Personen • Goederen • Massa
Energie • Informatie

De absolute noodzaak van een adequate infrastructuur in Nederland – op weg naar duurzaamheid

Dr. Ir. R.E. Waterman chem. eng. / env. eng / civ. eng.

INFRATECH 2007 - TU Delft - CIV. TECHN. - 2005 / 2018

Introductie
Dr. Ir. Ronald E. Waterman

- Adviseur Provincie Zuid-Holland
- Adviseur Rijksoverheid:
  Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat;
  Ministerie van Economische Zaken & Klimaat
- Adviseur Havenbedrijf Rotterdam
- Proactive founder DELTARES
- Adviseur Netherlands Water Partnership
- Adviseur EcoShape
- Adviseur Gemeente Den Haag
- Gastdocent 7 Universitaire Instellingen
- Werkzaam in ca. 55 landen

Personen • Goederen • Massa • Energie • Informatie

- Decentrale circulaire dominant bio-based economy
- Van puur globale naar decentrale ontwikkeling
- Digitalisering, automatisering, robotisering in de logistieke keten
- Energietransitie van fossiel naar duurzaam
- Van bezit naar gebruik
- Dit alles in een kantelende samenleving van minder top-down naar meer bottom-up

Problematiek

- Mobiliteit
- Transportmiddelen
- Transportcapaciteit
- Ruimtelijke Ordening & Milieu
- Rekening Rijden
  Km-heffing
  Beprijzing

Mobiliteit: wat zijn de feiten!

Van alle door Nederlanders in Nederland afgelegde kilometers

	1997	2002	2007	2009	2016
Auto =	**74,0%**	**76,1%**	**76,4%**	**74,7%**	**73 %**
Trein/Bus = Tram/Metro	**13,5%**	**12,0%**	**12,3%**	**12,1%**	**13 %**
Fietsen/ Lopen =	**10,0%**	**9,0%**	**9,8%**	**9,9%**	**10 %**
Overige = bromfiets/e-bike/ scooter/motorfiets	**2,5%**	**2,9%**	**2,5%**	**3,5%**	**4 %**
TOTAAL =					**100 %**

Enkele gegevens

71 % van alle huishoudens heeft 1 of meer auto's

- 48 % 1 auto / hh
- 19 % 2 auto's / hh
- 4 % 3 (of meer) auto's / hh

Gedurende 15 jaar was de gemiddelde in NL door Nederlandse personenauto's afgelegde afstand bijna constant: 15.000 km
Recent daling naar 11.000 km; fietsen 1000 km; lopen 300 km; vliegen 5000 km

- 8,3 miljoen *personenauto's;* ruim 2,1 miljoen *bedrijfsauto's*
- ca. 650.000 motorfietsen; ca. 1,1 miljoen bromfietsen/scooters
- ca. 22,5 miljoen *fietsen;* ruim 34 miljoen *benen*
- > 20 miljoen *mobiele telefoons; 92% huishoudens internet*

Enkele gegevens

Bevolking

	Inwoners	
1980	14.091.000	
1985	14.529.000	+ 3,1%
1990	14.893.000	+ 2,5%
1995	15.494.000	+ 4,0%
2000	15.864.000	+ 2,4%
2005	16.356.000	+ 3,1%
2010	16.667.000	+ 1,9%
2017	17.082.000	+ 2,4%
2040	17.800.000	+ 4,2%

Bron: CBS

Autobezit

	Motorvoertuigen	
1900	200	
1910	2.000	+ 900%
1920	10.000	+ 900%
1930	70.500	+ 605%
1940	155.000	+ 210%
1945	74.500	- 52%
1950	224.000	+ 200%
1960	685.900	+ 206%
1970	2.694.000	+ 292%
1980	4.589.000	+ 160%
1990	5.756.000	+ 25%
2000	7.226.000	+ 25%
2010	7.622.353	+ 6%
2016	8.300.000	+ 9%

Bron: CBS

De absolute noodzaak voor een
én - én - én - én - beleid

Weg

Water

Spoor

Pijp / Buis
Kabel

Straal-
verbindingen

Lucht

Uitgangspunten

- absolute noodzaak voor een én-én-én-én-beleid
- alle verkeers- en vervoersmodaliteiten en de transportmodules die daarvan gebruik maken, dienen separaat en in onderlinge samenhang snel en toereikend verbeterd te worden, ten dienste van economie, milieu en werkgelegenheid
- infrastructuur voor Nederland is net zo belangrijk als de bloedsomloop en het zenuwstelsel van een mens: beide dienen o.m. voor de gezonde aan- en afvoer van voedings-, hulp- en afvalstoffen, energie en informatie
- naast de noodzakelijke verbetering van de Nederlandse infrastructuur zal tevens de aansluiting hiervan op het Europese netwerk moeten worden verbeterd

Vrijliggende fietspaden

Fietsen is geweldig

- Momentaan beschikbaar
- Brengt je van A naar B
- Spotgoedkoop
- Gezond
- Milieuvriendelijk

Daarom mede t.b.v. veiligheid vrijliggende fietspaden met toereikende breedte en goed vormgegeven en beveiligde fietsstallingen alsmede oplaadpunten

Spoor

- **ProRail**: aanleg, onderhoud, beheer en veiligheid spoorwegennet (ruim 7.000 km) en stations (ruim 400)
- **NS** e.a.: vervoer (materieel en dienstregeling)

Spoor is fantastisch tussen circa 60 steden binnen een straal van 500-800 meter van een centraal station. Er zijn echter 388 gemeenten in ons land. Daarom zorgen voor voldoende capaciteit door o.a. meersporigheid op de hoofdtrajecten en op termijn 25 kilovolt wisselstroom of 3.000 volt gelijkstroom i.p.v. 1.500 volt gelijkstroom.

o.a. 4-sporige tunnel Delft; RandstadRail, Stedenbaan, Metronet Merwede-Linge Lijn, HSL, Betuwelijn, Railverbinding R'dam-Antwerpen.

Personenvervoer naar de 4 grootste Randstadsteden

VERVOERSBEWEGINGEN	AANDEEL AUTO	AANDEEL TREIN
Naar 4 grote steden en Schiphol - spitsuur	67 %	33 %
Amsterdam - A2 corridor	62 %	38 %
Rotterdam - A13 corridor	63 %	37 %
Utrecht - A12 corridor	55 %	45 %
Den Haag - A12 corridor	59 %	41 %

Stedelijk openbaar vervoer naast auto en fiets

VERVOERSBEWEGINGEN	GROTE GEMEENTE	ALMERE
AUTO	48 %	33 %
FIETS	49 %	55 %
OPENBAAR VERVOER	3 %	12 %

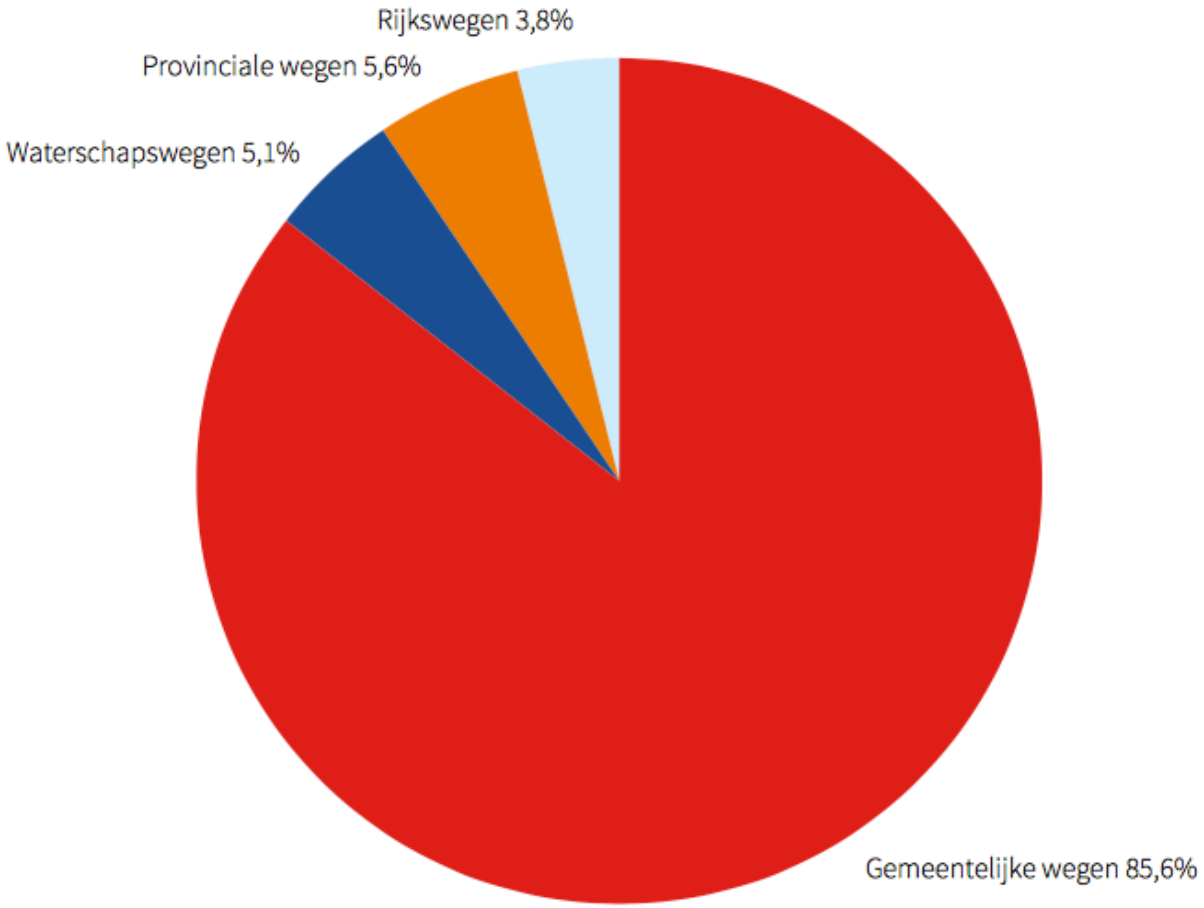
Wegennet

	2001	2015
Woningen + bedrijfsterreinen	ca. 6 miljoen p.m.	ca. 7,2 miljoen p.m. ++
Gemeentelijk Wegennet	118.000 km	125.000 km
Provinciaal Wegennet	7.800 km	7.900 km
Rijkswegennet	4.900 km	5.279 km
Fietspaden		35.000 km

Gemeentelijk wegennet in 1997: 105.000 km

Illustratief in 2005 erbij: 763 km gemeentelijke weg, 2 km provinciale weg en 26 km rijksweg

Lengte Nederlandse wegen naar wegbeheerder (2015)



Totaal: 138.912 km

Bron: CBS

Groeiend Gemeentelijk Wegennet

Voor elke - (nieuwe) - rij woningen, bedrijven, voorzieningen ligt een gemeentelijke weg.

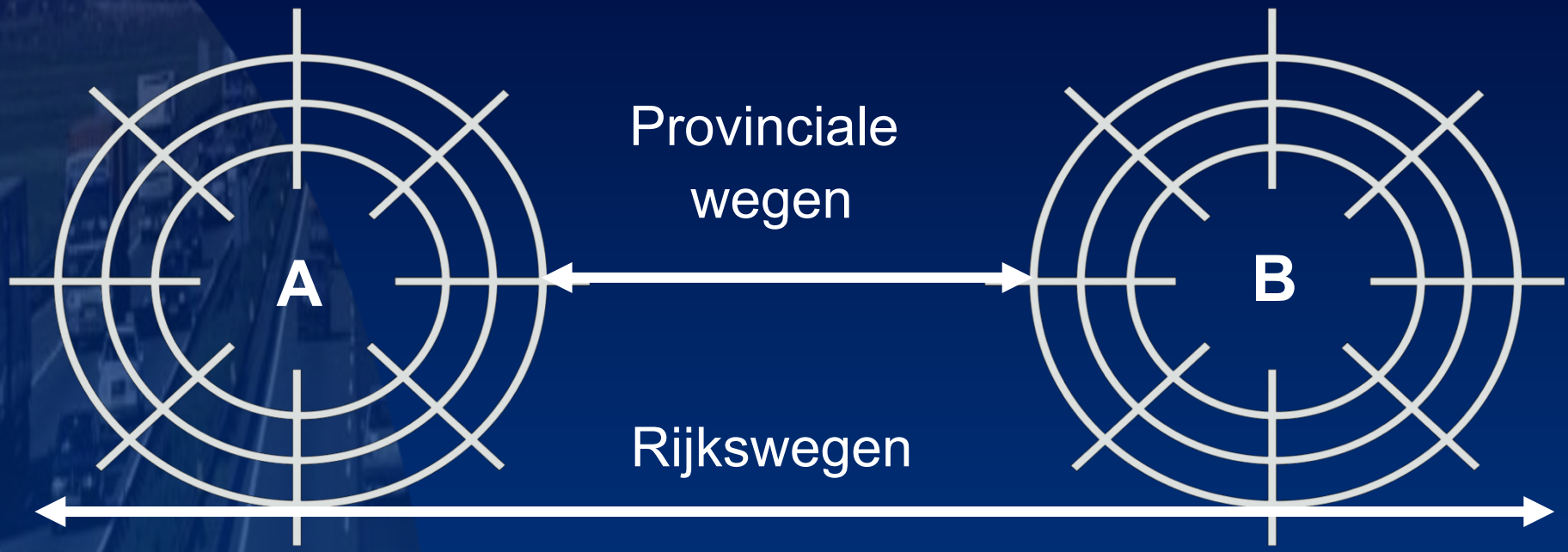
Een weg voor bouwverkeer, verhuiswagens, vuilniswagens, vrachtwagens, politie, brandweer, ambulance, privé- & zakelijk autogebruikers, voetgangers, fietsers en openbaar vervoer.

