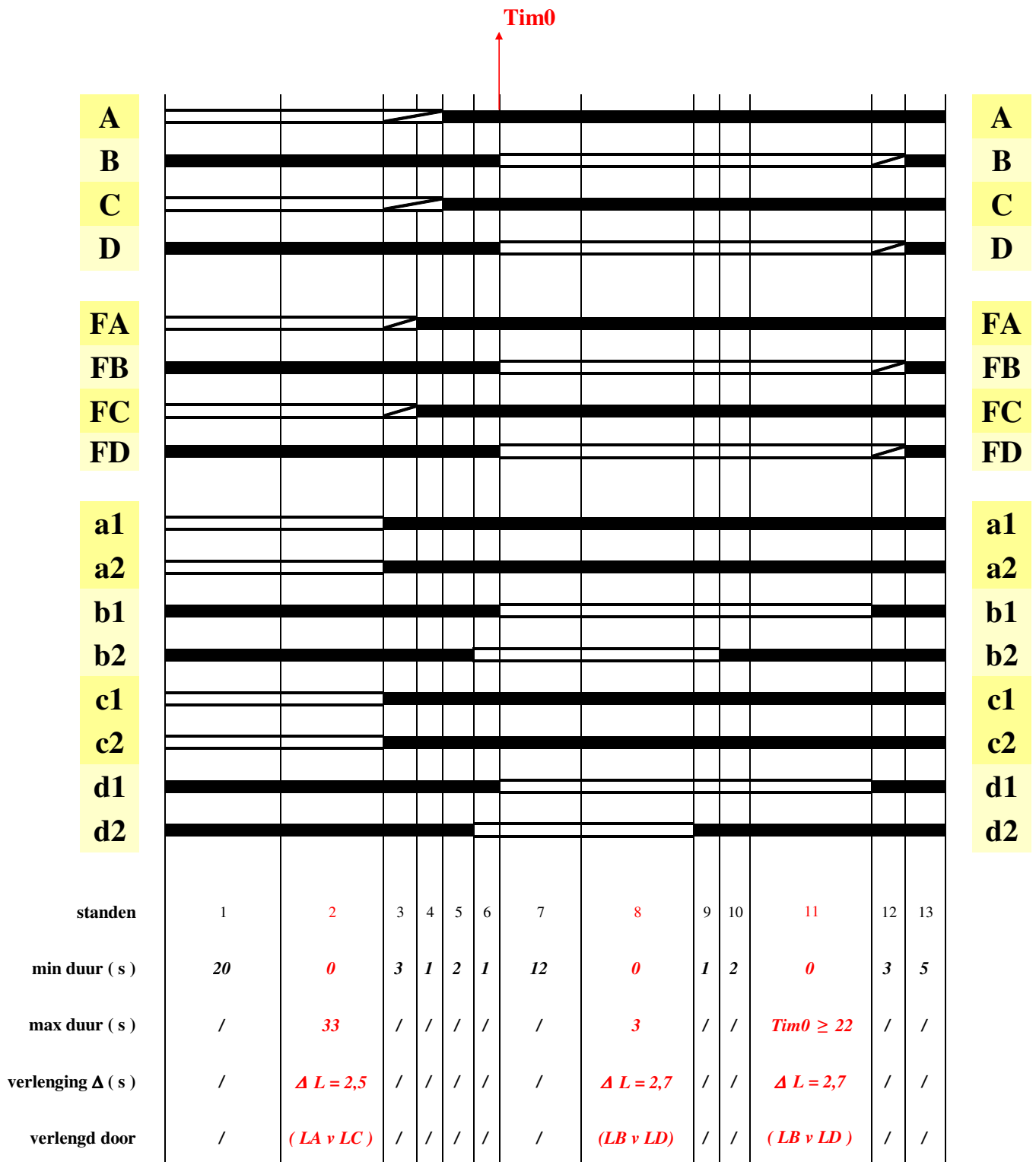
LA(1)
LA(2)

LA op 40 m

LB (standaard lus) op 30 m

V06070 P 02

Werking der lichten: Vo6070 Po2 - Cyclus van 50 s tot 90 s



Interpretatie cyclus

In de **eerste fase** van de **voertuigafhankelijke regeling** krijgen de hoofdrichtingen A en C, fietsers FA en FC én voetgangers a1, a2, c1, c2 **20 s vastgroen** (stand 1). Deze stand duurt effectief 20 s en kan niet afgebroken worden. Indien er zich dan nog gemotoriseerd verkeer aanmeldt (bv een lange rij auto's) op minstens één van de lussen LA of LC, wordt het **groen verlengd** met **maximaal 33 s** (stand 2).

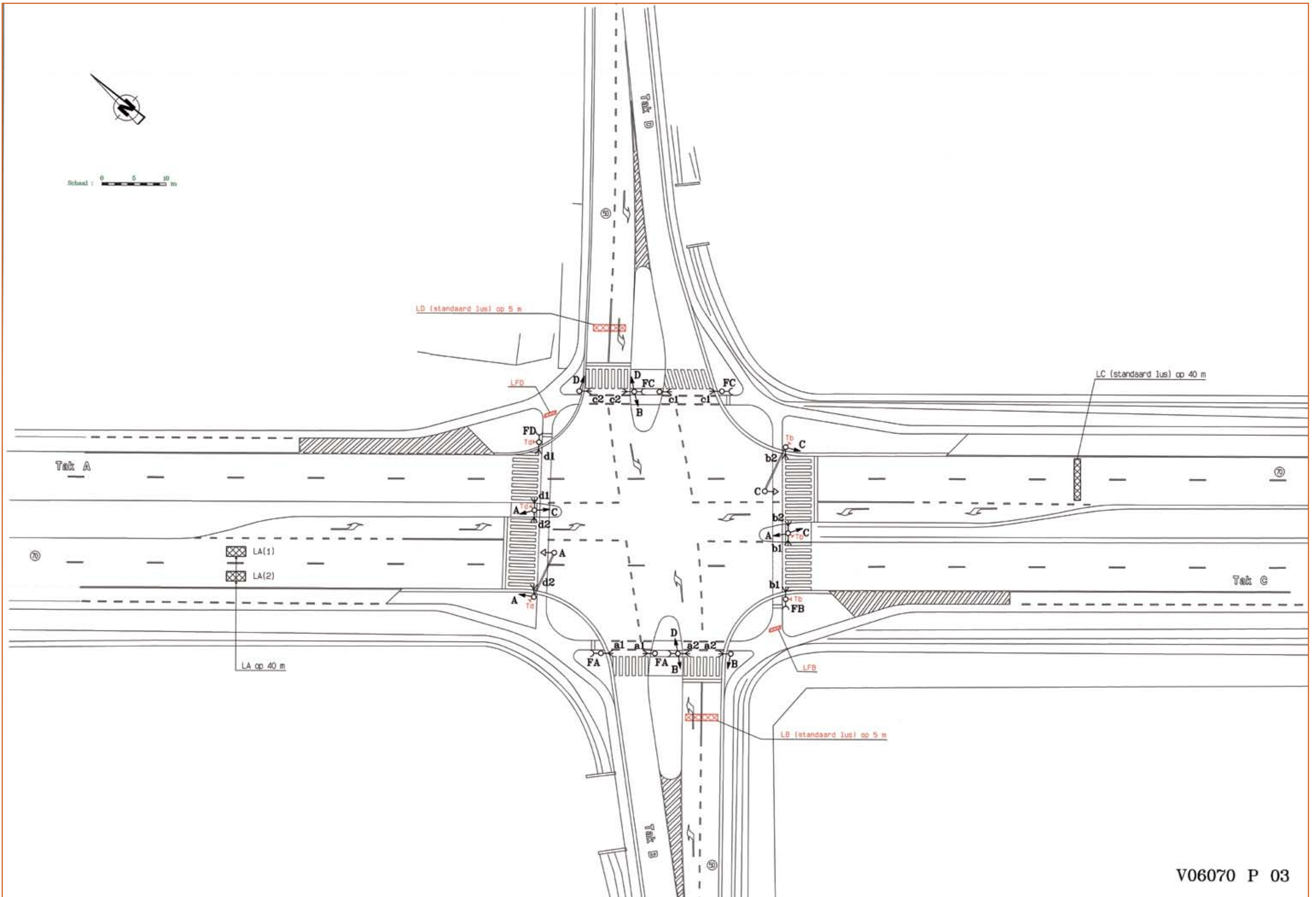
Wanneer de hiaattijd tussen 2 opeenvolgende voertuigen meer dan 2,5 s (op de lussen LA en LC) bedraagt, wordt stand 2 afgebroken en overgegaan naar stand 3. Op het einde van stand 6 wordt een timer geplaatst: deze timer telt het aantal seconden vanaf zijn start (begin stand 7). De totale verlenging vanaf de **timer** (begin stand 7 tot einde stand 11) bedraagt maximaal 22 s.

In de **tweede fase** krijgen de dwarsrichtingen B en D, fietsers FB en FD én voetgangers b1 en d1 **15 s vastgroen** terwijl voetganger b2 14 s vastgroen heeft en voetganger d2 13 s vastgroen. Als er zich nog verkeer aanmeldt op de richtingen B of D, wordt het **groen maximaal verlengd met 3 s** (stand 8). Op die manier wordt aan de voetgangers meer tijd gegeven om de weg bij begin groen in één keer over te kunnen steken. De **tweede verlenging** van het groen in stand 11 heeft als doel de afwikkeling van het gemotoriseerd verkeer vlotter te laten verlopen. Indien de hiaattijd tussen 2 opeenvolgende voertuigen (op de lussen LB en LD) meer dan 2,7 s bedraagt, wordt stand 11 afgebroken en overgegaan naar standen 12 en 13.

