

Advies rekenregel benodigde parkeercapaciteit op verzorgingsplaatsen



Advies rekenregel benodigde parkeercapaciteit op verzorgingsplaatsen	
Onderzoek naar een meer toekomstbestendige rekenregel parkeerplekken op verzorgingsplaatsen	
Auteur(s)	Opdrachtgever(s)
Michel van der Mierden Robert Kok Servé Hermens Emil Zaal	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW)
Gepubliceerd	Projectnummer
Zoetermeer, 3-6-2025	1221
Versie	Status
Finaal eindrapport	Finaal
De verantwoordelijkheid voor de inhoud berust bij Panteia. Het gebruik van cijfers en/of teksten als toelichting of ondersteuning in artikelen, scripties en boeken is toegestaan mits de bron duidelijk wordt vermeld. Vermenigvuldigen en/ of openbaarmaking in welke vorm ook, alsmede opslag in een retrieval system, is uitsluitend toegestaan na schriftelijke toestemming van Panteia. Panteia aanvaardt geen aansprakelijkheid voor drukfouten en/of andere onvolkomenheden.	

Managementsamenvatting

Achtergrond

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) werkt aan de ontwikkeling van een *Routekaart* voor de planning van vergunningverlening en mogelijke herinrichtingen van verzorgingsplaatsen langs het hoofdwegennet. Deze routekaart houdt rekening met het ruimtebeslag van voorzieningen, zoals laad- en tankfaciliteiten, parkeergelegenheid en winkels. Daarbij wordt uitgegaan van het huidige ruimtegebruik én prognoses voor de toekomstige behoefte tot en met 2050.

Voor het inschatten van de benodigde parkeercapaciteit voor personenauto's en vrachtwagens wordt gebruik gemaakt van een rekenregel. Door maatschappelijke ontwikkelingen is het noodzakelijk om deze rekenregel te actualiseren.

Betrouwbare informatie over parkeren is, mede vanwege de schaarse ruimte, van groot belang. Vooral vrachtwagenparkeren vraagt om aanzienlijke ruimte en dient bovendien een maatschappelijk doel: het stelt vrachtwagenchauffeurs in staat om hun verplichte rust te nemen, zoals voorgeschreven in de wetgeving inzake rij- en rusttijden. Dit draagt direct bij aan de verkeersveiligheid op het Nederlandse wegennet.

Om parkeren mee te kunnen nemen in de routekaart en toekomstige inrichtingsplannen, heeft IenW meer inzicht nodig in de verwachte parkeerbehoefte tot en met 2050. De huidige rekenregel vormt hierbij een uitgangspunt, maar sluit niet altijd aan bij het werkelijke gebruik van verzorgingsplaatsen – met name waar het gaat om vrachtwagenparkeren.

Het onderzoek dat is uitgevoerd door Revnext en Panteia levert nieuwe methoden en inzichten op ten aanzien de parkeerbehoefte, en mogelijke herziening van de rekenregel in de Routekaart. Het onderzoek draagt

daarmee bij aan een verdere stap in de ontwikkeling van de routekaart en meer algemeen in de ontwikkeling van beleid rondom verzorgingsplaatsen.

Het onderzoek is niet primair bedoeld om een definitieve, toekomstbestendige, herziene rekenregel op te stellen die aan alle wensen en eisen voldoet. Het onderzoek beoogt aan de hand van een innovatieve methode meer gedetailleerd inzicht te geven in het feitelijke parkeergebruik van VZP's in vergelijking met de huidige rekenregel en de daadwerkelijk aanwezige parkeercapaciteit.

Aanpak

In het onderzoek zijn negen verzorgingsplaatsen¹ geanalyseerd om inzicht te krijgen in het feitelijke parkeergebruik. Deze uitkomsten zijn vervolgens vergeleken met de uitkomsten van de huidige rekenregel. Voor de analyse is gebruik gemaakt van verkeersdata die zijn afgeleid uit tellussen in het wegdek ter hoogte van de verzorgingsplaatsen. Daarnaast zijn bevindingen uit parkeertelonderzoeken en andere relevante literatuur meegenomen.

Omdat het aantal onderzochte verzorgingsplaatsen beperkt is ten opzichte van het totaal aantal verzorgingsplaatsen in Nederland (ruim 280), moeten de resultaten worden gezien als een onderbouwde richtinggevende inschatting, en niet als volledig representatieve of exacte weergave van de landelijke situatie.

Huidige parkeergebruik op de verzorgingsplaatsen

Het aantal parkeerplaatsen op verzorgingsplaatsen sluit niet goed aan bij de praktijk. Uit de analyse van de onderzochte verzorgingsplaatsen, de literatuur en uit de praktijk blijkt dat er doorgaans een overschot is aan parkeerplaatsen voor personenauto's terwijl er een tekort is aan parkeergelegenheid voor vrachtwagens.

¹ Bloemheuvel; Bolder; Haasje; Oudenhorst; Ridderkerk; Ruwiel; Steelhoven; De Somp; De Slenk

Ook de huidige rekenregel overschat de parkeerbehoefte voor personenauto's (gemiddeld met 68%) en onderschat de parkeerbehoefte voor vrachtwagens (gemiddeld met 176%).

Overdag ligt de gemiddelde verblijfsduur van personenauto's tussen de 5 en 7 minuten. De gemiddelde verblijfsduur van vrachtwagens ligt overdag tussen de 55 tot 85 minuten, met een piek in bezetting tussen 11:00 en 14:00. De huidige rekenregel baseert zich op verkeerstromen en voertuig etmaalintensiteiten, en houdt geen rekening met de verblijfsduur van voertuigen op de verzorgingsplaats.

In het onderzoek hebben we hier wel naar gekeken. De hoogste parkeerdruk voor vrachtverkeer doet zich echter voor in de avond en nacht, dan is de vraag naar parkeerplaatsen het grootst en staat 67% tot 89% van de vrachtwagens langer dan 9 uur aaneengesloten geparkeerd. In het onderzoek is niet gekeken naar parkeerduurscenario's van 12/24/48 uur, dit omdat de gebruikte data niet geschikt is om dit inzichtelijk te maken.

Gevolgen van toepassen maximale parkeerduur vrachtwagens

In de huidige situatie wordt bij het bepalen van het aantal benodigde parkeerplekken geen rekening met de parkeerduur van voertuigen. Wanneer de maximale toegestane parkeerduur voor vrachtverkeer op verzorgingsplaatsen beperkt wordt, heeft dit in theorie wel effect op het aantal benodigde parkeerplekken. Wordt de maximale parkeerduur beperkt tot minder dan 9 uur, dan kan de parkeernorm theoretisch met 67% tot 89% worden verlaagd, dit afgezet tegen het huidige aantal beschikbare plaatsen.

Tegelijkertijd is er overdag ook een grote behoefte van het vrachtverkeer om kortdurend te parkeren op de verzorgingsplaatsen. Er is dan een gemiddelde bezettingsgraad van 84% van de beschikbare parkeerplekken voor het vrachtverkeer.

Het maximaliseren van de parkeerduur voor het vrachtverkeer tot 4 of 9 uur heeft nauwelijks effect op het aantal benodigde parkeerplekken op de verzorgingsplaats. Overdag is de piek in de parkeervraag voor kortdurend

parkeren (gemiddeld 55 tot 85 minuten) nagenoeg gelijk met die van in de nacht (9 uur of langer parkeren).

Het exacte effect van het maximaliseren van de parkeerduur op de gecombineerde parkeerbehoefte overdag en in de nacht is in deze studie niet doorgerekend.

Aanpassing rekenregel

Op basis van de vergelijking tussen de uitkomsten van de tellusanalyse met de huidige rekenregel zijn de waardes (coëfficiënten) in de formule van de huidige rekenregel aangepast. Dit resulteert in een de rekenregel die een betere inschatting van de benodigde parkeercapaciteit mogelijk maakt.

In de rekenregel zijn de coëfficiënten voor de personenauto's (P1 en P3) met 68% verlaagd en die voor vracht (V1, V2 en V3) met 176% verhoogd. P1 wordt dan 0,3‰ in plaats van 1‰ van de werkdag etmaalintensiteit van personenauto's in één rijrichting; P3 wordt 0,0802 in plaats van 0,25 x het aantal zitplaatsen bij het restaurant.

Voor vracht : V1 wordt 16,5‰ in plaats van 6‰ van de etmaalintensiteit van vrachtverkeer in één rijrichting met een herkomst en/of bestemming buiten Nederland (op basis van het LMS werkdagjaargemiddelde); V2 wordt 2,8‰ in plaats van 1‰ van de etmaalintensiteit van vrachtverkeer in één rijrichting met een herkomst én bestemming binnen Nederland ; V3 wordt 10,38‰ in plaats van 5‰ van de etmaalintensiteit van het grensoverschrijdende internationale vrachtverkeer in één rijrichting

Voor de 9 onderzochte verzorgingsplaatsen zou dit gemiddeld per VZP voor personenauto's een neerwaartse bijstelling zijn van 40 tot 50 parkeerplaatsen en voor vrachtvoertuigen gemiddeld een opwaartse bijstelling van 20 tot 25 parkeerplaatsen per VZP. Een dergelijke aanpassing zal een groter ruimtebeslag op VZP's vereisen

De aangepaste rekenregel is als volgt opgebouwd:

$$P_{\text{totaal}} = P1 + P2 + P3$$

- **P1:** Aantal parkeerplaatsen voor **personenauto's**
0,3% van de werkdagemaalintensiteit van personenauto's in één rijrichting
- **P2:** Aantal parkeerplaatsen voor **vrachtwagens**
Dit wordt bepaald op basis van de volgende formule:
 $P2 = V1_{\text{vracht}} + V2_{\text{vracht}} + V3_{\text{vracht}}$
 - **V1vracht:** Aantal parkeerplaatsen voor internationaal vrachtverkeer
16,5% van de etmaalintensiteit van vrachtverkeer in één rijrichting met een herkomst en/of bestemming buiten Nederland (op basis van het LMS werkdagjaargemiddelde)
 - **V2vracht:** Aantal parkeerplaatsen voor nationaal vrachtverkeer
2,8% van de etmaalintensiteit van vrachtverkeer in één rijrichting met een herkomst én bestemming binnen Nederland
 - **V3vracht:** Extra behoefte aan parkeerplaatsen in een straal van 15 km rond de grens
10,38% van de etmaalintensiteit van het grensoverschrijdende internationale vrachtverkeer in één rijrichting
- **P3:** Aantal parkeerplaatsen voor restaurantbezoek voor personenauto's
Aantal zitplaatsen bij het restaurant x 0,0802

Invloed van elektrisch laden op de parkeernorm

Elektrisch laden heeft invloed op de parkeerbehoefte op verzorgingsplaatsen. Personenauto's die tijdens het verblijf opladen, maken vaak geen gebruik van een extra, reguliere parkeerplaats. Daardoor kan de benodigde parkeercapaciteit voor personenauto's worden verlaagd.

Richting 2050 kan dit principe, afhankelijk van de mate van elektrificatie, resulteren in een correctie van gemiddeld 3 tot 7 parkeerplaatsen per verzorgingsplaats (midden scenario 2050) ten opzichte van het aantal dat uit

de rekenregel volgt. Deze correctie wordt toegepast op **P1 + P3**, de onderdelen van de rekenregel die betrekking hebben op personenauto's. In het rapport staan tabellen met correcties voor 2030, 2040 en 2050. Wij adviseren de correctie absoluut (en niet procentueel) toe te passen op de parkeernorm.

Een correctie voor laden is voor het vrachtverkeer niet van toepassing. Vrachtwagens staan gemiddeld aanzienlijk langer stil dan de tijd die nodig is om op te laden. Waar bij personenvervoer de laadtijd doorgaans langer is dan de rusttijd, geldt bij vrachtverkeer juist het omgekeerde.

Aanbevelingen

De inzichten die met deze studie verkregen zijn, zijn voor een groot deel gebaseerd op een niet eerder beproefde methode die gebruik maakt van verkeersdata die verkregen wordt uit tel-lussen in het wegdek ter hoogte van de onderzochte verzorgingsplaatsen. Deze methode is nog niet uitontwikkeld. Hierdoor is de aanpassing van de rekenregel nog niet robuust genoeg om toe te passen als vervanging van de huidige rekenregel.

Om tot een zo robuust mogelijke rekenregel te komen, worden de volgende vervolgstappen aanbevolen:

1. Verbeter de in deze studie beproefde methode, de tellusanalyse, zodat de cijfers voor de aanpassing van de waardes (coëfficiënten) in de formule van de huidige rekenregel betrouwbaarder worden. Verbetering is onder meer mogelijk door:
 - Meer data te analyseren (opschalen naar meer VZP's);
 - Verbeteren van de kalibratie technieken;
 - Kalibreren met dezelfde dataperiode als bij parkeerdrukmetingen;
 - Verder optimaliseren van de modelinstellingen;
 - Modelinstellingen per VZP variabel te maken;
 - MTM-data (Motorway Traffic Management) te gebruiken om beter om te kunnen gaan met calamiteiten (welke datapunten keuren we af) en spitstrook openingen/sluitingen.

2. Pas de coëfficiënten in de huidige rekenregel aan wanneer de tellusanalyse verbeterd is.
3. Breidt de studie uit door meer verzorgingsplaatsen te onderzoeken, 20 locaties wordt daarbij gezien als ondergrens. Deze uitbreiding leidt tot betere en betrouwbaardere cijfers voor aanpassing van de coëfficiënten, maar ook tot een beter beeld van de gemiddelde parkeerduur van het vrachtverkeer.
4. Maak gebruik van andere meetmethoden om exacter te bepalen hoe lang specifieke voertuigen parkeren op de verzorgingsplaats. Dit kan bijvoorbeeld met behulp van ANPR-techniek, waarmee op basis van kentekenregistratie exact bepaald kan worden wanneer een voertuig de verzorgingsplaats op en afrijdt. Met dit beeld kan de impact van het invoeren van een maximale parkeerduur nauwkeuriger bepaald worden.
5. Monitor de ontwikkelingen rondom elektrisch laden. Denk daarbij aan de ontwikkeling van de laadtijd- en snelheid, de actieradius van voertuigen waardoor de behoefte aan laden wijzigt.
6. Maak de rekenregel gevoeliger voor regionale factoren, zoals de nabijheid van logistieke hotspots; recreatieve/toeristische publiekstrekken en de nabijheid van landsgrenzen.
7. Kijk bij het bepalen van de benodigde parkeercapaciteit per VZP ook breder naar de netwerkprestaties in plaats van naar alleen losse verkeersintensiteiten. Op deze wijze kan een beter beeld gevormd worden van de parkeerbehoefte in een bepaald gebied.
8. Lokaal kan de behoefte aan parkeercapaciteit afwijken van hetgeen met de rekenregel berekend wordt en dan zal maatwerk nodig zijn. We bevelen aan om dan expert judgement te combineren met de inzichten die uit de data verkregen worden om tot een passende invulling van de parkeercapaciteit te komen.

