

---

In opdracht van:

Provincie Fryslan

## **Brugopeningswensen en mogelijkheden in de Provincie Fryslan**

concept

7 December 2006

Bert van Lunteren

---

Adviesbureau voor mobiliteit, bereikbaarheid en openbaar vervoer. Strategie, innovatie, business, marktwerking en organisatie zijn onze specialiteit. Onze adviseurs en projectmanagers koppelen visie aan deskundigheid en praktijkervaring. Met een multidisciplinaire aanpak en een scherp oog voor inhoud én proces. Gericht op het succes van de opdrachtgever. Ons motto is: denken, doen en laten. Voor meer informatie: [mail@inno-v.nl](mailto:mail@inno-v.nl) of [www.inno-v.nl](http://www.inno-v.nl)

## Inhoud

<b>Samenvatting</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Vraagstelling</b> .....	<b>4</b>
1.1 Ambities.....	4
1.2 Procestijdsvoorbruggen.....	4
1.3 Dienstregelingen treinverkeer.....	4
<b>2 Theoretische uitwerking</b> .....	<b>5</b>
2.1 Theoretische uitwerking vanuit het waterverkeer.....	5
2.2 Theoretische uitwerking vanuit het spoorverkeer.....	7
2.3 Conclusies naar aanleiding van theoretische benaderingen.....	9
<b>3 Praktische uitwerkingen</b> .....	<b>11</b>
3.1 Voorbeeld Leeuwarden-Zwolle.....	11
3.2 Voorbeeld Leeuwarden-Harlingen/Sneek.....	13
<b>Bijlagen</b>	
<b>Bijlage A. Basisuurpatroon dienstregeling 2007 Leeuwarden- Harlingen</b> .....	<b>14</b>
<b>Bijlage B. Basisuurpatroon dienstregeling 2007 Stavoren- Leeuwarden</b> .....	<b>15</b>
<b>Bijlage C. Basisuurpatroon dienstregeling 2007 Zwolle- Leeuwarden</b> .....	<b>16</b>

## **Sa m e n v a t t i n g**

Binnen de Provincie Fryslan leven ambities zowel m. b. t. het ontwikkelen van het verkeer over het water als m. b. t. het ontwikkelen van het reizigersvervoer per spoor. Deze twee ambities raken elkaar daar waar spoorlijnen en waterwegen elkaar kruisen. Indien dit kruisen gebeurt door een beweegbare spoorbrug kunnen de ambities van de ene consequenties voor de andere partij betekenen. In dit document wordt getracht de gevolgen van deze ambities van beide partijen voor wat betreft de openings mogelijkheden van een aantal beweegbare spoorbruggen inzichtelijk te maken. Een antwoord op deze vraag is vanuit drie invalshoeken benaderd, namelijk een theoretische benadering met als uitgangspunt de ambities m. b. t. de openingstijden van de bruggen, een theoretische benadering met als uitgangspunt de ambities m. b. t. het treinverkeer en ten slotte een praktische benadering gebaseerd op de NS/Arriva dienstregeling van 2007 uitgebreid met de treinverkeer ambities van de Provincie.

Uit alle benaderingen is de conclusie te trekken dat de twee ambities niet zonder meer naast elkaar kunnen bestaan. Om de diverse ambities geheel of gedeeltelijk te verwezenlijken zijn maatregelen nodig waarin de ene partij de ambities van de andere partij verdisconteert. In dit stuk wordt op geen enkele wijze getracht richting te geven aan de manier waarop dat dient te gebeuren of welke ambities zouden moeten prevaleren.

## 1 Vraagstelling

De vraagstelling is het in beeld brengen van de consequenties van de ambities met betrekking tot de vaarwegen voor het spoorwegverkeer en met betrekking tot het spoorvervoer voor de openingsmogelijkheden van de spoorbruggen over het Van Harinxmakanaal bij Leeuwarden, over het Prinses Margrietkanaal bij Grouw, de Boorn bij Akkrum en Het Deel in de spoorlijn Leeuwarden-Zwolle en over het Van Harinxmakanaal in de spoorlijn naar Sneek en Harlingen.

### 1.1 Ambities

De ambities met betrekking tot de bovengenoemde spoorbruggen vanuit de ontwikkeling van het waterverkeer zijn:

Voor de beide bruggen over het Van Harinxmakanaal bij Leeuwarden, de brug over het Prinses Margrietkanaal bij Grouw en de Boornbrug bij Akkrum 3 openingen per uur met een effectieve tijd voor de scheepvaart van 8 minuten.

Voor de brug over Het Deel 2 openingen per uur met een effectieve tijd voor de scheepvaart van 8 minuten.

