

Onderbouwing gegevens verkeersmodel en wegeigenschappen door Provincie Zuid-Holland t.b.v. NSL 2019, SWUNG en prognoses voor de provinciale wegen binnen Zuid-Holland

Inleiding: een nieuw verkeersmodel t.b.v. prognoses provinciale wegennet

Tot 2017 heeft de Provincie voor het bepalen van de intensiteiten op de provinciale wegen gebruik gemaakt van haar eigen verkeersmodel, het Provinciaal Model Zuid-Holland (PMZH).

Met ingang van 2018 is overgestapt naar een nieuw modelsysteem, waarbij gebruik gemaakt wordt van basisgegevens van het Rijkswaterstaatmodel (het Nederlands Regionaal Model (NRM) West).

Voordelen van toepassing van het NRM West zijn:

- Het NRM heeft een recenter basisjaar (2014 vs. 2004)
- Het NRM heeft een actueler prognosejaar (2030) gebaseerd op de meest recente inzichten wat betreft toekomstscenario's (WLO_2) en ruimtelijke ontwikkeling.
- Het NRM beschrijft 3 dagdelen (ochtendspits, avondspits en restdag vs. uitsluitend avondspits)
- Het autonetwerk van het NRM wordt jaarlijks gecontroleerd en indien nodig geactualiseerd

Omdat het NRM model (NRM_West) een model is dat specifiek gericht is op het hoofdwegennet en gericht is op de gehele Randstad (landsdeel West) hebben er wel een aantal aanpassingen plaatsgevonden. In het volgende hoofdstuk wordt ingegaan op de doorgevoerde aanpassingen.

Met de provinciale toepassing van het NRM (het PMZH_NRM model) zijn prognoses voor de provinciale wegen gemaakt voor de jaren 2019, 2020, 2025, 2030 en 2040.

Het verkeersmodel

Basis: NRM West

De basis voor het nieuwe verkeersmodel voor de bepaling van de verkeersprognoses voor het provinciaal wegennet is het NRM. Het NRM is het verkeersmodel van Rijkswaterstaat. Het NRM kent 4 verschillende versies voor de 4 landsdelen. Zuid-Holland valt binnen NRM-West. In NRM-West worden de vier Randstadprovincies in detail beschreven. De rest van Nederland wordt op een minder gedetailleerd niveau beschreven. Verder is een deel buitenland in het model opgenomen (Duitsland, België en Frankrijk). In totaal bevat het model 3392 zones. Hiervan liggen er 735 in Zuid Holland, 1339 in de rest van de Randstad, 1159 in de rest van Nederland en 159 in het buitenland.

Het NRM is een multimodaal model (auto, openbaar vervoer en langzaam vervoer), waarbij het model zich echter voornamelijk richt op het wegverkeer. Omdat het model vooral gebruikt wordt door Rijkswaterstaat, is het model ook vooral gericht op het goed modelleren van het verkeer op het hoofdwegennet (rijkswegen).

Het model beschrijft 3 periodes (ochtendspits (7.00 – 9.00 uur), avondspits (16.00 – 18.00 uur) en de restdag). Uit de drie periodes kan vervolgens een etmaal worden samengesteld.

Het NRM maakt onderscheid naar 3 motieven (werk, zakelijk en overig). Daarnaast wordt vrachtverkeer (vrachtauto) in het NRM als aparte modaliteit onderscheiden.

Het basisjaar van het NRM is 2014. Het NRM maakt prognoses voor 2030 en 2040. Daarbij maakt het NRM gebruik van een tweetal toekomstscenario's (de zogenaamde WLO scenario's). De twee scenario's geven een bandbreedte weer van de mogelijke ontwikkelingen tot 2030 respectievelijk 2040. De twee scenario's zijn gebaseerd op de WLO scenario's (Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving) die door het

Centraal Planbureau (CPB) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) in 2015 zijn gedefinieerd. De scenario's bevatten naast aannames met betrekking tot ruimtelijke ontwikkelingen (inwoners en (locatie van) arbeidsplaatsen) ook aannames met betrekking tot economische en technologische ontwikkelingen.

Het basisjaar van het NRM wordt eens in de vier à vijf jaar geactualiseerd. De gegevens voor de toekomstjaren worden jaarlijks geactualiseerd. Hierbij gaat het voornamelijk om de ruimtelijke vulling en om aanpassingen aan het netwerk.