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	3
Begrippenlijst	9
Hoofdstuk 1 Introductie	10
1.1 Achtergrond en aanleiding	10
1.2 Vraagstelling	11
1.3 Onderzoeksaanpak	11
1.4 Leeswijzer	11
Hoofdstuk 2: Methodiek	13
2.1 Huidige rekenregel	13
2.2 Inzichten uit eerder onderzoek	13
2.3 Methodiek feitelijk parkeergebruik	15
2.4 Selectie verzorgingsplaatsen	16
2.5 Methodiek parkeerduur	19
2.6 Methodiek laden = parkeren	19
Hoofdstuk 3: Van huidige naar nieuwe rekenregel	21
3.1 Daadwerkelijk parkeergebruik	21
3.2 Toepassing huidige rekenregel	21
3.3 Confrontatie parkeergebruik en huidige rekenregel	22
3.4 Conclusies – toepassing nieuwe rekenregel	23
Benodigde parkeercapaciteit o.b.v. aangepaste coëfficiënten	24
Hoofdstuk 4: Parkeerduur	26
4.1 Parkeerduur personenauto's	26
4.2 Parkeerduur vrachtverkeer	26
Inzicht uit eerder onderzoek	27
Inzicht op basis van lusdata	27

Aandeel lang parkerende vrachtwagens tijdens de nacht	28
Aandeel lang parkerende vrachtwagens in 3 scenario's	28
4.3 Impact parkeerdurbeperking op parkeerbezetting VZP's	29
4.4 Conclusies	29
Hoofdstuk 5 Invloed 'laden = parkeren' op parkeernorm	31
5.1 Laden = parkeren (rusten)	31
Aandachtspunten	31
5.2 Laden=parkeren personenverkeer	31
Van parkeerplekken naar percentage voor correctie rekenregel	33
5.3 Laden=parkeren vrachtverkeer	34
5.4 Conclusies	35
Hoofdstuk 6 Eindconclusie	36
Conclusies	36
Nieuwe rekenregel o.b.v. gewijzigde coëfficiënten	38
Aangepaste rekenregel	38
Correctie parkeernorm bij parkeerdurbeperking	38
Correctie bij laden = parkeren (personenverkeer)	39
Impact maximale parkeerduur voor het vrachtverkeer op het benodigde aantal parkeerplekken	39
Impact toepassing 'laden = parkeren' op benodigde aantal parkeerplekken personenverkeer	40
Hoofdstuk 7 Aanbevelingen	41
Bijlagen	42
Bijlage 1 Methodiek - Berekening benodigde parkeercapaciteit op basis van tellusdata	43
Gebruik tellusdata en selectie verzorgingsplaatsen	44
Model op basis van tellusdata	44

Bijlage 2 Eigenschappen afgefallen en reserve VZP's	49
Bijlage 3 Visualisaties modelresultaten per VZP	51
BLOEMHEUVEL	51
BOLDER	52
DE SLENK	52
DE SOMP	53
HAASJE	53
OUDENHORST	54
RIDDERKERK	54
RUWIEL	55
STEELHOVEN	55
Bijlage 4: Parkeerduur	56
Methode parkeerduur personenauto's	56
Methode parkeerduur vrachtwagens	57
Bijlage 5 Methode impactanalyse gecombineerd gebruik parkeren en elektrisch laden. Laden = rusten	58

Begrippenlijst

- **Verzorgingsplaats:** vanaf en naar de hoofdrijbaan ontsloten onderdeel van de weg, waar het openbaar verkeer kortstondig kan parkeren ten behoeve van een veilig en doelmatig verloop van de reis op de weg. Afgekort als VZP.
- **Rekenregel verzorgingsplaatsen:** Een formule om te berekenen wat de behoefte is voor het aantal parkeerplaatsen op een verzorgingsplaats.
- **Parkeernorm:** de uitkomst van de rekenregel toegepast op een specifieke verzorgingsplaats.
- **Huidige rekenregel:** Rekenregel verzorgingsplaatsen zoals deze wordt toegepast door Rijkswaterstaat. Deze rekenregel is opgenomen in het ‘Kader inrichting verzorgingsplaatsen’ van Rijkswaterstaat (zie H 2.1 voor toelichting van de huidige rekenregel). Het aantal benodigde parkeerplaatsen kan globaal worden bepaald met behulp van de formule. Er kan worden afgeweken van de berekende benodigde parkeercapaciteit.
- **Herziene rekenregel:** Aanpassing van de huidige rekenregel.
- **Parkeergebruik:** het aantal voertuigen dat gebruik maakt van een specifieke parkeerlocatie, in dit geval een verzorgingsplaats.
- **Parkeerduur:** De tijd dat een voertuig geparkeerd staat op een specifieke locatie, in dit geval een verzorgingsplaats.
- **Verblijfsduur:** De verblijfsduur omvat naast de netto parkeerduur ook het aanrijden en wegrijden op de verzorgingsplaats.
- **Dubbelgebruik parkeervak met laadvoorziening:** Onder dubbelgebruik wordt verstaan dat zowel een elektrisch als fossiel voertuig gebruik mag maken van een (parkeer)vak waar een laadpaal is geplaatst om ofwel te parkeren en/of te laden.
- **Dubbelgebruik parkeerplaatsen:** dubbelgebruik van parkeerplaatsen voor personenauto's waar in sommige gevallen 's nachts vrachtauto's kunnen worden toegestaan.
- **Laden = parkeren:** Tijdens het laden van een voertuig worden de functies laden en parkeren gecombineerd door de automobilist.

Hierdoor kan er per laadplek voor een personenauto een correctie aangebracht worden op de rekenregel of op de resulterende parkeernorm, omdat een automobilist na het laden minder of geen gebruik zal maken van een parkeervak.

- **Tellus:** Meetinstrument op het hoofdwegennet dat het aantal passerende voertuigen telt. Een deel van deze tellussen meten, en categoriseren, ook de lengte van deze voertuigen.
- **Hoofdwegennet:** Deel van het Nederlandse wegennet in beheer van het Rijk. Afgekort als HWN.

Hoofdstuk 1 Introductie

In dit hoofdstuk worden de achtergrond en aanleiding van de studie geschetst, de onderzoeksvragen getoond en kort ingegaan op de onderzoeksaanpak.

1.1 Achtergrond en aanleiding

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (hierna: lenW) ontwikkelt een 'Routekaart' voor de planning van de vergunningverlening op verzorgingsplaatsen (VZP) en mogelijke herinrichtingen. De routekaart neemt het ruimtebeslag mee van voorzieningen (waaronder: laden, tanken, shop en parkeren). Dit doet lenW op basis van het huidige ruimtebeslag en daarnaast wordt gebruik gemaakt van prognoses voor de behoefte aan voorzieningen tot en met 2050. Voor parkeren wordt op dit moment een *huidige rekenregel* gehanteerd om een inschatting te maken van het benodigd aantal parkeerplaatsen voor personenauto's en vrachtwagens. Door maatschappelijke ontwikkelingen is het nodig om de huidige rekenregel te actualiseren.

Op basis van de informatie uit de routekaart is lenW voornemens om een integraal inrichtingsplan per verzorgingsplaats te maken. Hiervoor wil men een aantal voorbeeld-inrichtingsplannen opstellen voor een zevental verzorgingsplaatsen².

Accurate informatie over parkeren is hierbij, mede in het licht van de schaarse ruimte, cruciaal. Parkeren, met name van vrachtwagens, legt een groot beslag op de beschikbare ruimte en dient bovendien een belangrijk maatschappelijk doel. Het stelt namelijk vrachtwagenchauffeurs in staat om (kort) te kunnen rusten. De chauffeurs zijn dit verplicht op grond van de rij- en rusttijden wetgeving en dit draagt bij aan de verkeersveiligheid op het (hoofd)wegennet.

Om parkeren mee te kunnen nemen in de routekaart en de inrichtingsplannen heeft lenW meer inzicht nodig in de toekomstige behoefte

aan parkeren voor de verschillende modaliteiten (personen-, bestel- en vrachtauto's) tot 2050. Hiervoor is er een *rekenregel* nodig die het aantal benodigde parkeerplekken toekomstbestendig naar 2050 kan berekenen. Vanuit Rijkswaterstaat is een *huidige rekenregel* beschikbaar welke tot op heden toegepast wordt. Deze rekenregel is een vertrekpunt, maar het is bekend dat deze niet altijd aansluit bij het daadwerkelijke gebruik van verzorgingsplaatsen en vooral als het gaat om het parkeergebruik door vrachtwagens. Uit eerder onderzoek uit 2023 blijkt dat het aantal benodigde parkeerplekken voor personenverkeer overschat lijkt te worden en voor vrachtverkeer onderschat. De benodigde parkeercapaciteit voor vrachtauto's hangt af van het parkeerbeleid ten aanzien van de maximale parkeerduur die wordt toegestaan. Daarnaast zijn toekomstontwikkelingen, zoals de toenemende vraag naar laadvoorzieningen voor elektrische voertuigen en het principe 'laden = parkeren', niet in de *huidige rekenregel* meegenomen.

lenW heeft daarom Revnext en Panteia verzocht de *huidige rekenregel* te valideren voor circa zeven tot tien nader te selecteren verzorgingsplaatsen en, onder meer op basis daarvan, een meer toekomstbestendige *rekenregel* op te stellen die meegenomen kan worden in een volgende iteratie van de routekaart om meer zicht te krijgen op de parkeervraag van de weggebruiker.

Het onderzoek is niet primair bedoeld om een definitieve, toekomstbestendige, *herziene rekenregel* op te stellen die aan alle wensen en eisen voldoet. Het onderzoek beoogt aan de hand van een innovatieve methode meer gedetailleerd inzicht te geven in het feitelijke parkeergebruik van VZP's in vergelijking met de huidige rekenregel en de daadwerkelijk aanwezige parkeercapaciteit. Daarnaast is deze studie bedoeld om meer inzicht te krijgen in de impact van beleidskeuzes ten aanzien van de parkeerduurbeperking en het principe van laden = parkeren op de benodigde parkeerplaatsen. Aan de hand van deze inzichten kan een indicatieve herziene rekenregel opgesteld worden en adviezen gegeven worden over vervolgstappen richting een volwaardige *herziene rekenregel*.

² De Kroon, Laerd, Voetpomp, Bergh Noord, Hackelaar, Bodegraven, Voetpomp en 't Haasje.

1.2 Vraagstelling

De hoofdvraag die we hierbij hanteren luidt als volgt:

Op welke wijze kan de huidige rekenregel meer toekomstbestendig worden gemaakt, waarbij deze ook meer gevoelig wordt voor invloeden die van invloed zijn op de parkeervraag?

In deze studie komen de volgende deelvragen aan bod:

1. Wat is het feitelijke parkeergebruik van verschillende soorten voertuigen op de geselecteerde verzorgingsplaatsen?
 - a. In welke mate komt het gebruik overeen met dat op basis van de toepassing van de huidige rekenregel?
 - b. Hoe lang parkeert men op de verzorgingsplaatsen?
2. Hoe kan de *huidige rekenregel* worden aangesloten op het feitelijke gebruik, welke impact hebben eventuele interventies van het Rijk en hoe kan ervoor gezorgd worden dat de *rekenregel* toekomstbestendig wordt?
 - a. Welke impact heeft het toepassen van een maximale parkeerduur voor het vrachtverkeer op het benodigde aantal parkeerplekken?
 - b. Wat is de impact van het principe ‘laden = parkeren’ op het aantal benodigde parkeerplekken voor zowel parkeren als voor elektrisch laden?

1.3 Onderzoeksaanpak

In dit onderzoek zijn uiteindelijk negen verzorgingsplaatsen geanalyseerd om een beeld te krijgen van het *feitelijke parkeergebruik* en om dit te vergelijken met de uitkomsten van de *huidige rekenregel*. Om het feitelijke gebruik in beeld te brengen is primair gebruik gemaakt van verkeersdata uit tellussen in de rijbaan ter hoogte van de verzorgingsplaatsen. De afgeleide gemiddelde bezetting van een VZP over de uren van de dag en over de dagen van de week

zijn vervolgens, waar mogelijk, nader gevalideerd aan de hand van bestaande parkeertelonderzoeken (zie bronnenlijst in bijlage 1). Op basis van deze inzichten zijn eerste aanbevelingen gedaan voor het *aanpassen van de waardes (coëfficiënten) in de rekenregel*, zodat de uitkomsten van de rekenregel beter aansluiten op het feitelijke parkeergebruik van de verzorgingsplaatsen. Vervolgens is uit de analyse van de tellusdata en literatuuronderzoek de gemiddelde *parkeerduur* op de verzorgingsplaatsen bepaald voor (personen- en) vrachtverkeer. Met dit inzicht wordt een inschatting gegeven van de impact van parkeerduurbeperkende maatregelen voor het vrachtverkeer op het benodigde aantal parkeerplekken. Tot slot is de invloed van *laden = parkeren* (de laadtijd van elektrische voertuigen die meetelt als parkeertijd) op het benodigde aantal parkeerplekken op een VZP berekend. De impact van *laden = parkeren* is bepaald met behulp van input uit de tellusanalyse en eerder onderzoek naar de laadbehoefte van het verkeer op VZP's (Revnext, 2024)³.

In hoofdstuk 2 wordt nader ingegaan op de gehanteerde methodiek bij de verschillende onderzoeksstappen.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk twee gaan we in op de relevante inzichten uit eerder onderzoek en worden de in het onderzoek toegepaste onderzoeksmethoden beschreven. Hoofdstuk drie gaat in op het feitelijke parkeergebruik van de verzorgingsplaatsen door de verschillende gebruikersgroepen, personen- en vrachtverkeer. De huidige rekenregel wordt hier getoetst aan de inzichten uit de tellusanalyse en leidt tot een beeld van de benodigde aanpassing van de coëfficiënten in de huidige rekenregel. Hoofdstuk vier zoomt in op de parkeerduur van het personen- en vrachtverkeer en het effect van een maximale parkeerduur op het aantal benodigde parkeerplekken voor vrachtverkeer op een verzorgingsplaats. In hoofdstuk vijf wordt de impact berekend van het principe laden = parkeren op het aantal benodigde parkeerplekken voor het personenverkeer.

