

# Nieuw Prognosemodel “De Kast”

PLATOS 3 maart 2010

Jasper Willigers

Bert de Vries



# Waarom een nieuw prognosemodel?

- **Oordeel over (oude) prognosemodel ProMise:**
  - Verouderde inputgegevens en rekenregels
  - Effect analyse was lastig
  - Niet consistent met andere NS-modellen
- **Behoefte:**
  - Duidelijke effect opbouw van de prognose, transparantie
  - Regionale prognoses, liefst op stationsniveau
  - Actuele input en rekenregels
  - Koppeling aan bestaande modellen (Trans, Elmo, Pino, Tarief)
  - Scenario beheer
  - Onderhoudsvriendelijk



# De Kast: transparant, actueel, bottom-up

## Transparant:

- Gedetailleerde effectopbouw
- Op verschillende aggregatie-niveaus

## Actueel

- Meest recente input
- Rekenregels o.b.v. onderbouwde schattingen met recente data

## Consistent

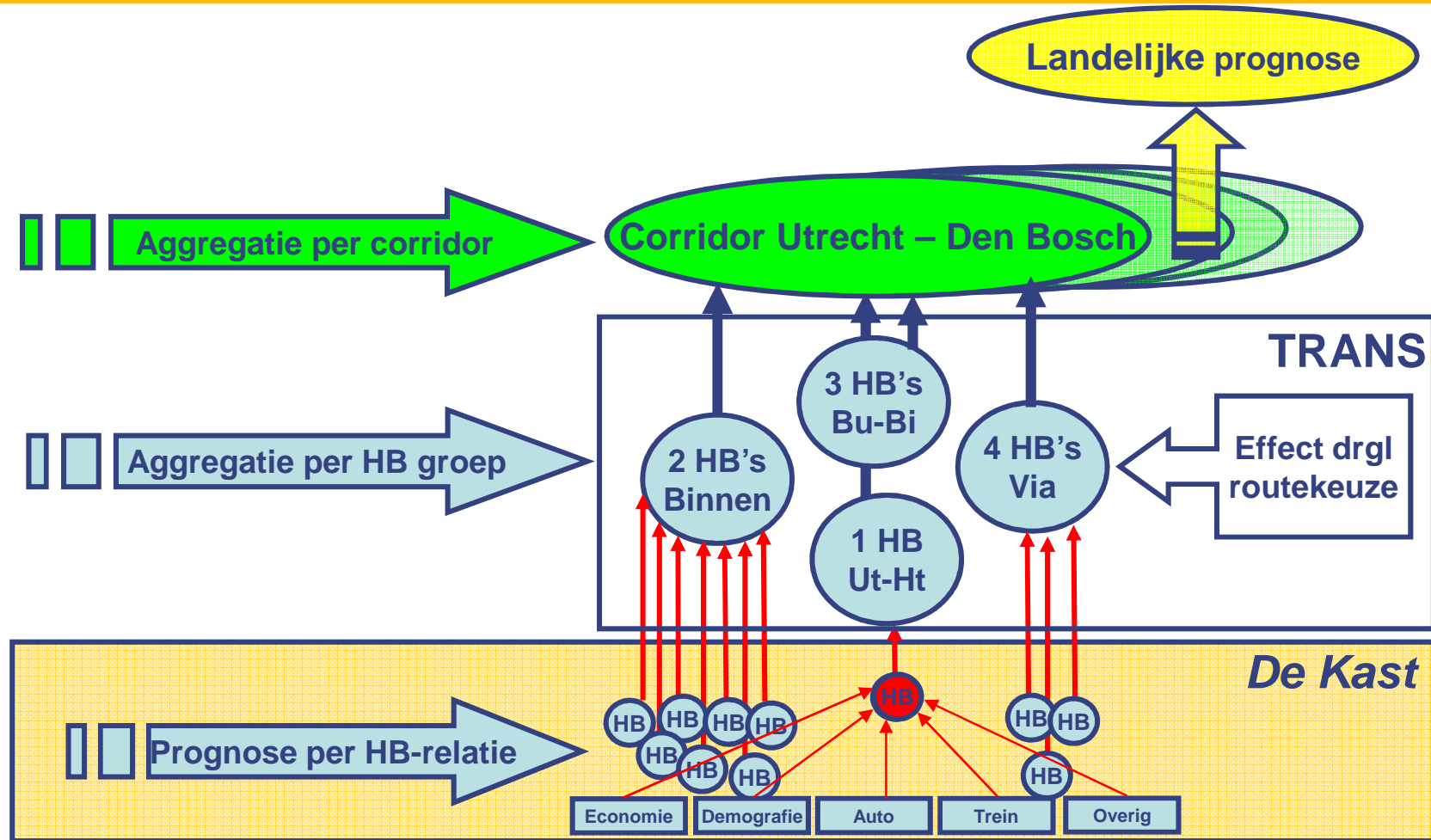
- Nu zijn er verschillende modellen voor deelprognoses. Modellen met verschillende invoer en uitgangspunten. De Kast integreert modellen, waardoor invoer en uitgangspunten gelijk zijn