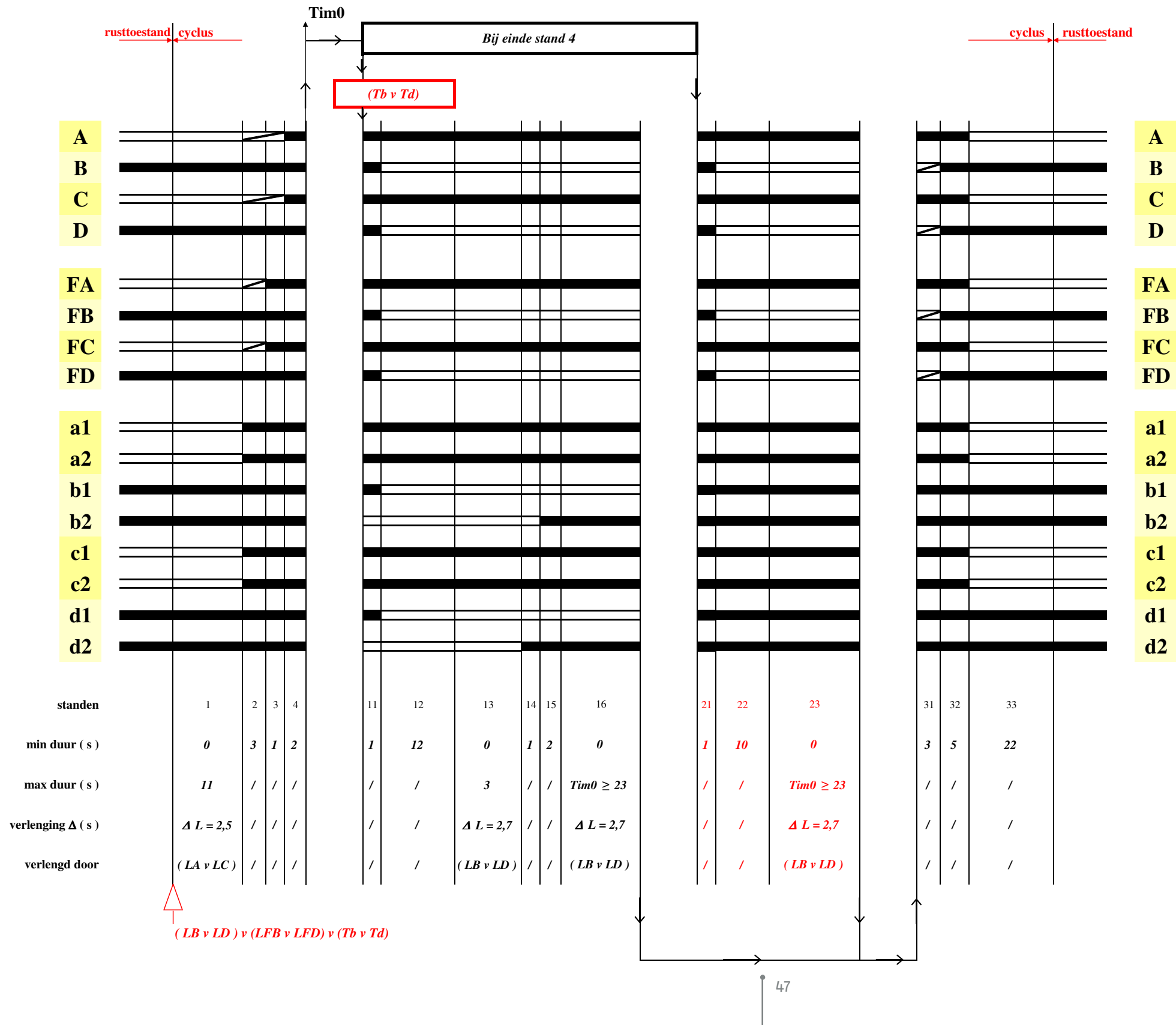
4.4.4 Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofdrichtingen en aanvraag groenfase op dwarsrichtingen: V06070 P 03



Schaal : 0 5 10 m



Werking der lichten: Vo6070 Po3 - Cyclus van 47 s tot 70 s



Interpretatie cyclus

De hoofdrichtingen A en C, fietsers FA en FC én voetgangers a1, a2, c1 en c2 hebben groen in **rusttoestand**. Deze rusttoestand wordt pas verbroken indien minstens één van de lussen LB, LD, LFB of LFD bezet is of als er zich voetgangers hebben aangemeld op de dwarsrichting(en). (Voorwaarde: (LB v LD) v (LFB v LFD) v (Tb v Td)).

Nadien wordt stand 1 aangevat in de **eerste fase**: indien er zich nog verkeer aanmeldt op de hoofdrichtingen, wordt er maximaal 11 s verlenggroen voorzien. Het **vastgroen** (22 s) is verplaatst naar het **einde van de cyclus** zodat het verkeer op de dwarsrichtingen niet onnodig 22 s moet wachten vooraleer zij het kruispunt kunnen oprijden.

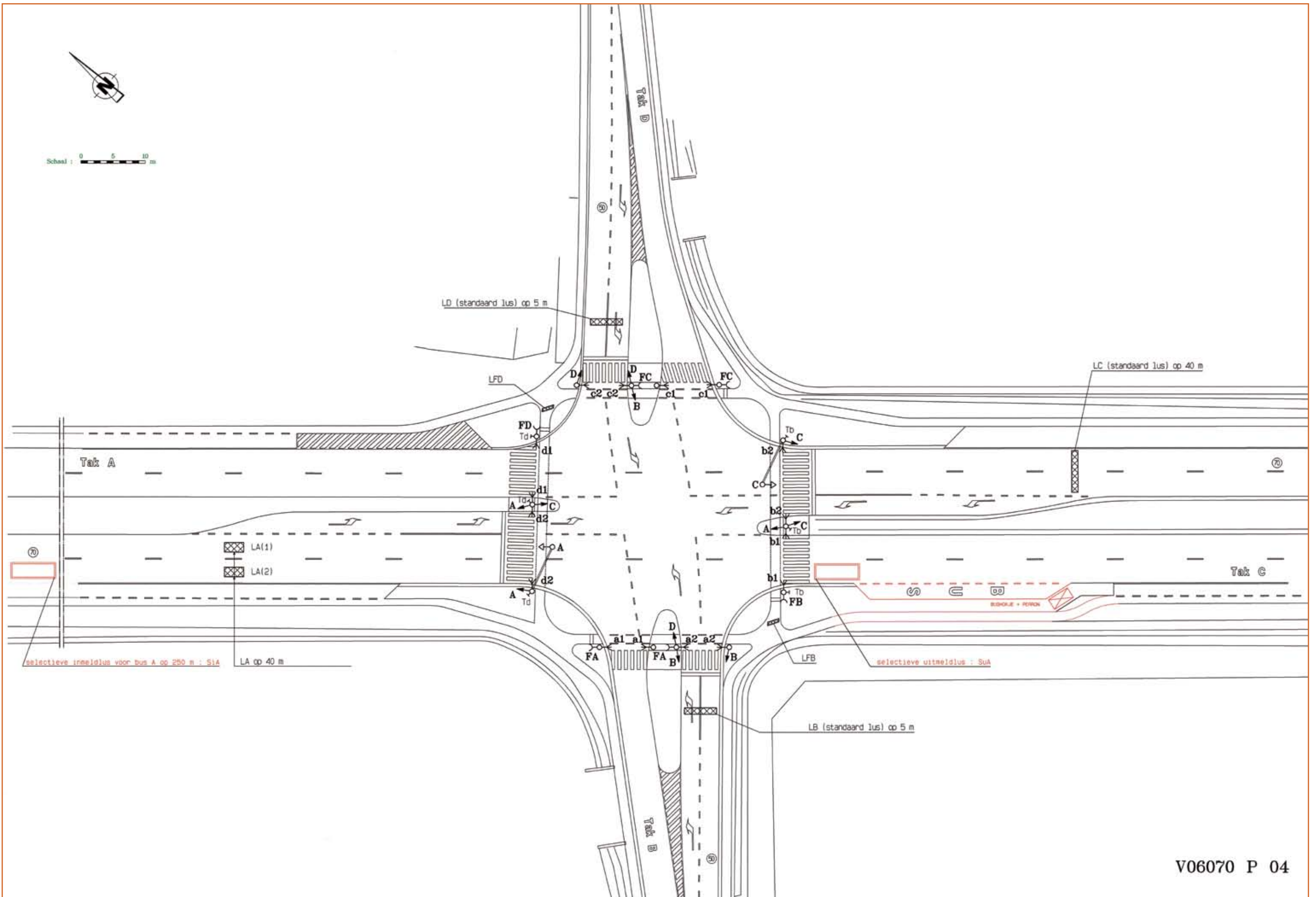
In de **tweede fase** (na stand 4) wordt nagegaan of er zich **al dan niet voetgangers b1, b2, d1 of d2** hebben **aangemeld** (keuzebox bij einde stand 4). Indien er zich wel voetgangers hebben aangemeld (Tb v Td), wordt stand **11 t.e.m. stand 16** doorlopen.

Hierbij krijgen de dwarsrichtingen B en D, fietsers FB en FD én voetgangers b1, b2, d1 en d2 groen. Wanneer er zich geen voetgangers hebben aangemeld, wordt stand **21 t.e.m. 23** gevolgd en blijven de voetgangers b1, b2, d1 en d2 op rood. Bij stand 21 t.e.m. 23 wordt slechts éénmaal verlenggroen (stand 23) voorzien aangezien er zich geen voetgangers hebben aangemeld. Daarom wordt ook de minimale groentijd van B, D, FB en FD ingekort tot 10 s. Ten slotte worden de **dwarsrichting afgesloten** (stand 31 en 32) vooraleer overgegaan kan worden naar het vastgroen van de hoofdrichtingen (stand 33).

4.4.5 Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofdrichtingen,
busbeïnvloeding op richting A en aanvraag groenfase op dwarsrichtingen:
Vo6070 P 04