De ambities met betrekking tot het spoorvervoer zijn het laten rijden van een derde trein per uur tussen Leeuwarden en Zwolle welke alle tussengelegen stations bediend, het na 2012 vanuit Leeuwarden 3 keer per uur bedienen van een nieuwe haltewerpsterhoek gelegen tussen Leeuwarden en Grouw en uitbreiding van het aantal treinen tussen Leeuwarden en Sneek naar 3 of 4 treinen per richting per uur.

### 1.2 Procestijds spoorbruggen

Voor de Harinxma bruggen, de Boornbrug en Het Deel moet uitgegaan worden van een huidige procestijd voor de openings- en sluitbewegingen van 10 minuten, voor de brug over het Prinses Margrietkanaal van 5 minuten.

Tevens wordt gevraagd of een algemene procestijd van 5 minuten voor de openings- en sluitbewegingen extra mogelijkheden biedt.

### 1.3 Dienstregelingen treinverkeer

Als basis voor de tijden waarop treinen de bedoelde bruggen berijden is uitgegaan van de dienstregeling 2007.

Voor de bediening van het station werpsterhoek wordt verondersteld dat deze bediend zal worden door de huidige IC welke onderweg stopt bij de diverse stations, de extra ingelegde trein Leeuwarden-Zwolle v.v. en door een doorgetrokken Arriva trein vanuit Groningen.

## 2 Theoretische uitwerking

In eerste instantie is de bovengenoemde vraagstelling benaderd vanuit een theoretisch kader. Dit is gedaan zowel op basis van de ambities van het waterverkeer als die van het spoorverkeer. Op deze manier wordt een beeld geschetst van de consequenties welke beide invalshoeken in ieder geval theoretisch op elkaar hebben. Uiteraard zal het eindresultaat overeenkomsten vertonen, maar door de benadering vanuit de beide invalshoeken wordt dit ook inzichtelijk gemaakt.

### 2.1 Theoretische uitwerking vanuit het waterverkeer.

In deze uitwerking zijn twee mogelijkheden betrokken, namelijk de beantwoording van de vraag op basis van de gegeven procestijden en die op basis van de verkorte procestijden

#### 2.1.1 Vraag 1:

3 openingen per uur voor HMK, HRMK, Grouw en Akkrum en 2 voor Het Deel.

Per opening 8 minuten effectieve openingstijden 10 minuten<sup>1</sup> procestijd voor openen en sluiten, m.u.v. Grouw waar de procestijd 5 (of 6) minuten is.

Per opening betekent dit voor HMK, HRMK, Akkrum en Het Deel dat er gedurende 18 minuten geen treinverkeer mogelijk is. Voor Grouw is dit 13 minuten.

#### **HMK, HRMK, Akkrum**

Bij 3 openingen per uur blijven er dan  $60 - 54 = 6$  minuten over voor het treinverkeer. Uitgaande van een opvolgtijd van 3 minuten (a.g.v. blokafstanden etc) betekent dit dat er theoretisch 2 treinen per uur over de brug kunnen. Theoretisch zouden dat er twee per richting kunnen zijn als de treinen elkaar op de brug zouden kunnen kruisen. In dit geval is nog op geen enkele wijze rekening gehouden met regelruimte t.b.v. verstoringen.

Duidelijk is dat dit een onhaalbare wens is, zowel voor de huidige dienstregeling (2007) als voor een eventueel uitgebreide dienstregeling.

#### **Grouw**

Bij 3 openingen blijven er dan  $60 - 39 = 21$  minuten over voor het treinverkeer. Uitgaande van weer een opvolgtijd van 3 minuten kunnen er dan 7 treinen per uur over de brug. Als de treinen elkaar precies op de brug zouden kruisen kunnen dat er 7 per richting zijn. Wordt rekening gehouden met de UIC-norm van 80% baanvakbelasting wordt het aantal beschikbare minuten  $0,8 * 21 = 16,8$  minuten. Het maximum aantal treinen vermindert dan tot 5.

Uitgaande van de huidige dienstregeling met 2 IC's per uur zou er theoretisch geen probleem. Uitgaande van 2 huidige IC's plus 1 goederenpad en 1 toegevoegde trein Leeuwarden Zwolle zou er theoretisch geen probleem zijn, maar dan moet de dienstregeling zo gepland zijn dat 3 treinen

---

<sup>1</sup> Navraag bij de brugwachter van de HRMK geeft aan dat deze tijd waarschijnlijk wat te lang is en in de praktijk op 6 minuten ligt. Hier speelt echter de mate van ervaring van de brugwachter een rol in. Ook geeft deze aan dat bij een bekende schipper die vertrouwd is met de gang van zaken men de brug opent in een tijdsgat van 8 minuten.

per richting elkaar kruisen op de brug.

Ook dit lijkt me een onhaalbare optie.

#### **Het Deel.**

Bij 2 openingen per uur blijven hier  $60 - 36 = 24$  minuten per uur over voor het treinverkeer. Rekening houdend met de maximale baanvakbelasting betekent dit een netto tijd van  $0,8 * 24 = 19,2$  minuten.