³ Revnext (2024). Onderzoek naar een ‘dekkend netwerk’ aan tank- en laadinfrastructuur op de verzorgingsplaats van de toekomst.

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2024/12/13/bijlage-3-onderzoek-naar-dekking-netwerk-tank-en-laadinfra-vzp-vd-toekomst-revnext>

In hoofdstuk zes komen de conclusies aan bod en is het concluderende eindbeeld getoond van de effecten van de aangepaste rekenregel voor de zichtjaren 2030, 2040 en 2050. Daarnaast wordt hier de invloed van een maximale parkeerduur en het toepassen van het laden = parkeren principe op het aantal benodigde parkeerplekken voor de zichtjaren getoond. Tot slot worden in hoofdstuk zeven aanbevelingen gegeven over hoe omgegaan kan worden met de onderzoeksresultaten en hoe de methode verder verbeterd kan worden.

Hoofdstuk 2: Methodiek

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de werking van de huidige rekenregel, relevante inzichten uit eerder onderzoek en worden de in het onderzoek toegepaste onderzoeksmethoden op hoofdlijnen beschreven. In de bijlage leest u voor een aantal onderdelen een nog uitgebreidere technische toelichting bij de gehanteerde methodiek.

Achtereenvolgend komen aan bod:

- Werking van de huidige rekenregel
- Inzichten uit eerder onderzoek
- Methode voor bepalen feitelijk parkeergebruik
- Selectie van de onderzochte verzorgingsplaatsen
- Methode voor bepalen parkeerduur
- Methode voor bepalen laden=rusten

2.1 Huidige rekenregel

Op dit moment wordt er door IenW en Rijkswaterstaat een huidige rekenregel toegepast voor het bepalen van het benodigde aantal parkeerplekken op een verzorgingsplaats. Deze rekenregel werkt op basis van verkeersdata per wegvak⁴, namelijk het gemiddelde aantal voertuigen per dag dat over de autosnelweg rijdt ter hoogte van de verzorgingsplaats. Met de rekenregel kan de benodigde parkeercapaciteit voor personen- en vrachtverkeer berekend worden. Voor het vrachtverkeer wordt hierbij onderscheid gemaakt naar binnenlands en internationaal vrachtverkeer. Dit komt door de aanname dat het internationale vrachtverkeer een grotere parkeerbehoefte heeft dan binnenlands vrachtverkeer. Daarnaast wordt er in de rekenregel ook nog rekening gehouden met het benodigde aantal parkeerplaatsen (personenverkeer) voor een restaurantvoorziening, mits deze aanwezig is op een verzorgingsplaats.

⁴ Jaargemiddelde etmaalintensiteiten, met nader onderscheid naar weekdag of werkdag. Realisatiejaren op basis van INWEVA meetgegevens (Rijkswaterstaat). INWEVA staat voor INtensiteiten op WEgVAkken. Prognosejaren 2030/2040/2050 op basis van het landelijke verkeersmodel LMS (Rijkswaterstaat).

De huidige rekenregel is als volgt opgebouwd. **P _{totaal} = P₁ + P₂ + P₃**

P₁: het aantal parkeervakken voor **personenauto's** (1‰ van de werkdagemaalintensiteit personenauto's voor één rijrichting);

P₂: het aantal parkeervakken voor **vrachtwagens**. De benodigde parkeercapaciteit P₂ wordt bepaald door de volgende formule:

- $P_2 = V_1 \text{vracht} + V_2 \text{vracht} + V_3 \text{vracht}$, waarin geldt:
 - V₁vracht: parkeervakken internationaal vrachtverkeer: 6‰ van de etmaalintensiteit van vrachtverkeer in één richting met een herkomst en/of bestemming buiten Nederland. (LMS-werkdagjaargemiddelde)
 - V₂vracht: parkeervakken nationaal vrachtverkeer: 1‰ van de etmaalintensiteit van vrachtverkeer in één richting met herkomst én bestemming binnen Nederland.
 - V₃vracht: extra behoefte in een straal van 15 km rond de grens: 5‰ van etmaalintensiteit van het grensoverschrijdende internationale vrachtverkeer in één richting.

P₃: het aantal parkeervakken voor **restaurantbezoek** (aantal zitplaatsen bij het restaurant x 0,25). Het betreft hier parkeervakken voor personenauto's.

2.2 Inzichten uit eerder onderzoek

Voorafgaand aan dit onderzoek zijn er diverse onderzoeken uitgevoerd waaruit relevante inzichten kunnen worden afgeleid. Er is een beknopt literatuuronderzoek uitgevoerd op basis van de volgende onderzoeken:

- Rapportage Rekenregel Verzorgingsplaatsen (2023, RHDHV).
- Truckparking van de toekomst (2023, RHDHV en BCI).
- Diverse parkeertelonderzoeken op verzorgingsplaatsen (2017-2023, diverse onderzoeksbureaus in opdracht van Rijkswaterstaat).

- ‘Attractiveness of truck charging locations in the Netherlands’, (2024, Fraunhofer).

De belangrijkste inzichten uit de verschillende onderzoeken zijn hieronder samengevat.

RHDHV, 2023:

- Bij Rijkswaterstaat is het beeld dat de huidige rekenregel een overschatting geeft voor personenauto's en een onderschatting voor vrachtauto's. Het RHDHV onderzoek bevestigt dit beeld. Van de onderzochte VZP's voorziet de helft in voldoende parkeercapaciteit overdag voor vrachtverkeer (wij interpreteren dit hier als korte rust). Daarnaast wordt geconstateerd dat nabij de landsgrenzen de nachtelijke bezettingsgraden voor het vrachtverkeer zeer hoog zijn. Vanwege de beperkte steekproef in de bezettingsonderzoeken is er onvoldoende data om de coëfficiënten in de huidige rekenregel concreet bij te stellen.
- Op basis van vergelijking van bestaande onderzoeken wordt gesteld dat voor personenauto's een *coëfficiënt* in de rekenregel van 0,0007 (in plaats huidige 0,001, dus 30% lager) blijkt te voldoen om te voorzien in de parkeervraag van het personenverkeer op 29 van de 31 onderzochte verzorgingsplaatsen.
- Voor vrachtverkeer lijkt een beleidsmatig standpunt of besluit nodig om de variabele (coëfficiënt) in de rekenregel te kunnen wijzigen. Indien de coëfficiënten in de huidige rekenregel voor het vrachtverkeer verdubbeld worden (dubbele parkeercapaciteit), dan wordt de vraag nog niet gefaciliteerd.
- RHDHV constateert ook dat in de geanalyseerde parkeertelonderzoeken geen onderscheid in nationaal en internationaal vrachtverkeer zit. Ten aanzien van de inhoud van de huidige rekenregel is het onduidelijk welke onderbouwing hier exact aan ten grondslag ligt. Hierdoor is het niet duidelijk of de huidige parkeernorm daadwerkelijk aansluit op de behoefte van de weggebruiker. Zo is het niet duidelijk waar de waarden (coëfficiënten) in de rekenregel op gebaseerd zijn en waarom bepaalde onderdelen toegevoegd zijn, zoals voor vrachtverkeer V3. Daarnaast stelt de huidige rekenregel (parkeernorm) ook niet duidelijk of de uitkomsten

betrekking hebben op een (gemiddelde) werkdag, weekdag of weekend. De rekenregel maakt daarbij ook geen onderscheid naar parkeerduur, er komt één getal uit voor de verschillende onderdelen zonder verdere duiding.

- Met de diverse percelen (shop/benzinestation/ wegrestaurant/ algemene rustvoorziening) wordt nu verschillend omgegaan. Advies is om een aparte rekenregel per type perceel te ontwikkelen, of om één complete rekenregel te ontwikkelen voor alle percelen.
- Het is beter om twee rekenregels te maken: één voor personenverkeer en één voor vrachtverkeer.

RHDHV en BCI, 2023:

- In dit onderzoek is de parkeerbehoefte bepaald door het aantal vrachtwagens per wegvak te bepalen, waarna een inschatting gemaakt is van het aandeel internationaal vrachtverkeer. Vervolgens is met aannames een inschatting gedaan van de parkeerbehoefte van chauffeurs voor korte- en lange rust op een bepaald traject. Hiermee is de potentiële parkeerbehoefte, het aantal potentiële gebruikers van parkeerplaatsen bepaald.
- Om van 'aantal gebruikers' naar 'aantal parkeerplaatsen' te gaan, is gebruik gemaakt van een ratio:
 - Korte rust: benodigd aantal plaatsen is 30% van aantal gebruikers (dus voor een parkeerbehoefte van 100 vrachtwagens zijn 30 plaatsen nodig)
 - Lange rust: benodigd aantal plaatsen is 85% van aantal gebruikers
- De studie stelt dat op de corridortrajecten de parkeervraag van het vrachtverkeer veel hoger ligt dan op niet corridortrajecten. Op de corridortrajecten bevindt zich vooral naar verhouding een groter aandeel internationaal verkeer.
- Een conclusie uit het onderzoek is dat er een groeiend tekort is aan truckparkeercapaciteit. Dat tekort is er nu al en groeit verder, ook wanneer het overnachten (lang parkeren) op verzorgingsplaatsen toegestaan wordt in combinatie met het parkeren op truckparkings aan het onderliggende wegennet.

Rijkswaterstaat, 2017 – 2023

- Rijkswaterstaat beschikt voor verschillende verzorgingsplaatsen over parkeertelonderzoeken, maar het ontbreekt aan een recent totaalbeeld van alle verzorgingsplaatsen. Daarnaast zijn de onderzoeken die wel beschikbaar zijn op verschillende wijze uitgevoerd en gerapporteerd en in een aantal gevallen ook gedateerd. Voor enkele locaties zijn zowel tellingen voor personenverkeer als voor vrachtverkeer uitgevoerd. Het beeld van het landelijke parkeergebruik van de verzorgingsplaatsen is dus beperkt.
- In enkele van de Rijkswaterstaat regio's (onder andere de regio's Midden- en Oost-Nederland) wordt wel periodiek op een vergelijkbare wijze geteld. Deze data is dan ook meer consistent en completer voor de verzorgingsplaatsen die gelegen zijn in deze regio's.
- Voor onze studie is gebruik gemaakt van parkeertelonderzoeken uit de periode 2017 – 2023. In bijlage 1 is beschreven hoe de parkeerdrukonderzoeken zijn gebruikt voor de kalibratie van de tellusanalyses.

Fraunhofer, 2024:

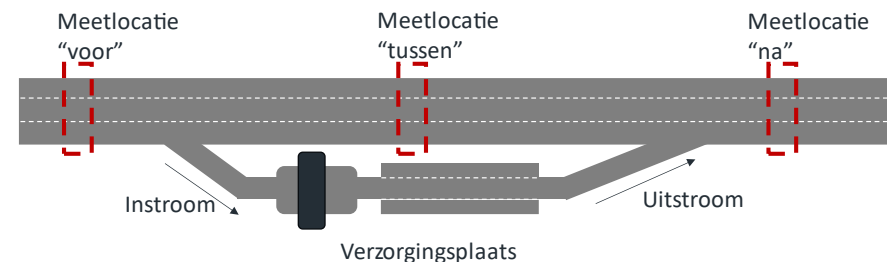
- Het relevante deel van het onderzoek betreft het gedeelte over de parkeerduur. In het onderzoek is namelijk ook gekeken naar de gemiddelde parkeerduur van de parkerende vrachtwagens op een groot deel van de ruim 280 geïdentificeerde parkeerlocaties, waaronder ook verzorgingsplaatsen.
- Het onderzoek geeft een onderscheid aan in een parkeerduur van <1 uur (korte stops), 1 tot 8 uur (medium stops) en >8 uur (lange stops). Niet alle verzorgingsplaatsen zitten in het onderzoek. Op basis van een nadere analyse van de onderzoeksresultaten van Fraunhofer kan gesteld worden dat de gemiddelde parkeerduur op de verzorgingsplaatsen als volgt is:
 - Korte stops, minder dan 1 uur – 26%
 - Medium stops, tussen 1 en 8 uur – 16%
 - Lange stops, langer dan 8 uur – 58%

Deze inzichten zijn vervolgens gebruikt in hoofdstuk 4 van onze studie om de parkeerduur van het vrachtverkeer te bepalen.

2.3 Methodiek feitelijk parkeergebruik

Om het feitelijke gebruik van de verzorgingsplaatsen te analyseren, wordt gebruik gemaakt van telpunten op het hoofdwegennet (tellussen). Het feitelijk gebruik wordt uitgedrukt als de bezetting van de VZP: het aantal aanwezige voertuigen op de VZP gedurende een dag en over de dagen van de week. Door het verkeer te tellen op de hoofdrijbaan voor, na en parallel aan een verzorgingsplaats, kan het verschil bepaald worden tussen de voertuigen die doorrijden langs de VZP en voertuigen die zijn afgeslagen en op de VZP aanwezig zijn. Zo ontstaat inzicht in het gebruik van een VZP per tijdvak (ochtend, middag, avond, nacht) en per dagtype (week- en weekenddagen).

Figuur 1 Voorbeeld van te selecteren meetraaien per VZP en gebruikte afleidingen



Bron: Panteia en Revnext

Deze methode kan opgeschaald worden naar meerdere verzorgingsplaatsen, mits de benodigde data beschikbaar en van voldoende kwaliteit is. In bijlage 1 vindt u een uitgebreide uitleg van deze methode. Indien de beschikbare data van voldoende kwaliteit is kan ook een onderscheid gemaakt worden tussen personen/ bestelauto's (lichte voertuigen <3,5 ton) en vrachtauto's (zware voertuigen > 3,5 ton).

2.4 Selectie verzorgingsplaatsen

Nederland heeft circa 288 verzorgingsplaatsen langs het hoofdwegenet en door het Rijk beheerde N-wegen. Circa 230 hiervan betreffen VZP's met een motorbrandstof verkooppunt (MBVP). De solitaire verzorgingsplaatsen worden in deze studie niet meegenomen. De toekomstvisie ten aanzien van de solitaire VZP's is dat deze gaan verdwijnen door op te heffen of te upgraden met een shop en/of elektrische laadvoorziening. Veel solitaire VZP's zijn overlooptgebied voor overvolle VZP's stroomopwaarts.