Aanpassingen: PMZH_NRM

Zonering:

Het NRM bevat in totaal 3392 zones. Voor een modeltoepassing binnen Zuid Holland is een dergelijk detailniveau (buiten Zuid Holland) niet noodzakelijk. Om rekentijden te bekorten is buiten Zuid Holland gekozen voor een minder gedetailleerde zonering. De zonering binnen Zuid Holland is een op één overgenomen vanuit het NRM. In totaal bevat het PMZH_NRM 1342 zones, waarvan 735 binnen Zuid Holland en 608 buiten Zuid Holland. De zonering binnen Zuid-Holland komt qua detailniveau ongeveer overeen met de postcode 4 indeling.

Verplaatsingspatronen:

In het NRM worden de verplaatsingspatronen (matrices) binnen het modelsysteem berekend. In het PMZH_NRM worden de verplaatsingspatronen overgenomen uit het NRM en uitsluitend toegevoegd aan het netwerk. Het PMZH_NRM is dus geen volledig modelsysteem. De indikking die bij de zonering heeft plaatsgevonden is ook toegepast op de verplaatsingsmatrices. Deze zijn ingedikt naar het niveau van 1342 zones.

Netwerkindikking:

De indikking van het aantal zones buiten Zuid Holland betekent dat ook het netwerk aangepast moet worden. De nieuwe (ingedikte) zones in het gebied buiten Zuid Holland zijn zoveel mogelijk aangetakt op punten waar ook de oorspronkelijke zones waren aangetakt. Door de indikking buiten Zuid Holland zijn er in het buitengebied veel wegvakken die zowel in het basisjaar als in het toekomstjaar niet belast zijn. Om de rekentijden te bekorten zijn deze niet gebruikte wegvakken in het buitengebied uit het netwerk verwijderd.

Toedelingsmethodiek:

Het NRM kent een toedelingsmethodiek die specifiek gericht is op het hoofdwegennet (Q-Block). Het model houdt vooral rekening met kenmerken van het hoofdwegennet en het gedrag op het hoofdwegennet. De methodiek is minder geschikt voor het onderliggend wegennet (het kent bijvoorbeeld geen kruispuntmodellering). Omdat het PMZH_NRM vooral bedoeld is om uitspraken te doen over het onderliggend wegennet en in het bijzonder het provinciale wegennet is een andere toedelingsmethodiek toegepast die meer rekening houdt met kruispuntmodellering. Deze methodiek is afkomstig uit het oude PMZH model. Binnen deze methodiek worden automatisch kruispuntdefinities gegenereerd op basis van kenmerken van de toeleidende wegen naar een kruispunt toe. Vervolgens berekent het model kruispuntvertragingen afhankelijk van de omvang van de kruispuntstromen en kenmerken van het kruispunt. De toedeling vindt plaats binnen het pakket CUBE/VOYAGER

Prognosejaren:

Het NRM kent 2014 als basisjaar en 2030 en 2040 als prognosejaren. Voor het NSL zijn 2018, 2020 en 2030 relevante jaren. Voor SWUNG (geluid) zijn 2019, 2030 en 2040 relevante toekomstjaren. Om prognoses te kunnen maken voor deze tussenjaren dienen verplaatsingsmatrices en netwerken voor de tussenjaren bepaald te worden.

De verplaatsingsmatrices voor de tussenjaren worden bepaald door lineaire interpolatie tussen het basisjaar 2014 en het prognosejaar 2030. Voor zones waar een grote ruimtelijke ontwikkeling gepland is waarvan bekend is dat deze ontwikkeling pas later aanvangt (bijvoorbeeld locatie vliegveld Valkenburg) bestaat de mogelijkheid om af te wijken van een lineaire interpolatie tussen 2014 en 2030. Voor het prognosejaar 2030 is daarbij uitgegaan van het hoge WLO scenario. Het systeem heeft de mogelijkheid om uit te gaan van een middeling tussen het lage en hoge scenario. Hiervoor is echter voor het NSL in 2019 niet gekozen omdat de ontwikkelingen op het provinciale wegennet in NRM2030 Hoog redelijk aansluiten bij de historische trendmatige ontwikkeling. Hier wordt later op teruggekomen.