Het maximum aantal treinen per uur is dan 6 en weer 12 indien ze elkaar allemaal op de brug zouden kruisen.

Uitgaande van de huidige dienstregeling met 2 IC's per uur zou er theoretisch geen probleem zijn.

Door de verdeling over het uur zijn er twee tijdvensters van bruto 12 minuten beschikbaar voor het treinverkeer. Daarin moeten 4 treinen passeren wat betekent dat er per richting in ieder geval 2 binnen die 12 minuten geclusterd moeten worden.

Uitgaande van 2 huidige IC's plus 1 goederenpad en 1 toegevoegde trein Leeuwarden Zwolle zou er theoretisch geen probleem zijn, maar dan moet de dienstregeling zo gepland zijn dat 2 treinen per richting elkaar kruisen op de brug.

Ook dit lijkt me een onhaalbare optie.

#### **2.1.2 Vraag 2 Versnelde procestijd voor openen en sluiten van Hmk, HRMK, Akkrum en het Deel.**

**HRMK, HRMK en Akkrum met een versnelde procestijd van 5 minuten i.p.v. 10.**

Bij 3 openingen blijven er dan  $60 - 39 = 21$  minuten over voor het treinverkeer. Uitgaande van weer een opvolgtijd van 3 minuten kunnen er dan 7 treinen per uur over de brug. Als de treinen elkaar precies op de brug zouden kruisen kunnen dat er 7 per richting zijn. Wordt rekening gehouden met de UIC-norm van 80% baanvakbelasting wordt het aantal beschikbare minuten  $0,8 * 21 = 16,8$  minuten. Het maximum aantal treinen vermindert dan tot 5.

Bij de HRMK en Akkrum kan uitgegaan worden van van 2 huidige IC's plus 1 goederenpad en 1 toegevoegde trein Leeuwarden Zwolle. Theoretisch zou er geen probleem zijn, maar dan moet de dienstregeling zo gepland zijn dat 3 treinen per richting elkaar kruisen op de brug.

Ook dit lijkt me een onhaalbare optie. Het toevoegen van treinen naar Werpsterhoek over de HRMK maakt dit alleen maar meer onhaalbaar en is op zeker moment geheel onmogelijk.

Bij de HMK kan uitgegaan worden van 2 treinen per uur naar Harlingen en 2 terug en 3 naar Sneek en terug. Omdat in de huidige situatie deze brug gezien moet worden als twee enkelsporige bruggen maakt alleen al het aantal treinen van en naar Sneek deze optie onmogelijk. In de praktijk zijn, vanwege de layout op het emplacement Leeuwarden, de treinen van en naar Harlingen en Sneek volgtijdelijk waardoor er qua baanvakbezetting dus gerekend moet worden met 10 treinen per uur.

**Het Deel met een versnelde procestijd van 5 minuten in plaats van 10.**

Bij 2 openingen per uur blijven hier  $60 - 26 = 34$  minuten per uur over voor het treinverkeer. Rekening houdend met de maximale baanvakbelasting betekent dit een netto tijd van  $0,8 * 34 = 27,2$

minuten.

Het maximum aantal treinen per uur is dan 9 en weer 18 indien ze elkaar allemaal op de brug zouden kruisen.

Uitgaande van 2 huidige IC's plus 1 goederenpad en 1 toegevoegde trein Leeuwarden Zwolle zou er theoretisch geen probleem zijn, maar dan moet de dienstregeling zo gepland zijn dat optimaal gebruik gemaakt wordt van de beschikbare openingstijd.

Dit lijkt een mogelijkheid te bieden en is dan waard om nader praktisch te onderzoeken.

## 2.2 Theoretische uitwerking vanuit het spoorverkeer.

Per brug zal getracht worden een beeld te geven van de beschikbare bruto tijd, b.v. openingen. Hierbij wordt uitgegaan van een maximale baanvak belasting van 80%, wat betekent dat per uur maximaal 48 minuten beschikbaar zijn voor het rijden van treinen en het openen van bruggen<sup>2</sup>. Tevens wordt in principe uitgegaan van het volgtijdelijk berijden van de brug door de treinen. Geen rekening wordt gehouden met de verdeling van de treinen over het uur. De eerste van deze twee laatste factoren zou dus ten negatief kunnen zijn en de laatste te positief, o.v. een actuele uitwerking.

### HRMK brug

Huidige dienstregeling:

Per uur 2 reizigerstreinen Leeuwarden-Zwolle v.v. Voor de goederentrein is geen vastpad opgenomen, dus deze hoeft niet meegerekend te worden.

Totaal 4 treinen à 3 minuten. Resttijd voor openen is dan 48-12 is 36 minuten. Uitgaande van een procestijd van 10 minuten en 2 openingen zouden er 16 minuten over zijn voor de scheepvaart. Uitgaande van een procestijd van 5 minuten en 3 openingen zouden er 21 minuten overblijven per uur voor de scheepvaart. Zodra een goederentrein rijdt zal dit betekenen dat een opening vervalt.