Gemiddeld genomen vindt bijna iedereen dat logisch ... en terecht.

Echter, tegenover een groeiend gemeentelijk wegennet staat een nog steeds achterblijvende basis-capaciteit van het provinciale en rijkswegennet.

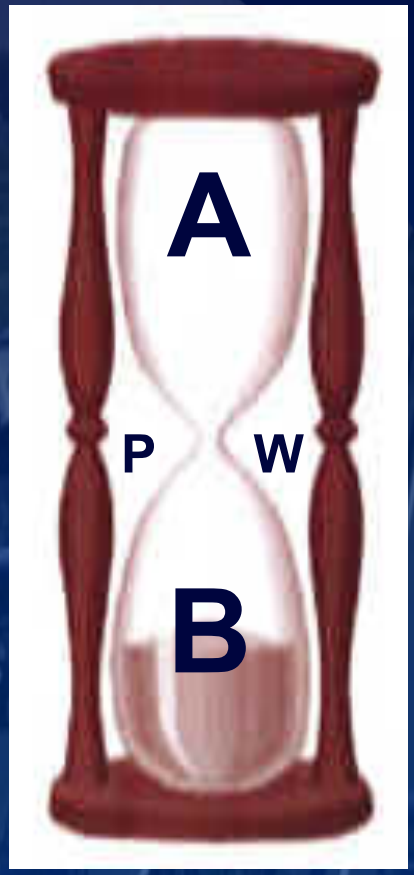
Ketenvervoer-analyse

van A naar B - Personen, Goederen & Diensten



Per stad streven naar cirkelsectoren, binnen- en buitenring
met verkeerscirculatieplan en een verkeersluw centrumgebied
met dominantie lopen en fietsen en benutting 3e dimensie met lagenstructuur.
Tevens zorgdragen voor groen/blauwe dooradering.

Voornaamste oorzaak van het fileprobleem



A= Gemeente A
B= Gemeente B
PW= Provinciale Weg

Des te smaller het verbindende buisje des te minder korreltjes (auto's) per tijdseenheid van A naar B gaan

Oplossing:

1) Zorgen voor een toereikende basis-capaciteit van het Provinciale en Rijkswegennet

2) Ringwegen bij grote steden met insteek-wegen en verkeerscirculatieplannen

3) Rotondes i.p.v. kruispunten in gemeentelijke, provinciale & rijkswegen t.b.v. doorstroming en veiligheid en milieu

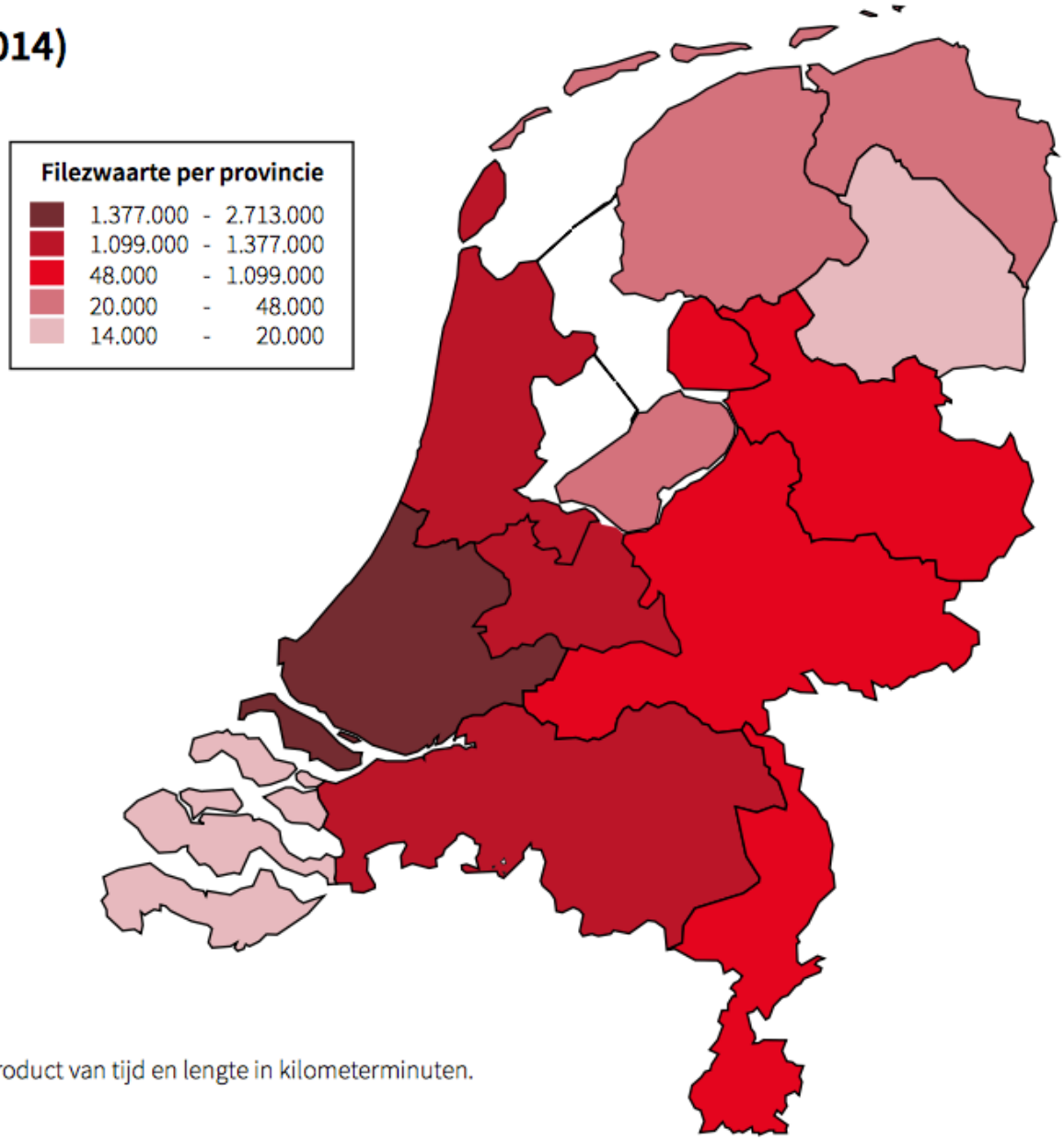
File-Top 10

(ANWB - 2017)

1	A27 Utrecht -> Breda	knp. Lexmond - Gorinchem
2	A1 Amsterdam -> Amersfoort	knp. Eemnes - knp. Hoevelaken
3	A4 Amsterdam -> Den Haag	Hoogmade - Zoeterwoude
4	A58 Tilburg -> Eindhoven	Moergestel - Oirschot
5	A15 Rotterdam -> Gorinchem	Hendrik-Ido-Ambacht - Sliedrecht
6	A4 Den Haag -> Amsterdam	Leidschendam - Zoeterwoude
7	A27 Almere -> Utrecht	Hilversum - Bilthoven
8	A50 Anrhem -> 's-Hertogenbosch	knp. Ewijk - Ravenstein
9	A20 Hoek van Holland -> Gouda	Nieuwerker aan den IJssel
10	A2 Utrecht -> 's-Hertogenbosch	Beesd - knp. Deil

Filezwaarte per provincie (2014)

Zuid-Holland	2.712.503
Noord-Holland	1.376.970
Utrecht	1.155.358
Noord-Brabant	1.155.048
Gelderland	1.098.393
Limburg	186.640
Overijssel	87.440
Groningen	47.613
Flevoland	35.307
Friesland	28.240
Zeeland	19.842
Drenthe	14.513



De zwaarte van een file is de cumulatie van het product van tijd en lengte in kilometerminuten.

Bron: Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening

A4 Corridor

Verbinding mainport Amsterdam / Schiphol via Den Haag met mainports Rotterdam en Antwerpen

Economische slagader Randstad / ZW Delta

Nog steeds niet voltooid, terwijl (vracht)autoverkeer sinds 1959 verTIENvoudigd is. Noodzaak gehele A4 van 2 x 2 naar min. 2 x 4 rijstr.

A4 Corridor

Traject

Leiden - Burgerveen

1959: 2x2 rijstroken

tot 2011: 2x2 rijstroken

Na 65 jaar had de A4 al lang voltooid & verbreed moeten zijn!

Uiteraard plus ontbrekende schakels (landschappelijk & stedelijk ingepast)

Heel Nederland wordt beslist NIET geasfalteerd bij noodzakelijke verbreding van Rijkswegen en Provinciale wegen !!!

Stel:

- 400 km Rijkswegen en 800 km Prov. Wegen
- Uitbreiding met 2 rijstroken (2 x 3.60 m)
- 1200 km x 0,0072 km = 8,64 km^2
- Oppervlakte Nederland 41.500 km^2
- **DUS MINDER DAN 0,03 % VAN HET OPPERVLAK VAN NEDERLAND !!!**

Op de autowegenkaart zijn de hoofdwegen voor de duidelijkheid veel te breed weergegeven

Vergelijking

Autowegenkaart

Satellietbeeld

A4 Corridor

Traject N-Z & Z-N:

15.000 mvt/etm x 12,5 km x 300 etm =

56.250.000 mvt km/jr

Traject MVL W-O-Z & O-W-Z

10.000 mvt/etm x 11 km x 300 etm =

33.000.000 mvt km/jr

Traject lokaal verkeer:

40.000 mvt/etm x 5 km x 300 etm =

60.000.000 mvt km/jr

Totaal 155.250.000 mvt km/jr minder omrijden bij voltooiing A4 !!!

Bovendien minder files !!!

Reistijd winst per vrachtauto € 45/u.

personenauto € 10/u.

Reistijdbaten, incl. brandstof & tijdverlies € 60 à 70 mln / jaar

A4 Corridor

- MINDER 155.250.000 mvt km/jr omrijden
- MINDER motorbrandstofverbruik: 15,5 miljoen liter (bij gem. 1:10)
- MINDER bijbehorende emissies
- MINDER files wegens betere doorstroming. Dat betekent:
- EXTRA MILIEUVOORDELEN !!!

- Econom. & maatsch. voordelen: reistijdbaten, incl.brandstof & tijdverlies € 60 à 70 mln / jaar

Reistijd winst per vrachtauto = € 45 / uur
per personenauto = € 10 / uur

A4 Z-W is in berekening niet meegenomen !

A4 Corridor

- 2014

Traject Dinteloord – Bergen op Zoom

in gebruik genomen (19 km)