Schaal : 0 5 10 m



Werking der lichten: Vo6070 Po4 - Cyclus van 47 s tot 90 s



Interpretatie cyclus

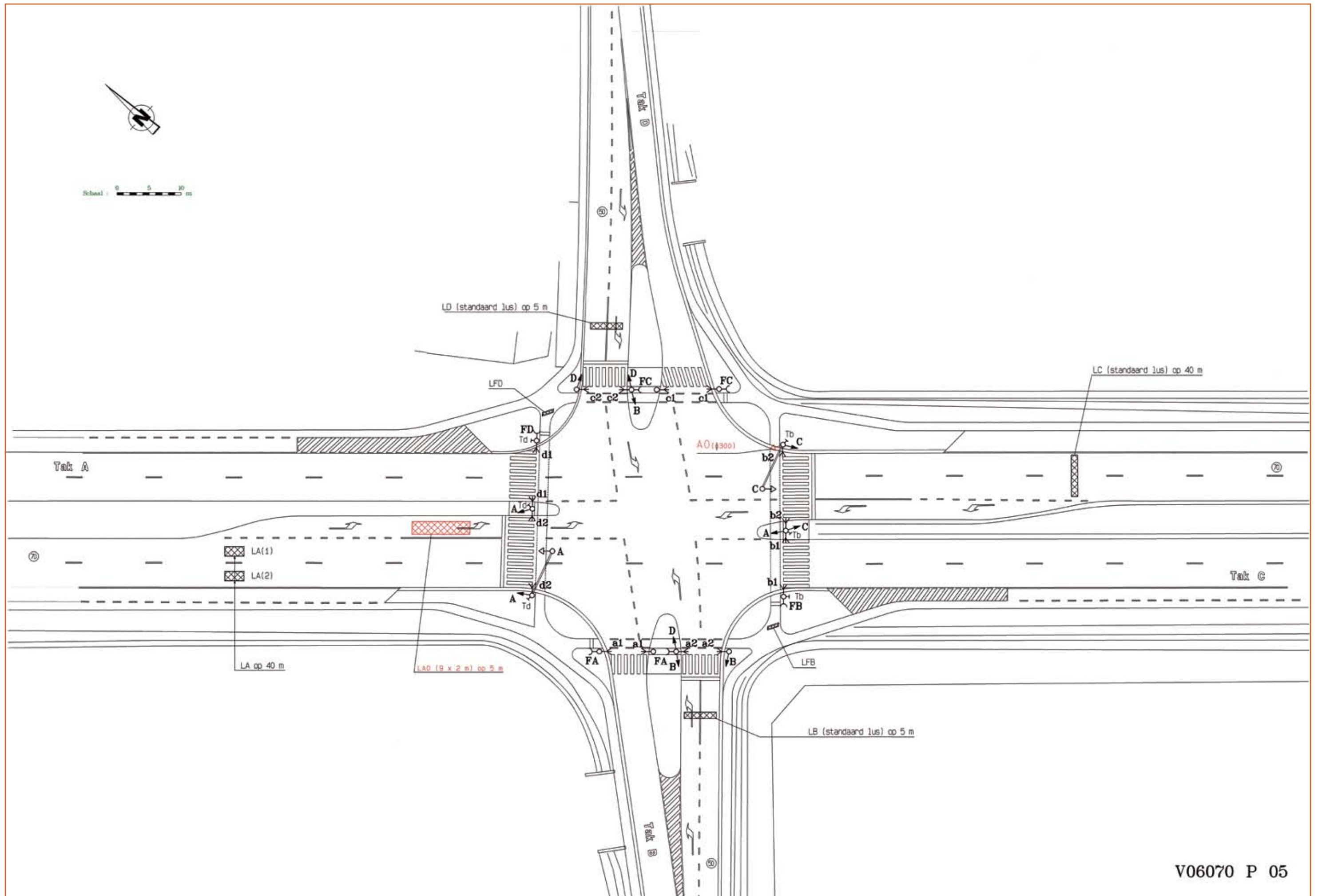
Indien er zich verkeer aanmeldt op de dwarsrichting(en), wordt de rusttoestand op de hoofdrichtingen verbroken. In de **eerste fase** wordt maximum 11 s verlenggroen gegeven aan de hoofdrichtingen A en C, fietsers FA en FC én voetgangers a1, a2, c1 en c2 (stand 1). Daarna wordt **verlenggroen** voorzien (stand 2: $T_{im01} \geq 31$ s) voor het busverkeer dat zich heeft aangemeld op de selectieve inmeldlus SiA. Het verlenggroen van de bus wordt bepaald a.d.h.v. de afstand van de lus tot de stopstreep (hier bedraagt deze afstand 250 m) en de snelheid van de bus.

Nadien wordt in de **tweede fase** opnieuw gekeken of er zich al dan niet voetgangers hebben aangemeld op de dwarsrichting (Tb v Td). Bij stand 16 en stand 23 kan maar verlenggroen worden gegeven indien **minstens één van de lussen LB of LD bezet is én de fictieve detector DfA niet actief is**. M.a.w. er mag zich ondertussen geen bus hebben aangemeld op tak A. Ten slotte worden de dwarsrichtingen afgesloten en krijgen de hoofdrichtingen 22 s vastgroen.

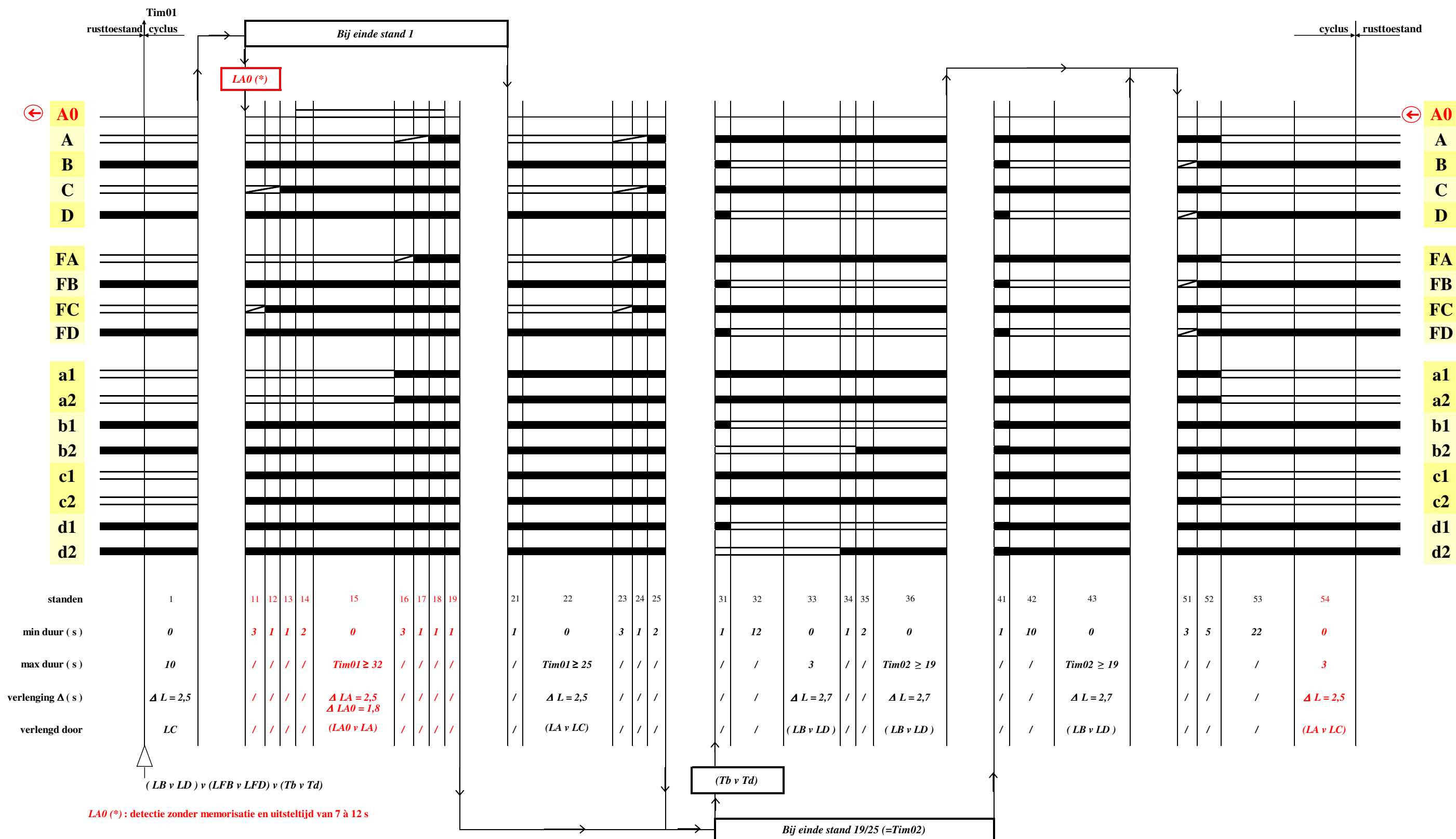
4.4.6 Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofdrichtingen,
ontruimingspijl Ao en aanvraag groenfase op dwarsrichtingen: Vo6070 P 05



Schaal : 0 5 10 m



Werking der lichten: Vo6070 P05 - Cyclus van 48 s tot 90 s



Interpretatie cyclus

In de **eerste fase** hebben de hoofdrichtingen in rusttoestand groen, is de **ontruimingspijl Ao gedoofd** en hebben de dwarsrichtingen rood.

Indien er zich verkeer heeft aangemeld op de dwarsrichting(en), wordt de rusttoestand verbroken én wordt er overgegaan naar stand 1. Hier wordt 10 s verlenggroen voorzien indien er zich nog voertuigen zouden aanmelden op de hoofdrichting C. Op tak A dient niet verlengd te worden, aangezien A (nog) niet wordt afgebroken in de volgende stand.

In de **tweede fase** wordt er nagegaan of er **zich al dan niet verkeer aanmeldt** op de lus LAo. Indien de lus LAo bezet is, zal de ontruimingspijl Ao opkomen. Vooraleer Ao kan opkomen, moeten eerst C, FC, c1 en c2 worden afgesloten. De ontruimingspijl Ao mag in principe doorlopen tot stand 19, maar meestal wordt geselecteerd om deze te laten doven met het einde oranje van tak A (stand 17) of hem een nog een extra seconde te laten opkomen nadat de oranjetijd van A is verstreken (zoals hier het geval is).

Er wordt bovendien nog verlenggroen voorzien als minstens één van de lussen LAo of LA (stand 15: $t_{im0} \geq 32$) bezet is. Hierbij mag de maximale hiaattijd tussen 2 opeenvolgende voertuigen op de lus LAo maximaal 1,8 s bedragen en op de lus LA maximaal 2,5 s. Wanneer er zich geen verkeer heeft aangemeld op LAo, wordt stand 21 t.e.m. 25 gevolgd. Hierbij blijft de ontruimingspijl gedoofd en hebben de richtingen A, C, FA en FC gelijktijdig groen.