Voor de tussenjaren zijn ook separate netwerken bepaald. Bij de beschrijving van de netwerkaanpassingen wordt hier nader op ingegaan.

Kalibratie:

Het NRM is voor het basisjaar gekalibreerd op basis van de NRM toedelingsmethodiek. Omdat in het PMZH_NRM een andere toedelingsmethodiek wordt gehanteerd, zullen routes wijzigen en zal de toedeling niet meer voldoen aan de oorspronkelijke telwaarden. Idealiter zou je op basis van de nieuwe toedelingsmethodiek opnieuw moeten kalibreren (aanpassing van de verplaatsingsmatrices, zodanig dat de toedeling beter overeenstemt met de tellingen).

Omdat het PMZH_NRM uitsluitend gebruikt wordt voor het bepalen van prognoses voor de provinciale wegen, wordt in het PMZH_NRM gekalibreerd op basis van de toedeling in het meest recente teljaar (aanpassing van de intensiteiten op basis van een vergelijking met telwaarden). Ieder provinciaal modelwegvak is gekoppeld aan één telpunt (de provincie beschikt over ongeveer 300 telpunten). Voor de telpunten wordt een vergelijking gemaakt tussen de modelintensiteit in het teljaar en de daadwerkelijk gemeten intensiteit. Op basis van deze vergelijking wordt een correctiefactor bepaald. Alle aan het telpunt gekoppelde wegvakken worden vervolgens gecorrigeerd met deze correctiefactor. Deze correctiefactor wordt toegepast voor het teljaar maar ook voor alle prognosejaren.

Netwerkaanpassingen

Als basis voor het PMZH_NRM is uitgegaan van de NRM netwerken voor 2014 en 2030. Omdat in het PMZH_NRM intensiteiten van verschillende (prognose)jaren onderling vergeleken worden is het van belang dat de netwerken voor de verschillende jaren goed op elkaar afgestemd zijn. Vooral op locaties waar nieuwe infrastructuur gepland is bleek dit niet het geval te zijn. Door het opknippen van links is getracht de netwerken beter passend te maken. In eerste instantie voor het provinciale wegennet. Dit proces is zoveel mogelijk geautomatiseerd zodat ook in komende jaren die koppeling gelegd kan worden.

Bij de ontwikkeling van het PMZH_NRM zijn een aantal fouten in de NRM-netwerken aan het licht gekomen. Deze fouten zijn hersteld. Ook dit is zoveel mogelijk middels correctiebestanden geautomatiseerd, zodat ook de komende jaren deze correctie eenvoudig is door te voeren.

In het NRM netwerk voor 2030 is de variabele "jaar van invoering" opgenomen. Op basis van deze variabele kan vrij eenvoudig een netwerk voor een tussenjaar afgeleid worden. Nieuwe infrastructuur betekent echter ook dat bestaande infrastructuur verwijderd of aangepast moet worden. Naast het jaar van invoering van nieuwe infrastructuur is ook een variabele "buiten gebruikname" van bestaande infrastructuur opgenomen. Op basis van deze 2 variabelen kan voor ieder tussenjaar een correct netwerk geconstrueerd worden.

Een belangrijk onderdeel van het PMZH_NRM systeem is de koppeling met telcijfers voor de provinciale wegen. In totaal beschikt de provincie over ongeveer 300 telpunten op het provinciale wegennet. Op ieder telpunt wordt in 2 richtingen gemeten (dus in feite 600 telpunten). Elk telpunt heeft een unieke codering

bestaande uit wegnummer, hectometrerings van het telpunt en richtingscode (richting 1 is oplopende hectometrerings en richting 2 aflopend).

Om de koppeling met de getelde intensiteiten te kunnen maken is voor alle provinciale wegen voor ieder modelwegvak een koppeling gelegd met een telpunt.

Kalibratie:

Voor het teljaar (voor NSL 2019 is dit 2018) wordt voor de 3 onderscheiden periodes (ochtendspits, avondspits en restdag) een toedeling gemaakt. Deze 3 toedelingen worden vervolgens samengevoegd tot een etmaalintensiteit (ochtend- en avondspits worden opgehoogd met een factor 2 en restdag met een factor 12.2 (personenauto's) resp. 10.5 (vracht)).