Dienstregeling met één toegevoegde reizigerstrein Leeuwarden-Zwolle v.v.

Totaal 6 treinen à 3 minuten. Resttijd wordt dan 48-18 is 30 minuten. Bij dezelfde procestijd als hierboven blijft dan slechts 10 minuten over voor de scheepvaart. Bij een procestijd van 5 minuten per opening wordt dit 20 minuten.

Dienstregeling met één toegevoegde trein Leeuwarden-Zwolle v.v. en 1x per uur bediening station Werpsterhoek vanuit Leeuwarden v.v.

Het aantal treinen wordt dan 8 wat een resttijd oplevert van 24 minuten. Bij dezelfde procestijd als hierboven blijft dan slechts 4 minuten over voor de scheepvaart. Bij een procestijd van 5 minuten per opening wordt dit 14 minuten.

Een frequentere bediening van Werpsterhoek en het toevoegen van een vast goederenpad Leeuwarden-Zwolle v.v. zal het openen van de brug uiteindelijk vrijwel geheel onmogelijk maken.

---

<sup>2</sup> Omdat ook brugopeningen langer kunnen zijn dan gepland moeten deze m.i. betrokken worden in die maximale belasting.

#### **PMK brug in Grouw**

##### Huidige dienstregeling:

Per uur 2 reizigerstreinen Leeuwarden-Zwolle v.v. Voor de goederentrein is geen vastpad opgenomen, dus deze hoeft niet meegerekend te worden.

Totaal 4 treinen à 3 minuten. Resttijd voor openen is dan 48-12 is 36 minuten. Uitgaande van een procestijd van 5 minuten en 3 openingen zouden er 21 minuten overblijven per uur voor de scheepvaart. Zodra een goederentrein rijdt zal dit betekenen dat een opening vervalt.

Dienstregeling met één toegevoegde reizigerstrein Leeuwarden-Zwolle v.v.

Totaal 6 treinen à 3 minuten. Resttijd wordt dan 48-18 is 30 minuten. Bij dezelfde procestijd als hierboven en 3 openingen per uur blijven dan slechts 15 minuten over voor de scheepvaart. Dienstregeling met één toegevoegde trein Leeuwarden-Zwolle v.v. en 1x per uur een vast goederenpad Leeuwarden-Zwolle v.v.

Het aantal treinen wordt dan 8 wat een resttijd oplevert van 24 minuten. Bij dezelfde procestijd als hierboven en 3 openingen per uur blijven dan slechts 9 minuten over voor de scheepvaart.

#### **Boorn brug Akkrum**

##### Huidige dienstregeling:

Per uur 2 reizigerstreinen Leeuwarden-Zwolle v.v. Voor de goederentrein is geen vastpad opgenomen, dus deze hoeft niet meegerekend te worden.

Totaal 4 treinen à 3 minuten. Resttijd voor openen is dan 48-12 is 36 minuten. Uitgaande van een procestijd van 10 minuten en 2 openingen zouden er 16 minuten over zijn voor de scheepvaart. Uitgaande van een procestijd van 5 minuten en 3 openingen zouden er 21 minuten overblijven per uur voor de scheepvaart. Zodra een goederentrein rijdt zal dit betekenen dat een opening vervalt.

Dienstregeling met één toegevoegde reizigerstrein Leeuwarden-Zwolle v.v.

Totaal 6 treinen à 3 minuten. Resttijd wordt dan 48-18 is 30 minuten. Bij dezelfde procestijd als hierboven blijft dan slechts 10 minuten over voor de scheepvaart. Bij een procestijd van 5 minuten per opening wordt dit 20 minuten.

Dienstregeling met één toegevoegde trein Leeuwarden-Zwolle v.v. en 1x per uur vast goederenpad Leeuwarden-Zwolle v.v.

Het aantal treinen wordt dan 8 wat een resttijd oplevert van 24 minuten. Bij dezelfde procestijd als hierboven blijft dan slechts 4 minuten over voor de scheepvaart. Bij een procestijd van 5 minuten per opening wordt dit 14 minuten.

#### **Deel brug**

##### Huidige dienstregeling:

Per uur 2 reizigerstreinen Leeuwarden-Zwolle v.v. Voor de goederentrein is geen vastpad opgenomen, dus deze hoeft niet meegerekend te worden.

Totaal 4 treinen à 3 minuten. Resttijd voor openen is dan 48-12 is 36 minuten. Uitgaande van een



procestijd van 10 minuten en 2 openingen zouden er 16 minuten over zijn voor de scheepvaart. Uitgaande van een procestijd van 5 minuten en 2 openingen zouden er 26 minuten overblijven per uur voor de scheepvaart. Zodra een goederentrein rijdt zal dit betekenen dat een opening vervalt.