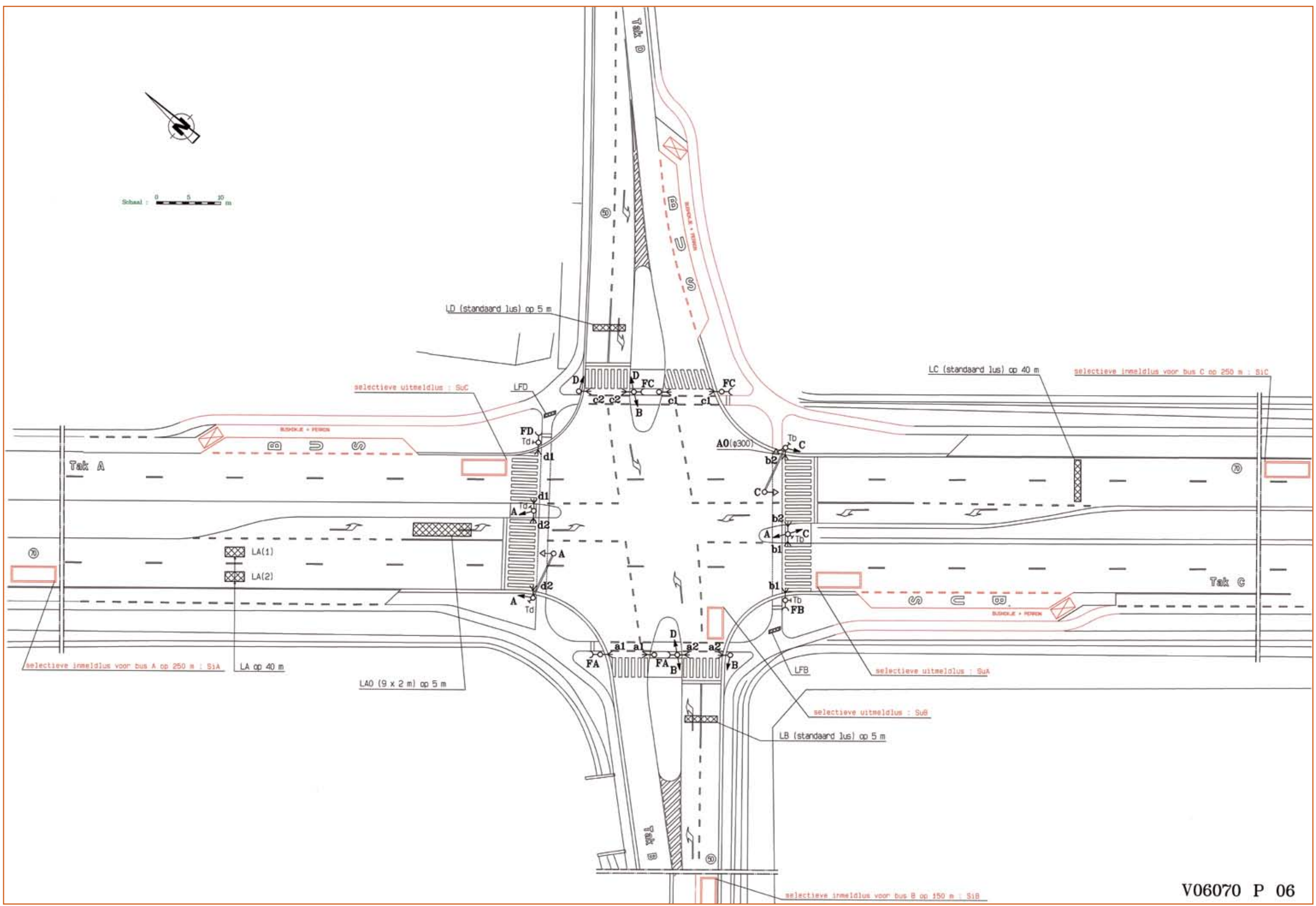
In de **derde fase** wordt gekeken of er **zich al dan niet voetgangers b1, b2, d1 of d2** hebben aangemeld. Als er zich voetgangers hebben aangemeld, wordt stand 31 t.e.m. 36 doorlopen. Indien er zich geen voetgangers hebben aangemeld, wordt stand 41 t.e.m. 43 doorlopen.

Nadien worden de dwarsrichtingen afgesloten (stand 51 en 52) en krijgen de hoofdrichtingen 22 s vastgroen. Ten slotte kan nog maximum 3 s verlenggroen gegeven worden indien minstens één van de lussen LA of LC bezet zijn (stand 54).

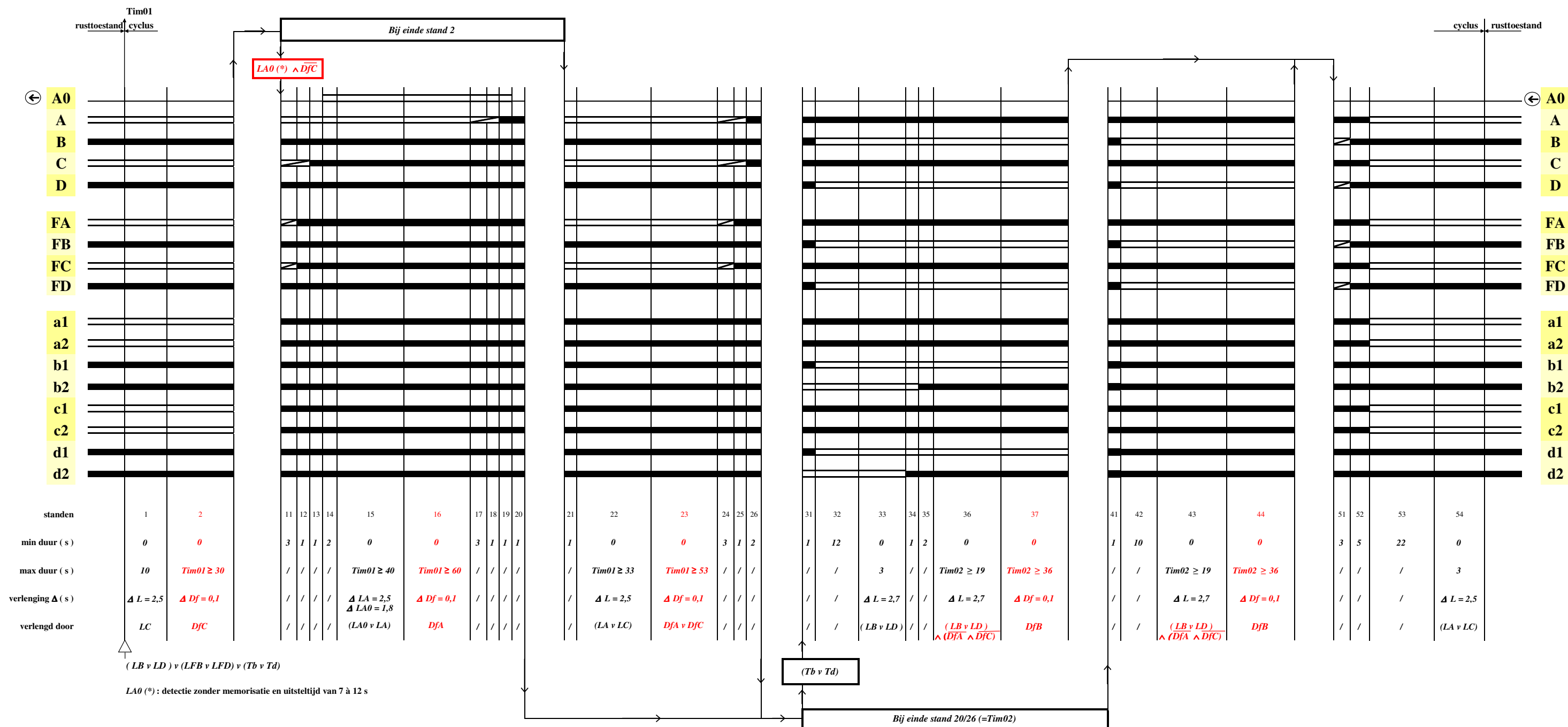
4.4.7 Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofdrichtingen,
ontruimingspijl Ao, busbeïnvloeding op richtingen A, B en C én aanvraag
groenfase op dwarsrichtingen: V06070 P 06



Schaal : 0 5 10 m



Werking der lichten: Vo6070 Po6 - Cyclus van 48 s tot 135 s



Interpretatie cyclus

Na het verbreken van de rusttoestand in de **eerste fase** wordt er verlenggroen gegeven (stand 2: $tim01 \geq 10+20=30$ s) voor bussen die zich aanmelden op tak C.

In het begin van de **tweede fase** wordt gekeken of er zich al dan niet **stilstaand gemotoriseerd verkeer heeft aangemeld op de lus LAO**. Een bijkomende voorwaarde is dat de fictieve detector **DfC niet actief** mag zijn. Is dit het geval, dan wordt stand 11 t.e.m. 20 doorlopen waarbij een verlenging van de groenfase wordt voorzien (stand 16: $tim01 \geq 60$ s) voor bussen die zich aanmelden op tak A. Indien er zich geen verkeer aanmeldt op de lus LAO wordt stand 21 t.e.m. 26 gevolgd waarbij er verlenggroen wordt voorzien (stand 23: $tim01 \geq 53$ s) voor de bussen die zich hebben aangemeld op minstens één van de takken A of C.

In de **derde fase** wordt gekeken of er zich al dan niet **voetgangers b1, b2, d1 of d2** hebben aangemeld. Indien er zich voetgangers hebben aangemeld, wordt stand 31 t.e.m. 37 gevolgd.

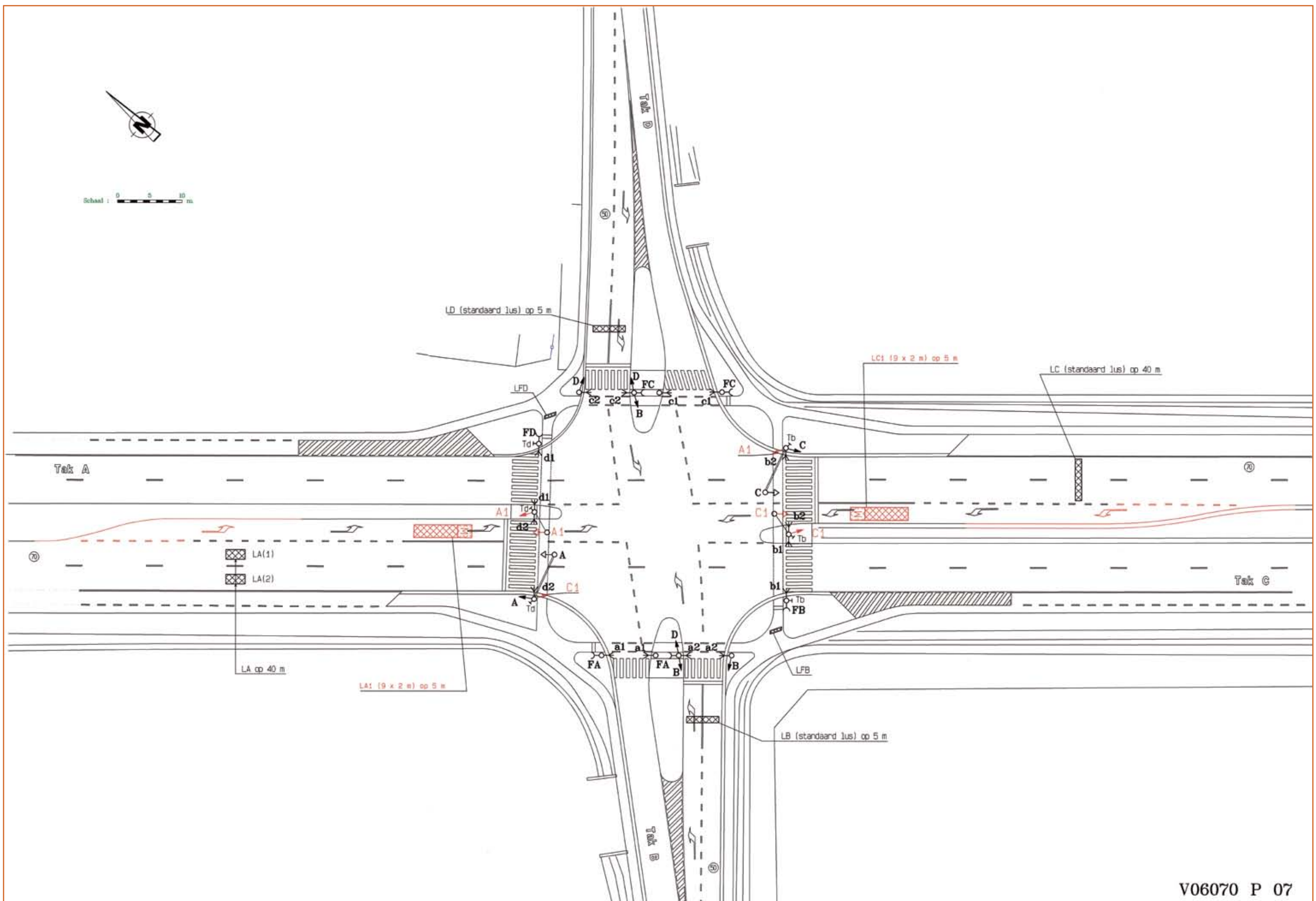
Indien er zich geen voetgangers hebben aangemeld, wordt stand 41 t.e.m. 44 gevolgd. Er worden 2 verlengingen worden voorzien van de groenfase. De eerste verlenging dient om het verkeer dat zich heeft aangemeld op de dwarsrichtingen B en D nog extra groen te geven. Dit geldt maar als de fictieve detectoren **DfA en DfC niet actief** zijn, m.a.w. er mogen zich ondertussen geen bussen hebben aangemeld op tak A of C (stand 36/43). De tweede verlenging gebeurt indien er zich een bus heeft aangemeld op tak B (stand 37/44).