Binnen de scope van dit onderzoek worden negen verzorgingsplaatsen onderzocht. Als vertrekpunt is uitgegaan van de zeven VZP's die door de opdrachtgever in de voorbeeld-inrichtingsplannen' worden gebruikt. Slechts voor één van deze VZP's ('het Haasje') bleek er data beschikbaar die goed genoeg is voor gebruik in dit onderzoek, om die reden is in overleg met de opdrachtgever een andere selectie van te onderzoeken VZP's gemaakt.

Selectiemethode

Om het feitelijke gebruik van een VZP in kaart te kunnen brengen zijn geschikte meetlocaties nodig met beschikbare data van voldoende kwaliteit. Deze tellussen dienen onderscheid te maken tussen de verschillende soorten verkeer (in ieder geval tussen licht verkeer tot 3,5 ton (personen- en bestelauto's) en zwaar verkeer boven de 3,5 ton (vrachtauto's)), en die consistent meten over langere tijd. Bij de keuze voor een initiële selectie aan verzorgingsplaatsen, is rekening gehouden met de volgende voorwaarden:

1. De beschikbare tellussen rondom en ter hoogte van de VZP kunnen de aantallen en de verblijfsduur van voertuigen op de VZP's meten: er zijn tellussen beschikbaar die het verkeer 1) voor-, 2) naast- en 3) na de VZP kunnen meten bij een locatie.
2. De tellussen hebben een hoge meetcompleteheid in de periode 2022-2024: tenminste boven de 80%, en bij voorkeur boven de 90%
3. De tellussen kunnen het verschil detecteren tussen zwaar verkeer (vracht) en licht verkeer (personen- en bestelauto's). Dit is aangegeven met een lengtecategorie in de NDW-lusdata die de waarden 1, 4, of 6 kan aannemen. Bij voorkeur is deze waarde niet 1:

in dat geval is er geen onderscheid te maken tussen voertuigen van verschillende lengtecategorieën.

Voor de afweging tussen de verschillende geschikte verzorgingsplaatsen is rekening gehouden met de volgende eigenschappen:

- a) Voldoende verzorgingsplaatsen liggend aan één van de goederenvervoercorridors met veel relevant vrachtverkeer.
- b) De verzorgingsplaatsen liggen bij voorkeur verspreid over Nederland, zodat verschillende regio's meewegen in het eindresultaat. Helaas bestaat een gebrek aan geschikte locaties in Noordoost Nederland, omdat daar weinig tellussen liggen ter hoogte van de verzorgingsplaatsen.
- c) Er is een tankstation aanwezig (MBVP) bij de VZP. Ook verkies VZP's de voorkeur boven VZP's met een tijdelijk ongemak, zoals een verbouwing of wegwerkzaamheden of andere atypische kenmerken die een locatie minder representatief maken (bijvoorbeeld nabij Schiphol).
- d) Er bestaat een evenredige verdeling onder de eigenschappen van de gekozen verzorgingsplaatsen. Deze bestaan onder andere uit:
 - VZP's met- en zonder een restaurantvoorziening
 - (Circa 25% met en 75% zonder)
 - VZP's met- en zonder grote basislaadvoorziening voor elektrische auto's
 - (Circa 25% met >8 (=groot) en 75% zonder of < 8 laadpunten (=klein))
 - VZP's met- en zonder grote parkeervoorziening voor vrachtwagens
 - (Circa 50% is klein/zonder in categorie 0-12 parkeerplaatsen en circa 50% is middel/groot met >12 parkeerplaatsen)
 - VZP's met een grote en kleine brandstofafzet
 - (Circa 50% categorie 1 t/m 6 zou als klein tot middel gezien kunnen worden en circa 50% in categorie 7 t/m 10 als middel tot groot).

Om tot een eerste grove selectie te komen van de meest bruikbare locaties met goede tellusdata om het onderzoek mee te starten, zijn de VZP's geanalyseerd aan de hand van de criteria 1 tot en met 3. Circa 10% van de 288 verzorgingsplaatsen is in deze stap geschikt bevonden. Naarmate de methode verder uitgewerkt werd is gebleken dat ook de minder geschikte locaties in een aantal gevallen bruikbaar zijn voor analyse. Met behulp van aannames op basis van de overige onderzochte VZP's konden bepaalde ontbrekende data alsnog ingevuld kan worden.

Op basis van de afwegingscriteria a t/m d is uiteindelijk een selectie van 9 VZP's gemaakt om de tellusanalyse op te baseren. In onderstaande tabel zijn de geselecteerde locaties te zien.

Tabel 1 Eigenschappen geselecteerde locaties

Naam	Lengtecategorie	Rijksweg	Corridor	Restaurant	Gerealiseerde laad-punten	Afzetklasse	Afzetcategorie (RvB, 2022)	Parkeerplaatsen vracht	Oppervlakte m2
Bloemheuvel	4	A12	Nee	Ja	3	6	3 tot 3,5 mln.	20	71655
Bolder	4	A1	Ten-T	Ja	2	9	5 - 7,5 mln.	37	57730
Haasje ⁵	6	A2	GVC	Nee	10	6	3 tot 3,5 mln.	16	19100
Oudenhorst	4	A12	Nee	Nee	8	6	3 tot 3,5 mln.	19	33149
Ridderkerk	6	A15	GVC	Nee	2	9	5 - 7,5 mln.	6	16259
Ruwiel	4	A2	Nee	Nee	14	10	> 7,5 mln.	37	45137
Steehoven	4	A59	Nee	Nee	2	4	2 tot 2,5 mln.	24	36792
De Somp	4	A50	Nee	Ja	5	8	4 - 5 mln.	59	88955
De Slenk	4	A50	Nee	Nee	8	7	3,5 tot 4 mln.	24	33142

Bron: Revnext

In bijlage 2 zijn ook de eigenschappen weergegeven van de zes verzorgingsplaatsen die voor dit onderzoek afgefallen zijn, plus twee vervangende locaties waarvan de data niet goed genoeg was. Daarnaast is een tabel toegevoegd met zes reserve locaties die in kaart zijn gebracht voor wanneer de huidige bepaalde VZP’s toch niet geschikt blijken te zijn.

⁵ VZP 't Haasje ligt binnen een straal van 15 km van de grens met België, maar wordt niet beschouwd als V3 vracht van de rekenregel (extra behoefte in een straal van 15 km rond de grens: 5‰ van etmaalintensiteit van het grensoverschrijdende internationale vrachtverkeer in één richting). De A2 loopt hier parallel aan de grens, maar er hier geen sprake van een directe route (via het hoofdwegennet) naar België/Duitsland. Het betreft dus geen directe grensoverschrijdende verbinding is met een buurland. Deze keuze is in lijn met die eerder ook gemaakt is in het onderzoek 'dekkend netwerk' aan tank- en laadinfrastructuur op de verzorgingsplaats van de toekomst van Revnext (2024)

2.5 Methodiek parkeerduur

In dit onderzoek berekenen we wat de invloed is van het maximeren van de parkeerduur op het benodigde aantal parkeerplekken voor vrachtverkeer op de verzorgingsplaats. Hiervoor moet eerst de gemiddelde parkeerduur berekend worden. Om dit te doen gebruiken we verschillende methoden bij de analyses voor personen- en vrachtvoertuigen. Voor een gedetailleerde beschrijving van de methoden, verwijzen we naar bijlage 4.

Personenverkeer

Voor personenvoertuigen gebruiken we een schatting van het aantal voertuigen dat op een verzorgingsplaats rust, en het aantal voertuigen dat de verzorgingsplaats in- en uitrijdt. Door deze aantallen te combineren, is een beeld te krijgen van de gemiddelde parkeerduur van personenvoertuigen.

Deze methode blijkt geschikt voor 6 van de 9 geanalyseerde VZP's. Voor de andere verzorgingsplaatsen was het aantal voertuigen dat de VZP bezoekt te laag om een goed analyse op uit te voeren. Zodoende hebben wij ook naar de in- en uitstroomtijden van voertuigen gekeken. Hiermee is voor individuele voertuigen een schatting te maken van de parkeerduur. Deze methode werkt goed voor minder drukke VZP's, omdat hier individuele voertuigen beter te traceren zijn.

Vrachtverkeer

De methoden voor personenvervoer werken goed voor de relatief grote doorstroom van personenvoertuigen overdag die een vergelijkbare doorstroomtijd hebben. De methoden werken minder goed voor het parkerende vrachtverkeer 's avonds, 's nachts en 's ochtends. Sommige vrachtauto's parkeren dan de hele nacht, terwijl anderen binnen een uur in- en uitstromen op de verzorgingsplaats en dus relatief kort parkeren. Daarom is voor het vrachtverkeer nog een alternatieve methode uitgewerkt en toegepast.

Uit eerder onderzoek van Fraunhofer is gebleken dat vrachtvervoer gedurende de nacht, over het algemeen lang parkeert (>8 uur). Daarom kiezen wij er hier voor om naar de nachtelijke uitstroom te kijken voor een periode van

meerdere uren. Als gedurende deze periode de uitstroom van het vrachtverkeer laag is, kan de conclusie getrokken worden dat het merendeel van de vrachtwagens dat eerder de VZP ingereden is daar gedurende de nacht blijft staan.

Binnen het nachtelijke tijdsvenster 22:00 tot 06:00 uur, waarin de doorstroom van het verkeer op VZP's het laagst ligt, kan de minimumbezetting van vrachtwagen parkeerplekken afgeleid worden. Gedurende verblijfsperiodes van 4, 6, en 8 uur is de uitstroom van het verkeer van de VZP's geanalyseerd en vergeleken met de parkeerbezetting door het vrachtverkeer. Gewoonlijk is voor vrachtwagens een lange rustperiode gedefinieerd als minimaal 9 uur. We hebben in de studie expliciet voor maximaal 8 in plaats van 9 uur gekozen, omdat bij een periode van 9 uur de hoeveelheid doorstromend verkeer significant stijgt ten opzichte van de 8 uren periode, waardoor de parkeerduur minder goed te bepalen is. De aanname is dat vrachtwagenchauffeurs dagelijks een verplichte rust nemen van een doorlopende 9 uur, en daarmee dus niet snel voor een rust zullen kiezen van tussen de 4 en 9 uur lang.

2.6 Methodiek laden = parkeren.

Om de impact van laden = parkeren te berekenen, is veel achtergrondinformatie uit het eerdere onderzoek 'dekkend netwerk' aan tank- en laadinfrastructuur op de verzorgingsplaats van de toekomst van Revnext (2024) gebruikt. Het doel is om inzicht te krijgen in de invloed van het gecombineerd gebruik van parkeren en elektrisch laden op het benodigde aantal parkeerplaatsen. Voor de impactanalyse 'laden = parkeren' wordt de overlap in laadduur en parkeerduur bepaald voor zichtjaren 2030, 2040 en 2050. Deze overlap kan vervolgens gecorrigeerd worden op de rekenregel voor VZP's of op de resulterende parkeernorm per VZP.

Om het aantal te corrigeren laadpunten te berekenen, is het aantal laadpunten per verzorgingsplaats vermenigvuldigd met de gemiddelde bezettingsgraad voor personenverkeer op de VZP's tijdens piekuren (12u-14u). Deze bezettingsgraad is twee keer zo hoog ingeschat als de gemiddelde dagelijkse bezettingsgraad. Op deze manier is het gebruiksaantal van laadpalen verkregen gedurende de piekuren voor alle verzorgingsplaatsen.

Het aantal kan op de parkeernorm gecorrigeerd worden: immers gebruiken deze voertuigen tijdens het laden geen reguliere parkeerplaats. In bijlage 5 is meer informatie over de achtergrondvariabelen te vinden.

Hoofdstuk 3: Van huidige naar nieuwe rekenregel

In dit hoofdstuk is deelvraag 1a uitgewerkt: wat is het parkeergebruik op de negen geanalyseerde VZP's en hoe verhoudt zich dat in relatie tot de *huidige rekenregel*? Daarnaast confronteren we deze cijfers ook met de parkeercapaciteit van de geanalyseerde locaties. We bespreken in de navolgende paragrafen achtereenvolgens:

1. Daadwerkelijk parkeergebruik t.o.v. fysiek aanwezige capaciteit
2. Toepassing huidige rekenregel
3. Confrontatie parkeergebruik en huidige rekenregel
4. Conclusie – toepassing nieuwe rekenregel

3.1 Daadwerkelijk parkeergebruik

Het huidige gebruik van de negen geanalyseerde VZP's is gebaseerd op de tellusanalyse (zie H2.3 en bijlage 1 voor een toelichting op de methodiek en uitgebreide resultaten per VZP). Voor de confrontatie met de huidige rekenregel is per VZP en per voertuigsoort de maximale waarde gekozen als maatgevend moment, getoond in tabel 2.

De theoretische parkeercapaciteit⁶ per VZP is uitsluitend weergegeven voor vrachtwagens. Deze parkeercapaciteit is gebaseerd op een inventarisatie van RHDHV (2023). In deze inventarisatie is alleen de parkeercapaciteit voor vracht meegenomen. De exacte parkeercapaciteiten voor personenauto's waren tijdens dit onderzoek niet beschikbaar.

⁶ Met betrekking tot langspaarkeerstroken zijn aannames gemaakt om dit te vertalen naar een parkeercapaciteit. De door RHDHV gemaakte aannames zijn bij ons niet bekend. Een (kleine) overschrijding van de parkeercapaciteit betekent dus niet altijd dat er sprake is van foutief parkeren.

Tabel 2 Huidig parkeergebruik o.b.v. tellusanalyse per VZP t.o.v. capaciteit.

Naam	Personenauto's		Vrachtwagens	
	Maximale bezetting	Aanwezige capaciteit	Maximale bezetting	Aanwezige capaciteit
Bloemheuvel	13	Onbekend	15	20
Bolder	12	Onbekend	68	37
De Slenk	6	Onbekend	70	24
De Somp	15	Onbekend	112	59
Haasje	7	Onbekend	10	16
Oudendorst	35	Onbekend	16	19
Ridderkerk	17	Onbekend	16	6
Ruwiel	49	Onbekend	41	37
Steehoven	7	Onbekend	34	24

Bron: Maximale bezetting o.b.v. Panteia en Revnext; parkeercapaciteit o.b.v. RHDHV.