- December 2015

Traject Delft – Schiedam gereed

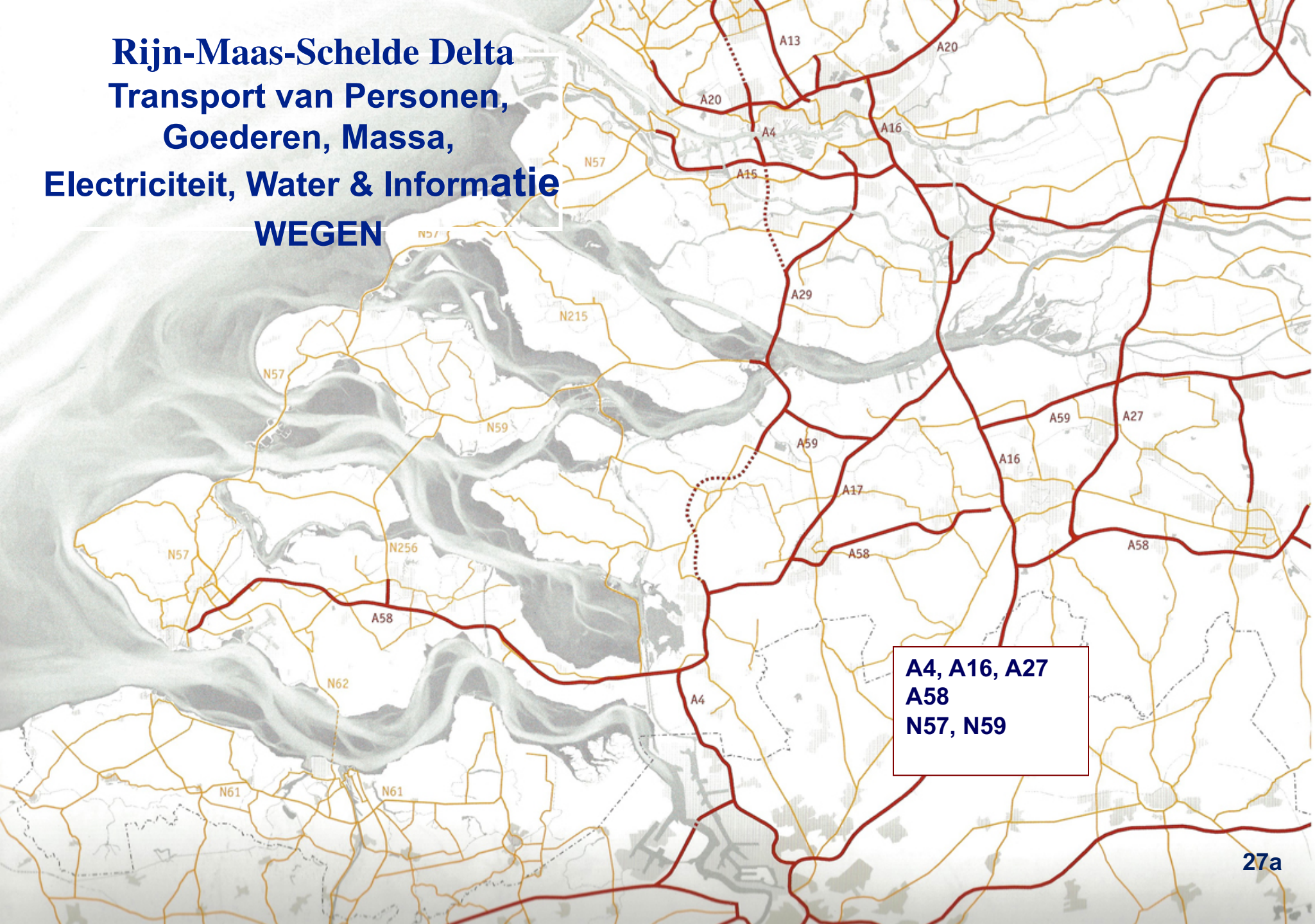
- Traject Hoogvliet – Klaaswaal

enige ontbrekende schakel

Rijn-Maas-Schelde Delta

Transport van Personen, Goederen, Massa, Electriciteit, Water & Informatie

WEGEN

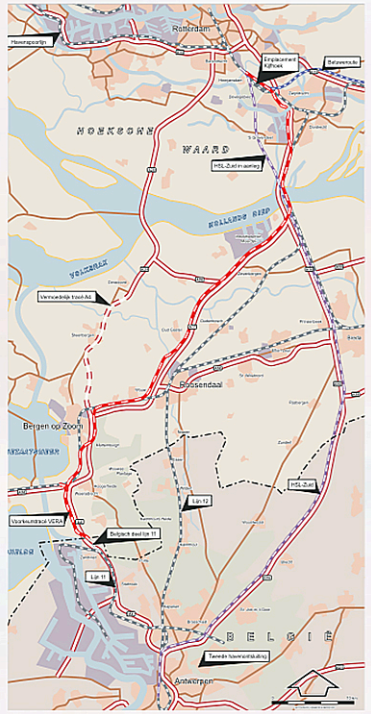


A4, A16, A27
A58
N57, N59

Rijn-Maas-Schelde Delta
Transport van Personen, Goederen, Massa, Electriciteit, Water & Informatie
SPOORWEGEN

Goederenspoor ROBEL

Rotterdam-Antwerpen
Rotterdam-Vlissingen



Toekomstbeeld goederenspoorlijn Rotterdam-België

Boven Moerdijk: bestaand tracé uitgebreid tot 4 sporen; tunnel bij Dordrecht & Zwijndrecht.

Onder Moerdijk: nieuw spoor buitenom woonkernen; parallel A17; zuidelijk van BoZ aansluiting op

Rijn-Maas-Schelde Delta

Transport van Personen, Goederen, Massa, Electriciteit, Water & Informatie

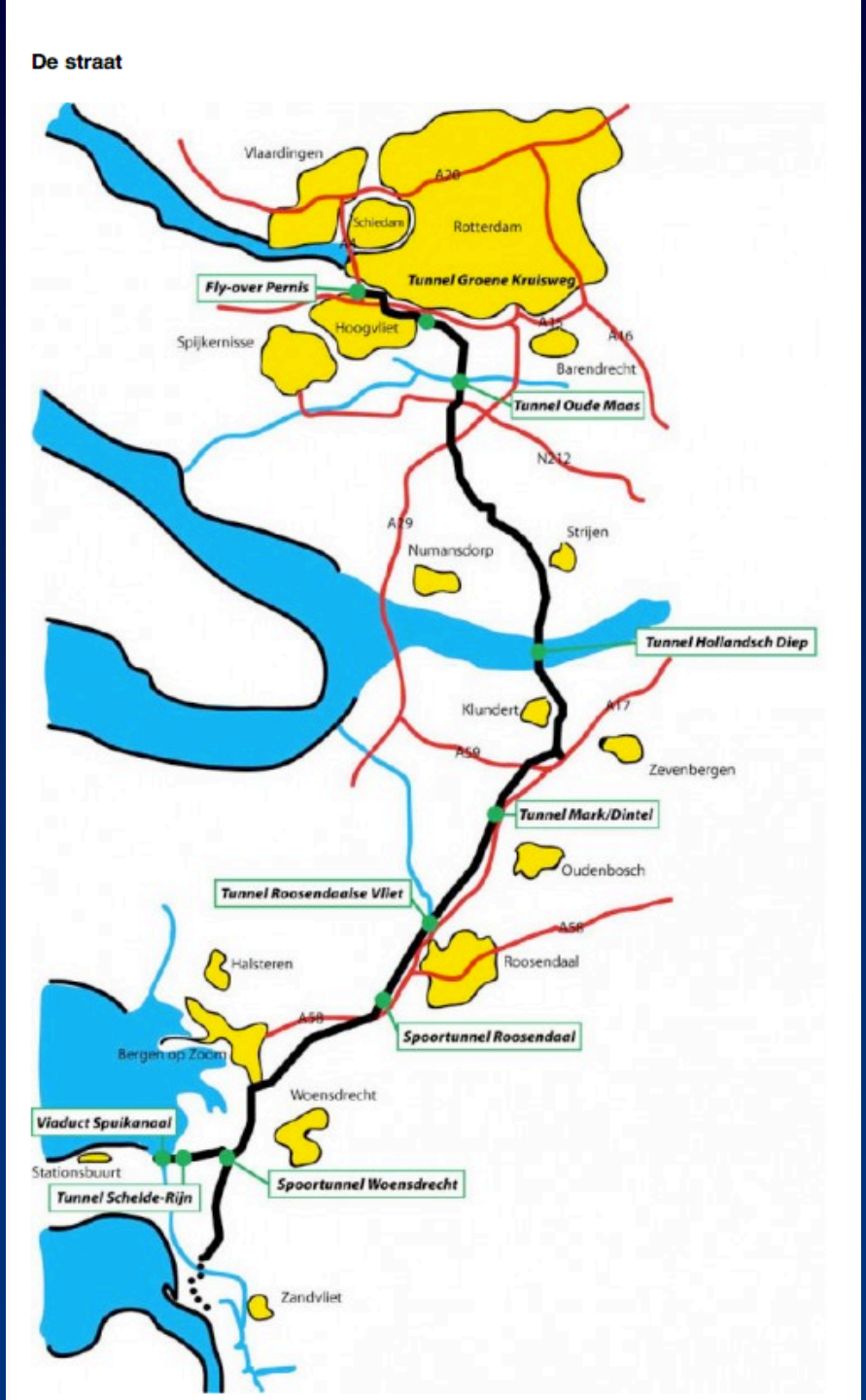
BUISLEIDINGENSTRAAT

VERBINDING CHEMIE CLUSTERS

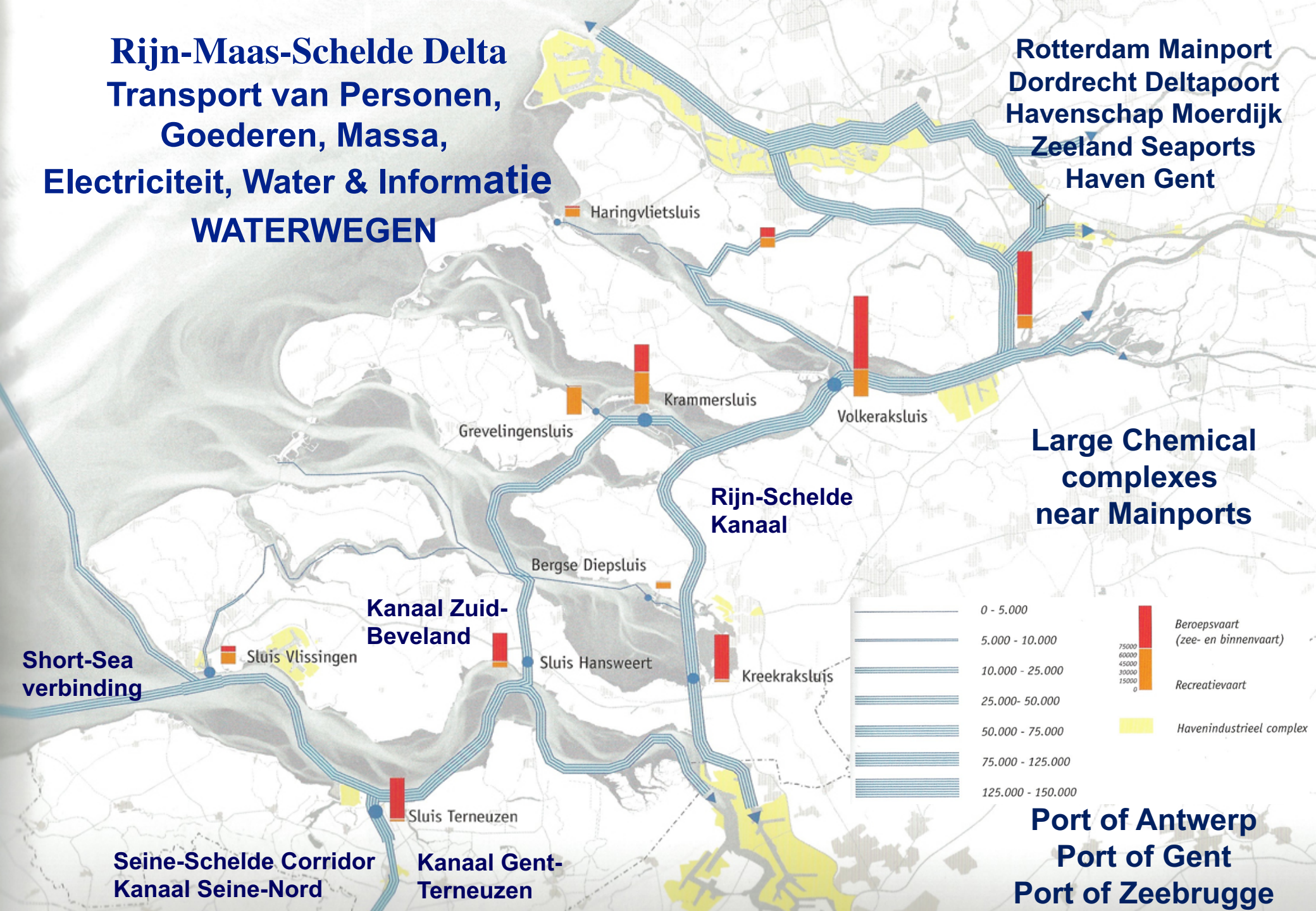
- Rotterdamse regio
- Moerdijk
- Bergen op Zoom
- Antwerpen
- Gent / Terneuzen
- Vlissingen Sloe
- Brugge / Zeebrugge

- Rhein / Ruhr
- Rhein / Main
- Geleen

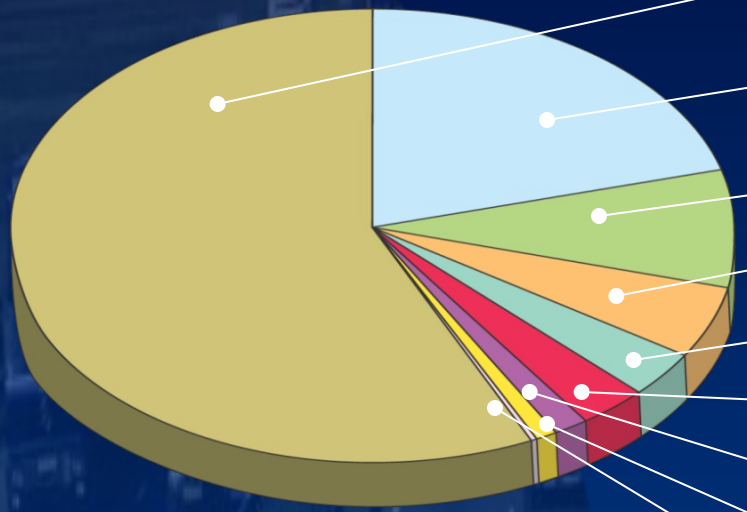
CO-SITING



Rijn-Maas-Schelde Delta
Transport van Personen, Goederen, Massa, Electriciteit, Water & Informatie
WATERWEGEN



Nederland in gebruik in hectares



%	hectare	
57,2	2.375.000	Agrarisch
20,8	862.000	Water en niet ingedeeld gebied
7,5	310.000	Bos
5,3	220.000	Woongebied
3,4	140.000	Natuurlijk terrein
3,1	130.000	Wegen, spoorwegen en vliegvelden
1,6	65.000	Industrie
0,9	40.000	Overige bebouwd
0,2	11.000	Overige onbebouwd
	4.153.000	Totaal

1997

Nederland in Gebruik (% CBS 2000)

%	NEDERLAND in 2009
55,0	Agrarisch (w.o. Glastuinbouw 0,4 %)
18,8	Water , breder dan 6 m - Binnenwater 8,7 % - Buitenwater 10,1 %
9,4	Bebouwd & semi- Bebouwd - w.o. Bedrijfsterrein 1,6 %
11,7	Natuur, waaronder 8,4 % Bos & 3,2 % Droog & Nat natuurlijk terrein
2,3	Recreatie, waaronder park, plant-soen, sportterrein, volkstuin, dag-recreatiefterrein, verblijfsrecreatie
2,8	Infrastructuur, waaronder - hoofdwegen - spoorwegen - vliegvelden
100	Totaal

%	ZUID-HOLLAND in 2000
51,7	Agrarisch (w.o. Glastuinbouw 2,7 %)
17,1	Water , breder dan 6 m - Binnenwater 12,1 % - Buitenwater 5,0 %
17,1	Bebouwd & semi- Bebouwd - w.o. Bedrijfsterrein 3,6 %
6,0	Natuur, waaronder 2,7 % Bos & 3,3 % Droog & Nat natuurlijk terrein
4,3	Recreatie, waaronder park, plant-soen, sportterrein, volkstuin, dag-recreatiefterrein, verblijfsrecreatie
3,8	Infrastructuur, waaronder - hoofdwegen - spoorwegen - vliegvelden
100	Totaal

Zuid-Holland: gebruik in hectares

Basiscapaciteit Hoofdwegen

Wij moeten zorgen, dat de basiscapaciteit van Provinciale en Rijkswegen toereikend is. Dat betekent wegverbreding van enkele trace's en de aanleg van enkele ontbrekende stukken, die dan wel landschappelijk en stedelijk moeten worden ingepast.