Ten slotte worden de dwarsrichtingen afgesloten vooraleer de hoofdrichtingen 22 s vastgroen krijgen en maximum 3 s verlenggroen.

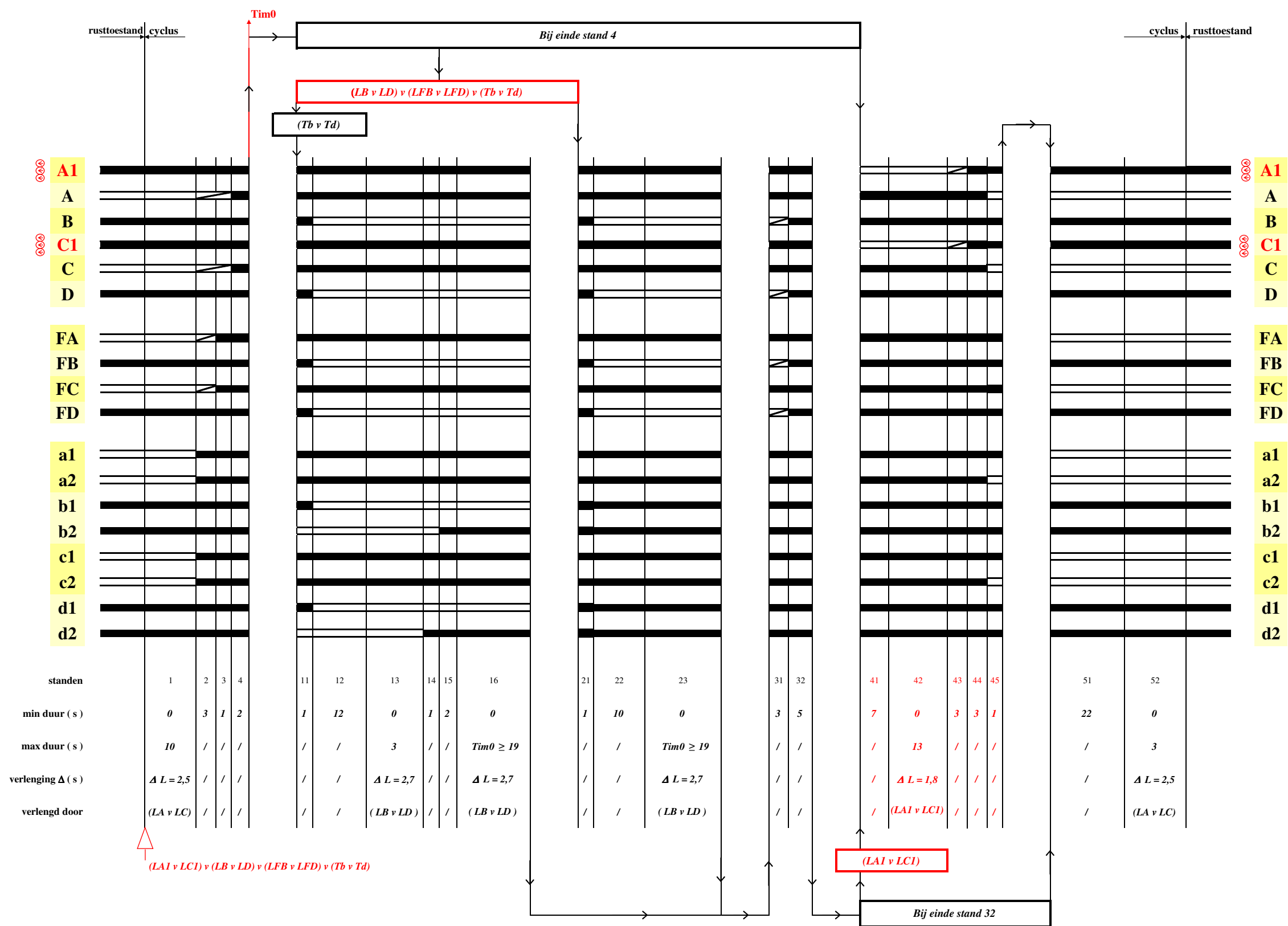
**4.4.8 Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofdrichtingen,
driekleurige pijllichten A1 en C1 én aanvraag groenfase op dwarsrichtingen:
Vo6070 P 07**



Schaal : 0 5 10 m



Werking der lichten: Vo6070 P07 - Cyclus van 42 s tot 95 s



Interpretatie cyclus

De rusttoestand op de hoofdrichtingen A en C, fietsers FA, FC én voetgangers a1, a2, c1 en c2 wordt onderbroken als er zich verkeer op de **dwarsrichting(en) aanmeldt of als er zich verkeer aanmeldt op minstens één van de lussen LA1 en LC1** (voorwaarde (LA1 v LC1) v (LB v LD) v (LFB v LFD) v (Tb v Td)).

In de **eerste fase** wordt er 10 s verlenggroen voorzien voor het verkeer dat zich aanmeldt op minstens één van de lussen LA of LC. De tussengroentijd bedraagt 6 s vooraleer b2 of d2 groen kunnen krijgen in de volgende fase en 7 s voor de andere dwarsrichtingen.

In de **tweede fase** wordt gekeken of er zich **al dan niet verkeer heeft aangemeld op de dwarsrichting(en)**. Indien voetgangers deel uit maken van het aangemelde verkeer, wordt stand 11 t.e.m. 16 gevolgd. Wanneer er zich geen voetgangers hebben aangemeld, wordt stand 21 t.e.m. 23 aangevat. Daarna worden de dwarsrichtingen afgesloten (stand 31 en 32).

Als er zich **geen verkeer heeft aangemeld op de dwarsrichting(en)** dan is minstens één van de lussen **LA1 of LC1** geactiveerd en wordt stand **41 t.e.m. 45** gevolgd. Hierbij dient een minimum groentijd van 7 s te worden voorzien voor de linksaffers A1 en C1 en een maximale groenverlenging van 13 s indien de lussen LA1 en LC1 bezet zouden zijn.

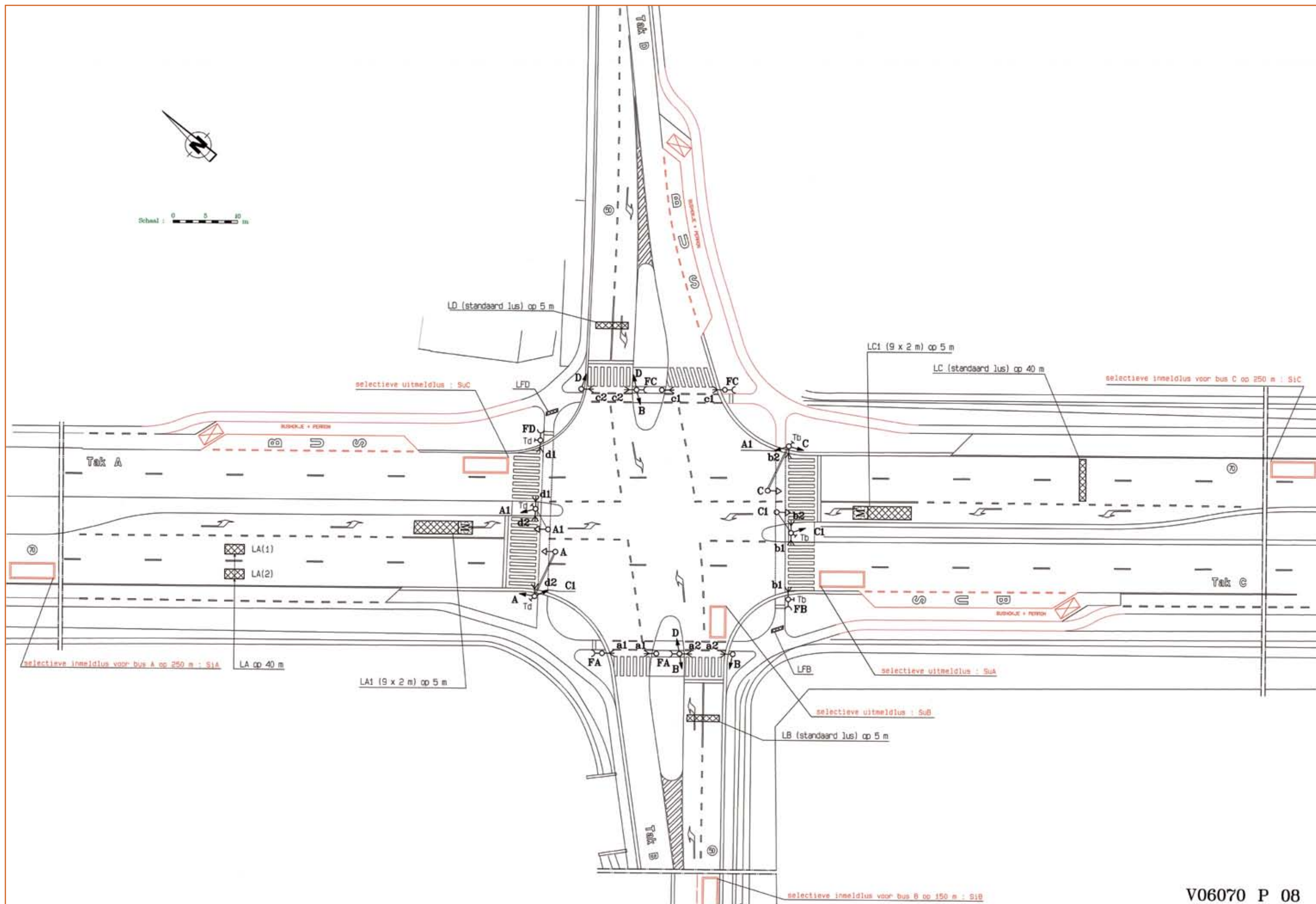
De hiaattijd tussen twee opeenvolgende voertuigen die zich hebben aangemeld op de lussen LA1 en LC1 mag maximum 1,8 s bedragen, anders wordt stand 42 afgebroken. Hierna volgt een tussengroentijd van 6 s vooraleer A, C, a2 en c2 groen worden. De andere richtingen hebben een tussengroentijd van 7 s nodig. Nadien wordt onmiddellijk overgegaan naar stand 51 en 52.

