

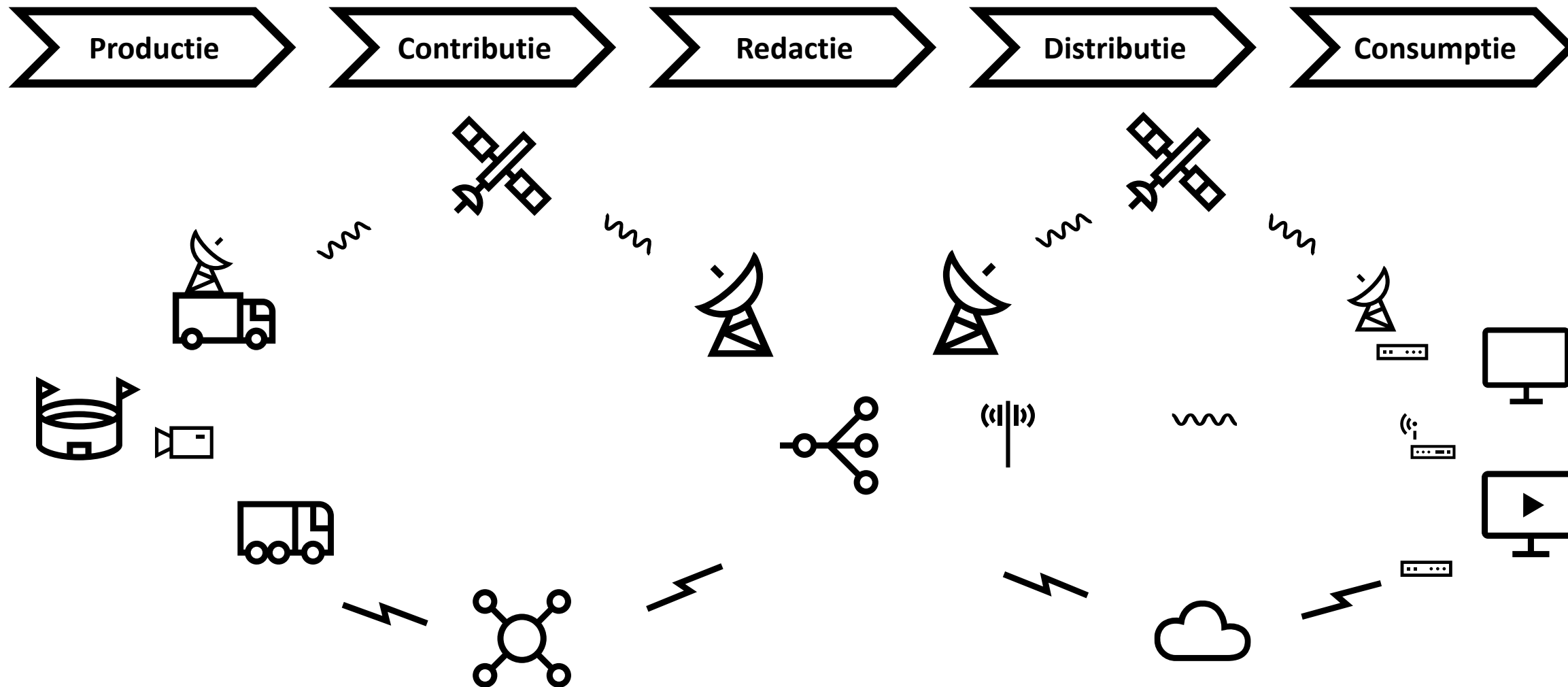
# Waar blijft de tijd... ?

Bekeken door de Nederlandse televisieketen heen

Waar blijft de tijd... ?



# Waar blijft de tijd... in Nederlandse televisieketen?



# Waar blijft de tijd... ?

- Signaalweg (tijd signaal onderweg = afstand / snelheid)
  - Optische signalen door glasvezels (SDI/TDM/Ethernet)
  - Elektrische signalen door coaxkabels (SDI)
  - Radiogolven door de ether (Satelliet, Straalzenders, Digitenne)
- Buffering (tijd signaal opgeslagen [en in bewerking])
  - Frame synchronizers
  - Beeldmengers / keyers / embedders / de-embedders / ARC / up en down converters, upscalers, etc.
  - Netwerk switches en routers
  - Encoders, decoders en (stat)multiplexers.

# Waar blijft de tijd... in de signaalweg?

**Elektromagnetische straling** is de voortplanting door de ruimte van elektrische en magnetische trillingen. Licht, radiogolven en röntgenstraling zijn vormen van elektromagnetische straling. Alle soorten elektromagnetische straling planten zich in vacuüm voort met de lichtsnelheid.

$$c = 299.792.458 \text{ m/s}$$

Oke!?

Dus in glasvezel met 2/3.

Maar waarom dan?

En hoe zit het met elektrische signalen?

Medium	Brekingsindex (n)	Snelheid (v)
Vacuüm	1 (by default)	299.792.458 m/s
Lucht	1,000293	299.704.645 m/s
Water	1,333	224.900.569 m/s
Alcohol	1,361	220.273.665 m/s
Glasvezel	1,448	207.038.990 m/s
Diamant	2,419	123.932.393 m/s

# Waar blijft de tijd... in de signaalweg?

Minimum velocity factors for network cables

VF (%)	Cable	Ethernet physical layer
74–79	Cat-7 twisted pair	
77	RG-8/U	Minimum for 10BASE5 <sup>[4]</sup>
67	Optical fiber (silica glass)	Minimum for 10BASE-FL, <sup>[5]</sup> 100BASE-FX, ...
67	Plastic optical fiber (PMMA)	1000BASE-RHx
63	Plastic optical fiber (polystyrene)	
65	RG-58A/U	Minimum for 10BASE2 <sup>[6]</sup>
65	Cat-6A twisted pair	10GBASE-T
64	Cat-5e twisted pair	100BASE-TX, 1000BASE-T
58.5	Cat-3 twisted pair	Minimum for 10BASE-T <sup>[7]</sup>