Dienstregeling met één toegevoegde reizigerstrein Leeuwarden-Zwolle v.v.

Totaal 6 treinen à 3 minuten. Resttijd wordt dan 48-18 is 30 minuten. Bij dezelfde procestijd als hierboven en 2 openingen per uur blijft dan slechts 10 minuten over voor de scheepvaart. Bij een procestijd van 5 minuten per opening wordt dit 20 minuten.

Dienstregeling met één toegevoegde trein Leeuwarden-Zwolle v.v. en 1x per uur vast goederenpad Leeuwarden-Zwolle v.v.

Het aantal treinen wordt dan 8 wat een resttijd oplevert van 24 minuten. Bij dezelfde procestijd als hierboven blijft dan slechts 4 minuten over voor de scheepvaart. Bij een procestijd van 5 minuten per opening wordt dit 14 minuten.

**HMK brug**

Huidige dienstregeling:

Per uur 2 reizigerstreinen Leeuwarden-Stavoren v.v. en twee reizigerstreinen Leeuwarden-Harlingen v.v. Door de layout van het emplacement Leeuwarden moeten deze volgtijdelijk over de brug.

Totaal 8 treinen à 3 minuten. Resttijd voor openen is dan 48-24 is 24 minuten. Uitgaande van een procestijd van 10 minuten en 2 openingen zouden er 4 minuten over zijn voor de scheepvaart. Uitgaande van een procestijd van 5 minuten en 2 openingen zouden er 14 minuten overblijven per uur voor de scheepvaart.

Dienstregeling met één toegevoegde reizigerstrein Leeuwarden-Sneek v.v.

Totaal 10 treinen à 3 minuten. Resttijd wordt dan 48-30 is 18 minuten. Bij dezelfde procestijd als hierboven blijft er dan slechts ruimte over voor één opening per uur met 8 minuten voor de scheepvaart. Bij een procestijd van 5 minuten per opening wordt dit 13 minuten.

Dienstregeling met twee toegevoegde treinen Leeuwarden-Sneek v.v.

Het aantal treinen wordt dan 12 wat een resttijd oplevert van 12 minuten. Bij dezelfde procestijd als hierboven blijft dan slechts 1 opening met 2 minuten voor de scheepvaart over. Bij een procestijd van 5 minuten per opening wordt dit 7 minuten.

Een aanpassing van het baanvak tussen het station Leeuwarden en het punt ten westen van de brug waar de lijnen naar Sneek en Harlingen uitelkaar gaan waardoor dit deel dubbelsporig wordt i.p.v. de huidige twee parallel eenkele sporige baanvakken samen met een aanpassing op het emplacement Leeuwarden geeft meer mogelijkheden om niet alle treinen volgtijdelijk te plannen. Dit vraagt echter een nadere praktische uitwerking.

### 2.3 Conclusies naar aanleiding van theoretische benaderingen

De conclusies kunnen zijn dat zelfs in de huidige situatie de wensen van de Provincie m.b.t. het aantal openingen en de daarin netto aan de scheepvaart ter beschikking staande tijd in de meeste

gevallen onmogelijk zijn. Waar het precieze snijpunt ligt tussen ambities m.b.t. brugopeningen en ambities m.b.t. treinverkeer is nu nog niet onderzocht. Dit kan m.i. het best gebeuren in het uitwerken van een aantal praktische scenario's uitgaande van de treinambities.

Indien de wensen vanuit het waterverkeer met betrekking tot de openingstijden en momenten van de diverse spoorbruggen vergeleken worden met hetgeen in de huidige dienstregeling is voorzien en wat verder zoal gebruikelijk is in de lande lijken deze wel erg ambitieus. In de bijlagen A t/m C is te zien welke openingstijden voor de verschillende bruggen in Friesland nu voorzien zijn.

Daarnaast heeft navraag geleerd dat er aanleiding is om de precieze procestijden nodig voor het openen en sluiten van de bruggen nader te meten en te bespreken met ProRail. Dit zou het theoretisch beeld kunnen verbeteren.

Het toevoegen van treinen maken de wensen van de Provincie alleen maar meer onmogelijk.

De verdeling over het uur van de diverse treinen en de ligging van de bruggen op het traject Leeuwarden-Zwolle kunnen de beschikbare openingstijden sterk beïnvloeden. Voorbeelden zijn te vinden in de praktische uitwerkingen .

## 3 Praktische uitwerkingen

### 3.1 Voorbeeld Leeuwarden-Zwolle

2012: per uur 2 x IC van en naar Zwolle, 1 extra trein per uur Leeuwarden-Zwolle, 1 x bediening werpsterhoek door de Arriva treinen van en naar Groningen en 1 goederentrein per uur van en naar Zwolle.