Voor de telpunten op het provinciale wegennet wordt de etmaalintensiteit vergeleken met de telwaarde. Op basis hiervan wordt voor ieder telpunt een correctiefactor bepaald die toegepast wordt op alle aan het betreffende telvak gekoppelde wegvakken.

In principe wordt deze methodiek ook toegepast voor de verschillende prognosejaren. Alleen voor wegvakken waar een forse modelmatige groei optreedt tussen het teljaar (2018) en 2030 wordt de prognose intensiteit niet relatief bepaald ($I_{30k} = I_{30m} * \text{correctie}$)

Weekdagintensiteiten:

Het NRM en dus ook het PMZH_NRM beschrijft een gemiddelde werkdag. Voor milieuberekeningen zijn gemiddelde weekdagintensiteiten nodig. De weekdagintensiteiten worden bepaald op basis van de gemeten verhouding tussen weekdag en werkdagintensiteit voor de 600 meetpunten. Deze verhouding wordt toegepast op alle aan het telvak gekoppelde wegvakken. De verhouding weekdag/werkdag wordt ook toegepast voor alle prognosejaren.

Dagverdeling en voertuigverdeling:

Voor geluidberekeningen is een indeling in dag, avond en nacht benodigd. Verder is voor milieuberekeningen een verdeling nodig over lichte, middelzware en zware voertuigen. Ook deze verdelingen worden afgeleid uit de telgegevens voor de 600 meetvakken. Deze verhoudingen worden toegepast op alle aan het telvak gekoppelde wegvakken. De verhoudingen worden ook toegepast voor alle prognosejaren.

Invoer NRM

Ruimtelijke vulling:

De verplaatsingsmatrices zijn overgenomen vanuit het NRM. De vulling voor het NRM (voor beide prognosejaren en beide scenario's) is bepaald in overleg met de provincie. De vulling voor NRM2018 is eind 2016 bepaald op basis van de vulling van de verschillende regionale modellen. Randvoorwaarde daarbij is het totaal aantal inwoners, huishoudens en arbeidsplaatsen voor heel Zuid-Holland. Daarnaast is de Bevolkingsprognose 2016 van de provincie gebruikt om het provincietotaal voor inwoners en huishoudens te verdelen over de verschillende (model)regio's.

Projecten:

In het NRM_PMZH model zijn de volgende grote projecten opgenomen:

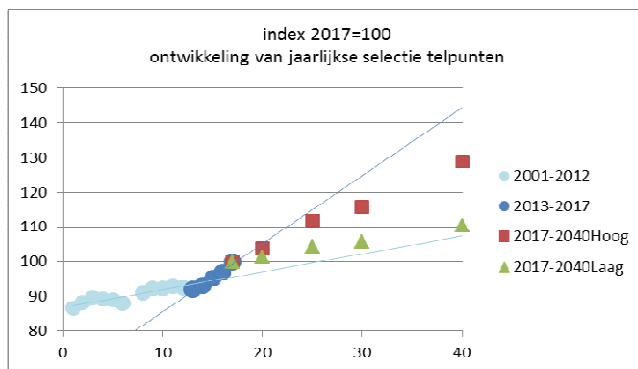
- Parallelstructuur A12 (Moordrechtboog)
- Parallelstructuur bij Gouda (Extra Gouwe Kruising)
- A4 Delft – Schiedam
- Zuidelijke Rondweg Gouda
- A16 Rotterdam (in gecombineerde ligging met de N209) opgenomen vanaf 2025
- Rijnlandroute, opgenomen vanaf 2025

- De Hoeksche Baan is opgenomen als provinciaal project
- Rondom Westerlee zijn een aantal trajecten vanaf 2015 opgenomen
- Blankenburgverbinding opgenomen vanaf 2025
- Capaciteitsverruiming op A12 (Gouda Woerden) en A4 (rond Leiden) opgenomen
- Verbreding A15 MaVa opgenomen
- Valkenburg ontwikkeling woningen meegenomen
- Zuidplaspolder ontwikkeling woningen meegenomen
- Bedrijventerrein Nieuw Reijerwaard meegenomen

Analyse intensiteit-ontwikkeling

Het NRM kent voor de prognosejaren 2030 en 2040 twee scenario's welke bepaald zijn door de planbureaus CPB en PBL. Het PMZH_NRM model biedt de mogelijkheid om de (trendmatige) prognose te baseren op een samenstel van deze scenario's (bijv. 20% laag en 80% hoog) om zodoende een ontwikkeling te schetsen die past bij de historische trendmatige ontwikkeling.