Nieuwe doorsnijdingen dienen zoveel mogelijk voorkomen te worden.

Basiscapaciteit Rijkswegen & Provinciale Wegen op orde brengen

A4, A12, A13/16, A15, A20, A27, Rijnlandroute.

Westelijke Oeververbinding: Verl. Blankenburg- en o.d.d. Oranjetunnel

N205 (NH), N206, N207, N209, N210, N215, N217, N218, N219, N470, verlengde Veilingroute, Reconstructie knooppunt Westerlee, 2e ontsluitingsweg Hoek van Holland, westelijke randweg Waddinxveen-Boskoop, N211 Harnaschknoop, Maxima-brug, N11-West/Rijnlandroute, N57, N59.

Voortgezette invoering rotondes i.v.m. doorstroming & veiligheid.

Aandacht voor vaarwegen, waterbus, waterferry, goederentransport over water, binnenvaart-containerterminals, Aquapunctuur.

Beheer & Onderhoud

Areaal Zuid-Holland

Wegen		535 km
Verharding		6.500.000 m2
Vaste Kunstwerken		485
VRI's		130
Groen:	bermen	1000 ha
	bomen	60.000
	beplanting	135 ha
	ecoverbinding	50 stuks

Vaarwegen	143 km
Oevers	185 km
Waterbodems	4.600.000 m2
Beweegbare	67 bruggen
Kunstwerken	5 sluizen

Openbare verlichting ; Alternatieve routering ; Afstemming brugbediening ; Wisselstroken ; GIS / monitoring

Flankerend Beleid

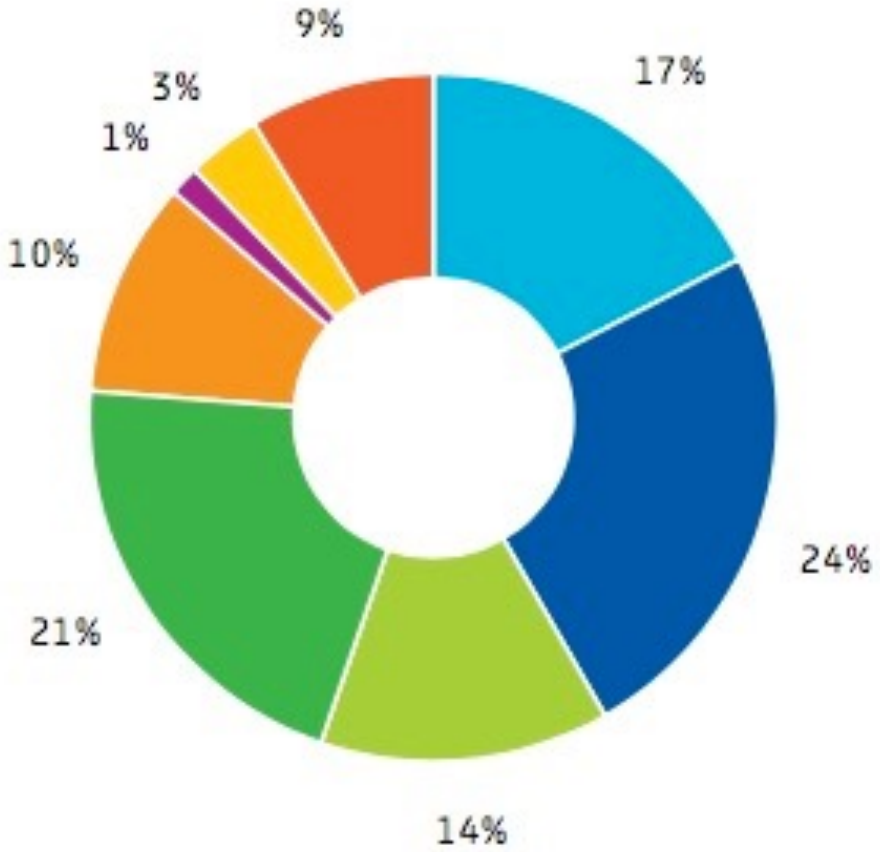
- Electronische wegsignalering
- P + R en R + K systemen
- Transferia
- Toeritdosering
- Ontvlechting
- Ketenmobiliteit
- Dynamisch verkeersmanagement
- Electronische voertuigbegeleiding
- R.O. t.a.v. woon - werk relaties
- Bevordering openbaar vervoer
- Telewerken
- Carpooling/Greenwheels
- Bedrijfsvervoer-management
- Incidenten-management
- Belijning, Rijbaanscheiding
- Veiligheidsmaatregelen
- Milieu maatregelen
- Fiscale maatregelen km-heffing (p & t & milieuvervuiling) ; tol

Flankerend Beleid mag echter niet als excuus gebruikt worden om maar niets aan de basiscapaciteit van het Hoofdwegennet te doen

Personenauto verplaatsingen

	ma-vr dag	zaterdag	zondag
Werk	35%	10%	8%
Zakelijk	8%	2%	1%
Winkelen	19%	39%	6%
Sociaal Recreatief	22%	37%	75%
Overig	16%	12%	10%

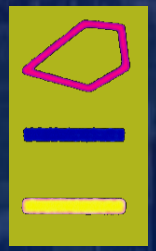
Personenauto verplaatsingen (2014)



- Van en naar het werk
- Sociaal recreatief
- Visite/logeren
- Winkelen/boodschappen doen
- Onderwijs/cursus volgen
- Zakelijk bezoek in werksfeer
- Diensten/persoonlijke verzorging
- Overig

Bron: CBS, bewerking OViN.

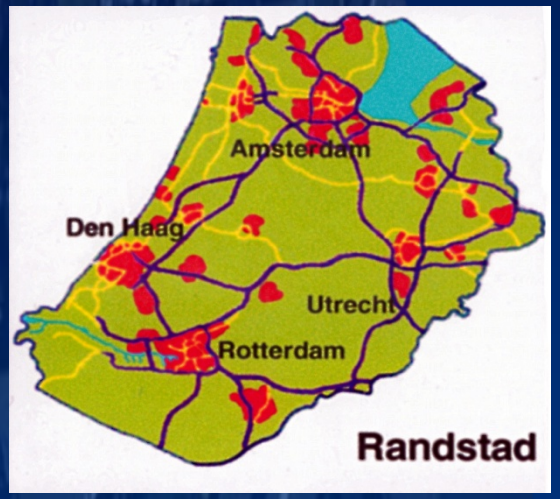
Vergelijking Hoofdwegennet

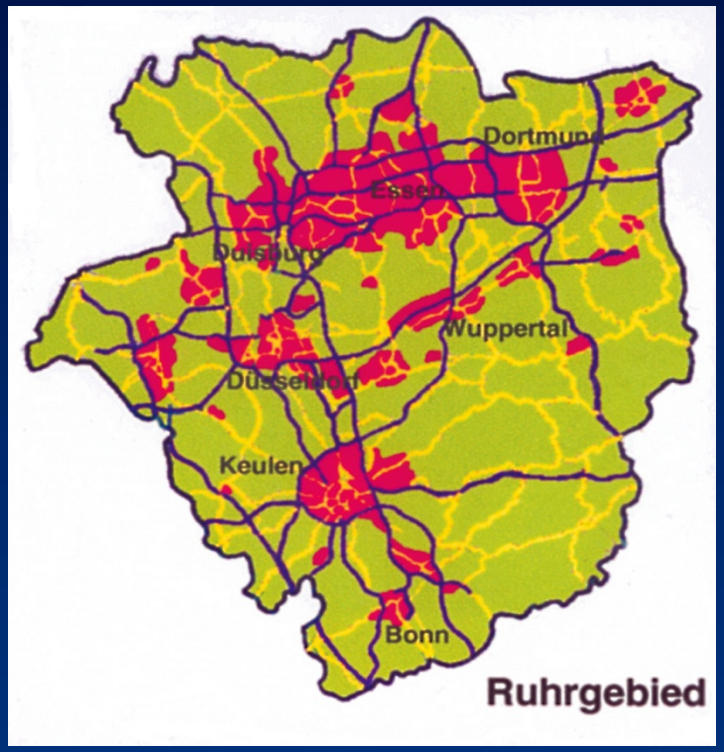


Stedelijk gebied

Snelwegen

Doorgaande hoofdwegen

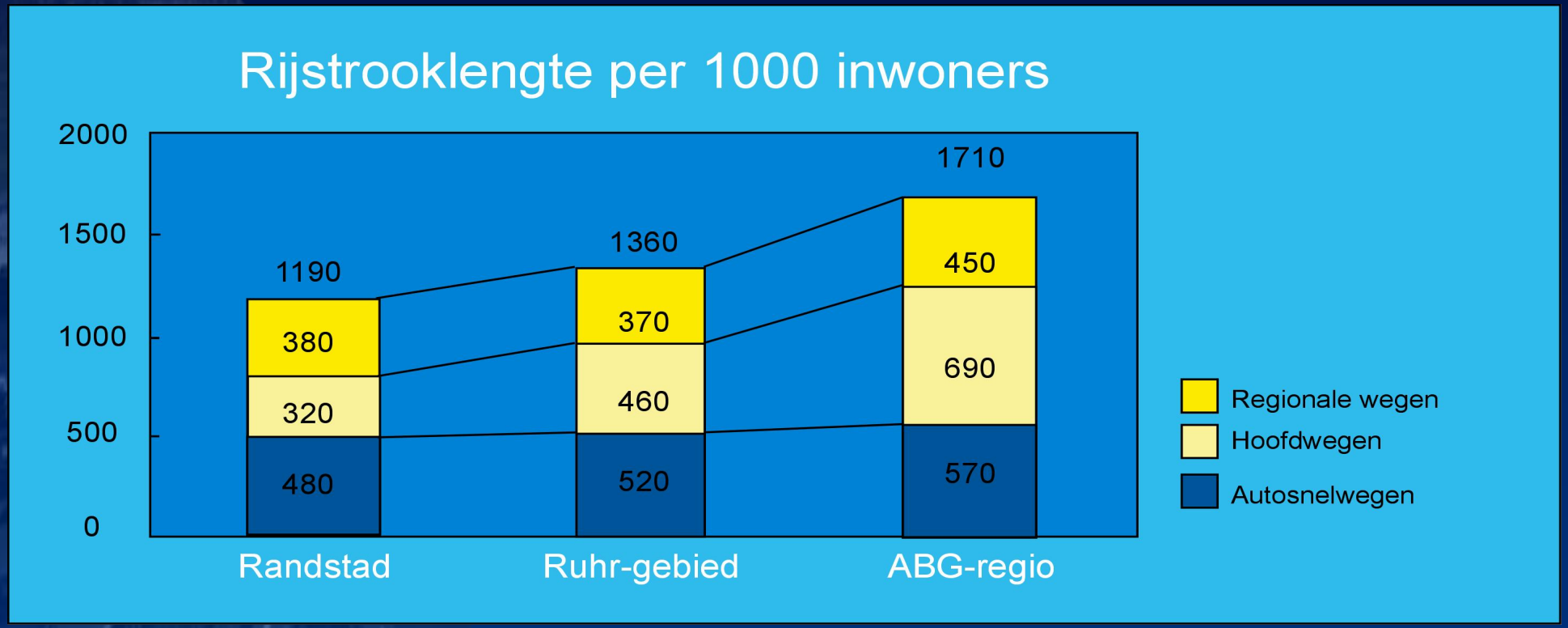




Randstad Holland = polycentrisch. Niet vergelijken met London of Parijs.

Bron: TNO

Het Hoofdwegennet van de Randstad in vergelijking



OESO rapport: Randstad Holland loopt achter bij vergelijkbare regio's!