De cijfers in tabel 2 zijn gemodelleerd (tellusanalyse) en onderdeel van een proof-of-concept. Zie H6 voor een duiding van de resultaten van de tellusanalyse en opmerkingen over de plausibiliteit.

3.2 Toepassing huidige rekenregel

De huidige rekenregel is bedoeld om een toekomstige parkeerbehoefteberekening te maken. Hier is de rekenregel echter toegepast met data van 2023, zodat de resultaten af te zetten zijn tegen de resultaten van de tellusanalyse. De berekende waarden per component zijn uiteengezet in bijlage 1. Daar zijn ook de berekeningen voor 2030, 2040 en 2050 te zien. De benodigde intensiteitsdata van het verkeer is aangeleverd door Geodan⁷. In tabel 3 is het aantal benodigde parkeerplaatsen op basis van de *huidige rekenregel* voor personenauto's en vrachtwagens per VZP weergegeven. Het aantal parkeerplekken voor personenauto's is verkregen door de componenten P1 en P3 van de rekenregel op te tellen.

⁷ Geodan heeft voor de routekaart voor verschillende zichtjaren parkeerprognoses gemaakt.

Tabel 3 Toepassing huidige rekenregel (data 2023) t.o.v. capaciteit

Naam	Personenauto's		Vrachtwagens	
	Huidige rekenregel	Aanwezige capaciteit	Huidige rekenregel	Aanwezige capaciteit
Bloemheuvel	42	Onbekend	15	20
Bolder	105	Onbekend	28	37
De Slenk	41	Onbekend	17	24
De Somp	105	Onbekend	15	59
Haasje	35	Onbekend	15	16
Oudenhorst	45	Onbekend	15	19
Ridderkerk	44	Onbekend	14	6
Ruwiel	89	Onbekend	20	37
Steehoven	28	Onbekend	7	24

Bron: Geodan, bewerking Panteia; capaciteit o.b.v. RHDHV

3.3 Confrontatie parkeergebruik en huidige rekenregel

In deze paragraaf confronteren we uitkomsten van de tellusanalyse met de huidige rekenregel. Voor het vrachtverkeer zetten we dit ook af tegen de parkeercapaciteit. Voor personenverkeer kan deze laatste vergelijking niet gemaakt worden, omdat hiervoor geen goed beeld is van het aantal beschikbare parkeerplekken op de verzorgingsplaatsen. In tabel 4 en 5 zijn per VZP de beschikbare waarden uiteengezet voor respectievelijk personenauto's en vrachtwagens.

Personenauto's

In tabel 5 is de confrontatie weergegeven voor personenauto's. Voor alle geanalyseerde VZP's is te zien dat er uit de huidige rekenregel een hoger aantal benodigde parkeerplekken volgt voor personenauto's dan bij de tellusanalyse. **Voor de personenauto's komt de tellusanalyse gemiddeld genomen 68% lager uit ten opzichte van de rekenregel. Dit kan duiden op een overschatting van het aantal benodigde parkeerplekken voor personenauto's.** Als we alleen kijken naar de drie VZP's waarvoor kalibratie-

data beschikbaar was (daadwerkelijke observaties/ parkeertellingen, gemarkeerd met *), is de gemiddelde afwijking -55%. Het lijkt er dus sterk op dat de rekenregel de benodigde parkeercapaciteit voor personenauto's overschat.

Tabel 4 Personenauto - Confrontatie huidige rekenregel met tellusanalyse (2023). Percentage tussen haakjes is afwijking van tellusanalyse.

VZP	Tellusanalyse	Huidige rekenregel	Vershil (Aantal / %)
Bloemheuvel*	13	42	-29 (-69%)
Bolder	12	105	-93 (-89%)
De Slenk	6	41	-35 (-85%)
De Somp	15	104	-89 (-86%)
Haasje	7	35	-28 (-80%)
Oudenhorst*	35	45	-10 (-22%)
Ridderkerk	17	44	-27 (-61%)
Ruwiel	49	89	-40 (-45%)
Steehoven*	7	28	-21 (-75%)
Gemiddeld (N=9)	18	59	-41 (-68%)

Bron: Panteia en Revnext

Vrachtoertuigen

In tabel 5 is de confrontatie weergegeven voor vrachtoertuigen. Voor vrachtoertuigen is het beeld minder eenduidig. Vijf van de negen VZP's laten een forse (>100%) afwijking zien tussen de rekenregel en de tellusanalyse. De tellusanalyse komt hier fors hoger uit. Voor drie VZP's lijken de resultaten aardig in balans: de tellusanalyse ligt tot 12% hoger dan de rekenregel. En tot slot is er 1 VZP ('t Haasje) waarbij de rekenregel hoger uitkomt dan de tellusanalyse.

Voor het vrachtverkeer komt de tellusanalyse gemiddeld genomen 176% hoger uit ten opzichte van de rekenregel (kolom A)⁸. Vergeleken met de aanwezige parkeercapaciteit komt de tellusanalyse gemiddeld 56% hoger uit (kolom C). Dat betekent dat de huidige rekenregel gemiddeld 18% onder de capaciteit uitkomt (kolom D) en de tellusanalyse 56% erboven. Er is een gemiddeld capaciteitstekort van 16% (kolom E), maar deze is opgebouwd uit 6 VZP's met een tekort van gemiddeld 43% en 3 VZP's met een overschot van gemiddeld 37%). Deze constatering komen overeen met de praktijkbeelden van parkerende vrachtwagens in bermen en op vluchtstroken.

Tabel 5 Vrachtvoertuig - Confrontatie huidige rekenregel met tellusanalyse (2023)

VZP	A) Tellus- analyse (tellus vs. rekenregel)	B) Huidige reken- regel	C) Parkeer- capaciteit (tellus vs. capaciteit)	D) Reken- regel vs. capacite- it (%)	E) Capaciteits- tekort (-) of overschot (+) (capaciteit Tabel 4 / tellus kolom A)
Bloemheuvel*	15 (0%)	15	20 (-25%)	-25%	33%
Bolder*	68 (+143%)	28	37 (84%)	-24%	-46%
De Slenk*	70 (+312%)	17	24 (192%)	-29%	-66%
De Somp*	112 (+647%)	15	59 (90%)	-75%	-47%
Haasje	10 (-33%)	15	16 (-38%)	-6%	60%
Oudenhorst*	16 (+7%)	15	19 (-16%)	-21%	19%
Ridderkerk	16 (+14%)	14	6 (167%)	133%	-63%
Ruwiel	41 (+105%)	20	37 (11%)	-46%	-10%
Steehoven*	34 (+386%)	7	24 (42%)	-71%	-29%
Gemiddeld (N=9)	42 (+176%)	16	27 (+56%)	-18%	-16%

Bron: Panteia

⁸ Als we alleen de direct gekalibreerde VZP's meenemen (dus degenen waarvoor daadwerkelijke tellingen beschikbaar waren), komt het gemiddelde hoger uit: 249% (tellusanalyse vs. rekenregel).

3.4 Conclusies – toepassing nieuwe rekenregel

Hoewel er discussie mogelijk is over de plausibiliteit van de tellusanalyse is er op basis van de confrontatie met de huidige rekenregel wel een duidelijke trend te zien die overeenkomst met de praktijkervaringen. De huidige rekenregel lijkt de parkeerbehoefte voor personenauto's te overschatten (tellusanalyse gemiddeld 68% lager dan rekenregel) en de parkeerbehoefte voor vrachtwagens te onderschatten (tellusanalyse gemiddeld 176% hoger dan rekenregel).

Wanneer de huidige rekenregel wordt aangepast op basis van de gevonden gemiddelde afwijkingen, dan ontstaan de aangepaste coëfficiënten in de rekenregel zoals in tabel 6. De coëfficiënten voor de personenauto's (P1 en P3) zijn met 68% verlaagd en die voor vracht (V1, V2 en V3) met 176% verhoogd. Op basis van de tellusanalyse is geen inzicht verkregen in de verschillende parkeermotieven, daarom wordt er hier ook geen onderscheid gemaakt naar de verschillende onderdelen van de rekenregel.

Tabel 6 Aanpassing rekenregel (coëfficiënten zijn afgerond op 4 decimalen)

Coëfficiënt	Huidig	Aangepast
P1	0,001	0,0003
V1	0,006	0,0165
V2	0,001	0,0028
V3	0,005	0,0138
P3	0,25	0,0802

Bron: Panteia

Benodigde parkeercapaciteit o.b.v. aangepaste coëfficiënten

Op basis van de aangepaste coëfficiënten is de toekomstige parkeerbehoefte berekend voor de zichtjaren 2030, 2040 en 2050. Het resultaat hiervan ziet u in de tabellen 7 t/m 9.

Tabel 7 Aangepaste rekenregel, benodigd capaciteitsbeeld 2030.

VZP	Rijksweg	Zitplaatsen Restaurant	Ptot	P1	P2	P3	V1	V2	V3
Bloemheuvel	A12	0	53	13	40	0	34	6	0
Bolder	A1	300	112	10	78	24	64	14	0
De Slenk	A50	0	53	13	40	0	21	19	0
De Somp	A50	270	74	12	41	22	23	18	0
Haasje	A2	0	55	11	44	0	28	16	0
Oudenhorst	A12	0	57	15	42	0	36	7	0
Ridderkerk	A15	0	57	15	42	0	22	20	0
Ruwiel	A2	0	93	30	62	0	33	29	0
Steehoven	A59	0	28	8	20	0	3	17	0

Bron: Panteia

Tabel 8 Aangepaste rekenregel, benodigd capaciteitsbeeld 2040

VZP	Rijksweg	Zitplaatsen Restaurant	Ptot	P1	P2	P3	V1	V2	V3
Bloemheuvel	A12	0	63	15	48	0	40	8	0
Bolder	A1	300	121	11	86	24	71	14	0
De Slenk	A50	0	58	14	44	0	23	21	0
De Somp	A50	270	82	13	47	22	29	19	0
Haasje	A2	0	61	12	49	0	32	17	0
Oudenhorst	A12	0	65	17	48	0	40	8	0
Ridderkerk	A15	0	59	16	43	0	21	21	0
Ruwiel	A2	0	103	33	70	0	39	32	0
Steehoven	A59	0	31	10	21	0	2	19	0

Bron: Panteia

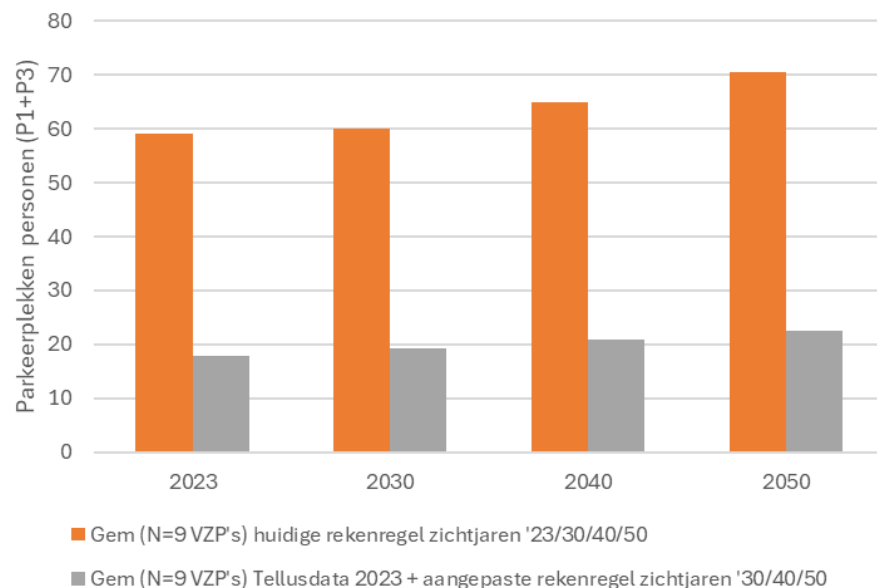
Tabel 9 Aangepaste rekenregel, benodigd capaciteitsbeeld 2050

VZP	Rijksweg	Zitplaatsen Restaurant	Ptot	P1	P2	P3	V1	V2	V3
Bloemheuvel	A12	0	75	18	57	0	47	9	0
Bolder	A1	300	131	13	94	24	79	15	0
De Slenk	A50	0	63	16	47	0	24	23	0
De Somp	A50	270	91	15	55	22	35	20	0
Haasje	A2	0	67	13	54	0	36	18	0
Oudenhorst	A12	0	74	19	55	0	46	9	0
Ridderkerk	A15	0	61	18	44	0	21	23	0
Ruwiel	A2	0	115	36	79	0	45	34	0
Steehoven	A59	0	33	11	22	0	1	21	0

Bron: Panteia

Figuur 2 op de volgende pagina toont de gemiddelde aantallen benodigde parkeerplekken voor personenauto's volgens de huidige- en aangepaste rekenregel. Gemiddeld zou dit een neerwaartse bijstelling zijn van 40 tot 50 parkeerplaatsen per VZP.

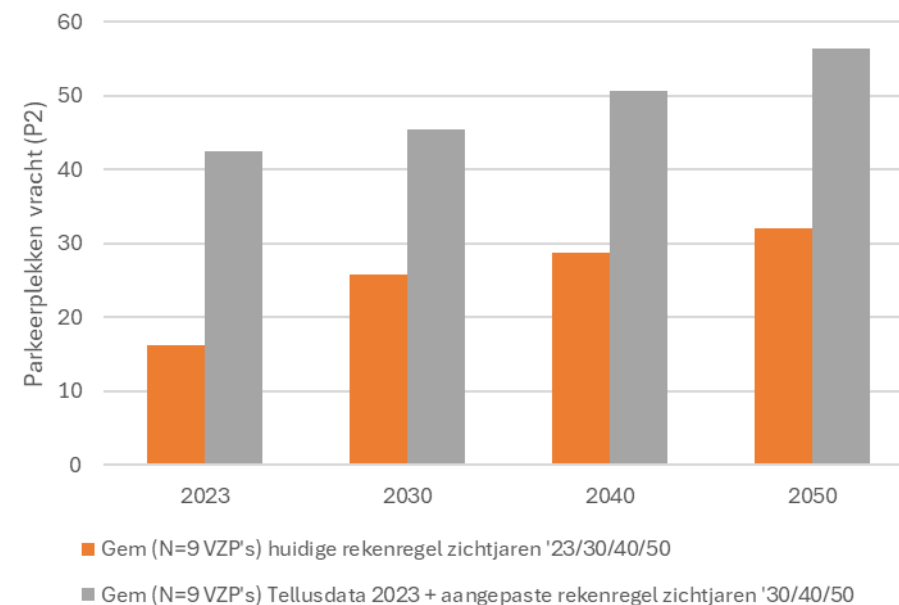
Figuur 2 Gemiddelde parkeernorm 2023/2030/2040/2050 personenauto's.