Getracht is een variant te maken op basis van de dienstregeling 2007. In deze variant is de extra trein tussen Leeuwarden en Zwolle ingelegd zodanig dat een 20 minuten aankomst- en vertrekpatroon ontstaat in Leeuwarden.

werpsterhoek wordt bediend in aansluiting op de trein welke om 53 uit Groningen aankomt in Leeuwarden en welke om 57 richting Groningen vertrekt vanuit Leeuwarden. Dit levert een lange overstand op in werpsterhoek, voorlopig is er van uitgegaan dat dit mogelijk is. Hiervoor zal echter wel een keerspoor aangelegd moeten worden, bijvoorbeeld een kopspoor tussen de twee hoofdsporen met aansluiting op beide hoofdsporen.

Een goederenpad is wel meegenomen, maar kent een aantal minder gewenste punten zoals het linkerspoorrijden tussen Leeuwarden en Grouw.

#### **HRMK - brug**

In een dergelijke opzet zijn er nog twee gaten van 10 minuten voor het openen van de HRMK brug, namelijk van 14 (10500 Zl-Lw) tot 24 (goed. Lw-Zl) en van 34 (extra Zl-Lw) tot 44 (10500 Lw-Zl).

Indien de goederentrein buiten beschouwing gelaten wordt het eerste gat 3 minuten langer en wordt dan begrensd door de extra trein van Lw naar Zwolle. Tevens ontstaat dan nog een gat van 10 minuten van 10 minuten tussen de vertrekkende 10700 om 04 en de aankomende 10500 om 14.

Omdat in de praktijk van die 10 minuten nog tijd af moet voor het blokvrijmaken van de ene treinen de blokbezetting van de volgende trein kun je in de praktijk zeggen dat er geen te benutten openingsmogelijkheid overblijft.

#### **PMK - brug Grouw**

Met de goederentrein is er maar één gat, namelijk van 13 (10700 Lw-Zl) tot 25 (extra Zl-Lw). Vanwege de eerder genoemde tijden voor blokvrijmaken en blokbezetting kun je ook hier zeggen dat geen benutbare openingsmogelijkheid overblijft, er blijven dan ongeveer 6 minuten over.

Zonder goederentrein is er ook nog een gat van 51 tot 7. In dit gat is een benutbare opening van 9 minuten (staat ook in drgl 2007).

#### **Boornbrug Akkrum**

Omdat deze op korte afstand van de PMK brug ligt geldt hiervoor vrijwel hetzelfde. Met goederentrein een gat van 23 tot 37 (extra 'sLw-Zl v.v.) en zonder goederentrein een extra gat van 52 tot 6. De eerste geeft een benutbare openingstijd van ongeveer 7 minuten, de tweede van 7 minuten (staat ook in drgl 2007).

### Deelbrug

De in de dienstregeling 2007 voorziene openingsmogelijkheid van 20 tot 35 zal door de extra Z1-Lw 4 minuten korter worden. Verder is er nog een gat van 04 (10500 Z1-Lw) tot 17 (10700 Lw-Z1). Praktisch zal dit een openingsmogelijkheid van 5 minuten betekenen.

Zonder goederentrein is er nog een gat van 41 (extra Lw-Z1) tot 54 (10500 Lw-Z1). Hiervoor geldt hetzelfde als de vorige mogelijkheid.

#### 3.1.1 Conclusie per brug naar aanleiding van deze uitwerking:

Gezien de resterende openingstijden en gezien de benodigde procestijden voor het openen en sluiten van de bruggen blijft er voor de HRMK brug geen openingsmogelijkheid meer over alleen al door het inleggen van de derde trein Z1-Lw v.v.

Voor de PMK brug blijft alleen de huidige geplande opening over van 54 tot 3 mits er geen goederentrein wordt gepland. In de praktijk betekent dit een aftrek van de procestijd door vaartijd van 3 minuten voor de scheepvaart.

Bij de Boornbrug blijven na aftrek van de blokvrijmaaktijden twee mogelijkheden van elk 7 minuten over mits er geen goederentrein gepland wordt. Gezien de opgegeven procestijd van 10 minuten betekent dit dat de brug niet geopend kan worden voor de scheepvaart<sup>3</sup>.

De Deelbrug houdt de mogelijkheid om open te zijn voor de scheepvaart van 11 minuten, maar als ook daar de procestijd voor het openen en sluiten van 10 minuten in betrokken wordt blijft er slechts 1 minuut doorvaartijd over. Zelfs bij een procestijd van 5 minuten zijn de andere twee mogelijkheden te gering om nuttig te zijn.