Bron: TNO

Modal Split Mainport Rotterdam
Goederenvervoer

	1985	1995	2010 gsm-7 GC	2010 gsm-7 DE
Binnenvaart	113,0	129,9	164,3	139,3
Weg	56,0	71,4	126,4	97,0
Pijp	38,0	57,6	62,6	64,2
Spoor	8,5	10,4	24,1	14,3
Totaal	215,5	267,3	377,4	314,8

In miljoenen tonnen

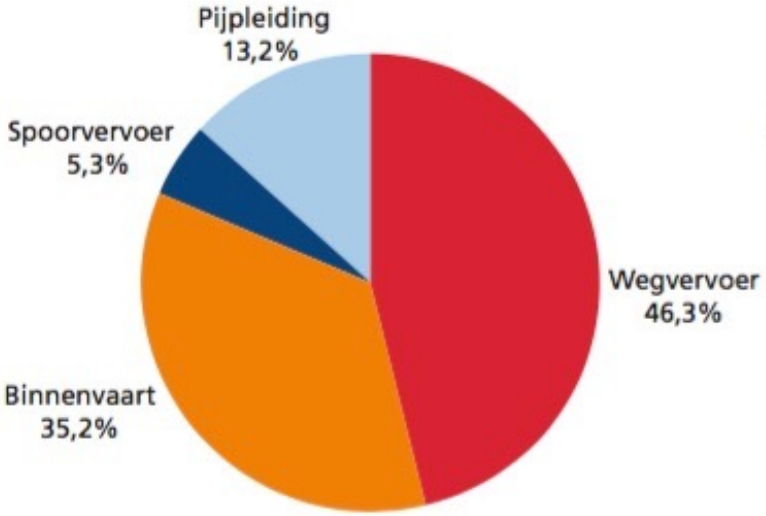
Modal Split Nederland
Goederenvervoer

	2010
Over de weg binnenland	550
Over de weg internationale bestemming	123
Binnenschip	330
Pijpleiding	52
Spoor	36

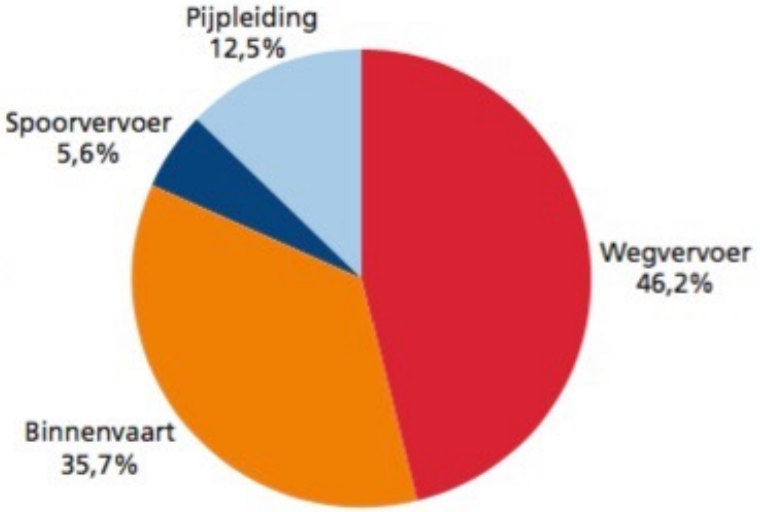
In miljoenen tonnen

Modal Split Nederland

Modal-split goederenvervoer op Nederlands grondgebied (2009, 2015)



Totaal 2009:
106 miljard ladingtonkm



Totaal 2015:
122 miljard ladingtonkm

Bron: Ministerie I en M, KIM

Transport & Logistiek Nederland

2010	Omzet in €	Werkgelegenheid
Transport & Overslag	10,8 miljard	255.000 mj/jr
Opslag & Warehousing	4,2 miljard	103.000 mj/jr
Value-added logistics Value-added services	11,5 miljard	236.000 mj/jr
Ketenregie & Configuration	3,4 miljard	22.000 mj/jr
Support activiteiten	10,3 miljard	129.000 mj/jr

Totaal omzet ca. € 40 miljard; werkgelegenheid direct+indirect 750.000 mj/jr

Transport - Economie

2015	Omzet in €	Werkgelegenheid
Transportsector	80 miljard	490.000 mj/jr
• Goederenwegvervoer	19	128.000
• Expediteurs	15	51.000
• Luchtvaart	11	30.000
• Zeevaart	8	20.000
• Post & Koeriers	6	88.000
• Binnenvaart	3	19.000
• Spoorwegen	3	13.000
• Overig	15	141.000

Bijdrage BBP = 4,5 % *bron: CBS 2016*

Wegtransport in Nederland (2007)

- 570 MILJOEN TON GOEDEREN , o.m. :
  - VOEDSEL (aardappelen, groente, fruit, brood, vlees ,vis, zuivel, frisdranken, etc.) ; VEEVERVOER ; MESTSTOFFEN
  - COSMETICA, FARMACEUTICA, SCHOONMAAKMIDDELEN
  - BLOEMEN & PLANTEN
  - KRANTEN, TIJDSCHRIFTEN, BOEKEN
  - COMPUTERS ; MACHINES ; WERKTUIGEN
  - HUISHOUDELIJKE APPARATUUR; TEXTIEL; SCHOEISEL
  - MEUBILAIR, KANTOORINRICHTINGEN; SPORTARTIKELEN
  - BAKSTENEN, BOUWELEMENTEN, CEMENT, ZAND, AARDE
  - VLOEISTOFFEN (o.a. motor brandstoffen) ;PLASTICS, ETC.
  - IJZER, STAAL, NON-FERRO METALEN, ERTSEN, SCHROOT
- 60 MILJOEN TON VERSCHILLENDE CATEGORIEËN AFVAL

Goederentransport & Afvaltransport

zijn essentiëel voor de samenleving in totaal

- Of het nu gaat om het bouwen, installeren, inrichten en slopen van woningen, bedrijven en voorzieningen.
- Of het nu gaat om aanleg en onderhoud van infrastructuur
- Of het nu gaat om het vervoer van de meest uiteenlopende productie- en consumptie-goederen.
- Of het nu gaat om de tafel te dekken of hem weer af te ruimen.

Bij al die en vele andere activiteiten vervult transport een niet weg te denken rol

Inzet Goederenvervoer

- Op orde brengen en onderhouden van het vaarwegennet, w.o.
  Rijn-Scheldekanaal; aanleg binnenvaartcontainer- & short sea terminals

- Betuwelijn en optimaliseren railverbinding Rotterdam-Antwerpen
  als onderdeel van de N/Z- en O/W-corridor

- Het stimuleren van investeringen in pijp- & buisleidingen

- Het op orde brengen van het Hoofdwegennet in en om
  Rotterdam, waaronder A4, A12, A13/16, A15, A20, A27
  evenals het Provinciale wegennet en de onderlinge aansluitingen anders loopt het krakend vast

- Op den duur 2e/3e westelijke oeververbinding
  (Verlengde Blankenburg- en/of Oranje-tunnel)

Mainport Schiphol

	1985	1995	1999	2016
Lucht-passagiers	11.285.000	24.861.000	36.425.000	63.600.000
Luchtvracht in tonnen	436.000	978.000	1.181.000	1.700.000
Vlieg-bewegingen	199.500	314.800	410.000	479.000

Verdere ontwikkeling van het luchtvervoer binnen zekere randvoorwaarden, mede door ontwikkeling regionale vliegvelden en concentratie van het Hub-verkeer op Schiphol.

Toenemende betekenis Drones en interactie vogels/vliegtuigen.

Natuurbeleid

De Bonte Berm

We hebben in Nederland duizenden ha potentiële natuurgebieden in de vorm van bermen langs wegen (60.000 ha !), oevers van watergangen en taluds van spoorwegen.
Met een bepaald beheer, waarbij we lokaal minder grondwaterpeilen verlagen, en minder maaien, maar wel het maaisel verwijderen, zijn we in staat tal van wilde planten / bloemen zich in deze zone's te laten nestelen.

Bestaande negatieve effecten van wegen op het omringende landschap zijn biotoop verlies, barrière werking, verstoring, verkeersslachtoffers en vervuiling van de omgeving.

Daarom zo min mogelijk nieuwe doorsnijdingen van het landschap. Waar noodzakelijk wel wegverbredingen.
Ringwegen om steden van een zekere omvang en insteekwegen evenals gemeentelijke circulatieplannen.
Een beperkt aantal ontbrekende tracé's in het hoofdwegennet landschappelijk en stedelijk inpassen.
Bonte bermbeleid voortzetten, ecoducten, faunatunnels en verdere introductie van rotondes.

Vaarwegen

Totale lengte Nederlands vaarwegennet 5046 km

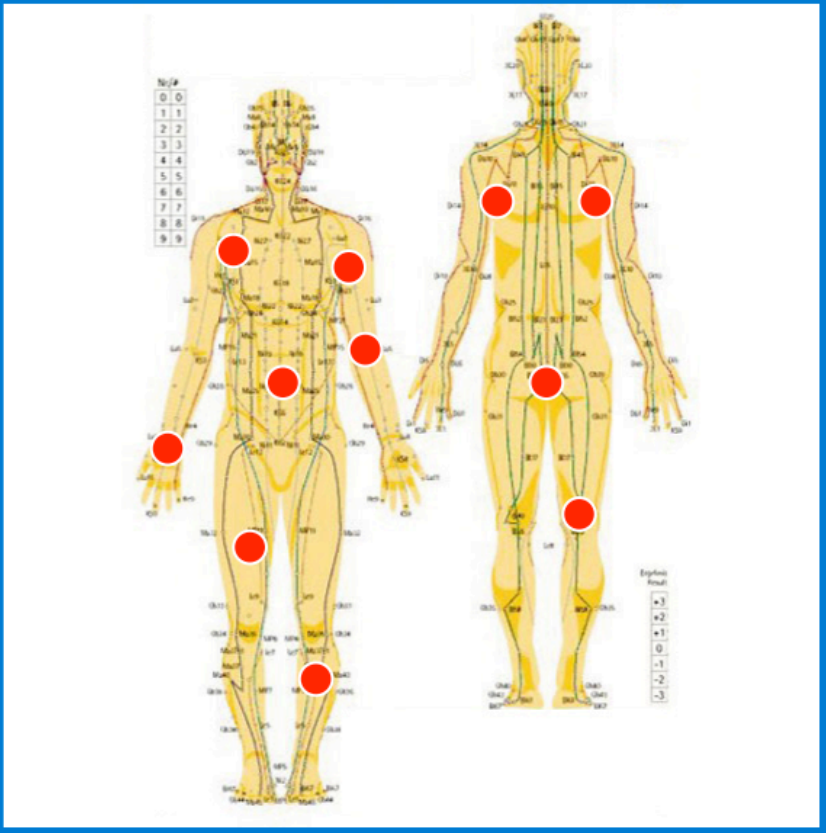
- **rivieren 841 km**
- **kanalen 3745 km**
- **vaargeulen (in meren) 460 km**

1) Bevordering personenvervoer over water via waterbus en waterferry
2) Bevordering goederenvervoer over water (bulk en containervervoer)
3) Bevordering water gerelateerd toerisme en recreatie
4) Verbetering waterkwaliteit en terrestrische & aquatische natuurwaarden
5) Aquapunctuur

- **aanpassing, op diepte brengen en onderhouden van vaarwegen**
- **aanpassing brughoogten en sluiscapaciteit**
- **aanleg binnenvaart terminals voor goederen en containers**
- **aanleg ligplaatsen met voorzieningen**
- **verbinding vaarwegsystemen**
- **verbetering waterfronten**