In de (eventuele) **derde fase** wordt nagegaan of er zich verkeer aanmeldt op minstens één van de lussen LA1 of LC1 **nadat de dwarsrichtingen zijn afgesloten**. Als minstens één van de lussen LA1 of LC1 bezet is, wordt stand 41 t.e.m. 45 aangevat. Anders gaat men direct over naar stand 51 en 52.

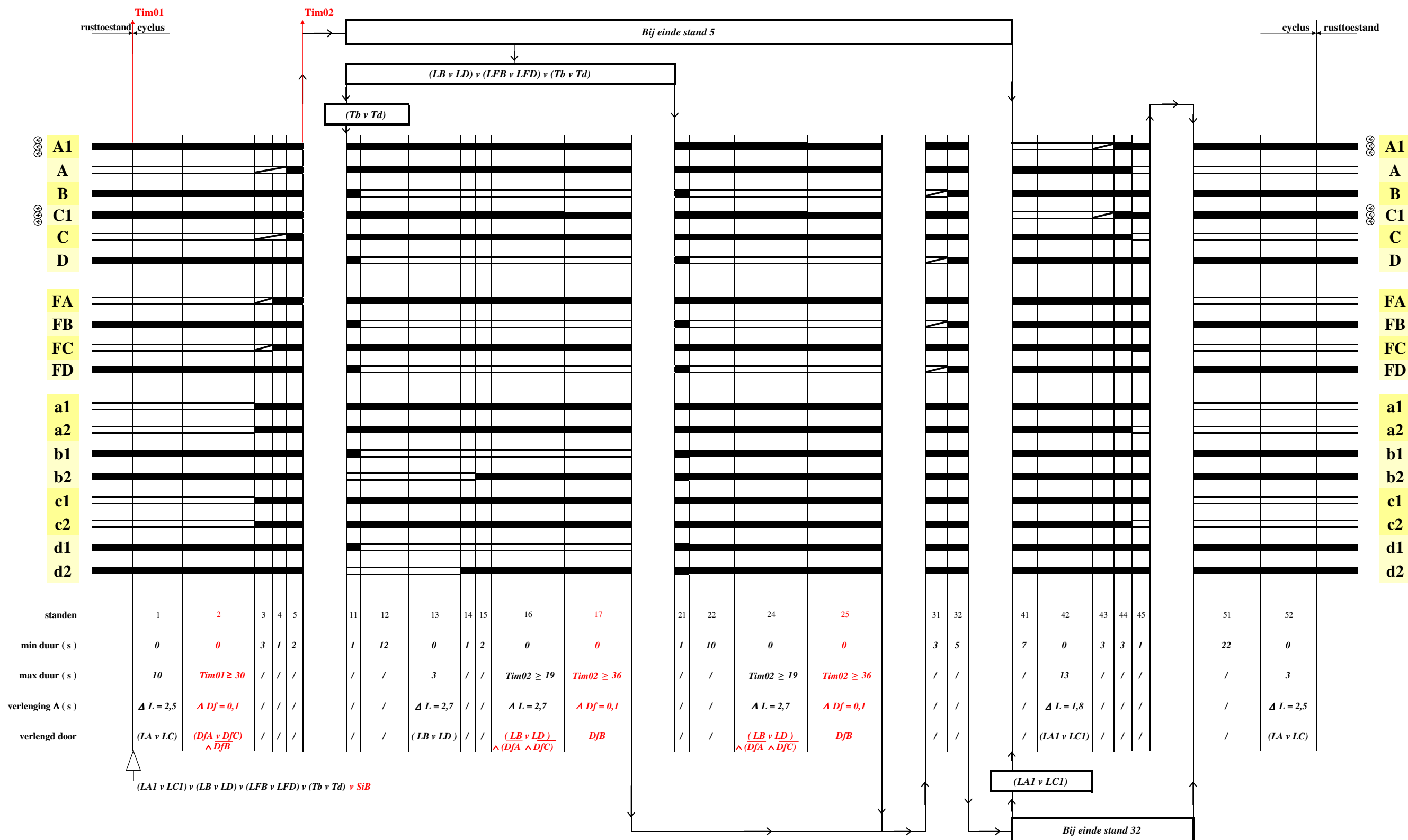
**4.4.9 Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofdrichtingen,
driekleurige pijllichten A1 en C1, busbeïnvloeding op richtingen A, B en C én aanvraag
groenfase op dwarsrichtingen: V06070 P 08**



Schaal : 0 5 10 m



Werking der lichten: Vo6070 Po8 - Cyclus van 42 s tot 132 s



Interpretatie cyclus

De rusttoestand op de hoofdrichtingen A en C, fietsers FA, FC én voetgangers a1, a2 en c1 en c2 wordt onderbroken als er zich verkeer op de **dwarsrichting(en) aanmeldt of als er zich verkeer aanmeldt op minstens één van de lussen LA1 en LC1 of als er zich een bus aanmeldt op tak B** (voorwaarde (LA1 v LC1) v (LB v LD) v (LFB v LFD) v (Tb v Td) v SiB).

In de **eerste fase** wordt een extra stand (stand 2) voorzien voor het verlenggroen van bussen die zich aanmelden op minstens één van de takken A of C. Een bijkomende voorwaarde is dat de **fictieve detector DfB niet actief mag zijn**, m.a.w. er mag zich ondertussen geen bus op tak B hebben aangemeld.

In de **tweede fase** wordt nagegaan of er zich verkeer aanmeldt op de dwarsrichtingen. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt of voetgangers al dan niet uitmaken van het verkeer. Indien voetgangers zich hebben aangemeld, wordt stand 11 t.e.m. 17 gevolgd, anders wordt stand 21 t.e.m. 25 gevolgd.

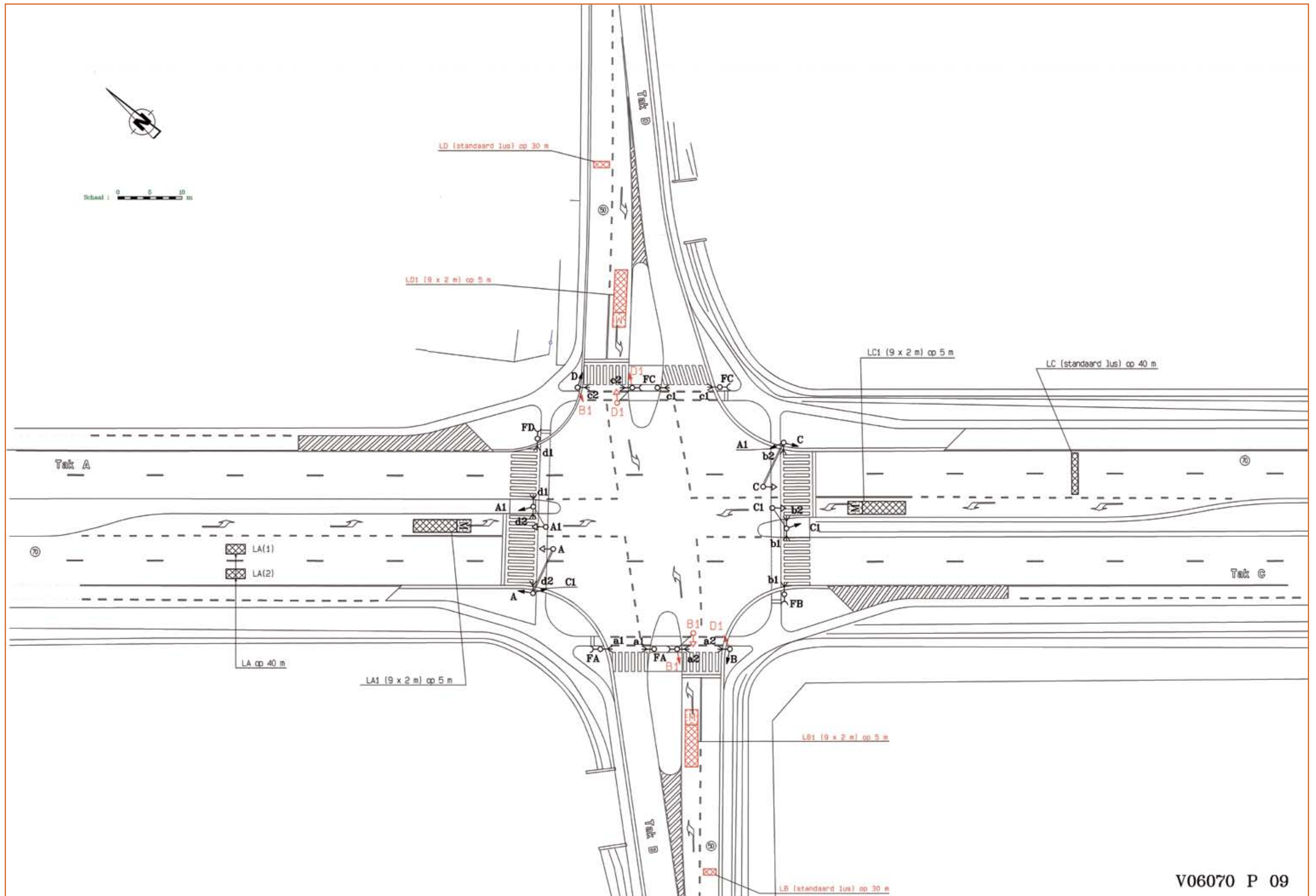
Er is verlenggroen voorzien voor de bussen die zich aanmelden op tak B (stand 17 en 25). Bovendien is er een extra voorwaarde voor de verlenging van het groen op takken B en D: fictieve detectoren DfA en DfC mogen **niet actief** zijn. M.a.w. er mag zich ondertussen geen bus hebben aangemeld op de richting A en C.