Bron: Revnext, Panteia

Figuur 3 toont de gemiddelde aantallen benodigde parkeerplekken voor vrachtwagens volgens de huidige- en aangepaste rekenregel. Gemiddeld zou dit een opwaartse bijstelling zijn van 20 tot 25 parkeerplaatsen per VZP.

Figuur 3 Gemiddelde parkeernorm 2023/2030/2040/2050 vrachtwagens.



Bron: Revnext, Panteia

Gezien het grotere ruimtebeslag per parkeerplaats voor vracht dan per parkeerplaats voor personenauto's zal een dergelijke aangepaste rekenregel een groter ruimtebeslag vereisen. Wat de exact impact op dit ruimtebeslag is, wordt hier niet berekend. De berekening hiervan vindt plaats als onderdeel van de 'routekaart' van IenW waar hiervoor een rekenmethode is opgenomen.

Hoofdstuk 4: Parkeerduur

In dit hoofdstuk worden twee deelvragen uitgewerkt:

- 1b: Hoe lang parkeert men op de verzorgingsplaatsen?
- 2a: Welke impact heeft het toepassen van een maximale parkeerduur voor het vrachtverkeer op het benodigde aantal parkeerplekken?

Verzorgingsplaatsen zijn in basis bedoeld voor het faciliteren van de korte rust, maximaal 4 uur. In praktijk wordt er met name door het vrachtverkeer regelmatig langer geparkeerd om te overnachten. De parkeerduur is in deze gevallen ten minste 9 uur aaneengesloten om aan de minimale dagelijkse rust te voldoen volgens de rij- en rusttijden wetgeving in het beroepsgoederenvervoer. Langer parkeren (>4uur) op de verzorgingsplaats wordt beschouwd als oneigenlijk parkeergebruik.

Het is belangrijk om inzicht te krijgen in de parkeerduur. Met deze kennis kunnen we uitspraken doen over het aandeel oneigenlijk parkeergebruik op de VZP's en de impact van het toepassen van een maximale parkeerduur voor het vrachtverkeer op het benodigde aantal parkeerplekken. Voor zowel het personen- als vrachtverkeer is dit inzicht interessant, maar voor het vrachtverkeer het meest relevant.

4.1 Parkeerduur personenauto's

Voor het personenverkeer kijken we naar de parkeerduur overdag, omdat daar de piek van het parkeergebruik ligt. De parkeerduur betreft hier in feite de 'verblijfsduur' en omvat diverse mogelijke verblijfsfuncties, zoals tanken, rusten, toiletbezoek, shop- of horecabezook maar ook het aan- en uitrijden op de VZP. Op basis van de in dit onderzoek gebruikte methode en data zijn geen uitspraken te doen over het verblijfsmotief. **De gemiddelde verblijfsduur van het personenverkeer gemeten over de onderzochte VZP's ligt tussen de 5 en 7 minuten.**

In onderstaande tabel 11 is voor de personenauto's de gemiddelde verblijfsduur weergegeven op basis van voor 6 van de 9 verzorgingsplaatsen. Per VZP is op basis van uit de tellusdata een bandbreedte voor de

verblijfsduur bepaald. Hierbij is een statistische benadering gekozen die voorkomt dat uitschieters in de data het resultaat vertekenen en waarbij ook rekening is gehouden met de verblijfsduur op de drukke momenten van de dag. Voor drie VZP's was de data onvoldoende geschikt om voor het personenverkeer de parkeerduur te kunnen bepalen.

Wat opvalt in de resultaten is dat er bij de verzorgingsplaats met een restaurant (Bolder) geen hogere verblijfsduur te zien is dan bij de andere VZP's. Dit kan het gevolg zijn van de hogere doorstroom van het verkeer op deze locatie. Verder valt op dat er een relatief brede spreiding te zien is in verblijfsduur tussen de verschillende verzorgingsplaatsen, tussen 3 en 10 minuten voor de ondergrenswaarde en circa 3,5 tot 12,5 minuten voor de bovengrenswaarde. Dit kan duiden op verschillen in het gebruik tussen de verzorgingsplaatsen, maar kan ook veroorzaakt worden door de gebruikte methode.

Geconcludeerd kan worden dat de gemiddelde verblijfsduur van het personenverkeer laag is en niet beïnvloed wordt door het maximeren van de parkeerduur op de verzorgingsplaats.

Tabel 10 Bandbreedte verblijfsduur personenverkeer 07:00-19:00 uur.

Categorie	Bandbreedte	Bloemheuvel	Bolder	Oudenhorst	Ridderkerk	Ruwiel	Steelhoven	Totaal 6 VZP's
L1	Bovengrens	0:03:25	0:03:57	0:08:54	0:12:22	0:11:02	0:05:22	0:06:51
L1	Ondergrens	0:03:12	0:03:28	0:07:17	0:09:49	0:07:48	0:04:11	0:05:45

Bron: NDW, Panteia

4.2 Parkeerduur vrachtverkeer

Het beeld is dat de gemiddelde parkeerduur van het vrachtverkeer sterk verschilt van dat van het personenverkeer. De verklaring hiervoor zit met name in het feit dat deze groep zich moet houden aan wettelijke minimale rusttijden. De ondergrens is hierbij een pauze van 15 minuten als onderdeel van de verplichte minimale pauze van 45 minuten op maximaal 4,5 uur rijtijd. De pauze mag opgeknipt worden in 1x 15 minuten + 1x 30 minuten. Een

chauffeur mag 9 uur per dag rijden (2x per week uit te breiden tot 10 uur). De minimale dagelijkse aaneengesloten rust bedraagt 9 uur, dit staat meestal gelijk aan parkeren om te overnachten. De minimale aaneengesloten (verkorte) wekelijkse (weekend) rust bedraagt 24 uur. Voor het vrachtverkeer is het dan ook vooral interessant om te kijken naar het aandeel vrachtverkeer dat langer parkeert (>4 uur) op een verzorgingsplaats.

De gemiddelde parkeerduur van het **overnachtende vrachtverkeer** is aan de hand van doorstroomcijfers o.b.v. tellusdata minder goed te bepalen, omdat de doorstroom van het verkeer op de verzorgingsplaats tijdens de avond en nacht beperkt is. Wel kan op basis van tellusdata een ondergrens geschat worden van het aantal lang parkerende vrachtwagens gedurende de nacht op een verzorgingsplaats.

Inzicht uit eerder onderzoek

In eerder onderzoek van Fraunhofer (2023) is onderzocht waar en hoe lang vrachtverkeer parkeert in Nederland. Een analyse van deze onderzoeksresultaten leidt tot het volgende beeld, tabel 11, (o.b.v. 180 van de circa 288 VZP's) voor de gemiddelde parkeerduur op de verzorgingsplaatsen in Nederland.

Tabel 11 Parkeerduur vrachtverkeer VZP's Nederland

Parkeerduur	Aandeel van het parkerend vrachtverkeer in %
Korte stops < 1 uur	26%
Middellange stops 1-8u	16%
Lange stops >8u	58%

Bron: Fraunhofer 2024

In onderstaande tabel 12 zijn de resultaten uit de Fraunhofer studie te zien voor de verzorgingsplaatsen die in dit onderzoek geanalyseerd worden.

Tabel 12 Verblijfsduur trucks op VZP's, Fraunhofer 2023.

	Korte stops <1u	Middellange stops 1-8u	Lange stops >8u
Bloemheuvel	20-30%	10-20%	60-70%
Bolder	20-30%	10-20%	50-60%
De Slenk	30-40%	10-20%	50-60%
De Somp	20-30%	10-20%	60-70%
t Haasje	30-40%	10-20%	50-60%
Oudenhorst	20-30%	10-20%	60-70%
Ridderkerk	20-30%	10-20%	60-70%
Ruwiel	20-30%	10-20%	50-60%
Steelhoven	20-30%	20-30%	40-50%

Bron: Fraunhofer 2024

Inzicht op basis van lusdata

Voor vrachtverkeer kan de gemiddelde parkeerduur overdag, tussen **07:00-19:00 uur**, door middel van doorstroomcijfers berekend worden. In tabel 13 is het resultaat opgenomen. Overdag is tussen de individuele VZP's een spreiding in de verblijfsduur van 30 tot 120 minuten te zien. **De bandbreedte voor de gemiddelde verblijfsduur van de 6 VZP's bedraagt circa 55 tot 85 minuten.** Waarschijnlijk houdt dit verband met de minimale verplichte pauze van ten minste 45 minuten van de vrachtwagenchauffeurs.

Tabel 13 Bandbreedte verblijfsduur vrachtverkeer 07:00-19:00 uur

Categorie	Bandbreedte	Bloemheuvel	Bolder	Oudenhorst	Ridderkerk	Ruwiel	Steelhoven	Totaal 6 VZP's
L2+L3	Boven-grens	2:00:21	2:01:54	0:40:32	2:03:29	0:56:56	0:45:52	1:24:51
L2+L3	Onder-grens	1:13:40	1:23:33	0:32:24	1:08:36	0:42:45	0:30:30	0:55:24

Bron: Panteia

Een relevante toevoeging bij het inzicht in de gemiddelde verblijfsduur overdag is dat er tussen 07:00 en 19:00 uur, net als gedurende de nacht, een piekbezetting waarneembaar is op de verzorgingsplaats. De bezettingsgraden van de onderzochte VZP's zijn overdag tussen 11:00 en 14:00 uur gemiddeld

genomen ook aan de hoge kant. *De gemiddelde bezettingsgraad van de vrachtwagen parkeerplekken ligt overdag rond de 84%. Dit cijfer is berekend op basis van de data uit de tellusanalyse.*

Aandeel lang parkerende vrachtwagens tijdens de nacht

Met een andere methode is het wel mogelijk om op basis van de tellusdata het aantal vrachtwagens te bepalen dat 's nachts de verzorgingsplaats uitrijdt. Hiervoor hoeft geen gebruik gemaakt te worden van individuele kentekendata om specifieke voertuigen te identificeren. Als het aantal uitrijdende vrachtauto's kleiner is dan het aantal vrachtauto's dat op de verzorgingsplaats geparkeerd staat, duidt het verschil een *ondergrens aan van het aantal vrachtwagens dat de hele nacht parkeert op de verzorgingsplaats*. Op deze manier is er, voor verzorgingsplaatsen met een relatief laag doorstroomvolume, toch een inschatting te maken van het aantal langparkeerders.

Aandeel lang parkerende vrachtwagens in 3 scenario's

Om het inzicht te krijgen in het aandeel lang parkerende vrachtauto's op de verzorgingsplaatsen zijn drie scenario's doorgerekend. Hierbij wordt gekeken naar de minimum rustperiodes van 4, 6, en 8 uur. Voor langere periodes kunnen op basis van dit onderzoek en de daarin gebruikte data en methoden geen goede uitspraken gedaan worden. Dat komt doordat me de data uit de tellussen geen individuele voertuigen te volgen zijn. Ook is met behulp van de doorstroomanalyse (Little's law) alleen een gemiddelde parkeerduur te verkrijgen, en zegt deze methode weinig over de frequentie van zeer lange parkeerduren.

In tabel 14 is te zien hoe de *nachtelijke bezetting qua aantal lang parkerende vrachtauto's varieert* bij de drie onderzochte minimumverblijfsperiodes van 4, 6 en 8 uur. Dit is het minimum aantal vrachtwagens dat langer dan het genoemde aantal uren parkeert. Bij een kortere verblijfsperiode is een duidelijker beeld zichtbaar van de hoeveelheid vrachtverkeer dat lang parkeert. Bij vrijwel elke verzorgingsplaats is een significant aantal lang (nacht) parkeerders te observeren. Voor enkele VZP's was de data niet geschikt om het beeld voor alle verblijfsperiode op te maken.

Tabel 14 Minimum aantal nachtparkeerders bij verschillende minimum verblijfsperiodes

	Bloem heuvel	Bolde r	De Slenk	De Somp	Haasj e	Ouden horst	Ridde rkerk	Ruwi el	Steel hoven
Rust 8u	4,5	50,3	0,0	61,2	0,0	0,0	13,3	0,0	12,2
Rust 6u	6,3	57,1	0,0	68,7	0,0	0,0	13,6	7,9	18,4
Rust 4u	10,0	60,5	35,6	75,2	7,7	0,3	13,7	19,3	28,5

Bron: Panteia o.b.v. RDW-data

Als we dit vergelijken met de bezettingsgraden van de verzorgingsplaatsen (zie bijlage 3) is een percentage van de totale maximale bezetting te verkrijgen. In tabel 15 is dit percentage weergegeven voor de zes verzorgingsplaatsen waarvoor we met behulp van de gehanteerde methode een relatief goed beeld kunnen schetsen.

Bij een minimumverblijfsperiode van 4 uur, zijn percentages tussen de 67% en 89% te zien. Hieruit kan geconcludeerd worden dat minimaal twee derde van de parkeerplaatsen bezet wordt door vrachtverkeer dat hier minimaal 4 uur lang parkeert.

Tabel 15 Ondergrens nachtparkeerders vracht als percentage van representatieve maximale bezetting

	Bloem- heuvel	Bolder	De Somp	Haasje	Ridderk erk	Steelho ven	Gem. 6 VZP's
Max 8h	30%	74%	55%	0%	83%	36%	46%
Max 6h	42%	84%	61%	0%	85%	54%	54%
Max 4h	67%	89%	67%	77%	86%	84%	78%

Bron: Revnext

Zeker tijdens de nachtperiode is het aannemelijk dat vrachtverkeer dat langer dan 4 uur parkeert daar overnacht, zie ook de resultaten van Frauenhofer in

tabel 13. Het is zeer aannemelijk dat deze vrachtwagens er dan 9 uur of langer parkeren, dit omdat de verplichte minimale dagelijkse rust 9 uur aaneengesloten bedraagt. Met de gehanteerde methode neemt de betrouwbaarheid van de meetresultaten af naarmate de meetperiode langer wordt binnen de opties 4, 6 of 8 uur. De resultaten van het meetscenario 4 uur lijken daarmee het meest robuust.