## Bottom-up

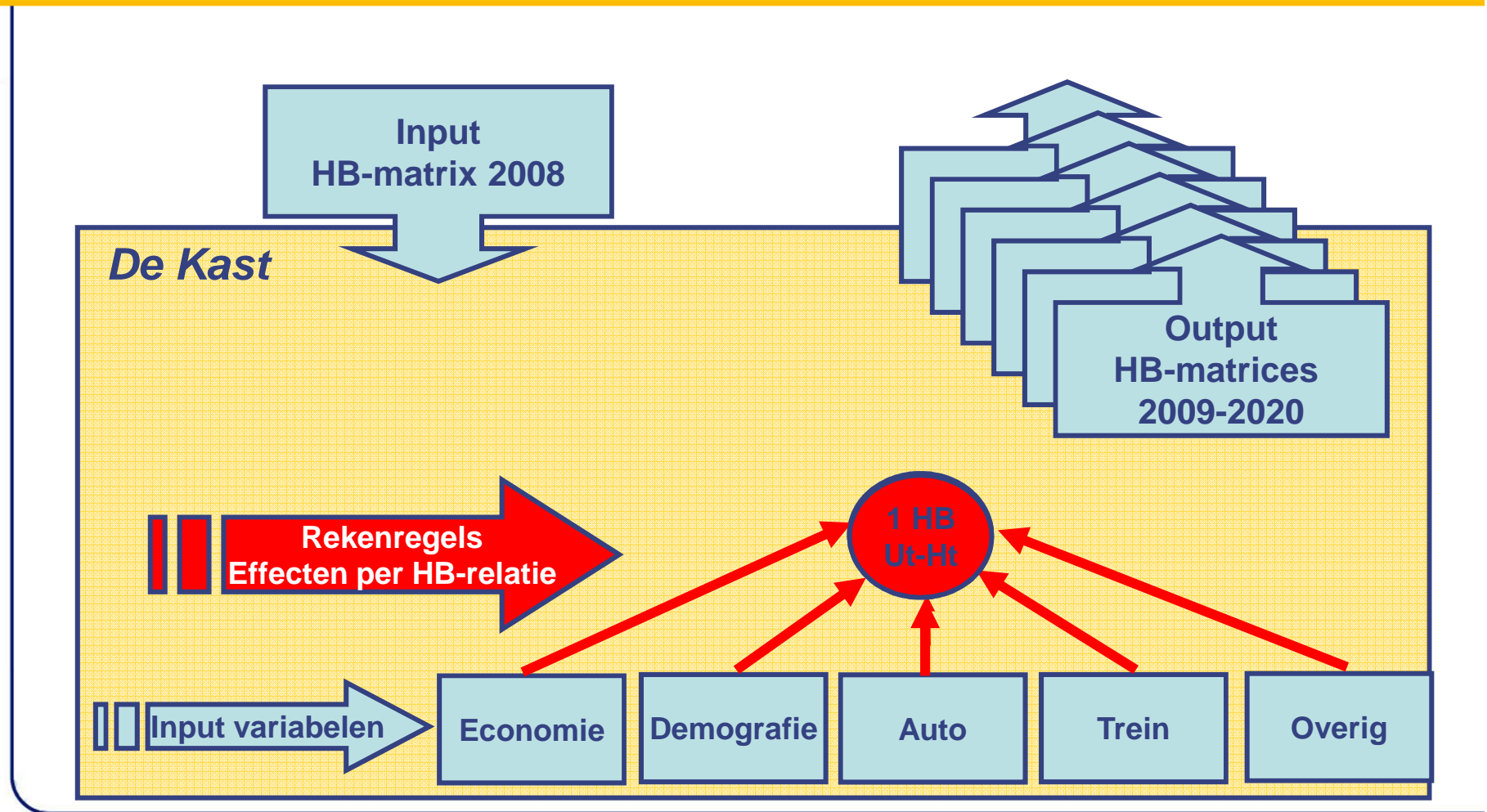
- Prognose voor een corridor bestaat uit prognoses van stations-HB's, die worden bepaald door regionaal toegesneden input