#### 3.1.2 Conclusies over het geheel

Al met al blijkt alleen al het inleggen van de extra treinen Leeuwarden-Zwolle in een patroon tussen de huidige 2 treinen funest te zijn voor de openingstijden van de bruggen. Indien het patroon echter minder strikt wordt gehanteerd en de trein van Zwolle naar Leeuwarden naar voren wordt geschoven en die van Leeuwarden naar Zwolle naar achteren ontstaat er voor de Deelbrug, Boorn en PMK in ieder geval 1 behoorlijke openingsmogelijkheid per uur, ongeveer zoals gepland in de dienstregeling 2007. Een openingsmogelijkheid voor de HRMK brug zou slechts te creëren zijn indien de extra trein Zwolle-Leeuwarden voor de doorgaande IC (10500) uit Zwolle vertrekken net voor deze aankomt in Leeuwarden. In de andere richting zou deze dan net na diezelfde IC moeten vertrekken. Op die manier zouden de openingen van de diverse bruggen welke in de dienstregeling 2007 gepland zijn rond de minuut 30 gehandhaafd kunnen worden. Of een dergelijk model ook vervoerkundige waarde heeft kan betwijfeld worden. En mocht er dan nog een goederentrein ingelegd moeten worden zal dit vrijwel altijd ten koste gaan van de geplande brugopeningen.

2012: per uur 2 x IC van en naar Zwolle, 1 extra trein per uur Leeuwarden-Zwolle, 3x bediening werpsterhoek door de Arriva treinen van en naar Groningen en 1 goederentrein per uur van en

---

<sup>3</sup>Dit is natuurlijk een merkwaardige constatering omdat in de dienstregeling 2007 wel een opening in een dergelijk tijdbestek is gepland. Nog een aanleiding om die procestijden nog eens onder de loupe te nemen.

naar Zwolle.

Voor de IC's en de Arriva treinen is uitgegaan van de patroontijden in de dienstregeling 2007.

Vanwege de conclusies uit de bovenstaande varianten omdat de extra treinen alleen betrekking hebben op de HRMK-brug is deze variant niet verder uitgewerkt.

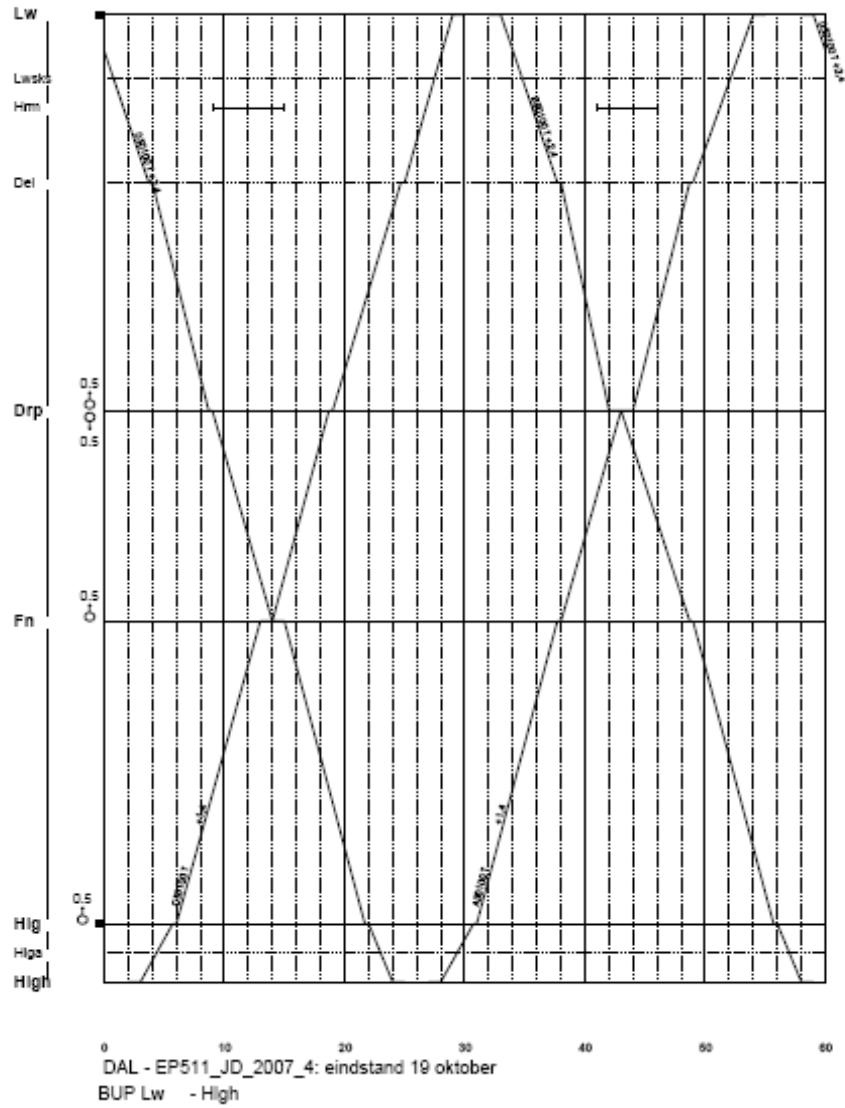
### 3.2 Voorbeeld Leeuwarden-Harlingen/Sneek

Voor de lijn Leeuwarden-Harlingen is uitgegaan van de dienstregeling 2007. Voor de Lijn Leeuwarden-Sneek zijn de diverse opties gebruikt zoals gemaakt t.b.v. het onderzoek naar een 3- en 4-treinen model.