De bandbreedte van 67%-89% nachtelijke bezetting binnen het geanalyseerde 4-uursscenario is iets hoger, maar wel vergelijkbaar met de waarden die in de Fraunhofer-studie zijn verkregen. Fraunhofer gaf een aandeel van 40-70% van de VZP bezoekers die voor lange rust stopt (>8u). Let op dat de Fraunhofer-studie de populatie VZP-bezoekende vrachtauto's centraal stelt en het percentage vrachtwagens betreft dat lange rust geniet op VZP's. In deze rapportage staat de bezetting van de parkeerplaatsen in de nacht centraal.

4.3 Impact parkeerduurbeperving op parkeerbezetting verzorgingsplaatsen

Deelvraag 2a betreft: Welke impact heeft het toepassen van een maximale parkeerduur voor het vrachtverkeer op het benodigde aantal parkeerplekken?

Het idee van het maximeren van de toegestane parkeerduur is dat voertuigen niet langer dan een X periode achtereenvolgend mogen parkeren op een verzorgingsplaats. Anders verwoord komt dit overeen met het instellen van een parkeerduurbeperving voor het vrachtverkeer.

Hier zijn we voor de berekening van de impact uitgegaan van een scenario met een maximale toegestane parkeerduur van 4 uur. Zoals eerder beschreven in paragraaf 4.2 is het aannemelijk dat vrachtwagens die gedurende de nacht langer dan 4 uur op de VZP parkeren, daar dan ook minimaal 9 uur parkeren (overnachten). Hiermee analyseren we ook de grootste impact, binnen de 4 uur periode worden meer voertuigen meegenomen dan in de 6 en 8 uur. Naast dat wordt het beeld van het aantal lang parkeerders naarmate de meetperiode langer wordt minder betrouwbaar. Om die reden wordt de impact op de parkeervraag voor de scenario's met 6 en 8 uur hier niet vermeld.

Vooraf aan de berekeningen was het beeld dat het maximeren van de parkeerduur met name een significant effect heeft op het vrachtverkeer dat voor het overnachten, de dagelijkse verplichte rust, gebruik maakt van de verzorgingsplaatsen.

Op basis van de berekeningen constateren we dat gedurende de nacht (omstreeks de periode 22:00 – 06:00 uur) 67%-89% van de parkeerplaatsen die gebruikt worden door vrachtverkeer, gebruikt worden door langparkeerders (zie hiervoor ook paragraaf 4.2). Bij het toepassen van een maximale parkeerduur van 4 uur, of in ieder geval minder dan 9 uur, zal theoretisch gezien 's nachts meer dan 2/3e van de bezette parkeercapaciteit vrijkomen.

Voor de situatie overdag is met behulp van deze methode geen conclusie te trekken over het aandeel langparkeerders. Dit komt doordat er overdag veel meer doorstroming van verkeer is op de verzorgingsplaats.

Wel valt er iets te zeggen over het gebruik van de parkeerplekken overdag door het vrachtverkeer. Overdag, tussen 11:00 en 14:00 uur, is er een piek waarneembaar in de bezettingsgraden. De gemiddelde bezettingsgraad van de vrachtwagen parkeerplekken ligt dan rond de 84%,

Voor langere aggregatieperioden, zoals 12, 24 en 48 uur, is op basis van de gebruikte data en methoden geen beeld te vormen van het aantal langparkeerders. Immers zijn met behulp van de data uit de tellussen geen individuele voertuigen te volgen. Ook is met behulp van de doorstroomanalyse (Little's law) alleen een gemiddelde parkeerduur te verkrijgen, en zegt deze methode weinig over de frequentie van zeer lange parkeerduren.

4.4 Conclusies

67-89% van de parkeerplaatsen vracht die 's nachts gebruikt wordt op verzorgingsplaatsen, wordt gebruikt voor lang parkeren (>9 uur). Deze conclusie is gebaseerd op het beeld van de gemiddelde parkeerduur van het vrachtverkeer op 6 van 9 geanalyseerde VZP's tussen 22:00 en 06:00 uur. De aanname hierbij is dat de piek van het aantal lang parkerende vrachtwagens

binnen deze tijdstippen ligt in verband met de dagelijkse minimale (nacht)rust (>9uur) van de chauffeurs.

Voor langere parkeerduurperioden (12 uur en meer) kunnen op basis van de gebruikte data en methoden geen steekhoudende uitspraken gedaan worden.

Bij het toepassen van een maximale parkeerduur van 4 uur, of in ieder geval <9 uur, zal theoretisch gezien 's nachts meer dan 2/3^e van de gebruikte parkeerruimte vrijkomen. Dit beeld geldt in ieder geval voor de werkdagen (ma-vr) wanneer de chauffeurs parkeren om de dagelijkse rust te nemen. In de weekenden kan het effect op sommige locaties anders en zelfs groter zijn. Chauffeurs nemen dan namelijk de weekendrust van ten minste 24 uur aaneengesloten en is er veel minder behoefte aan kort parkeren, waardoor het percentage langparkeerders ook hoger ligt.

Het maximeren van de parkeerduur heeft, ongeacht de gekozen maximale duur (>1 uur), vooral impact op de parkeervraag van het vrachtverkeer in de nacht. Echter, **ook overdag zijn de bezettingsgraden van de parkeerplekken voor vrachtverkeer hoog met een gemiddelde bezettingsgraad van 84%.**

Hoofdstuk 5 Invloed ‘laden = parkeren’ op parkeernorm

In dit hoofdstuk is deelvraag 2b uitgewerkt: Wat is de impact van dubbelgebruik (laden = parkeren) van parkeerplekken voor zowel parkeren als voor elektrisch laden? Met andere woorden, wat is het effect van meervoudig ruimtegebruik.

5.1 Laden = parkeren (rusten)

Tijdens het (snel)laden van een elektrisch voertuig worden de functies laden en parkeren gecombineerd door de automobilist. Een automobilist zal na het laden geen of minder gebruikmaken van een reguliere parkeerplek om te rusten. Hierdoor kan er per laadplek voor een personenauto dan wel bestel/vrachtauto een nader te bepalen correctie aangebracht worden op de rekenregel of resulterend parkeernorm. In de praktijk is dit de situatie zoals hierboven beschreven, maar hier wordt in het berekenen van de benodigde parkeercapaciteit nog geen rekening mee gehouden.

Richting de toekomst wordt ervan uitgegaan dat zolang de (snel)laadtijd langer is dan de benodigde tijd voor het brandstof tanken, weggebruikers (zowel personen- als bestel/vrachtverkeer) rusten combineren met het opladen van het voertuig. In dit hoofdstuk wordt de impact hiervan op het benodigde aantal parkeerplekken verkend.

Aandachtspunten

Op het moment omvatten alle VZP's (op de solitaire na) nog een motorbrandstofverkoopspunt (tankstation) en zijn de elektrische laadvoorzieningen nog maar in beperkte mate aanwezig als basisvoorziening. In de komende jaren komen er geleidelijk steeds meer laadvoorzieningen bij die de reguliere tankstations op termijn gaan vervangen. Gedurende deze transitie en voor het bepalen van de impact zijn de volgende aandachtspunten relevant:

- Opstelvakken voor tanken tellen niet mee in huidige rekenregel.

- Uitgangspunt is dat alle opstelvakken voor laden wel meegenomen worden in de correctie op de rekenregel.
- Benodigde tijd voor tanken is (veel) korter dan de benodigde tijd voor het elektrisch (snel)laden. De laadtijden hangen af van de omvang van laadsessies (laadgedrag), laadvermogens, -snelheid en laadtijd per laadsessie (technologie). Deze variabelen veranderen in de tijd richting 2050.
- Elektrisch laden op de verzorgingsplaats wordt in basis beschouwd als snelladen, tenzij anders vermeld.
- Er is nu nog veel onzekerheid over de laadtechnieken en het laadgedrag bij vrachtauto's, maar meer 'gevoel' bij de potentiële impact op de parkeervraag is wel gewenst.
- Aangenomen wordt dat bij het vervallen van een vergunning MBVP (vanaf 2028 afhankelijk van veilingmomenten), de laadbehoefte qua aantallen opstelvakken met laadpunten gerealiseerd wordt voor het niveau in zichtjaar 2050. In theorie zou ook naar het einde van de vergunningsperiodes van 15 jaar gekeken kunnen worden. Het verschil is echter beperkt doordat de meeste vergunningstermijnen na 2045 zullen aflopen (2028 + 15 jaar = 2043, de meeste veilingmoment vallen na 2030), waarbij op dat moment reeds min of meer het eindbeeld van 2050 bereikt is.

5.2 Laden=parkeren personenverkeer

Voertuigen met een (deels) elektrische aandrijving vertonen verschillend parkeer- en rustgedrag in vergelijking met traditionele brandstoffen. Om een goed beeld te krijgen van de verandering van de parkeerbehoefte bij de verschuiving naar een schoner wagenpark, zijn verschillende elementen nodig, zoals het aandeel EV's in het wagenpark, hun gemiddelde laad- en parkeertijden, het huidige aantal opstelplaatsen, en de invloed van tegelijkertijd laden en rusten op het parkeergedrag. In bijlage 5 treft u een uitgebreide uiteenzetting van de gehanteerde methodiek en tussenresultaten die leiden tot het inzicht in de laadtijden van elektrische voertuigen, het aantal ladende en rustende EV's en de gemiddelde parkeerduur van reguliere voertuigen.

Op basis van deze inzichten is een indicatie te geven van het aantal parkeerplaatsen dat gecorrigeerd kan worden op het aantal parkeerplekken dat met de rekenregel gegenereerd wordt voor **personenverkeer**. Het uitgangspunt hierbij is dat elektrische voertuigen die niet langer blijven rusten dan hun benodigde laadtijd alleen bij een laadplek gaan staan, en hiernaast niet nog een aparte parkeerplek nodig hebben. Hierdoor kunnen de laadplekken voor zowel rusten als laden gebruikt worden. In het eerdere onderzoek ‘dekkend netwerk’ aan tank- en laadinfrastructuur op de verzorgingsplaats van de toekomst (Revnext, 2024) zijn mogelijke ontwikkelingen op gebied van het verwachte laadvermogen in kW en de benodigde kWh per laadsessie (voor een laadsessie ter grootte van 40% van de batterijcapaciteit) uitgedrukt in een drietal scenario’s ‘Min’, ‘Midden’, en ‘Max’. Voor de berekening van de impact wordt in deze studie uitgegaan van het minimum scenario, het meest behoudende scenario, omdat er nog veel onzekerheid is over de ontwikkelingen. Voor de volledigheid wordt de potentiële correctie hier wel voor alle drie de scenario’s gegeven.

Door het toepassen van het principe laden=rusten kunnen voor het personenverkeer richting 2050 gemiddeld in totaal tussen de 3 en 7 parkeerplaatsen per verzorgingsplaats (midden scenario 2050)⁹ gecorrigeerd worden ten opzichte van het aantal parkeerplekken dat volgt uit de rekenregel. De hierbij gehanteerde formule is als volgt: (aantal laadpunten) x (gemiddelde bezetting van laadpunten op piektijden). In de tabellen 16 t/m 18 zijn de waarden voor de ‘te corrigeren’ parkeerplaatsen te zien voor zichtjaren 2030, 2040 en 2050 in de drie scenario’s.

Tabel 16 Correctie laden = parkeren bij 3 scenario’s – zichtjaar 2030

Verzorgingsplaats	2030 'Min'	2030 'Midden'	2030 'Max'
Bloemheuvel	2	2	3
Bolder	2	2	3
De Slenk	2	2	3
De Somp	2	2	3
Haasje	2	2	3

⁹ Binnen ‘2050 min’ geldt 3 tot 6 en in ‘2050 max’ geldt ook 3 tot 7.

Oudenhorst	2	2	3
Ridderkerk	3	3	5
Ruwiel	3	3	4
Steehoven	1	2	2

Bron: Revnext

Tabel 17 Correctie laden = parkeren bij 3 scenario’s – zichtjaar 2040

Verzorgingsplaats	2040 'Min'	2040 'Midden'	2040 'Max'
Bloemheuvel	4	4	4
Bolder	4	4	4
De Slenk	3	4	4
De Somp	3	4	4
Haasje	3	3	3
Oudenhorst	4	4	4
Ridderkerk	5	6	6
Ruwiel	4	5	6
Steehoven	2	3	3

Bron: Revnext

Tabel 18 Correctie laden = parkeren bij 3 scenario’s – zichtjaar 2050

Verzorgingsplaats	2050 'Min'	2050 'Midden'	2050 'Max'
Bloemheuvel	5	6	6
Bolder	5	6	6
De Slenk	5	5	5
De Somp	5	6	6
Haasje	4	4	5
Oudenhorst	5	6	6
Ridderkerk	6	7	7
Ruwiel	6	7	7
Steehoven	3	3	3

Bron: Revnext

Van parkeerplekken naar percentage voor correctie rekenregel

De correctie van de rekenregel/parkeernorm voor het meervoudige ruimtegebruik door laden en rusten te combineren, kan uitgedrukt worden als correctiepercentage. Het correctiepercentage is aantal laadplekken dat gemiddeld tijdens piekmomenten gebruikt wordt ten opzichte van de huidige parkeernorm. In de volgende tabellen 19 t/m 21 is voor de zichtjaren 2030, 2040 en 2050 de correctie voor laden=parkeren uitgedrukt als percentage van de benodigde parkeercapaciteit (volgens de rekenregel voor het onderdeel P1 + P3: het aantal parkeervakken voor personenauto's). Het percentage is berekend op basis van zowel de huidige als aangepaste rekenregel, beiden voor het 'midden' scenario. **Boven op de aanpassing van de rekenregel o.b.v. de tellusanalyse is afhankelijk van de gehanteerde rekenregel (huidig of aangepast) richting 2030 een correctie van 3,5% of 11% naar beneden toepasselijk voor P1 van de rekenregel, voor 2040 is dit 6,3% of 20% en voor 2050 7,9% of 24%.**