# Bottom-up benadering prognosemodel



# Transparant: input – rekenregel - output



# Transparant: vervoer wordt per HB uitgesplitst

De volgende effecten onderscheidt de Kast per HB-relatie:

**Economie**  
*CPB*

- BNP (L)
- Werkzame personen (G)

**Demografie**  
*CBS*

- Bevolkingsomvang (G)
- Bevolkingssamenstelling (G)

**Auto**  
*LMS*

- Autobezit (G)
- Autokosten (L)
- Congestie (LD)
- Beprijzen wegverkeer (HB)

**Trein**  
*NS*

- Dienstregeling GRT-effect (HB)
- Psychologisch freq. effect (HB)
- Nieuwe stations (HB)
- Prijs (L)
- Keten (H of B)
- Marketing (L)

**Overig**

- Luchtreizigers Schiphol (HB)
- Internationaal (HB)

Niveau's:

L= Landelijk

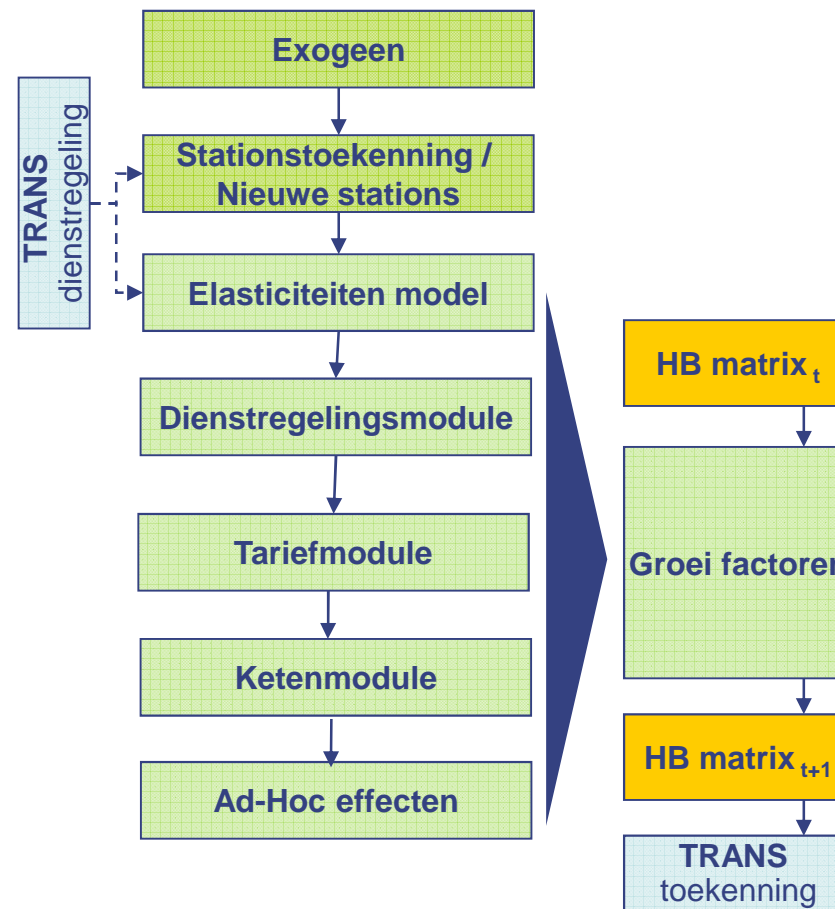
LD = Landsdelen (Randstad – Invloedsgebied - Periferie)