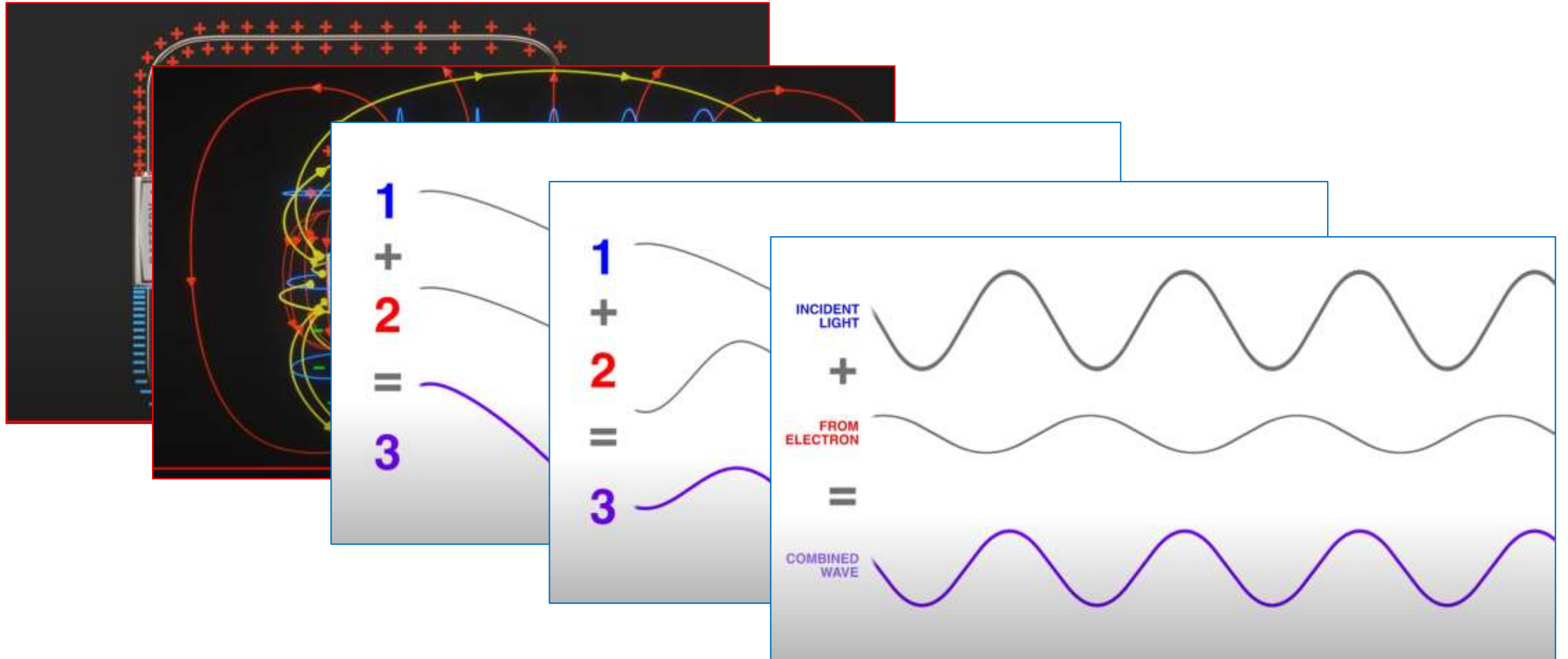
VF (%)	Transmission line
95–99	Open-wire "Ladder" Line
93	HJ8-50B 3 inch Heliax coaxial cable (air dielectric) <sup>[10]</sup>
86	RG-8 Belden 7810A coaxial cable (gas-injected foam high-density polyethylene) <sup>[11]</sup>
83	RG-6 Belden 1189A coaxial cable, RG-11 Belden 1523A coaxial cable
82	RG-8X Belden 9258 coaxial cable (foamed polyethylene dielectric)
80	Belden 9085 twin-lead
77	RG-8/U generic (foamed polyethylene)
66	Belden 8723 twin shielded twisted pair stranded (polypropylene insulator) <sup>[12]</sup>
66	RG-213 CXP213 (solid polyethylene dielectric)

Oke!?