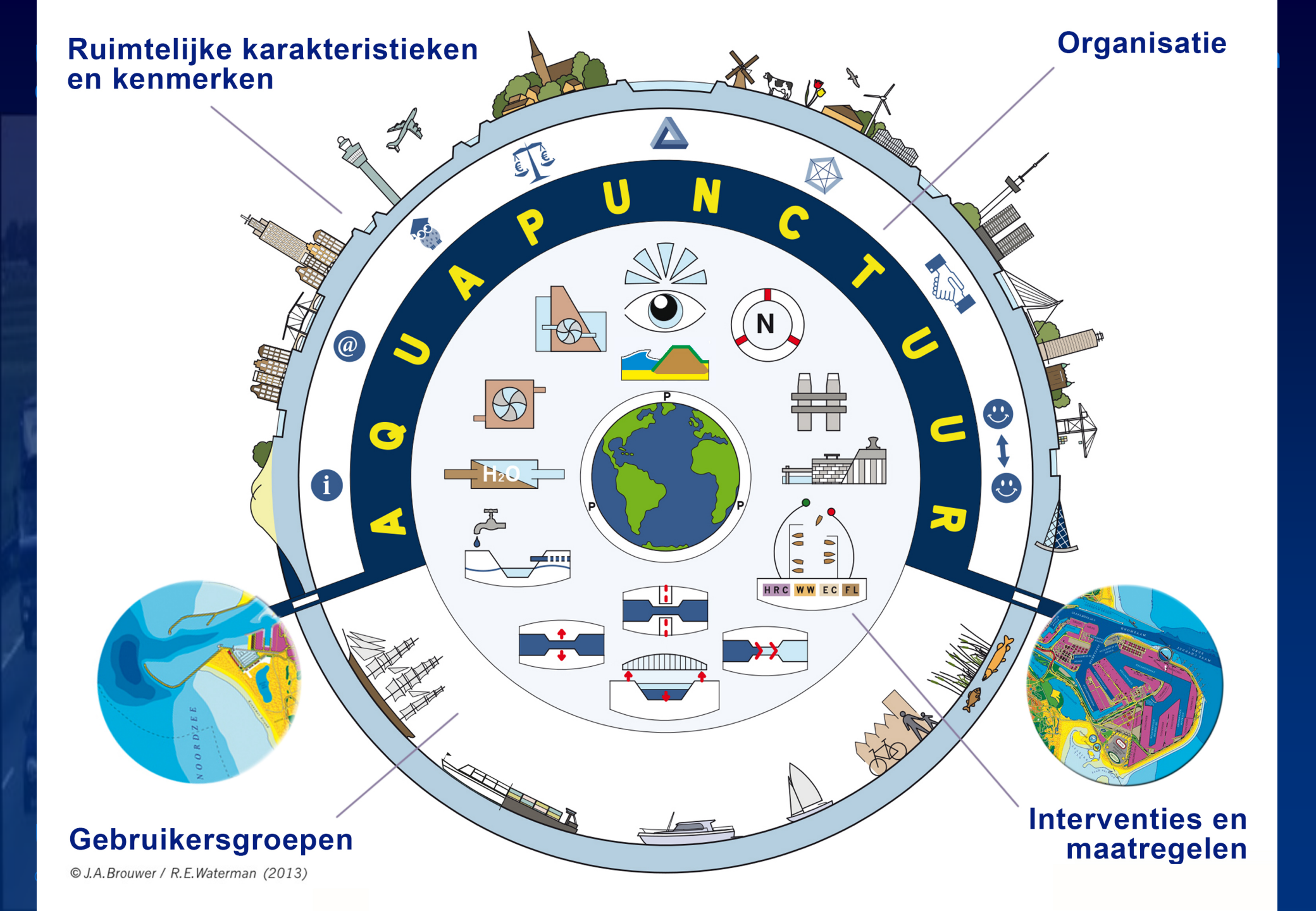
ACUPUNCTURE

to revitalize
the Nervous System
& Human Organs



AQUAPUNCTURE

to revitalize
the Waterways & their
Water Fronts



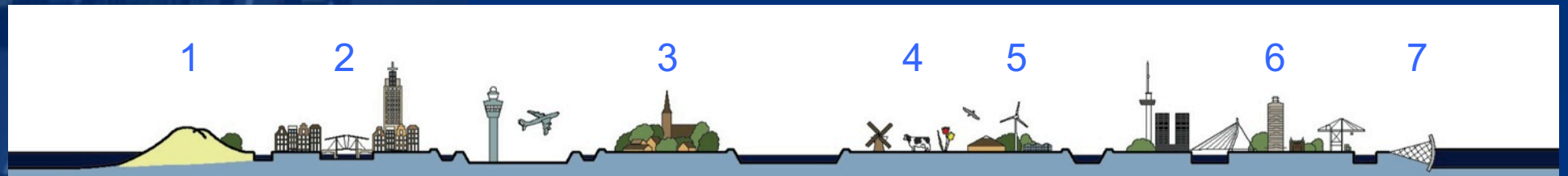
© J.A.Brouwer / R.E.Waterman (2013)

Urban & Rural Characteristics along the Waterways

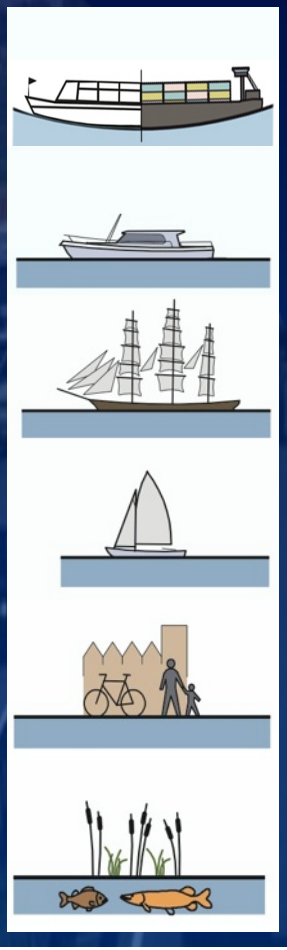
**Connection Inland Waterway with Seaport Marina &
Nature Reserve Areas via Building with Nature©**

1 Soft Coastal Defense
2 City
3 Village
4 Culture & History
5 Farms, Agriculture, Horticulture, Nature
6 Modern City & Port
7 Strong Coastal Defence

**Connection Inland Waterway with Mainport Development &
Nature Reserve Area via Building with Nature©**



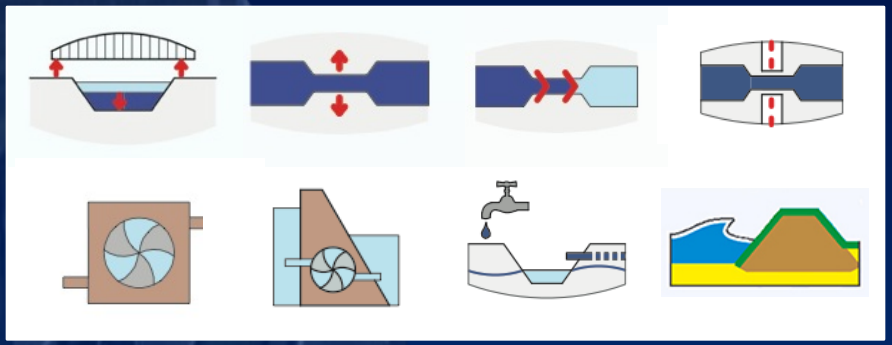
User Groups in and along the Waterways



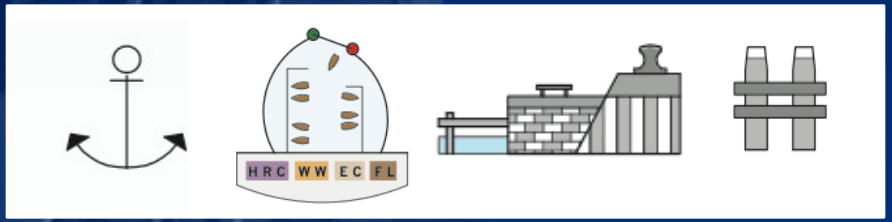
- Commercial Shipping
- Tourism & Recreation
- Special Nautical Events
- Water Related Sports
- Waterfront Users & Developers
- Aquatic / Terrestrial Flora & Fauna

Physical Adaptations - Interventions

Physical Adaptations



Realisation of Facilities



Safety including Nautical Safety

Enhancing Spatial Qualities

Measures for improving Safety & Environment Mitigating measures with regard to Climate Change

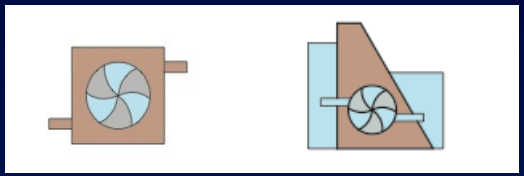
- Water use for
- Agriculture
- Aquaculture
- Drinking Water
- Cooling & Process Water
- Energy
- Transport
- Water Level Control

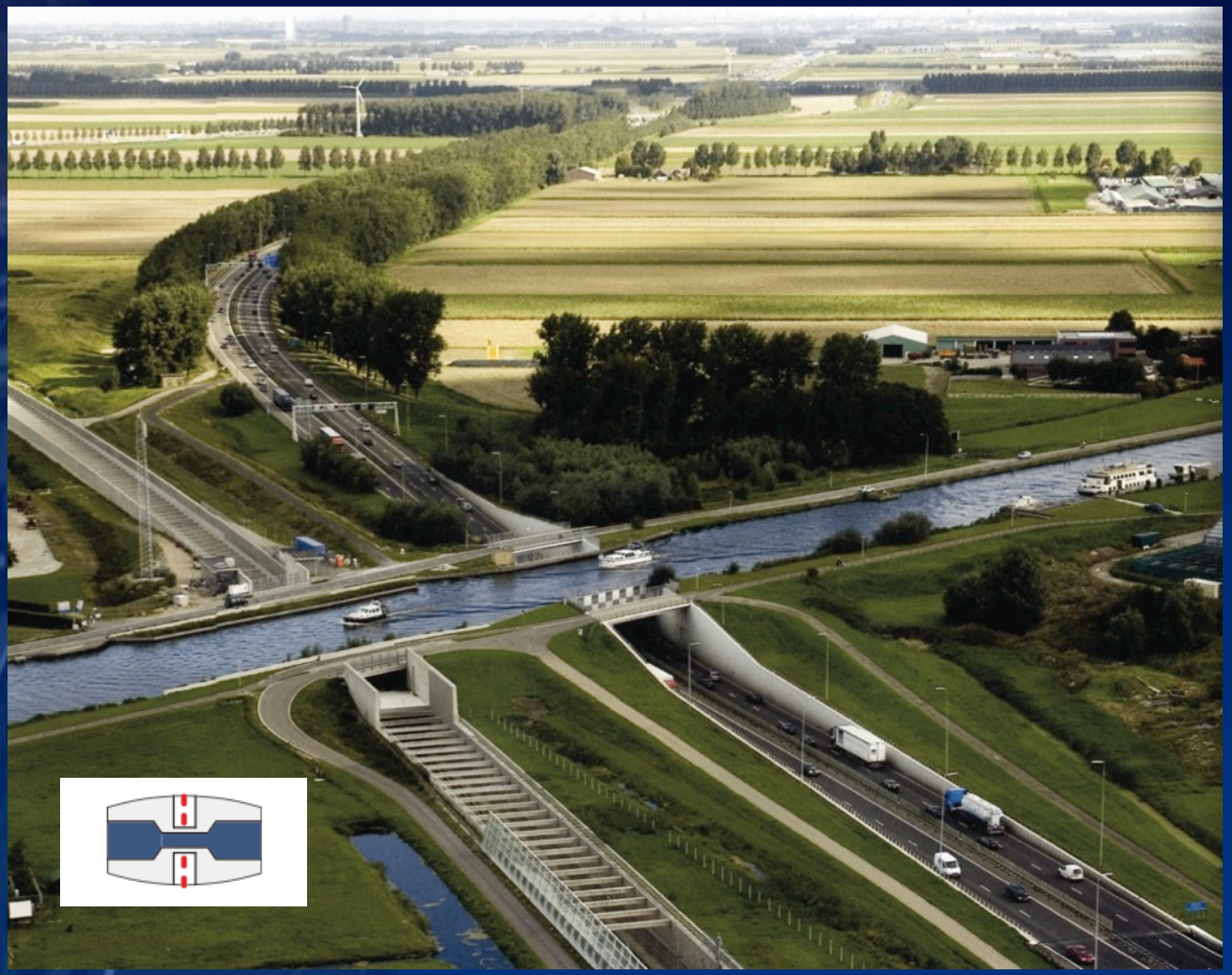
Organisation for Waterway & Waterfront Development

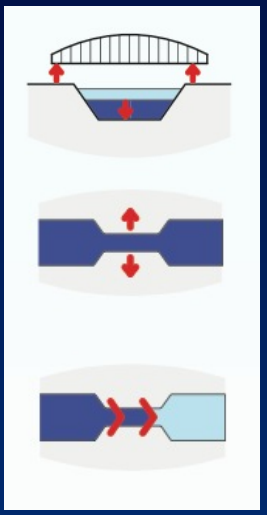
- Stakeholder Participation
- Public & Private Partnership
- Societal Costs & Benefits
- Cooperation with 5 levels of Government
- Trias Politica: Legislative / Judicial / Executive Power
- Knowledge & Education
- Information, Awareness, Promotion
- Communication Tools (e.g. Internet & Apps)

Physical Adaptations - Interventions

Water Level Control





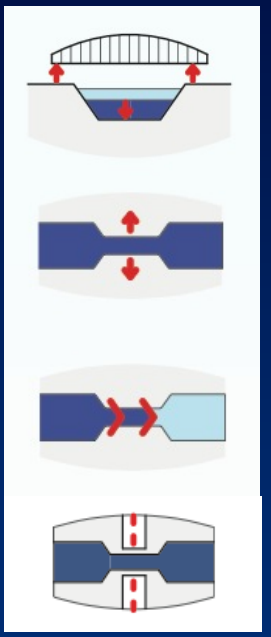


Height bridges above water surface

Depth waterway through environment-friendly dredging

Enlarging sluice /shiplock capacity

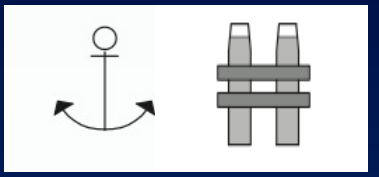
Physical Adaptations - Interventions



Urban development with connecting waterways

Boat conveyor

Realisation of Facilities



Moorings

Berths with facilities

Jetties, Quay walls,
Loading/Unloading
Platforms
Container Terminals

Yachting harbour

Safety including Nautical Safety

Safety against Flooding

Nautical Safety

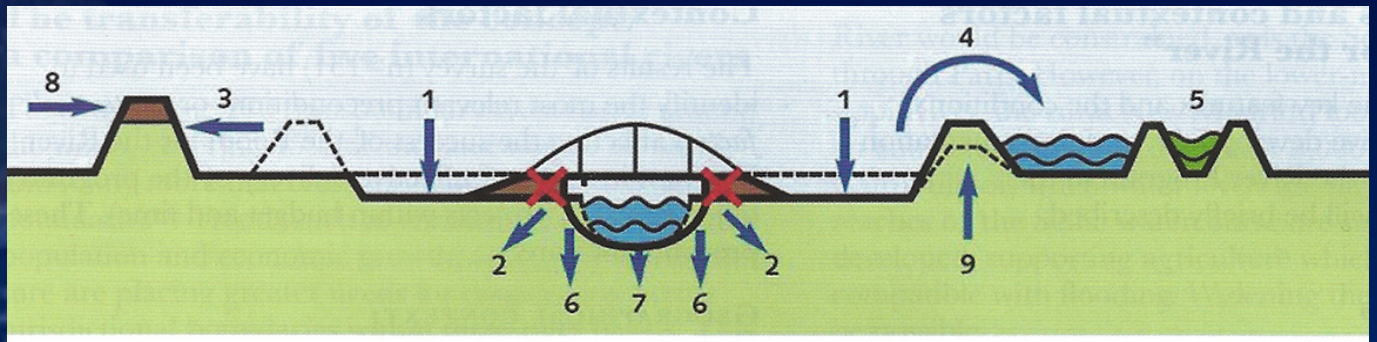
Enhancing Spatial Qualities

Enhancing blue-green spatial qualities of rural & urban areas

Enhancing Spatial Qualities

City meets blue-green landscape

Mitigating measures with regard to Climate Change



1 Lowering of floodplains
2 Removal of obstacles
3 Dyke relocation
4 Waterrentention and storage
5 By-pass
6 Height reduction of groynes
7 Deepening of summer bed
8 Heightening of dykes
9 Dyke improvement

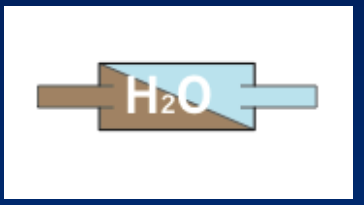
Room for the River

Calamity Storage

Retention Basins

Flood Prevention

Measures for Improving the Environment



Waste Water Emission Prevention

Waste Water Purification

Water Framework Directive

Societal Costs & Benefits Analysis

For the physical adaptations / interventions in and along the waterways initial investments are necessary. These are followed in a later stage by revenues of various types and from various sources.