G = Gemeente

HB =Herkomst- Bestemmingsstation



# Overzicht van model-structuur De Kast



# Functionaliteit Lades

## Exogene Module:

- **Bepalen van effect van 'exogene' factoren op treingebruik (CBS/CPB-data)**
  - **Demografie**
  - **Economie**
  - **Autobezit- en gebruik**
- **Uitgangspunt is de stations-relatiematrix voor een basisjaar**
- **3 modules:**
  - **Stationstoekenning: toekenning exogene en endogene variabelen per gemeente aan stations**
  - **Elasticiteiten: delta treingebruik in jaar  $t+1$  tov jaar  $t$**
  - **Nieuwe stations: substitutie-effect bestaande stations en generatie-effect**





# Functionaliteit Lades

## Dienstregelingsmodule:

Vergelijking dienstregeling basisjaar met een alternatieve dienstregeling levert op HB-niveau kwaliteitsverschillen (vertaald in “gegeneraliseerde Reistijd”).

## Tariefmodule:

- Bepalen van effect van tariefmaatregelen op stations-relatiematrix
- Zeer gedetailleerd tariefbeleid mogelijk:
  - Tariefdifferentiatie over de dag, naar traject, etc
  - Veranderingen in het kaartassortiment



# Functionaliteit Lades

## Ketenmodule:

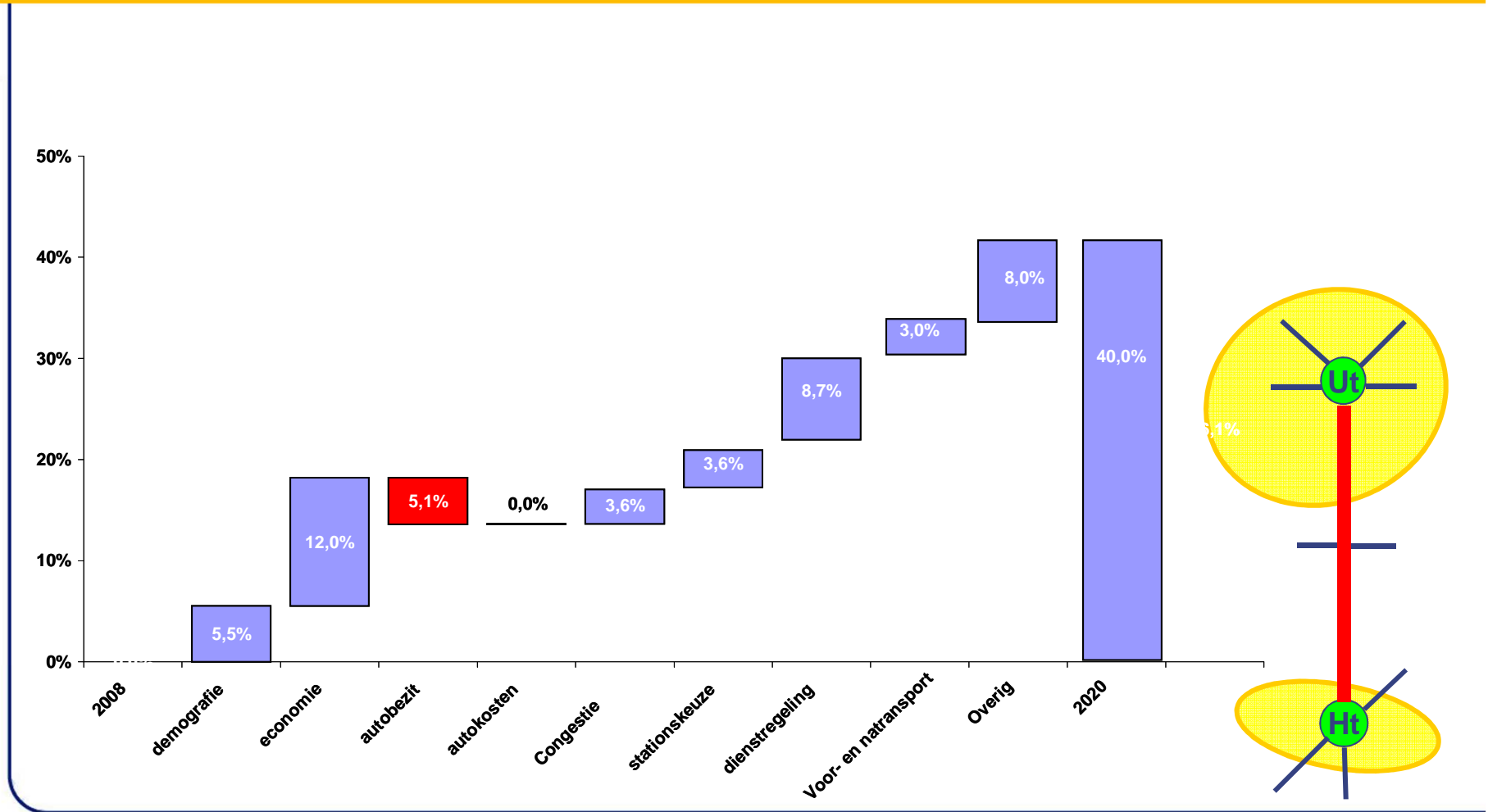
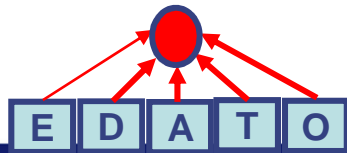
- Effect van veranderingen in kenmerken van voor- en natransport op het treingebruik en de 'modal split' van het voor- en natransport
- Principe:
  - Kenmerken van parkeren en fietsstallen beïnvloeden keuze voortransportmiddel (kosten, looptijd, kans op vol, kans op schade) en treingebruik
  - Voor- en na transportkenmerken beïnvloeden treingebruik (voor auto, btm, fiets en lopen: kosten, reistijd, info, comfort)