In de (eventuele) **derde fase** wordt nagegaan of er zich verkeer aanmeldt op minstens één van de lussen LA1 of LC1 **nadat de dwarsrichtingen zijn ontruimd**. Als minstens één van de lussen LA1 of LC1 bezet is, wordt stand 41 t.e.m. 45 aangevat. Anders gaat men direct over naar stand 51 en 52.

4.4.10 Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofd- en dwarsrichtingen en conflictvrije linksaf op alle richtingen: Vo6070 P 09

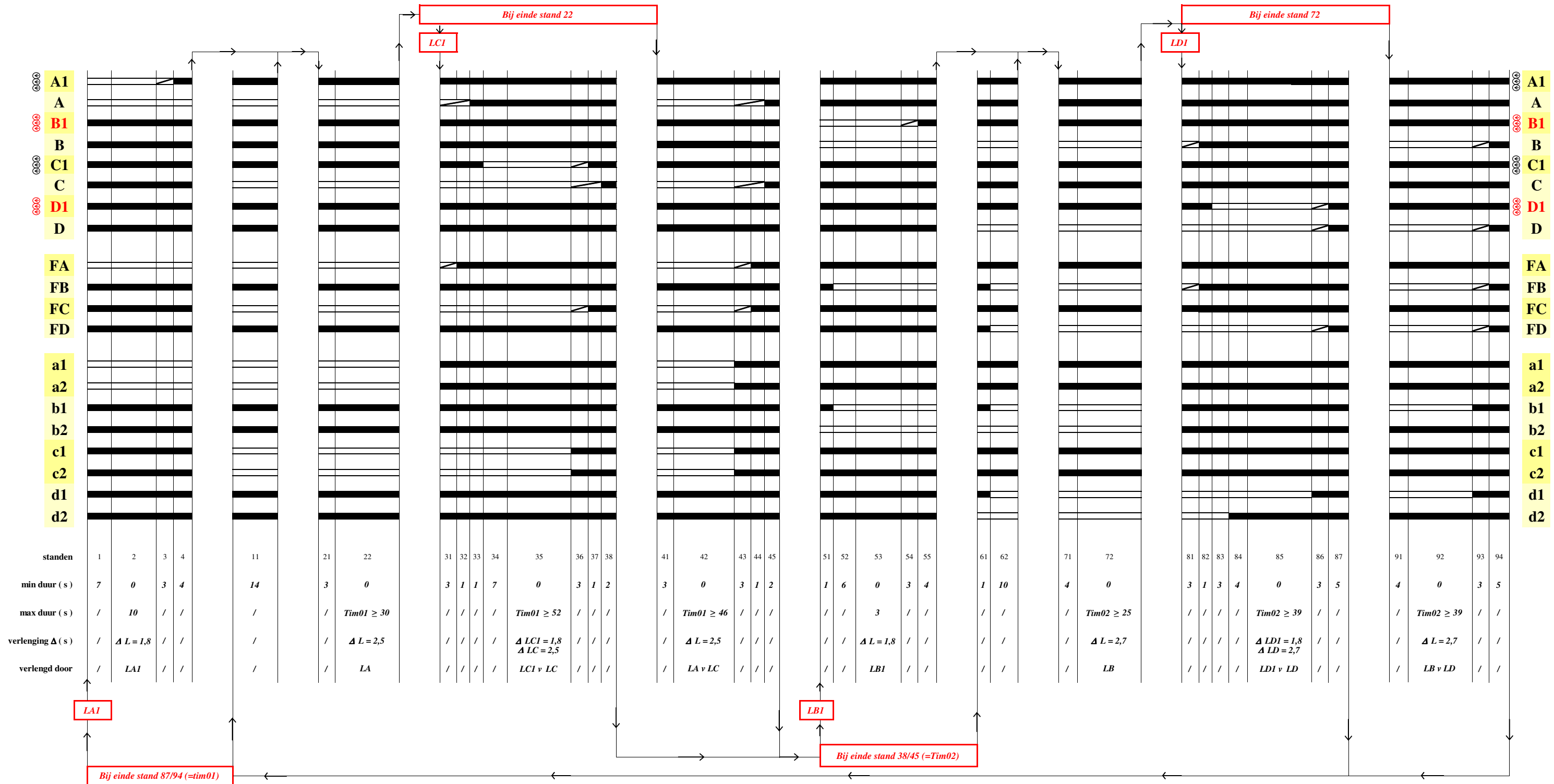


Schaal : 0 5 10 m



V06070 P 09

Werking der lichten: Vo6070 P09 - Cyclus van 53 s tot 105 s



Interpretatie cyclus

In tegenstelling tot voorgaande regelingen, wordt op de dwarsrichting(en) nu ook de groenfase verlengd zoals in V06070 P 02.

In de **eerste fase** wordt gekeken of er zich al dan niet verkeer heeft aangemeld op de lus **LA1**. Is dit het geval, dan wordt stand **1 t.e.m. 4** gevolgd waarbij A1 een **vaste groentijd** heeft van **7 s** en maximaal 10 s verlenggroen indien er zich (nog) verkeer heeft aangemeld op de lus LA1. Hierbij mag de maximale hiaattijd van 1,8 s niet worden overschreden. Indien er zich **geen verkeer heeft aangemeld op LA1**, wordt stand **11** aangevat waarbij 14 s vastgroen wordt gegeven aan de hoofdrichtingen. Nadat stand 4 of 11 is beëindigd, wordt overgegaan naar stand 21 en 22 waarbij nog 3 s vastgroen wordt voorzien voor de hoofdrichtingen en verlenggroen (stand 22: $tim_{01} \geq 30$) indien er zich verkeer heeft aangemeld op de lus LA.

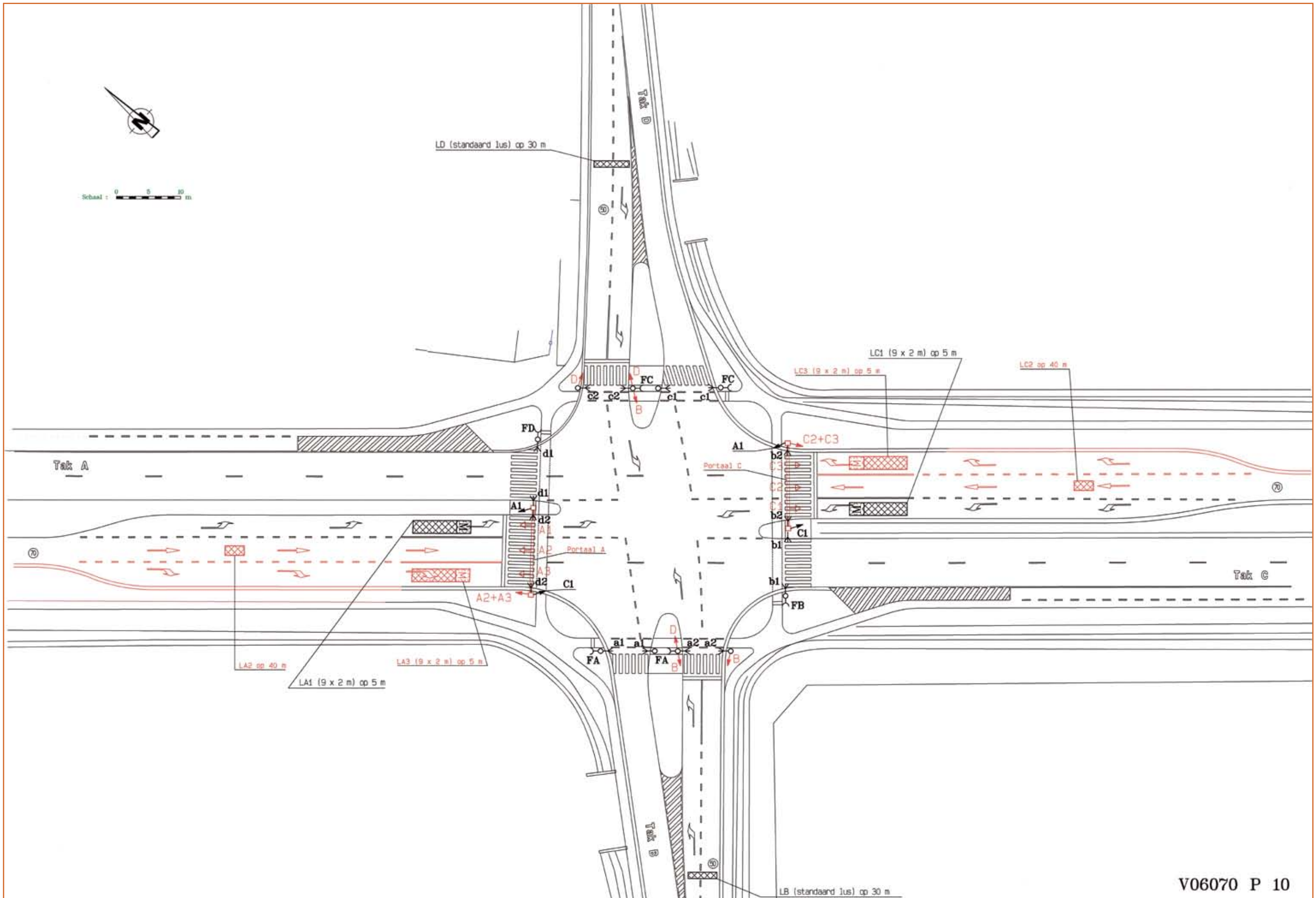
In de **tweede fase** wordt gekeken of er zich al dan niet verkeer heeft aangemeld op de lus LC1. Is **dit het geval**, dan wordt stand **31 t.e.m. 38** gevolgd. Hierbij heeft C1 een vaste groentijd van 7 s en wordt er verlenggroen (stand 34: $tim_{01} \geq 53$) voorzien indien er zich nog verkeer heeft aangemeld op minstens één van de lussen LC1 of LC. Indien er zich **geen verkeer heeft aangemeld op LC1**, wordt stand **41 t.e.m. 45** aangevat waarbij 3 s vastgroen wordt voorzien voor de hoofdrichtingen A en C en verlenggroen (stand 42: $tim_{01} \geq 46$) indien er zich verkeer heeft aangemeld op minstens één van de lussen LA of LC. Nadien wordt een tussengroentijd voorzien van 6 s of 7 s vooraleer de conflicterende richtingen kunnen opkomen.