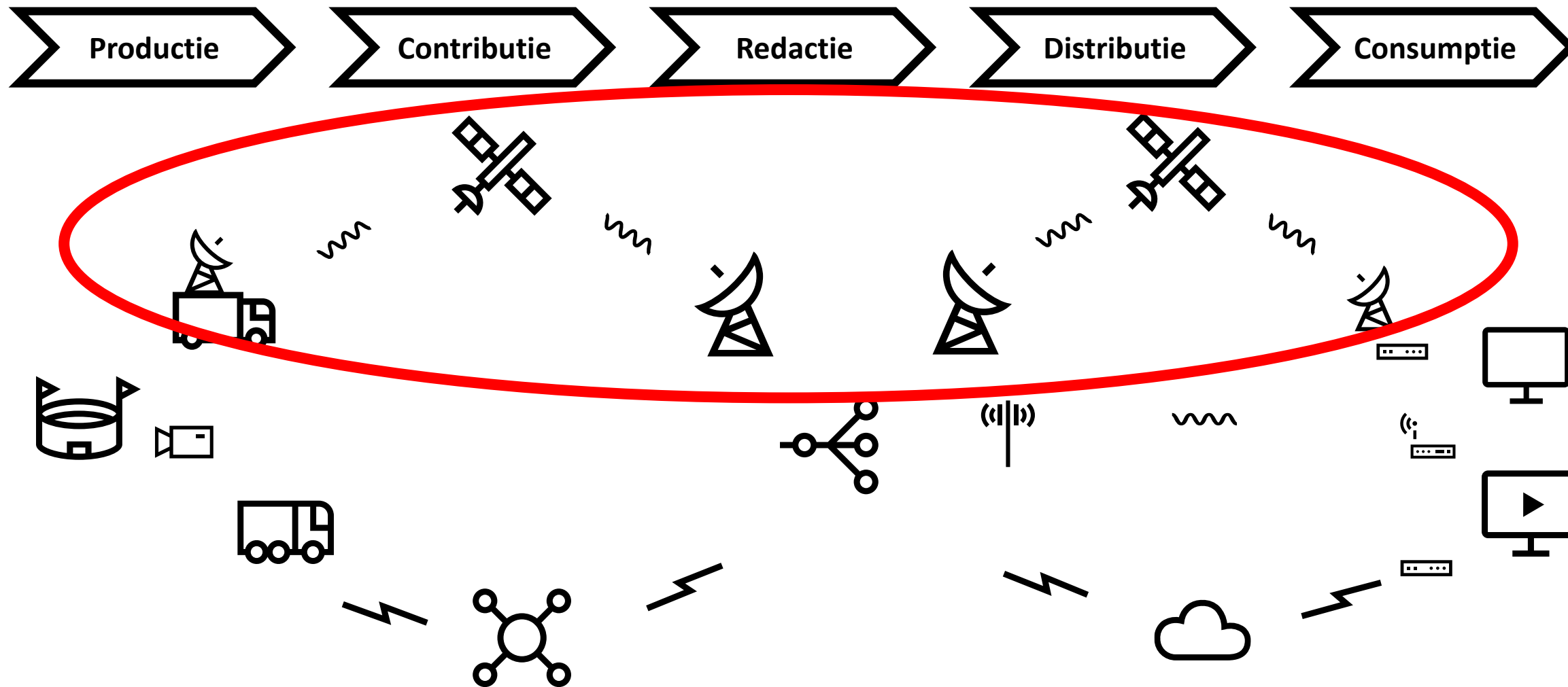
Dus ook in coax met 2/3.

Maar waarom dan?