## Ad Hoc:

- Groeifactoren van andere effecten toevoegen



# Opbouw van de groei 2008-2020 op Ut-Ht (voorbeeld)

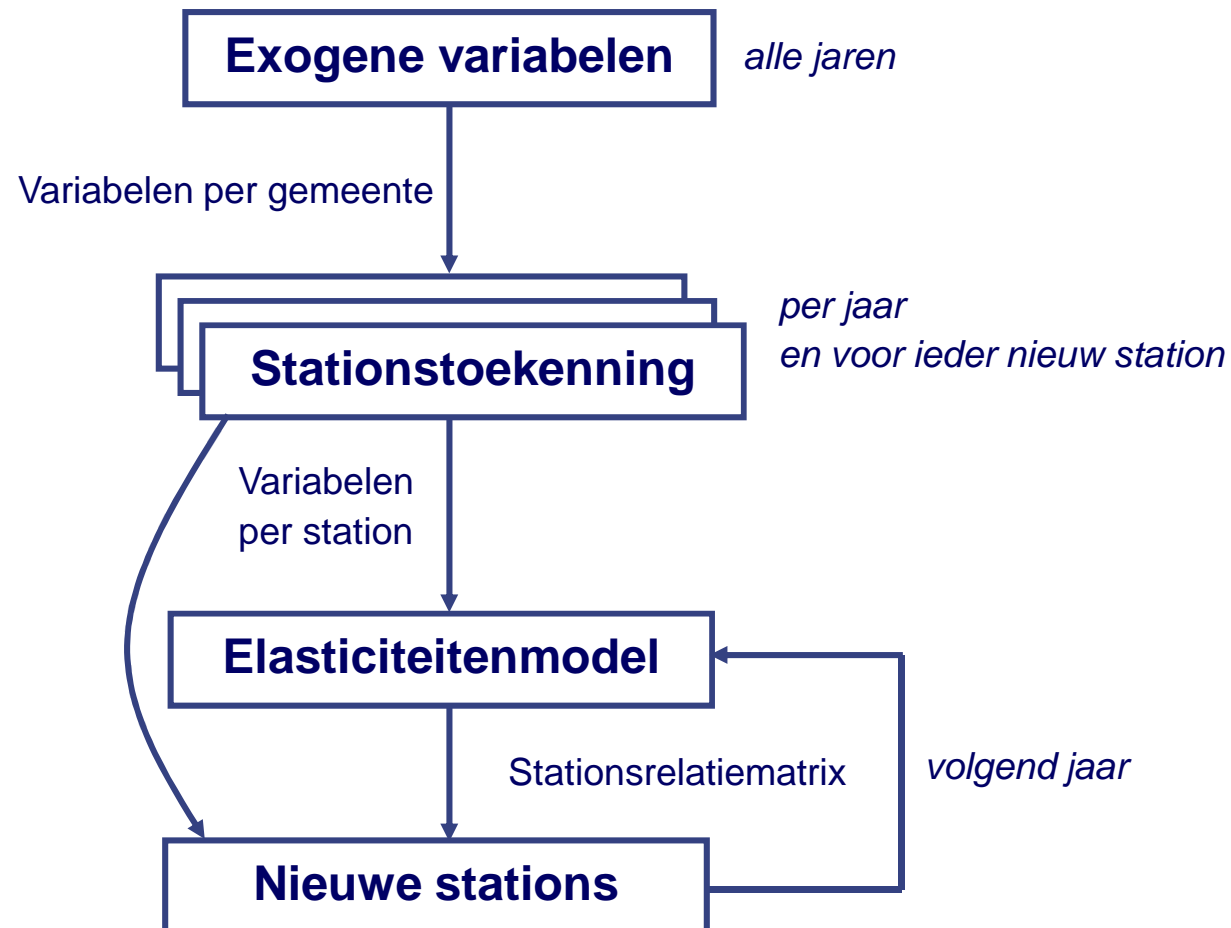


# Modules: functie en doel

- **Exogene variabelen:**
  - Maakt een jaar-op-jaar tijdreeks op gemeenteniveau
  - Scenario's/prognoses demografie, economie en autobezit & -gebruik
- **Stationstoekenning:**
  - Verdeelt exogene variabelen op gemeenteniveau over stations
- **Elasticiteitenmodel:**
  - Berekent nieuwe stationsrelatiematrix d.m.v. elasticiteiten op vorige stationsrelatiematrix
- **Nieuwe stations:**
  - Geeft prognose nieuwe stations en voegt dit toe aan stationsrelatiematrix