- **WATER QUANTITY REVENUES**
  flood prevention, surface- & ground water regulation, drainage, irrigation for agriculture, drinking water supply, cooling water, process water, water flow energy

- **WATER QUALITY REVENUES**
  water quality: beneficial to environment, nature & health

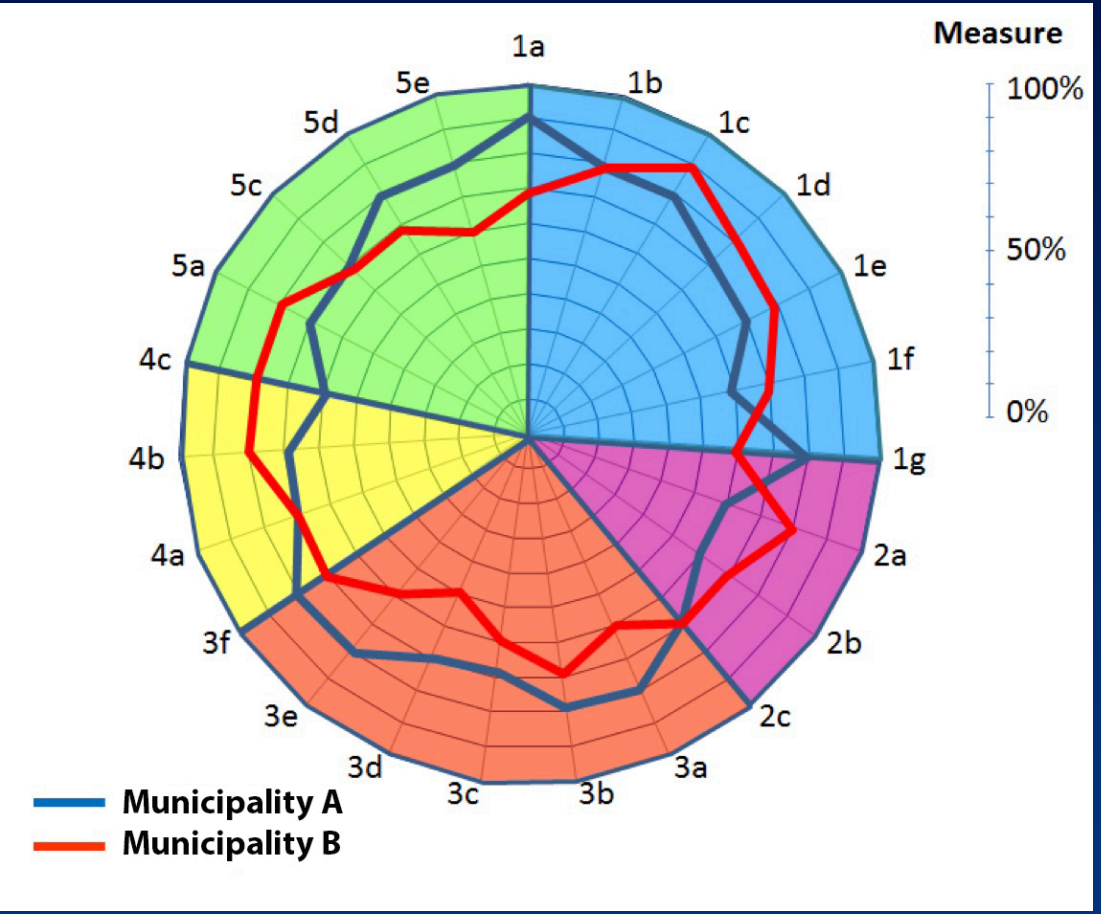
- **NAVIGABILITY REVENUES**
  transport of persons and goods, water related sports, tourism & recreation

- **WATERFRONT ATTRACTION REVENUES**
  increased liveability, economic activities and increased value of property

- **SPATIAL QUALITY REVENUES**
  improved urban & rural environment, preservation & restoration of cultural heritage, attractive residential areas, leisure parks, sustainable industrial parks; overall sustainability also with regard to climate & climate change

Aquapuncture - Shared Value: Societal Costs & Benefits Measurement Model

Values	Objectives
1. Water quantity	a) Ensure flood protection b) Surface water & ground water regulation c) Drainage, irrigation for agriculture & aquaculture d) Drinking water supply e) Cooling water f) Process water g) Water flow energy
2. Water quality	a) Improvement of water quality for environment b) Improvement of water quality for nature c) Improvement of water quality for health
3. Navigability	a) Commercial transport of persons b) Commercial transport of goods c) Tourism and recreation d) Special events on/at water e) Water related sports f) Waterway classification & connectivity
4. Water front revenues	a) Increased liveability b) Economic activities c) Increased value of property
5. Spatial quality revenues	a) Improved urban & rural environment b) Preservation & restoration of cultural heritage c) Attractive residential & business areas d) Leisure parks, sustainable industrial parks e) Overall sustainability, also with regard to climate & climate change



Mobiliteit - Milieu

Het is nuttig en nodig om de verschillende vervoers-modaliteiten en transportmodules met elkaar te vergelijken t.a.v. vervoersprestatie, kosten-effectiviteit en milieu-effecten.

Het is noodzakelijk om methoden te ontwikkelen en in te voeren, die tegelijkertijd de economie versterken en het milieu verbeteren.

Strengere Europese normstelling voor transportmodules met een hoger rendement en minder schadelijke emissies.

Bij de Milieu-effecten spelen o.m. een rol

- SO_2 - , NO_x - ,CO -, CO_2 - ,VOS - , Fijn Stof- emissies
- Geluidsemissies
- Veiligheid
- Energiegebruik
- Ruimtebeslag en visuele hinder

Bronmaatregelen en effectbestrijding o.m. :

• Technologie: motoren, accu's, katalysatoren, filters, banden, remschijven
• Biobrandstof, waterstof, elektriciteit; uitfaseren vervuilende transportmiddelen
• Snelheidsbegrenzing - Strengere Europese normen
• Effectbestrijding: wegdekverbetering (ZOAB), geluid-, visuele - en stofschermen

Meer auto's, minder & meer emissies

	CO	CO2	Vl.org.st.	NOx	Fijn stof
1980	1.13 mt	20.0 mt	0.257 mt	0.277 mt	0.026 mt
1985	0.95 mt	20.9 mt	0.232 mt	0.270 mt	0.022 mt
1990	0.72 mt	23.4 mt	0.197 mt	0.267 mt	0.018 mt
1995	0.50 mt	26.3 mt	0.145 mt	0.219 mt	0.014 mt
2000	0.40 mt	30.3 mt	0.109 mt	0.184 mt	0.012 mt
2005	0.28 mt	31.3 mt	0.038 mt	0.133 mt	0.006 mt
	- 75%	+ 56 %	- 85 %	- 52 %	- 77 %

Bron: RIVM / CBS / De Ingenieur 20-02-2004, aangevuld CBS 2005

Binnen Europese Unie scherpere grenswaarden emissies voor dieselmotoren voor NOx en fijn stof (Eurorichtlijn 0 t/m 6).

Meer auto's, minder & meer emissies

	CO	CO2	Vl.org.st.	NOx	Fijn stof
1990	0.736 mt	27.9 mt	0.187 mt	0.325 mt	0.021 mt
2009	0.414 mt	37.6 mt	0.044 mt	0.170 mt	0.010 mt
	- 44 %	+ 32 %	- 76 %	- 48 %	- 52 %

Bron: Compendium voor de Leefomgeving 2011

Binnen Europese Unie scherpere grenswaarden emissies voor dieselmotoren voor NOx en fijn stof (Eurorichtlijn 0 t/m 8).

Meer auto's, minder & meer emissies

Lucht-verontreiniging

Emissies door wegverkeer

Periode 1990-2016:
73% daling NO_x
86% daling fijnstof

Periode 2012-2016:
22% stijging CO_2

Onderwerpen			Perioden	Bronnen	Wegverkeer-totaal
Emissies	Emissie NOx	Totaal	1990	*mln kg*	255,13
			2000		155,03
			2010		107,39
			2016*		68,90
	Emissie PM10 door verbranding	Totaal	1990		15,37
			2000		8,54
			2010		4,01
			2016*		2,10
	Emissie CO2	Totaal	1990		23 959
			2000		28 297
			2010		30 411
			2016*		29 456
Parkemissiefactoren	Parkemissiefactoren NOx	Totaal	1990	*gram/km*	2,6
			2000		1,3
			2010		0,8
			2016*		0,5
	Parkemissiefactoren PM10-verbranding	Totaal	1990		0,155
			2000		0,071
			2010		0,030
			2016*		0,016
	Parkemissiefactoren CO2	Totaal	1990		242
			2000		236
			2010		229
			2016*		219

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen 4-1-2018

Rekeningrijden oorspronkelijk alléén als regulerende maatregel

waarbij de rekening wellicht indirect wordt teruggesluisd naar de weggebruiker

Rekeningrijden letterlijk opgevat

Rijksinkomsten uit wegverkeer in 2003

14,864 miljard euro	▪ Accijns ▪ Houderschapsbelasting ▪ BTW, BPM, enz.
0,376 miljard euro	▪ Parkeerbelasting
0,445 miljard euro	▪ Centraal Justitieel Incassobureau

Rijksuitgaven in 2003

1,75 miljard euro	▪ Rijkswegen, aanleg en onderhoud
1,75 miljard euro	▪ HSL + Betuwelijn
1,16 miljard euro	▪ Overig spoor
0,60 miljard euro	▪ Lokaal & regionaal vervoer, mobliteitsfondsen, flankerend beleid
1,2 miljard euro	▪ Aanleg/onderhoud kust/vaarwegen/dijken

Rijksinkomsten uit wegverkeer in 2005

6,570	miljard euro	▪ Accijns op motorbrandstoffen
2,793	miljard euro	▪ Motorrijtuigenbelasting (MRB)
3,198	miljard euro	▪ BPM
0,111	miljard euro	▪ Belasting op zware motorrijtuigen (Eurovignet)
12,288	**miljard euro**	Totaal

Provinciale opbrengsten via opcenten MRB 1,899 miljard euro
(Gemiddeld over alle provincies 68% van de vrije ruimte)

Ruw geschatte rijksinkomsten uit wegverkeer over de laatste paar jaar circa 15 miljard euro/jaar. Daartegenover uitgaven voor infrastructuur circa 6,4 miljard euro/jaar

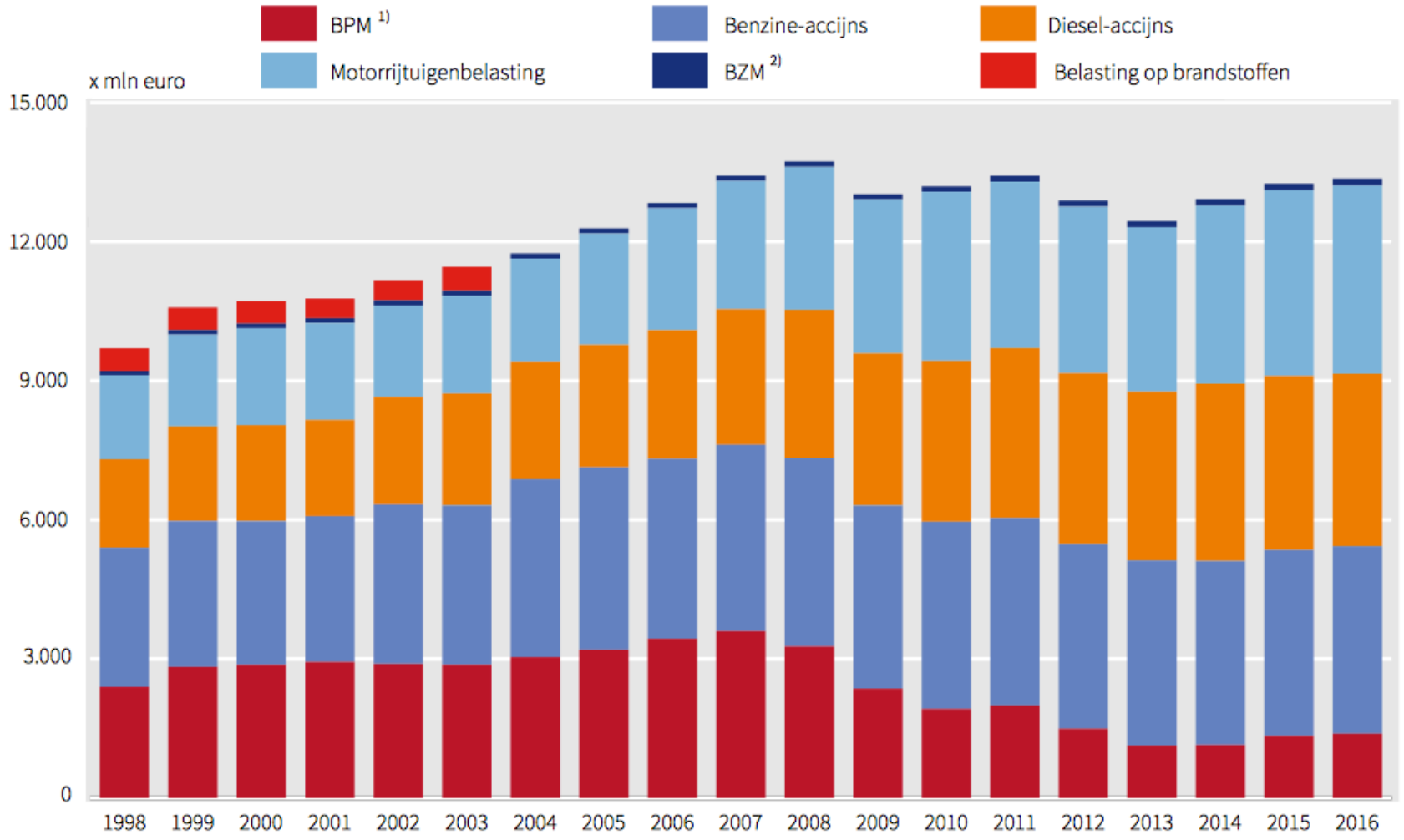
Geschatte Rijksinkomsten uit wegverkeer in 2015