# Waar blijft de tijd... in de signaalweg?

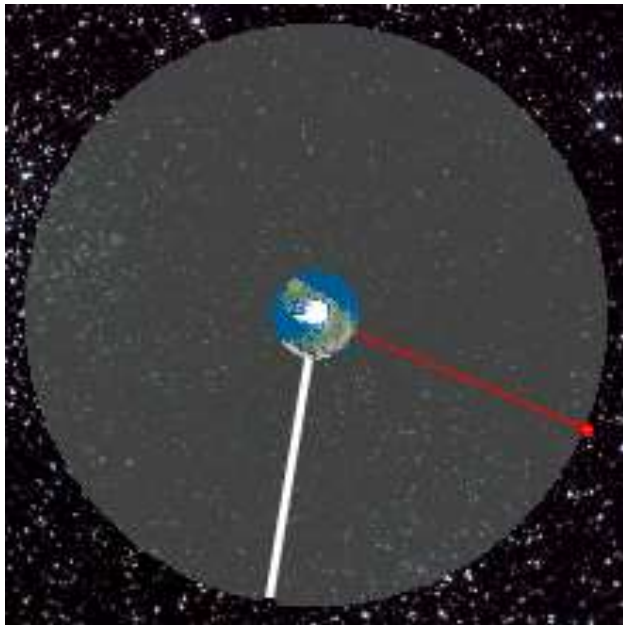


# Waar blijft de tijd... in Nederlandse televisieketen?





# Waar blijft de tijd... via de satellieten?

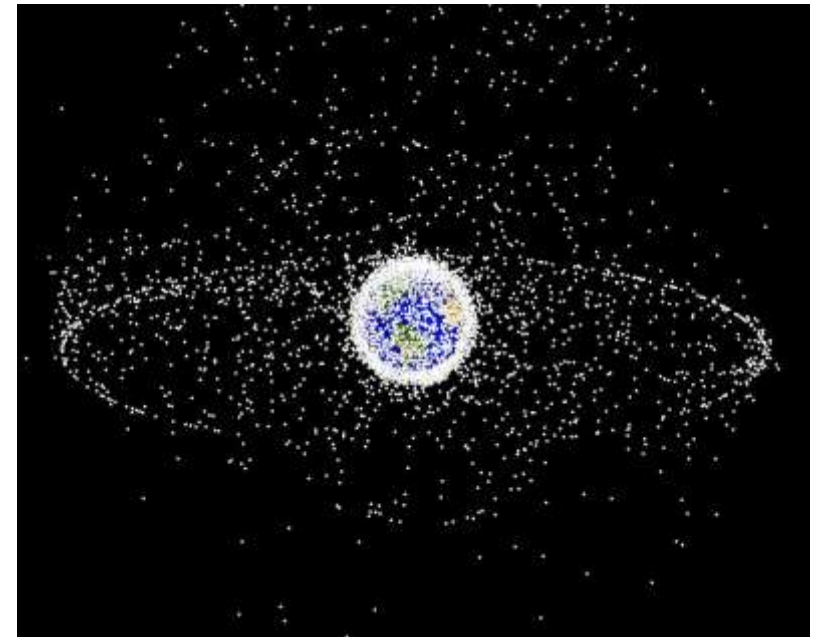


$$s = 35.786 \text{ km}$$

$$c = 299.792.458 \text{ m/s}$$

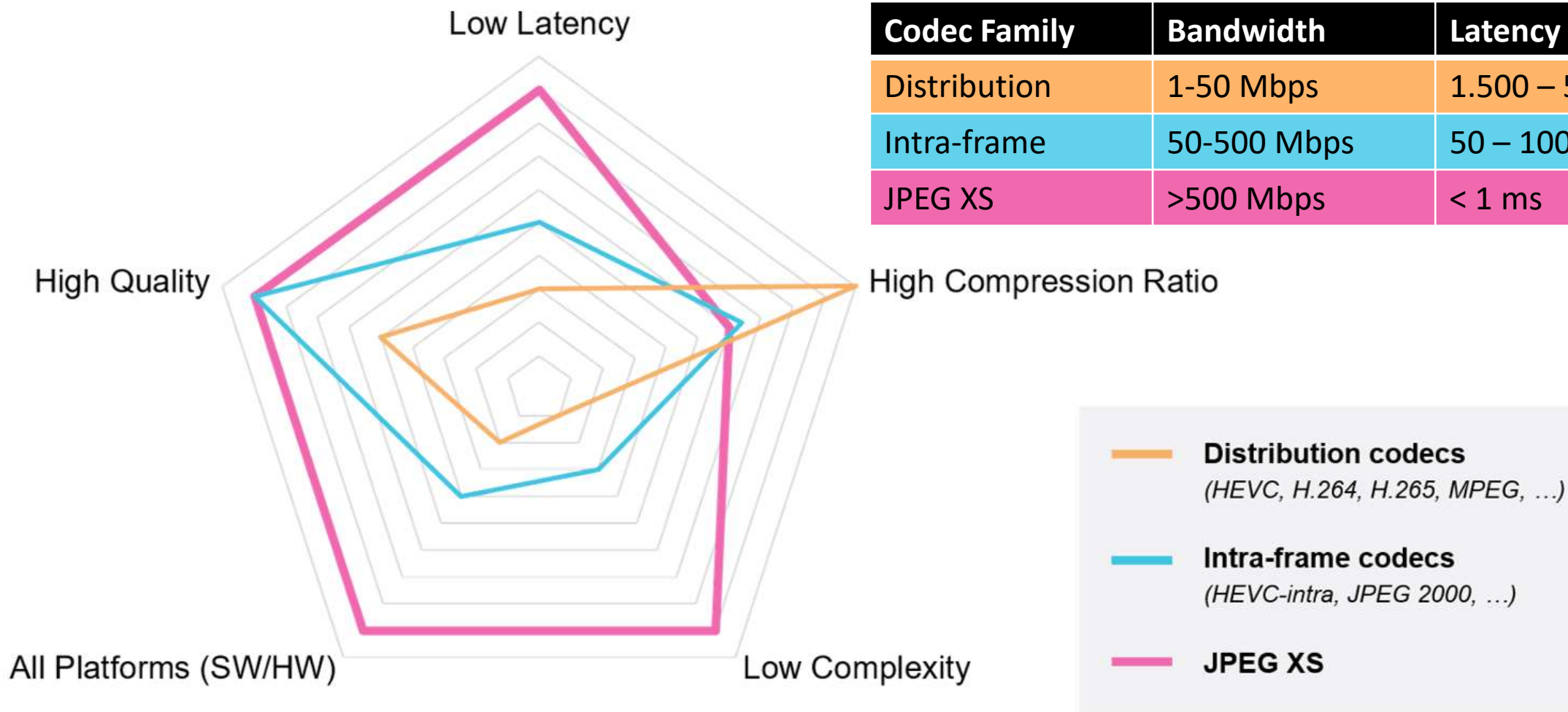
$$t = 119 \text{ ms}$$

De tijdsvertraging van Hilversum naar Astra 19.2E en weer terug is ongeveer 258 ms.