Figuur 1: ontwikkeling intensiteiten provinciale wegen



In figuur 1 is de ontwikkeling geschetst van de intensiteiten op de provinciale wegen. Bij de historische ontwikkeling (tot 2017) is onderscheid gemaakt tussen de periode 2001 – 2012 en de periode 2013 -2017. Aan de trendlijnen is te zien dat de ontwikkeling van de vanaf 2013 veel groter is dan in de periode ervoor. In de figuur is ook de berekende toekomstige ontwikkeling geschetst voor de jaren 2020, 2025, 2030 en 2040. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het Hoge en het Lage scenario. Te zien valt dat het lage scenario ongeveer de trendlijn van de periode 2001-2012 volgt. Het hoge scenario ligt daar fors boven maar de ontwikkeling ligt beduidend lager dan de trendlijn voor de periode 2013 – 2017. In de berekeningen voor NSL, SWUNG en de provinciale prognoses is uitgegaan van het Hoge scenario. Verondersteld wordt dat dit een realistisch beeld schets voor de komende periode.

Veranderende grenzen

Met ingang van 1 januari 2019 zijn de grenzen van de provincie Zuid-Holland aangepast. Een stukje gebied van de gemeente Leerdam valt sinds 2019 onder de provincie Utrecht. Omdat in de NSL Monitoringronde 2019 teruggekeken wordt naar 2018, wordt nog uitgegaan van de oude situatie. Deze oude kaart is ook gebruikt voor de jaren 2020 en 2030. Omdat het inlezen van deze wegvakken niet mogelijk was zijn de data aan de provincie Utrecht aangeleverd. Concreet gaat het over de N 484 ten noorden van Leerdam. Pas in de volgende monitoringronde zal deze grenscorrectie volledig worden uitgevoerd.

Wegeigenschappen

De wegeigenschappen van de tool worden handmatig en/of automatisch gecontroleerd. In 2019 is net als vorig jaar gebruik gemaakt van automatische analyses met andere beschikbare GIS bestanden, om de gegevens te updaten. In 2019 is er ook een automatische controle uitgevoerd door de DCMR van de ligging van receptorpunten en de overdrachtslijnen van SRM-1 wegen.

Wegtype

De meeste provinciale wegen liggen in het open buitengebied. Deze krijgen het wegtype 92 voor een weg van het onderliggende wegennet, als de snelheid 80 km/h is. Provinciale wegen die door de bebouwde kom lopen krijgen een wegtype van SRM-1. In de meeste gevallen is dit type 4, omdat er geen huizen dicht bij de provinciale wegen liggen. Deze indeling is met behulp van luchtfoto's gemaakt. Een tweetal wegen in het stedelijk gebied waar 100 km/h mag worden gereden zijn ingedeeld in wegtype 93. Dit komt overeen met de indeling van stedelijke snelwegen door RWS. Voor SRM-1 wegen staat de code voor het wegtype in de rekenpuntenbestanden en wordt in het wegenbestand soms 0 aangegeven.

Bomenfactor

Ook de bomenfactor is bepaald aan de hand van luchtfoto's en aan de hand van digitale gegevens over bomen langs provinciale wegen. Uiteindelijk is deze alleen relevant bij SRM-1 wegvakken, daarom is dit ook alleen bij SRM-1 wegen gedaan. De juiste bomenfactor staat in de rekenpuntenbestanden. De bomenfactor op SRM-1 wegen is in 2017 voor het laatst gecontroleerd.

Snelheidstype en maximumsnelheid

De snelheidstypes zijn bepaald door deze te vergelijken met een bestand over maximum snelheden op provinciale wegen van de Dienst Beheer Infrastructuur van de provincie Zuid-Holland. Voor SRM-1 wegen geldt: bij een max. snelheid van 80 km/h wordt het snelheidstype b, bij een max. snelheid van 50 km/h wordt dit c of e afhankelijk van de doorstroming. De maximumsnelheden werden verder ingevuld op de juiste plek hiervoor voor SRM-2 wegvakken.