7,778	miljard euro	▪ Accijns op motorbrandstoffen
3,923	miljard euro	▪ Motorrijtuigenbelasting (MRB)
1,336	miljard euro	▪ BPM
0,139	miljard euro	▪ Belasting op zware motorrijtuigen (Eurovignet)
13,17	**miljard euro**	Totaal

Provinciale opbrengsten via opcenten MRB 1,3 miljard euro
(Gemiddeld over alle provincies 68% van de vrije ruimte)

Ruw geschatte rijksinkomsten uit wegverkeer over de laatste paar jaar circa 14,5 miljard euro/jaar. Daartegenover uitgaven voor infrastructuur circa 6,4 miljard euro/jaar

Rijksinkomsten uit wegverkeer (1998-2016)



Rijksinkomsten uit wegverkeer exclusief inkomsten uit btw, verkeersboetes en assurantiebelasting wegverkeer gerelateerde verzekeringen.

1) Belasting op personenauto's en motorrijwielen.

2) Belasting op zware motorrijtuigen (Eurovignet).

Bron: Miljoenennota

Rijksinkomsten uit het wegverkeer (1990-2016)

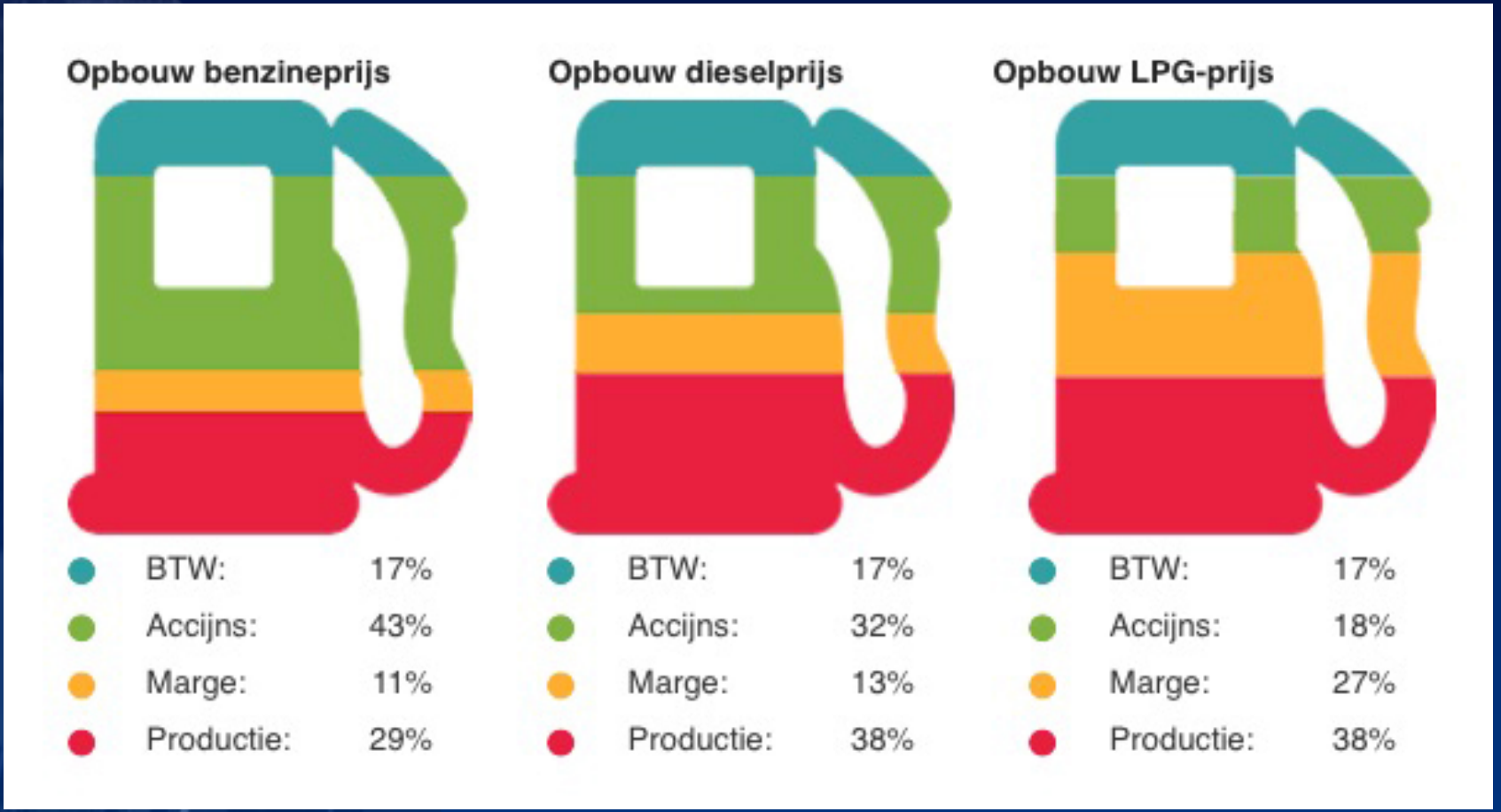
x mln euro	Totaal wegverkeer						
	1990	2000	2005	2013	2014	2015	2016
Rijksinkomsten weggebruikers							
Belasting personenauto's en motorrijwielen	1.187	2.872	3.198	1.134	1.146	1.341	1.389
Accijns op benzine	1.682	3.103	3.935	3.989	3.966	4.012	4.043
Accijns op diesel en LPG	797	2.069	2.645	3.641	3.825	3.753	3.720
Motorrijtuigenbelasting	933	2.092	2.399	3.550	3.845	4.006	4.064
Belasting op zware motorvoertuigen	-	99	111	133	136	142	147
Belasting op brandstoffen (milieu)	-	482	-	-	-	-	-
Totaal	4.598	10.717	12.288	12.447	12.918	13.254	13.363

Rijksinkomsten uit wegverkeer exclusief inkomsten uit btw, verkeersboetes en assurantiebelasting wegverkeer gerelateerde verzekeringen.

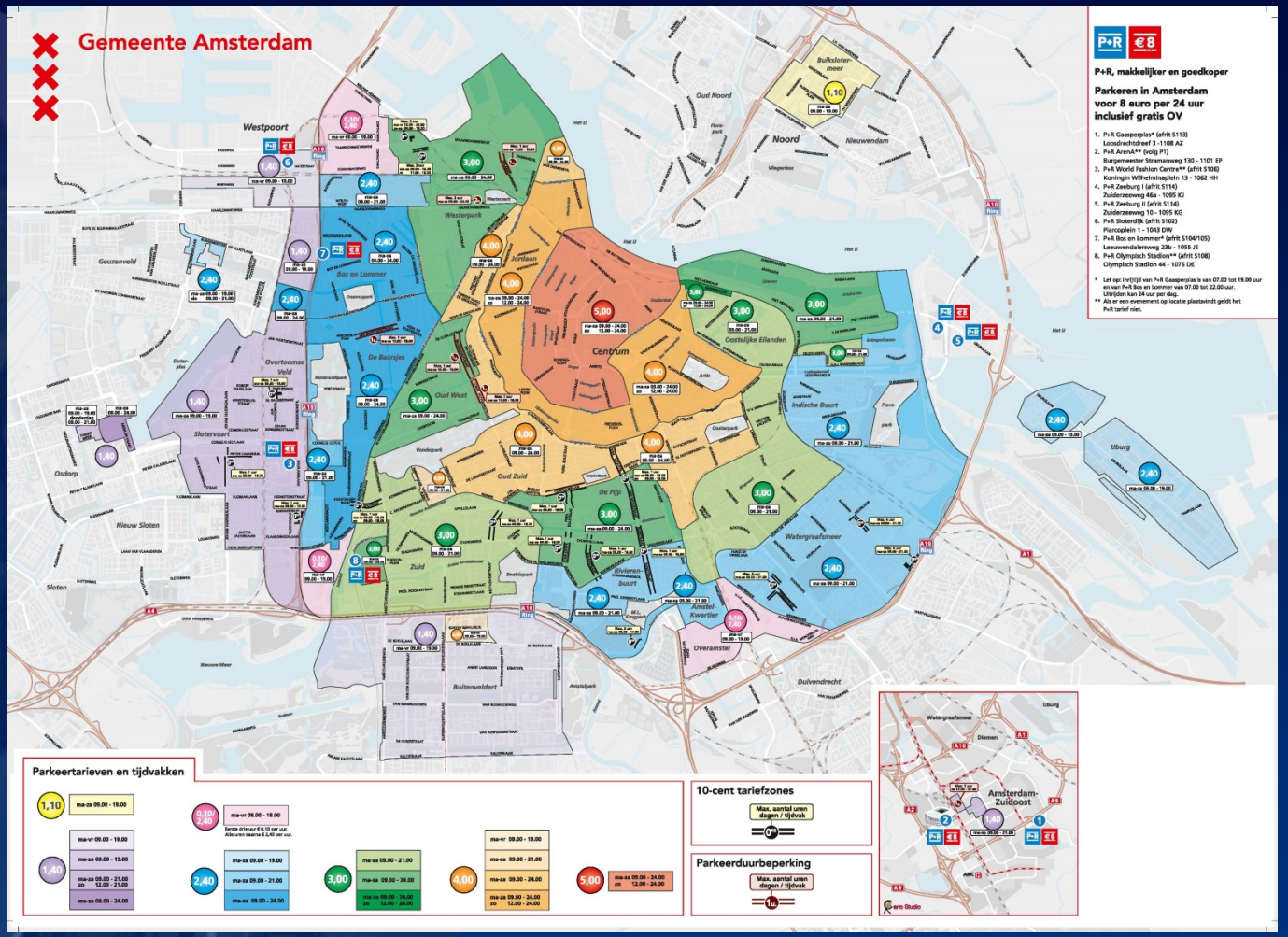
Bron: Miljoenennota

Autobrandstof & belastingen 2015

Bij benzine is 60% belastingen



Gemeentelijke Parkeerheffingen



Markant voorbeeld : Amsterdam

155.000 betaalde parkeerplaatsen, varierend van 1,10 tot 5 euro per uur.
Nog los van de parkeerplaatsen in de particuliere parkeergarages.

Analyse Rekeningrijden

- We rijden dus allang rekening, gezien de gegevens !
- Mocht er toch nog geld tekort zijn voor de basisinfrastructuur - ondanks gerichte inzet van middelen, dan zou men extra - rekeningrijden, beprijzing en / of een extra - kilometerheffing, naast accijnsverhoging kunnen overwegen, naast andere specifieke mogelijkheden.
  Een en ander wel in afstemming binnen Europa.
- Middelen verkregen uit gebruik en bezit van transportmiddelen dienen te worden gebruikt voor de noodzakelijk en urgent geachte uitbreiding, verbetering en het achterstallige onderhoud van de Nederlandse infrastructuur.
- Instelling van een Nationaal Rijkswegenfonds en een Provinciaal Wegenfonds voor aanleg en onderhoud van het hoofdwegennet.

Conclusies

- absolute noodzaak voor een én-én-én-én-beleid
- alle verkeers- en vervoersmodaliteiten en de transportmodules die daarvan gebruik maken, dienen separaat en in onderlinge samenhang snel en toereikend verbeterd te worden, ten dienste van economie, milieu, veiligheid en werkgelegenheid
- infrastructuur voor Nederland is net zo belangrijk als de bloedsomloop en het zenuwstelsel van een mens: beide dienen o.m. voor de gezonde aan- en afvoer van voedings-, hulp- en afvalstoffen, energie en informatie
- naast de noodzakelijke verbetering van de Nederlandse infrastructuur zal tevens de aansluiting hiervan op het Europese netwerk moeten worden verbeterd