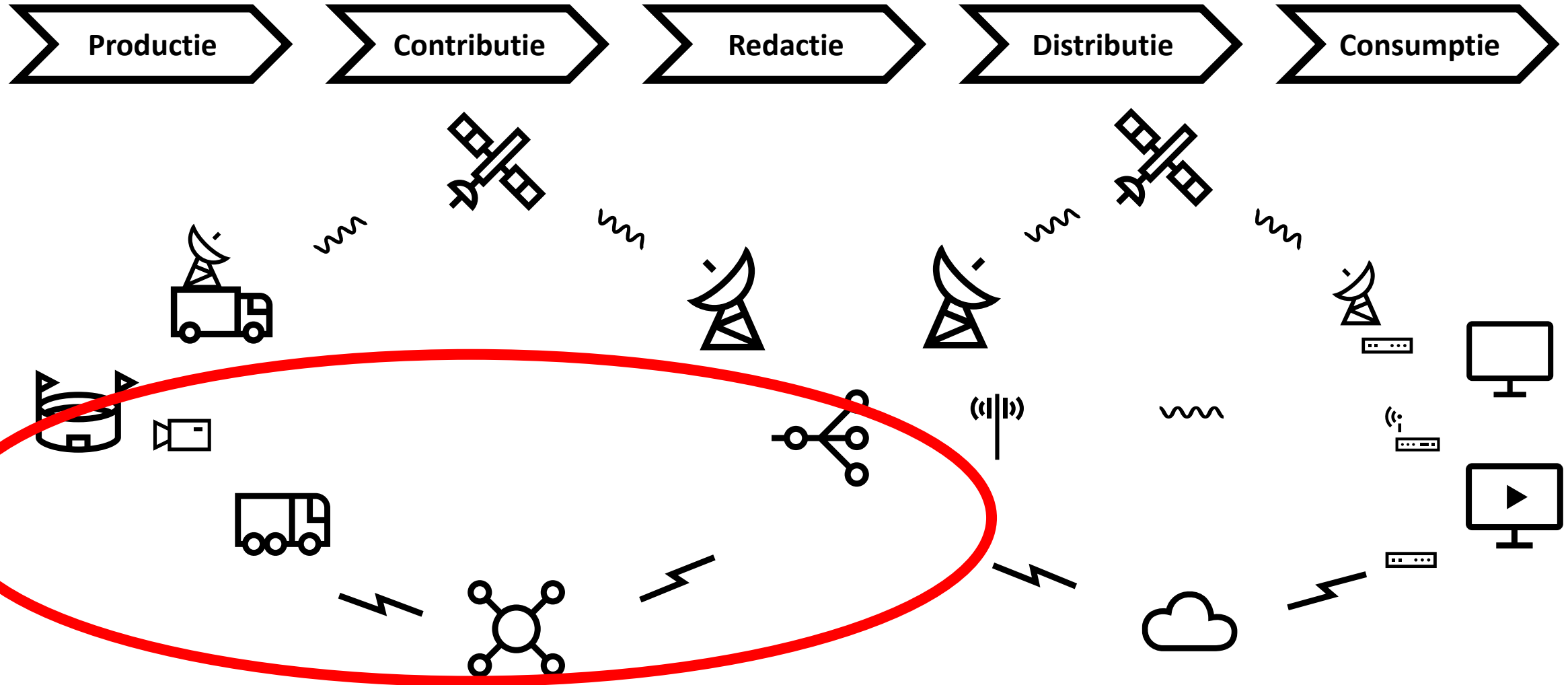


# Waar blijft de tijd... in de compressie?

Codec Family	Bandwidth	Latency
Distribution	1-50 Mbps	1.500 – 5.000 ms
Intra-frame	50-500 Mbps	50 – 100 ms
JPEG XS	>500 Mbps	< 1 ms



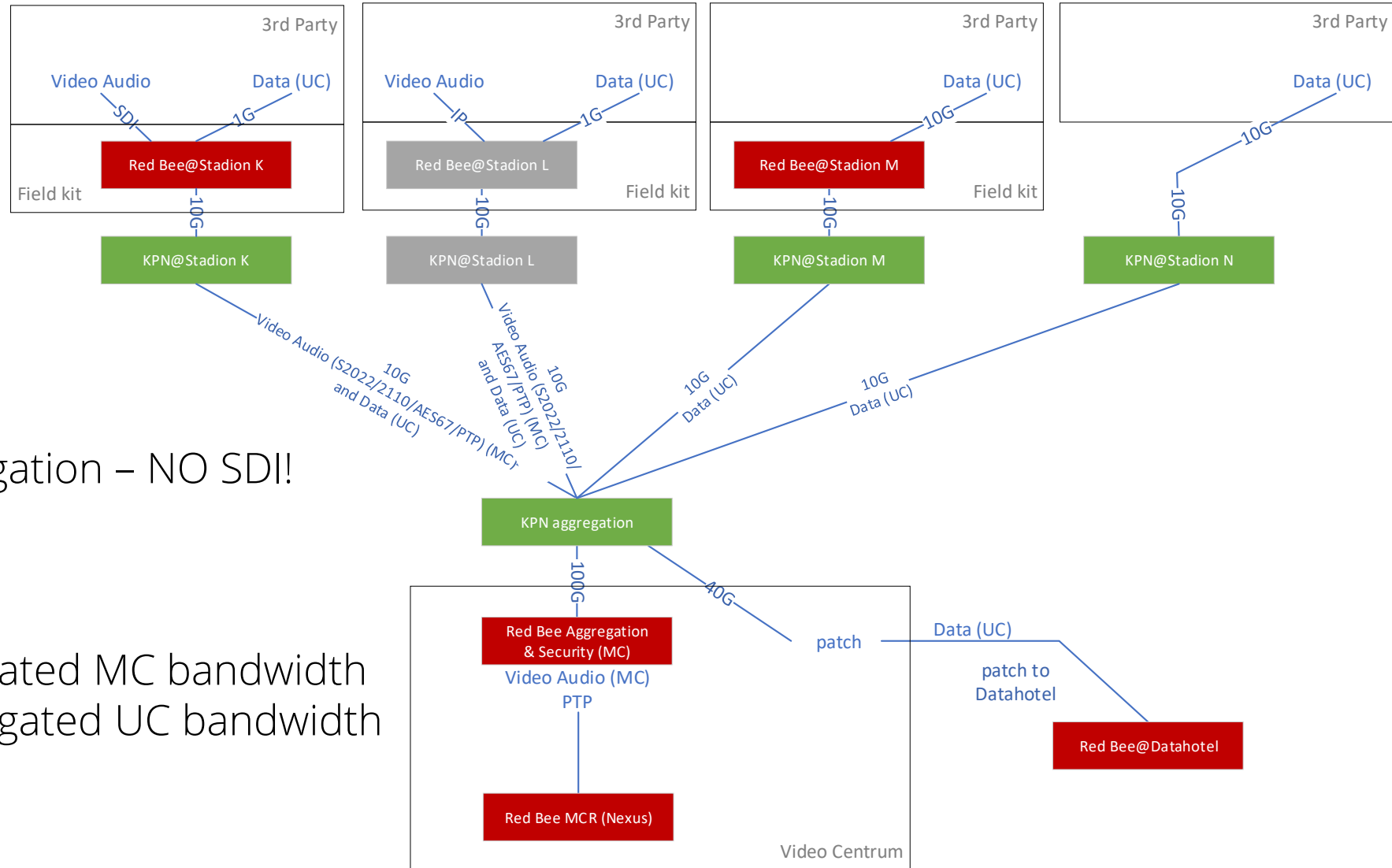
# Waar blijft de tijd... in Nederlandse televisieketen?