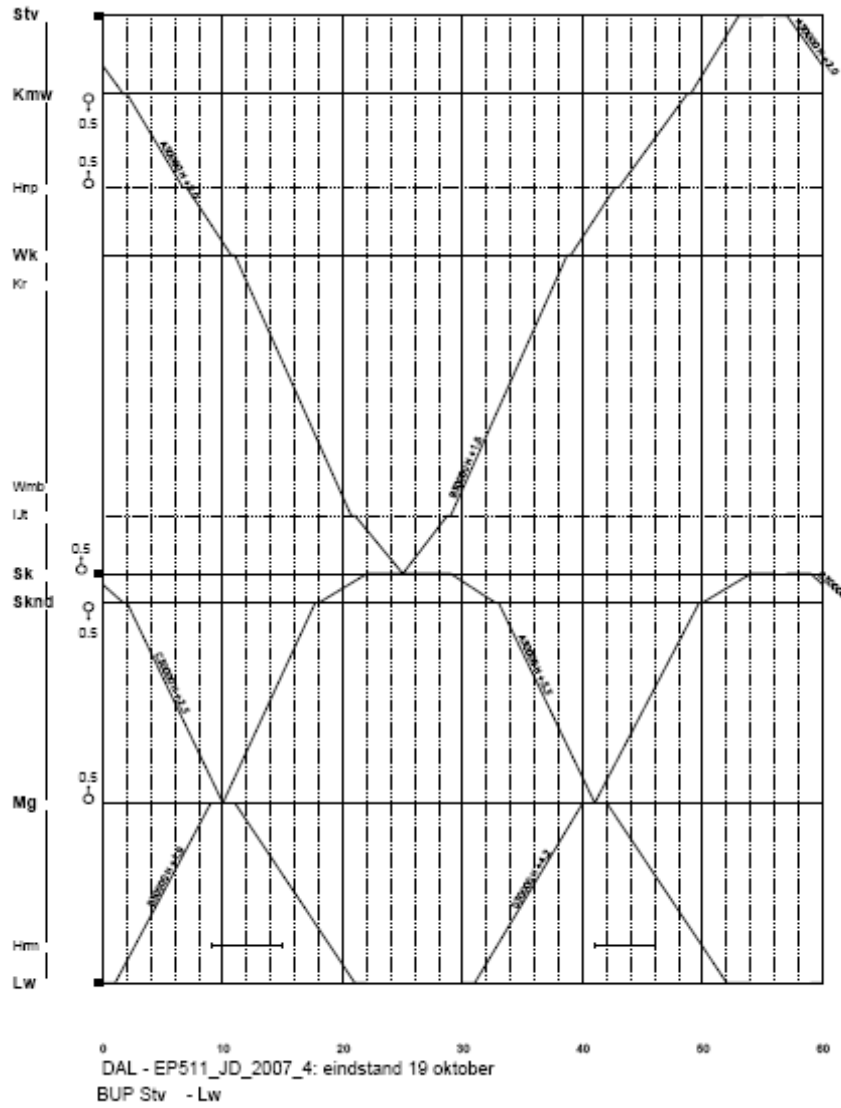
Als eerste vertrektijd richting Sneek vanuit Leeuwarden is voor het 3-treinen model minuut 01 aangehouden, zoals in de huidige dienstregeling. Voor het 4-treinen model is uitgegaan van de veronderstelling dat het emplacement Leeuwarden zodanig is aangepast dat de treinen naar Leeuwarden en Harlingen tegelijk kunnen vertrekken en is als uitgangspunt minuut 59 genomen.

In de 3-treinen modellen blijven dan voor de HRMK-brug, afhankelijk van het gekozen model en de positie van Sneek Noord, slechtsgaten tussen de treinen (groter dan 10 minuten) van 3 tot 15 (17,18). In de 4-treinen modellen is dit, afhankelijk van het model en de plaats van Sneek Noord 2 tot 16 en 35 tot 46 of 1 tot 16, 16 tot 27 en 35 tot 46. Met aftrek van 7 minuten voor het blokvrijmaken etc. blijven er dan in feite geen noemenswaardige openingen over.

Bijlage A . Basisuurpatroon dienstregeling 2007 Leeuwarden-Harlingen



Bijlage B . Basisuurpatroon dienstregeling 2007 Stavoren-Leeuwarden



Bijlage C . Basisuurpatroon dienstregeling 2007 Zwolle-Leeuwarden