Stagnatiefactor

In 2019 is de stagnatiefactor herberekend. Daarvoor is gebruik gemaakt van TomTom rijtijdgegevens uit 2017. Dit leidt tot andere stagnatiefactoren dan die eerder in het model werden gebruikt.

We veronderstellen dat er sprake is van congestie indien de nachtelijke snelheid 75% hoger is dan de gemiddelde snelheid in een 2 uur spits (de nachtelijke snelheid wordt gezien als freeflow snelheid). Daarbij worden korte trajecten zoals stilstaan voor een kruispunt of stoplicht buiten beschouwing gelaten. In het SRM-1 model wordt bij stagnatie met de emissiefactor van een snelheid van 15 km/uur gerekend. De gekozen grens sluit hier enigszins bij aan.

Voor het bepalen van de stagnatiefactor is er zowel de ochtend-, als avondspits meegenomen en het verkeer in twee richtingen. Als er in één van de beide spitsen in één richting sprake is van stagnatie, dan wordt de stagnatiefactor op 8 % gezet. Is er in twee richtingen stagnatie dan wordt het 16%. Maximaal kan de stagnatiefactor 32% bedragen, indien in beide spitsen én in beide richtingen stagnatie optreedt.

Deze stagnatiefactor wordt toegepast op alle aan het telvak gekoppelde wegvakken.

Toetspunten/Rekenpunten

Automatisch zijn toetspunten op 10 m afstand van de provinciale wegen en met een onderlinge afstand van 100 m gegenereerd. Toetspunten die eerder waren aangemaakt zijn nog een keer gecontroleerd en ontbrekende punten zijn aangevuld. De toetspunten zijn in sommige gevallen handmatig of automatisch verplaatst:

- naar een locatie dicht bij de weg als er woonhuizen staan dicht bij de weg. Hiervoor is het BAG bestand gebruikt voor de ligging van woonhuizen.

- naar een locatie verder van de weg af, als er geen woonhuizen staan in de buurt van het punt en er sprake is van het blootstellingsprincipe. Dit is alleen gedaan bij punten met een (dreigende) overschrijding van de grenswaarde.

In sommige gevallen zijn toetspunten in rekenpunten omgezet. Op deze punten hoeft niet aan de grenswaarde te worden getoetst.

- Bij punten die op een (snel)weg of in het water liggen, hier geldt het toepasbaarheidsbeginsel.
- Bij punten die in een industriegebied liggen, ook hier geldt het toepasbaarheidsbeginsel.
- Alle punten waar binnen 50 m afstand geen woonhuizen staan zijn automatisch op NSL=false gezet met gebruikmaking van het blootstellingsprincipe.
- Bij twee parallelle wegen met een groenstrook in het midden van minder dan 20 m en geen bebouwing. Deze punten kunnen dan niet worden verplaatst, want dan komen ze dichterbij dan 10 m langs een van de wegen te liggen.
- In sommige situaties bij kruispunten, b.v. bij een snelweg, als verplaatsen van het punt niet goed mogelijk is en als er geen sprake is van relevante blootstelling.

Tunnelfactor

De nog aan te leggen Rijnlandroute zal een lange tunnel krijgen bij Voorschoten. Deze weg zal in 2030 in gebruik zijn. Vanwege de lengte is hier gerekend met een tunnelfactor van 48. Dit is zo afgestemd met Bureau Monitoring. Met deze factor wordt een worst-case situatie berekend.

In de Kiltunnel bij Dordrecht (N217) wordt met een tunnelfactor 9 gerekend.

Geluidschermen

De informatie over geluidschermen langs provinciale wegen is afkomstig van geluidmodellen waarvoor al een bestand met geluidschermen was gemaakt. De gegevens komen van Dienst Beheer Infrastructuur van de provincie.

Maatregelen

Hoewel de provincie Zuid-Holland veel maatregelen neemt ter verbetering van de luchtkwaliteit zijn dit geen maatregelen waarvan het effect met behulp van het model kan worden meegenomen in maatregelgebieden. Het gaat veelal om maatregelen die het verkeer schoner maken. Ze hebben een klein effect in een onbekend gebied. De effecten van maatregelen zijn dus niet in de tool opgenomen behalve indirect via tellingen.

Voor meer informatie over het verkeersmodel wordt verwezen naar: M. Schmitz, tel. 06-2110 2902 en voor informatie over de andere gegevens naar B. Arends, tel. 06-5544 9201.