# ArenA POC 2019



ArenA POC  
**CONTRIBUTION NETWORK**

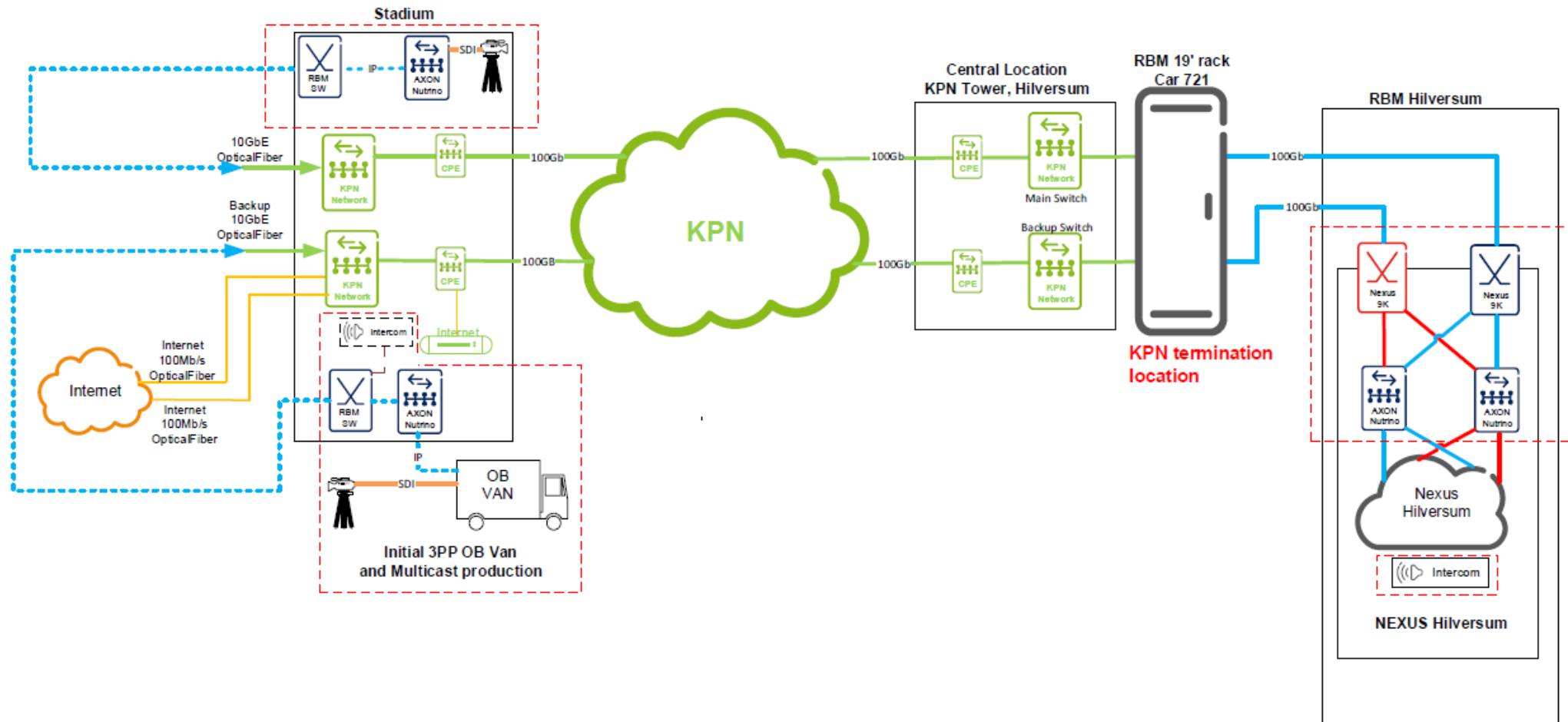


- All-IP contribution & aggregation – NO SDI!
- S2022-6/7 & S2110
- Field kits dual 10G
- KPN link