In de **derde fase** wordt gekeken of er zich al dan niet verkeer heeft aangemeld op de lus LB1. Is **dit het geval**, dan wordt stand **51 t.e.m. 55** gevolgd waarbij B1 een vaste groentijd heeft van 7 s en maximaal 3 s verlenggroen indien er **zich verkeer heeft aangemeld op de lus LB1**. Hierbij mag de maximale hiaattijd van 1,8 s niet worden overschreden. Indien er zich geen verkeer heeft aangemeld op LB1, wordt stand 61 en 62 aangevat waarbij 11 s vastgroen wordt gegeven voor de dwarsrichtingen B, D, b2 en d2 en 10 s vastgroen voor FB, FD, b1 en d1.

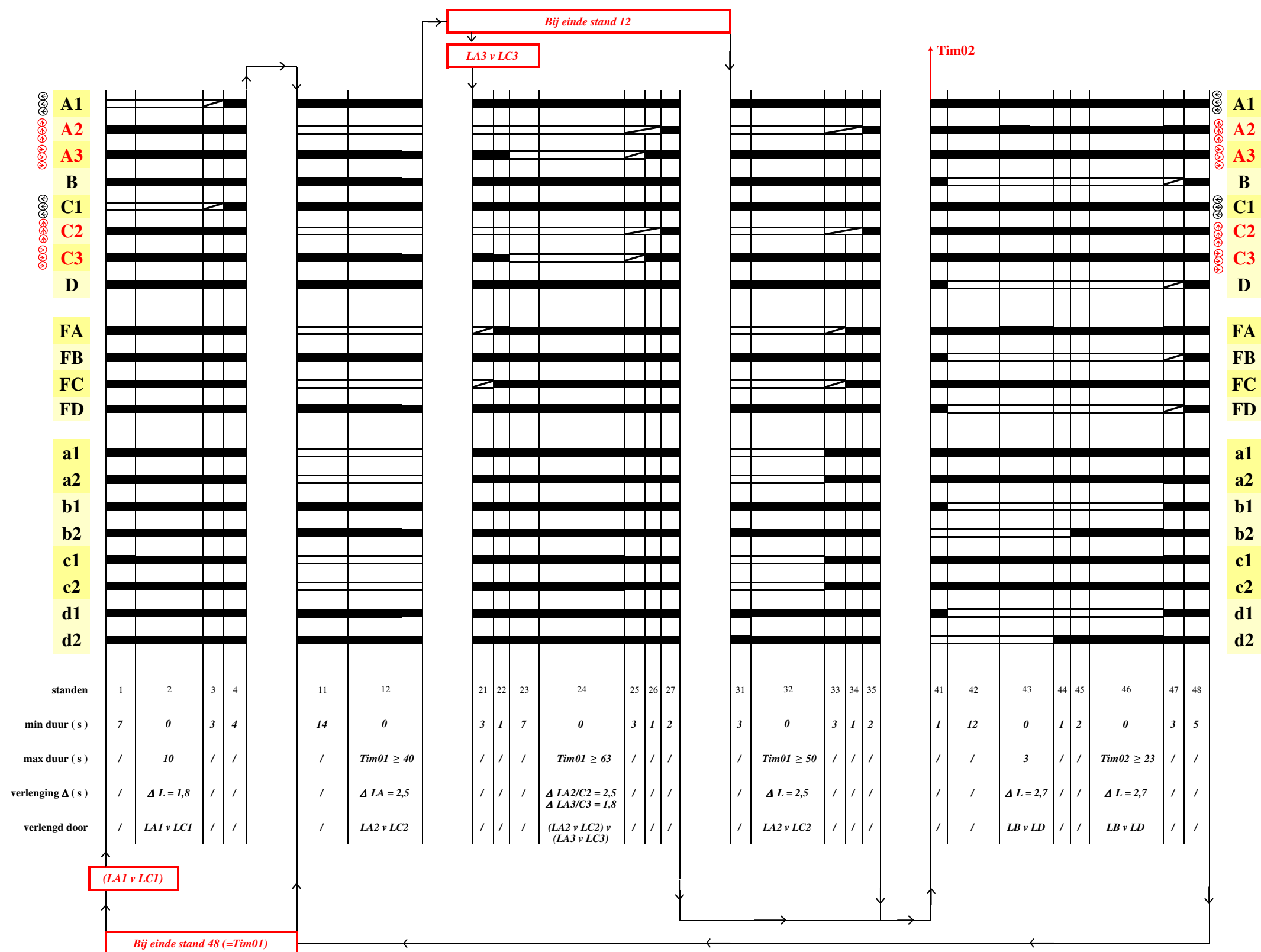
Nadat stand 55 of 62 is beëindigd, wordt overgegaan naar stand 71 en 72 waarbij nog 4 s vastgroen wordt voorzien voor de dwarsrichtingen en verlenggroen (stand 72: $tim_{02} \geq 25$) indien er zich nog verkeer aanmeldt op de lus LB.

In de **vierde fase** wordt gekeken of er zich al dan niet verkeer heeft aangemeld op de lus LD1. Is dit het geval, dan wordt stand **81 t.e.m. 87** gevolgd. Hierbij heeft D1 een vaste groentijd van 7 s en wordt er verlenggroen voorzien (stand 85: $tim_{02} \geq 39$) indien er zich (veel) verkeer heeft aangemeld op minstens één van de lussen LD1 of LD. Indien er zich **geen verkeer heeft aangemeld op LD1**, wordt stand **91 t.e.m. 94** aangevat waarbij nog 4 s vastgroen wordt voorzien voor de dwarsrichtingen en verlenggroen (stand 92: $tim_{02} \geq 39$) indien er zich verkeer heeft aangemeld op minstens één van de lussen LB of LD. Nadien dient een tussengroentijd te worden voorzien van 8 s vooraleer de conflicterende richtingen kunnen opkomen.

4.4.11 Voertuigafhankelijke regeling met verlenging groenfase op hoofd- en dwarsrichtingen en conflictvrije regeling op hoofdrichtingen: Vo6070 P 10



Werking der lichten: Vo6070 P10 - Cyclus van 47 s tot 100 s



Interpretatie cyclus

In de **eerste fase** wordt gekeken of er zich al dan niet verkeer heeft aangemeld op minstens één van de lussen **LA1 of LC1**. Is dit het geval, dan wordt stand **1 t.e.m. 4** gevolgd waarbij A1 en C1 een **vaste groentijd** hebben van 7 s en maximaal 10 s verlenggroen.

Hierbij mag de maximale hiaattijd van 1,8 s niet worden overschreden. Nadien (**fase 2**) wordt overgegaan naar stand 11 en 12 waarbij 14 s vastgroen wordt gegeven aan A2, C2, FA, FC, a1, a2, c1 en c2.

Indien er zich **geen verkeer heeft aangemeld** op minstens één van de lussen **LA1 of LC1**, wordt onmiddellijk stand **11 en 12** aangevat.

In de **derde fase** wordt gekeken of er zich al dan niet verkeer heeft aangemeld op minstens één van de lussen **LA3 of LC3**. Is **dit het geval**, dan wordt stand **21 t.e.m. 27** gevolgd. Hierbij hebben **A3 en C3** een vaste groentijd van 7 s terwijl A2 en C2 extra 11 s vastgroen krijgen. Er wordt nog verlenggroen voorzien (stand 24: $tim01 \geq 63$) indien er zich (nog) verkeer aanmeldt op minstens één van de lussen LA2, LC2, LA3 of LC3. Nadien wordt een tussengroentijd voorzien van 6 s of 7 s vooraleer de conflicterende richtingen opkomen.

Indien er zich **geen verkeer heeft aangemeld op minstens één van de lussen LA3 of LC3**, wordt stand **31 t.e.m. 35** aangevat waarbij 3 s vastgroen wordt voorzien voor de hoofdrichtingen A2, C2, FA, FC, a1, a2, c1 en c2 én verlenggroen (stand 35: $tim01 \geq 50$) indien er zich nog verkeer aanmeldt op minstens één van de lussen LA2 of LC2.

Nadien wordt een tussengroentijd voorzien van 6 s of 7 s vooraleer de conflicterende richtingen kunnen opkomen.

In de **laatste fase** krijgen de **dwarsrichtingen groen**. De voetgangers b2 en d2 krijgen 1 seconde vroeger groen dan hun collega's b1 en d1 omdat de hoofdrichtingen hen al eerder zijn voorbijgereden. B, D, FB, FD, b1 en d1 hebben 15 s vastgroen. Voetganger b2 heeft 14 s vastgroen terwijl voetganger d2 13 s vastgroen heeft. Als er zich nog verkeer aanmeldt op de richtingen B of D, wordt het **groen maximaal verlengd met 3 s** (stand 43). Op die manier wordt aan de voetgangers meer tijd gegeven om de weg in één keer over te steken. De **tweede verlenging** van het groen in stand 46 heeft als doel de afwikkeling van het gemotoriseerd verkeer vlotter te laten verlopen. Ten slotte hebben B, D, FB, FD, b1 en d1 8 s tussengroentijd nodig om het kruispunt veilig te ontruimen terwijl voetganger b1 10 s tussengroentijd nodig heeft en voetganger d2 11 s vooraleer de conflicterende richtingen opkomen.

Bronnen

- Vademecum Veilige Wegen en Kruispunten (2009)
- Interne richtlijnen afdeling Expertise Verkeer en Telematica (2010): Ontwerp Verkeerslichtenregeling

Literatuur

- MB van 11 oktober 1976 betreffende de minimum afmetingen en de bijzondere plaatsingsvoorwaarden van de verkeerstekens (dat in de loop der jaren verder werd aangevuld door een groot aantal MB's)
- Dienstorder A266 van 1 oktober 1991 betreffende de bijzondere maatregelen ter verbetering van de verkeersveiligheid en de verkeersafwikkeling op gewestwegen
- Dienstorder AWW 2000/1 van 23 juni 2000 betreffende de procedure verkeerskundig ontwerp van een aantal elektrische installaties
- Omzendbrief van 20 december 2001 betreffende de taakverdeling tussen de Gemeentelijke Begeleidingscommissie, de Provinciale Auditcommissie, de Taskforce, de Provinciale Commissie voor Verkeersveiligheid en de adviesgroep voor Verkeersveiligheid op Vlaamse gewestwegen.
- Road Research Laboratory (1966): Road Research Technical Paper No. 56 'Traffic Signals'
- CROW, ASVV (2004): Aanbevelingen verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom
- CROW-publicatie 213 (2006): Handboek verkeerslichtenregelingen
- Verkeersreglement: www.wegcode.be