# Modules: interactie



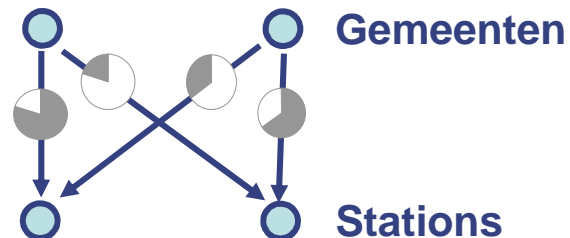
# Exogene variabelen

- **Vorbewerking exogene variabelen per gemeente**
  - Invoer: variabelen per vijf jaar (demografie en persoonskenmerken) of tenminste het horizonjaar (overige)
  - Uitvoer: variabelen voor ieder toekomstjaar
- **Demografie:**
  - Bevolking, studenten
  - Indeling in 5-jarige cohorten op basis van geslacht en geboortejaar
- **Economie:**
  - Beroepsbevolking (FT/PT), Arbeidsplaatsen, BBP
- **Autobezit &-gebruik:**
  - Autobezit, VVU, brandstofkosten
- **Geografische kenmerken:**
  - Stedelijkheid, universiteit



# Stationstoekenning

- **Toekennen gemeentelijke variabelen aan stations**
  - Invoer: Exogene variabelen per gemeente; stationskenmerken
  - Uitvoer: Variabelen per station
- **Toekenning o.b.v. stationskeuzekans**
  - Multinomiaal logit-model
  - Geschat op data uit het KTO
  - Verklarende variabelen zijn afstand en treinfrequentie
  - Onderscheid tussen woon- en werkszijde van verplaatsingen
  - Modellerings op PC4-niveau → aggregatie naar kansen per gemeente



# Elasticiteitenmodel

- **Berekent nieuwe stationsrelatiematrix d.m.v. elasticiteiten**
  - Exogene variabelen
  - Endogene variabelen: reistijd, tarief, reismogelijkheden/uur, klanttevredenheid
- **Elasticiteiten geschat op tijdreeks van relatiematrices 1996-2006**
  - Uitgesplitst naar motieven en cohorten m.b.v het KTO
  - Regressie van relatieve toe-/afname van volume
  - Test op autocorrelatie
  - Vertraagde effecten mogelijk





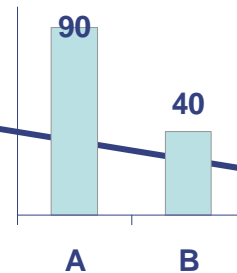
# Nieuwe stations

- **Berekent volume nieuwe stations**
  - Update stationsrelatiematrix uit elasticiteitenmodel
- **Substitutie door concurrentie met andere stations**
  - Veranderende stationskeuze
- **Generatie van nieuwe treinreizen**
  - Regressie op stations geopend van 1996 t/m 2007
  - Verklarende variabelen:  
bevolking, afstand concurrerend station, geografische kenmerken
- **Distributie van treinreizen vanaf nieuwe stations**
  - Multinomiaal logit-model
  - Geschat op data van KTO
  - Verklarende variabelen:  
Omvangsvariabele, reistijd, tarief, reismogelijkheden per uur

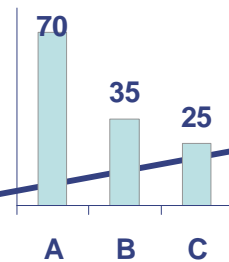


# Nieuwe stations: Substitutie

**Stationstoekening**  
Zonder nieuwe stations

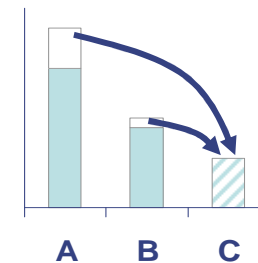


**Stationstoekening**  
Met nieuw station C



## Nieuwe stations

Stationsrelatiematrix

+  
Elasticiteit

Substitutie



# Nieuwe stations

- **Berekent volume nieuwe stations**
  - Update stationsrelatiematrix uit elasticiteitenmodel
- **Substitutie door concurrentie met andere stations**
  - Veranderende stationskeuze
- **Generatie van nieuwe treinreizen**
  - Regressie op stations geopend van 1996 t/m 2007
  - Verklarende variabelen:  
bevolking, afstand concurrerend station, geografische kenmerken
- **Distributie van treinreizen vanaf nieuwe stations**
  - Multinomiaal logit-model
  - Geschat op data van KTO
  - Verklarende variabelen:  
Omvangsvariabele, reistijd, tarief, reismogelijkheden per uur