dual 100G aggrated MC bandwidth  
 dual 40G aggregated UC bandwidth

ArenA POC

# Uncompressed IP video contribution



Schematic network diagram of the PoC

# Arena POC Testopstelling



ArenA POC

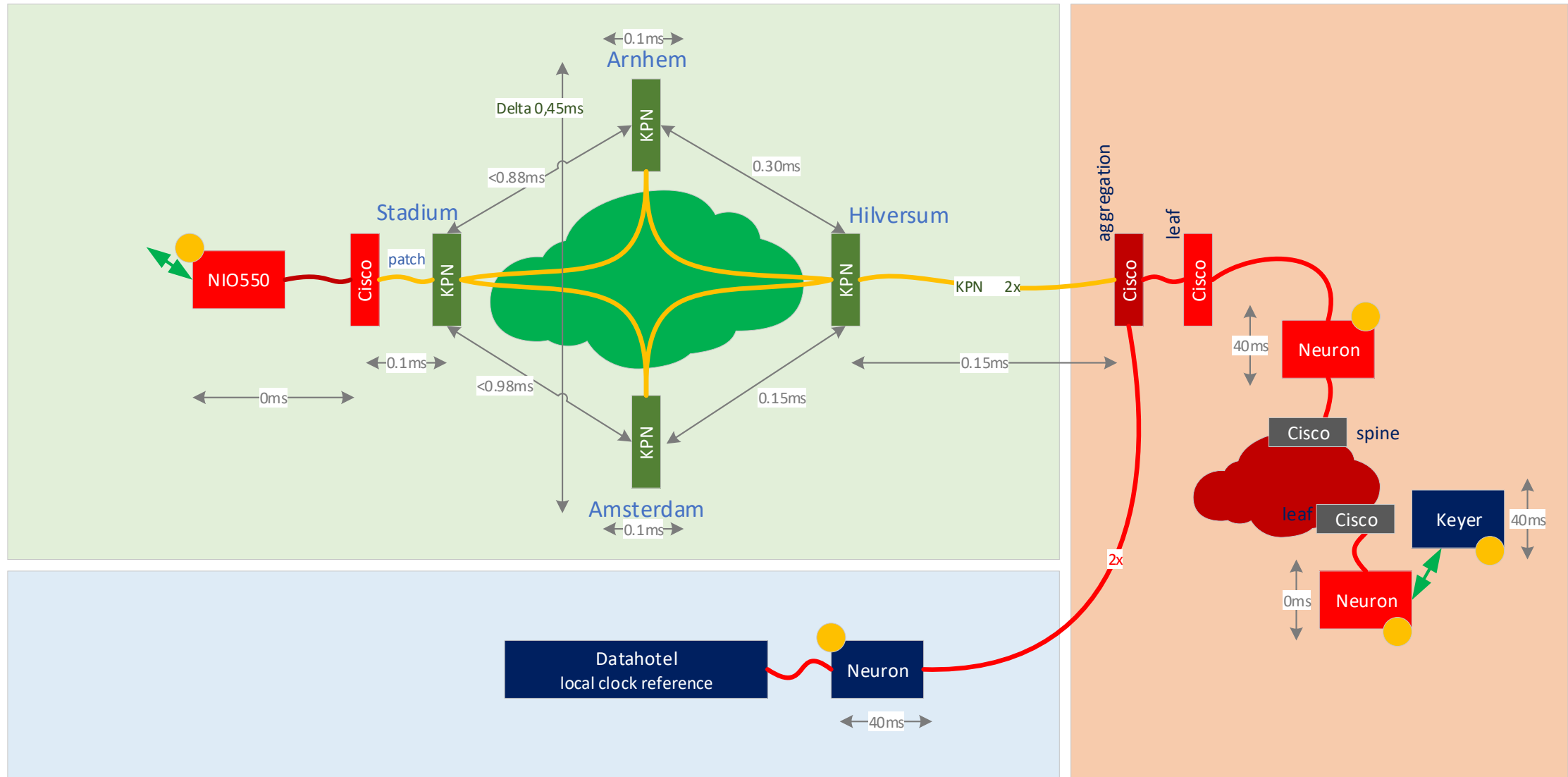
# Uncompressed IP video contribution



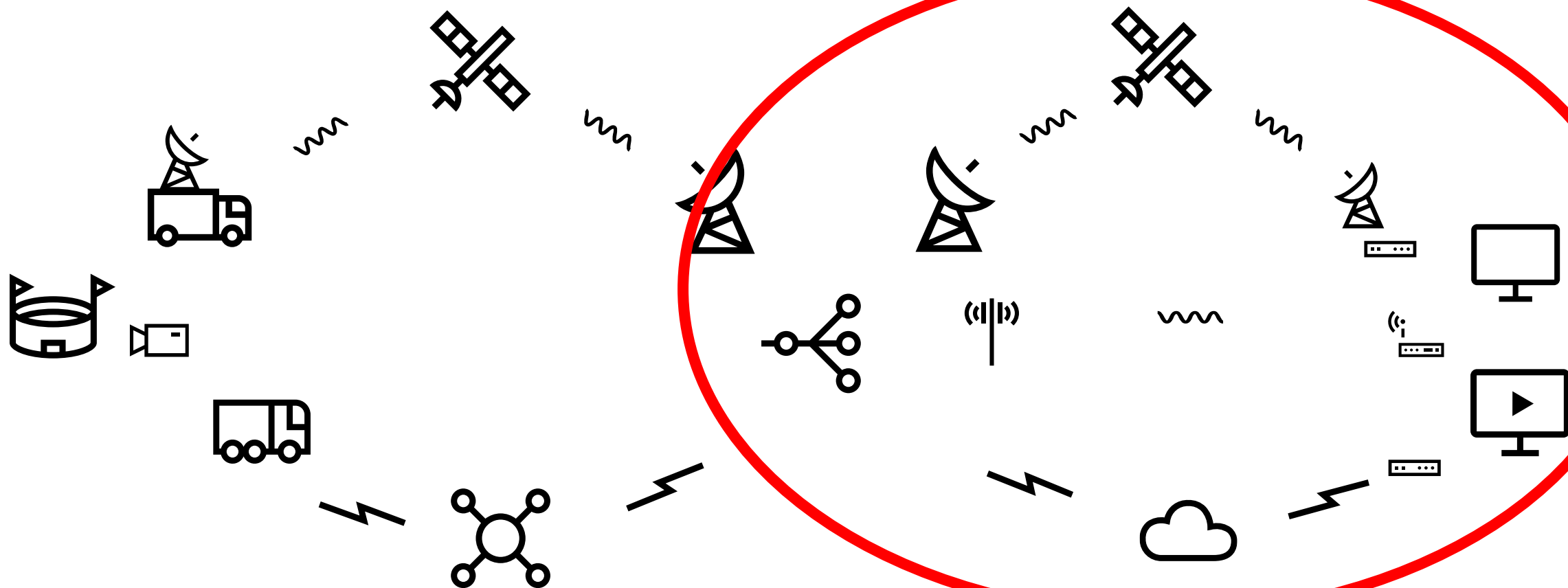


# ArenA POC

## Meetresultaten



# Waar blijft de tijd... in Nederlandse televisieketen?



# Waar blijft de tijd... van 'Playout' tot 'Televisietoestel'?

Date & Time: Tuesday 24-03-2015 10:30 uur

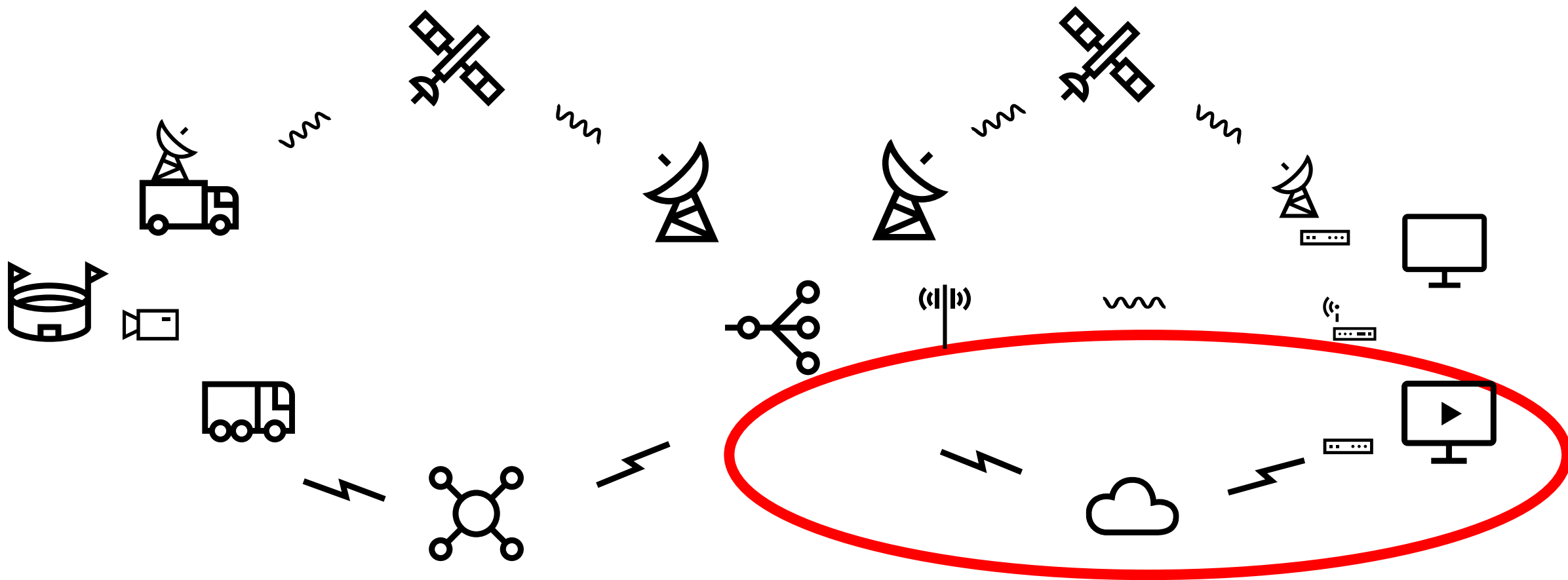
Channel: SBS6

Method: Monitor on output of vision-mixer and all TV screens returns in one shot captured with go-pro camera in playout center of SBS Amsterdam. Then frame by frame analysis of the video shots.

Operator	Platform	Delay (s)
VodafoneZiggo	DVB-C (HD)	4.15
VodafoneZiggo	DVB-C (SD)	5.05
VodafoneZiggo	Analog Cable (SD)	5,01
CANAL DIGITAL (via SES Astra)	DVB-S (HD)	5.07
CANAL DIGITAL (via SES Astra)	DVB-S (SD)	5.17
KPN Digitenne	DVB-T (SD)	3.23
KPN iTV	FTTH (HD)	3.18
KPN iTV	FTTH (SD)	4,12
Local DVB Decoder loop	DVB-S (HD)	3.00



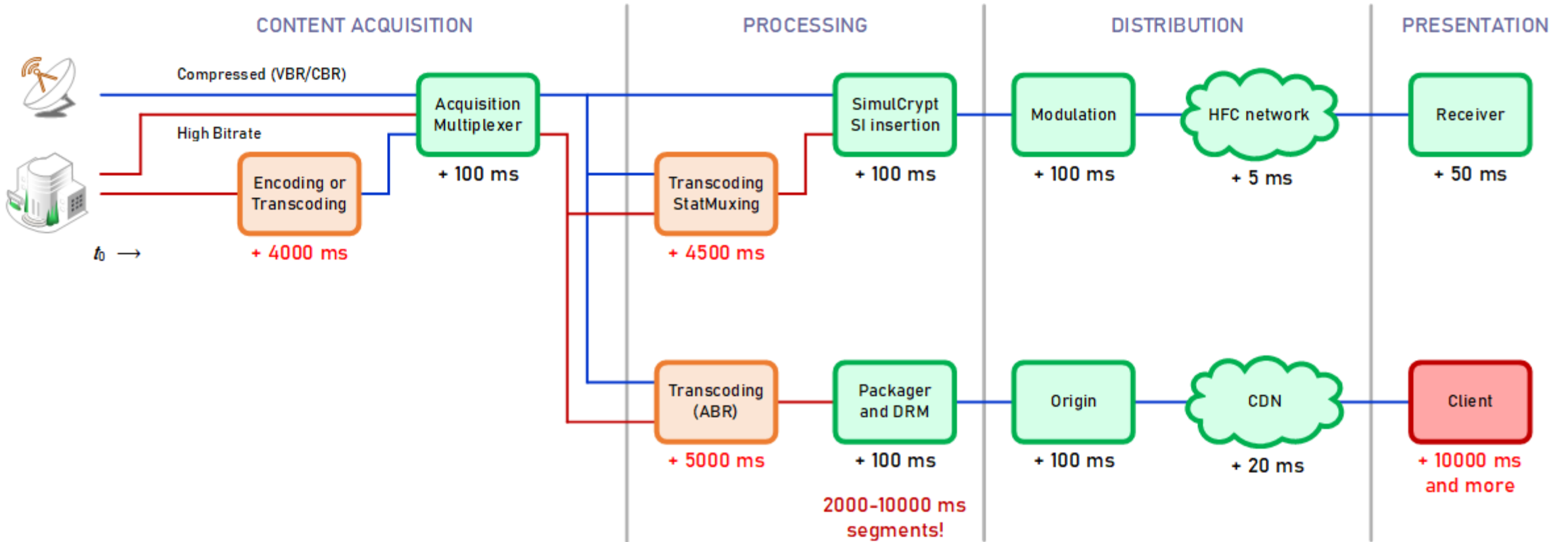
# Waar blijft de tijd... in Nederlandse televisieketen?



# Waar blijft de tijd... in de distributieketen?



# Waar blijft de tijd... in de distributieketen?



Bedankt voor je tijd...!