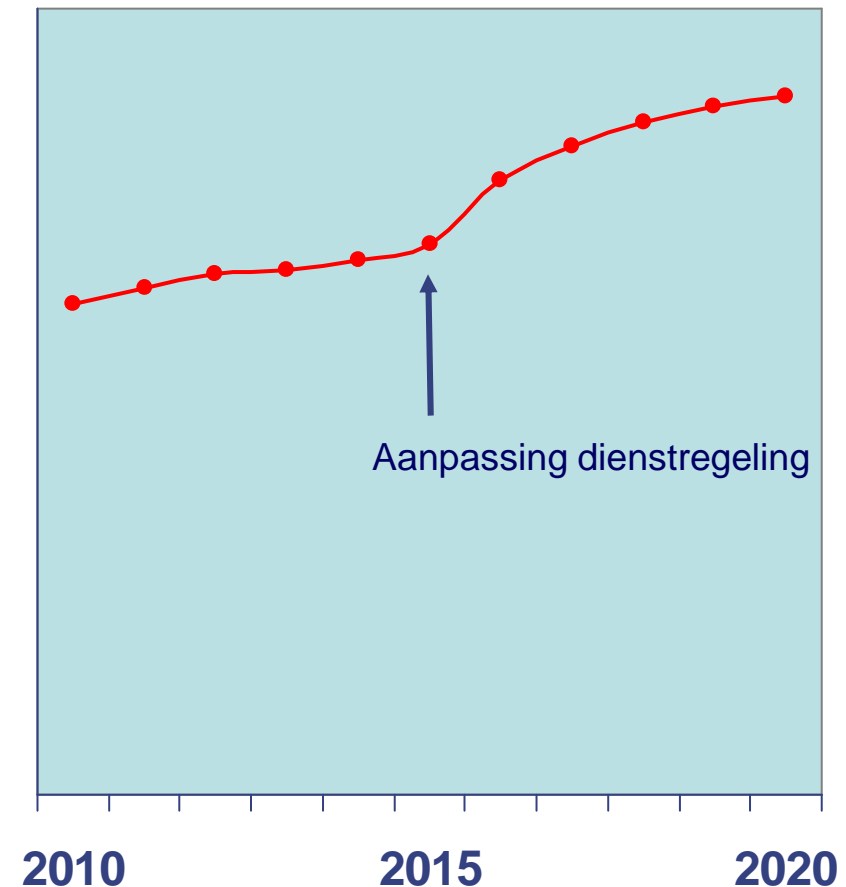
# Evaluatie

- **Voordelen:**

- **Transparant**
- **Geeft jaar-op-jaar prognoses**  
→ dynamiek zichtbaar
- **Vertraagde effecten mogelijk**  
→ onderscheid korte / lange termijn

- **Verbeterpunten:**

- **Voortransport in stationskeuze**
- **Marktaandelen vervoerwijzen**
  - Ruimtelijk verschillend
  - B.v. afhankelijk van afstand station



# Hoe gebruikers het ervaren

**Met name de effect-opbouw spreekt erg aan:**

**Ogenschijnlijk niet-plausibele uitkomsten kunnen beter worden verklaard, wat leidt tot meer inzicht en eerdere acceptatie van de berekende prognoses.**

**De applicatie is modulair en daardoor onderhoudsvriendelijk:**

**Uitbreidingen/aanpassingen zijn eenvoudig te realiseren.**

**Het model wordt aangestuurd door een gebruikersvriendelijke schil:**

**Relatief eenvoudige bediening, inclusief scenariobeheer.**