Tabel 19 % correcties parkeernorm personenauto's 2030 per VZP

2030	Laad-plekken	Correctie aantal P-plekken	P-norm Huidig	Correctie P-norm	P-norm Aan-gepast	Correctie P-norm
Bloemheuvel	8	2	41	4,9%	13	15%
Bolder	8	2	106	1,9%	34	6%
De Slenk	8	2	41	4,9%	13	15%
De Somp	8	2	103	1,9%	34	6%
Haasje	6	2	34	5,8%	11	18%
Oudenhorst	8	2	47	4,3%	15	13%
Ridderkerk	12	3	47	6,4%	15	20%
Ruwiel	10	3	97	3,1%	30	10%
Steehoven	5	1	25	4,0%	8	13%
Gemiddeld	8	2	60	3,5%	19	11%

Bron: Revnext

Tabel 20 % correcties parkeernorm personenauto's 2040 per VZP

2040	Laad-plekken	Correctie aantal P-plekken	P-norm Huidig	Correctie P-norm	P-norm Aan-gepast	Correctie P-norm
Bloemheuvel	14	4	47	8,5%	15	27%
Bolder	14	4	109	3,7%	35	11%
De Slenk	13	4	44	9,1%	14	29%
De Somp	13	4	109	3,7%	35	11%
Haasje	10	3	38	8,0%	12	25%
Oudenhorst	13	4	53	7,5%	16	24%
Ridderkerk	18	6	50	12,0%	16	38%
Ruwiel	17	5	103	4,8%	33	15%
Steehoven	8	3	31	9,6%	10	30%
Gemiddeld	13	4	65	6,3%	21	20%

Bron: Revnext

Tabel 21 % correcties parkeernorm personenauto's 2050 per VZP

2050	Laad-plekken	Correctie aantal P-plekken	P-norm Huidig	Correctie P-norm	P-norm Aan-gepast	Correctie P-norm
Bloemheuvel	19	6	56	10,7%	18	33%
Bolder	20	6	116	5,2%	37	16%
De Slenk	18	5	50	10,0%	16	31%
De Somp	18	6	113	5,3%	37	16%
Haasje	14	4	41	9,8%	13	31%
Oudenhorst	19	6	59	10,1%	19	32%
Ridderkerk	25	7	53	13,2%	18	39%
Ruwiel	23	7	113	6,2%	36	19%
Steehoven	11	3	34	8,7%	11	27%
Gemiddeld	18	6	70	7,9%	23	24%

Bron: Revnext

In de tabellen zijn zowel het absolute aantal als het percentage van de te corrigeren parkeerplaatsen weergegeven. Als het aantal parkeerplaatsen op een verzorgingsplaats verandert, of als de rekenregel wordt aangepast, rijst de vraag welke van deze twee correctiemethoden het best gebruikt kan worden. Bij een geleidelijke toename van de parkeerbehoefte, waarbij het aantal parkeerplaatsen in hetzelfde tempo meegroeit, is het correctiepercentage het meest geschikt.

Bij minder geleidelijke veranderingen als gevolg van bijvoorbeeld herinrichting of bij aanpassing van de rekenregel kan het beste een correctie van het aantal parkeerplekken op basis van het absolute aantal toegepast worden.

5.3 Laden=parkeren vrachtverkeer

‘Laden = parkeren’ heeft een significant effect op het aantal te corrigeren parkeerplaatsen voor personenauto’s. Echter, voor het vrachtverkeer is dit effect veel minder sterk wanneer we uitgaan van de gelijke omstandigheid dat het laden op de verzorgingsplaats snelladen betreft. **Een correctie voor ‘laden = parkeren’ is voor het vrachtverkeer dan niet relevant.**

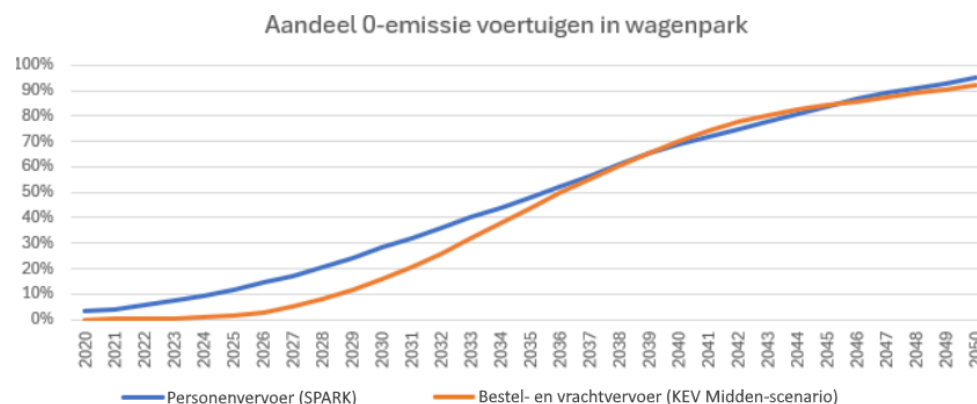
Hiervoor zijn verschillende redenen te benoemen. *Een groot verschil zit in de laadtijden versus de rusttijden van het vrachtverkeer en het verschil in de piekuren op de verzorgingsplaatsen tussen de voertuigklassen.* Vrachtwagens hebben (vanwege de verplichtingen uit de rij- en rusttijden regelgeving) over het algemeen langere rusttijden dan het personenverkeer, waardoor de relatieve overlap van laadtijden over rusttijden kleiner is. Waar bij personenvervoer de ideale laadtijd meestal langer is dan de rusttijd, geldt bij vrachtverkeer het tegenovergestelde.

Waar bij personenverkeer de parkeerdruk overdag ligt, is bij vrachtverkeer de nacht met name het knelpunt voor de parkeercapaciteit. Zoals eerder geconcludeerd bestaat 67-89% van de nachtelijke vrachtwagenbezetting op verzorgingsplaatsen uit overnachtende langparkeerders. Deze gebruikers zullen niet aan- en afkoppelen bij de laadpalen gedurende de nachtelijke uren. Zodoende is hierbij een correctie voor ‘laden = parkeren’ voor het vrachtverkeer niet relevant. *Uitgangspunt hierbij is snelladen. Voor vrachtverkeer is met name bij de langere rustperiodes (nachtrust en lang*

parkeren) langzaam laden vanuit kostenperspectief een logischere keuze. Hierbij geldt in de huidige markt dat zoveel mogelijk op depot bij het bedrijf zelf (langzaam) geladen wordt, bij de klant of collega transportbedrijf waar afspraken mee gemaakt zijn voor het laden. Pas daarna komen opties in beeld om onderweg te laden en ook in eerste instantie alleen bij de gecontracteerde aanbieders, waar men een laadpas van heeft (denk in huidige situatie aan de grotere oliemaatschappijen).

Uit verschillende onderzoeken blijkt ook dat de ingroei van het aantal elektrische vrachtwagens in de totale voertuigvloot nog tot circa 2040 achterblijft bij de ingroei van de hoeveelheid personenauto’s.

Figuur 4 Prognoses (SPARK en Klimaat- en Energie Verkenning (KEV)) aandeel zero-emissievoertuigen binnen het wagenpark.



Bron: SPARK, KEV, bewerkt door Revnext

Ook wordt verwacht dat in 2050 een deel van de zero-emissievoertuigen in het vrachtwagenpark op waterstof rijdt. Het aandeel wordt tussen de 5-20% geschat van de totale 0-emissiemarkt op basis van eerder onderzoek door Revnext (2024). Deze voertuigen maken geen deel uit van de categorie ‘laden = parkeren’. Bij personenverkeer is de verwachting dat dit percentage significant lager ligt, en dat vrijwel de volledige 0-emissiemarkt uit EV’s zal bestaan.

Het aantal benodigde laadplaatsen (op basis van de behoefte aan elektrisch snelladen van het voertuig) als percentage van de totale bezetting ligt bij personenverkeer ook een stuk hoger. Indien langzaam laden tijdens de lange rust gefaciliteerd zou worden zou een ander beeld kunnen ontstaan.

Voor de volledigheid wordt in bijlage 5 een schatting van het aantal te corrigeren parkeerplekken voor het vrachtverkeer op basis van het principe '(snel)laden = parkeren' gegeven. Voor deze berekening van de procentuele correctie op de parkeernorm, is de huidige rekenregel toegepast. Het is aannemelijk dat, om de eerdergenoemde redenen, dit aantal een ruime overschatting is van wat in praktijk een redelijke correctie is. **Omwille van de grote mate van onzekerheid over het effect van laden = parkeren voor het vrachtverkeer is ons advies deze correctie niet te nemen als correctie op de parkeernorm.**

5.4 Conclusies

Het personenverkeer dat op de verzorgingsplaats elektrisch oplaadt, heeft naast de laadsessie vaak geen behoefte meer aan een reguliere parkeerplek. Zo dienen laadplekken vaak in essentie ook als parkeerplaatsen. **De parkeerbehoefte die hiermee voor de onderzochte VZP's voldaan wordt, loopt voor personenvervoer op van gemiddeld 2 parkeerplekken in 2030 tot 6 plekken in 2050.** Afhankelijk van welke rekenregel als uitgangspunt gehanteerd wordt, de huidige of een aangepaste, loopt dit op van **3% van de parkeerplaatsen in 2030, tot 8% in 2050 bij toepassing van de huidige rekenregel.** Dit loopt op van **11% van de parkeerplaatsen in 2030, tot 24% in 2050 bij toepassing van de aangepaste rekenregel.** Afhankelijk van de verzorgingsplaats, zijn dit tussen de 3 en 7 parkeerplaatsen in 2050. Laden=rusten kan daarmee invloed hebben op het aantal benodigde parkeerplekken voor het personenverkeer.

Voor vrachtvervoer is dit effect minder sterk en ook minder goed te bepalen. De korte rust en snelladen tijdens de korte rust vindt voornamelijk overdag plaats, terwijl de lange rust en eventueel langzaam laden tijdens de lange rust voornamelijk 's nachts plaatsvindt. Het faciliteren van laadvoorzieningen voor

langzaam laden op VZP's voor vrachtvoertuigen tijdens de lange rust valt buiten de uitgangspunten van dit onderzoek.

Hoofdstuk 6 Eindconclusie

In dit hoofdstuk worden de conclusies uit deze studie samengebracht. Om duiding te geven aan de resultaten wordt hier eerst kort de context geschetst waarbinnen de conclusies tot stand zijn gekomen.

De inzichten die met deze studie verkregen zijn, zijn voor een groot deel gebaseerd op een niet eerder beproefde methode die gebruik maakt van verkeersdata die verkregen wordt uit tellusen in het wegdek ter hoogte van de onderzochte verzorgingsplaatsen (VZP's). Deze methode is nog niet uitontwikkeld. De hier voorgestelde aanpassing van de rekenregel kent daarmee nog enige beperkingen en kan daarmee nog niet als finaal beschouwd worden.

Ten aanzien van de resultaten zijn er een aantal beperkingen, te weten:

- Het onderzoek is uitgevoerd op basis van data voor een beperkt aantal verzorgingsplaatsen. Om nauwkeurigere uitspraken te kunnen doen, is uitbreiding van de dataset en daarmee het aantal te onderzoeken VZP's nodig.
- De methode om van tellusdata naar parkeergebruik per voertuigcategorie te komen is nieuw. Aan de hand van de grotere dataset met meer VZP-locaties zou deze nieuwe methode doorontwikkeld en verder gevalideerd kunnen worden.
- Om de invloed te bepalen van het maximeren van de parkeerduur en het principe laden=rusten is verder gewerkt met input uit de analyse van de tellusdata.
- De methode voor het bepalen van de parkeerduur geeft voor de situatie overdag een nauwkeurig beeld naar voertuigcategorie, maar voor de nacht werkt dit minder goed vanwege lage doorstroom op VZP's.
- Voor het meten van het aantal voertuigen dat langer parkeert dan circa 9 uur (bijvoorbeeld 24 uur weekendrust), is de uitgewerkte methode niet geschikt. Het is wel mogelijk gebleken onderscheid te maken tussen korte rust (< 4 uur) en lange rust (> 4 uur). Dit onderscheid is het meest voorkomende en relevante onderscheid binnen het vrachtauto-parkeren op VZP's.
- Voor het bepalen van de invloed van het principe laden=rusten blijkt dat dit alleen voor personenverkeer leidt tot relevant inzicht, vooral doordat het beeld voor vrachtverkeer niet goed op te maken valt.

In deze studie is onderzocht hoe de huidige rekenregel meer toekomstbestendig gemaakt kan worden.

Om hier een antwoord op te geven, zijn de volgende deelvragen beantwoord:

1. Wat is het feitelijke parkeergebruik van verschillende soorten voertuigen op de geselecteerde verzorgingsplaatsen?
 - a. In welke mate komt het gebruik overeen met dat op basis van de toepassing van de huidige rekenregel?
 - b. Hoe lang parkeert men op de verzorgingsplaatsen?
2. Hoe kan de huidige rekenregel worden aangesloten op het feitelijke gebruik, welke impact hebben eventuele interventies van het Rijk en hoe kan ervoor gezorgd worden dat de rekenregel toekomstbestendig wordt?
 - a. Welke impact heeft het toepassen van een maximale parkeerduur voor het vrachtverkeer op het benodigde aantal parkeerplekken?
 - b. Wat is de impact van het principe 'laden = parkeren' op het aantal benodigde parkeerplekken voor zowel parkeren als voor elektrisch laden?

Conclusies

1. Parkeergebruik versus rekenregel Het huidig aantal parkeerplekken op verzorgingsplaatsen sluit niet goed aan bij het parkeergebruik door weggebruikers. Op de onderzochte VZP's zijn teveel parkeerplekken voor personenverkeer en (veel) te weinig parkeerplekken om te voorzien in de parkeerbehoefte van het vrachtverkeer.
2. De huidige rekenregel lijkt de parkeerbehoefte voor personenauto's te overschatten (gemiddeld 68% lagere feitelijke bezetting dan de rekenregel) en de parkeerbehoefte voor vrachtwagens te onderschatten (gemiddeld 176% hogere feitelijke bezetting dan de rekenregel).

Parkeerduur

3. De gemiddelde verblijfsduur van het personenverkeer ligt tussen de 5 tot 7 minuten.

4. De gemiddelde verblijfsduur van het vrachtverkeer ligt overdag tussen de 55 tot 85 minuten.
5. De hoogste parkeerdruk ligt voor het vrachtverkeer in de avond en nacht, dan is de vraag naar parkeerplekken het hoogste en staat 67 tot 89% van het vrachtverkeer daar langer dan 9 uur aaneengesloten geparkeerd.

Impact parkeerduurbepanking

6. Het instellen van een maximale parkeerduur is een middel om het gebruik van verzorgingsplaatsen door het vrachtverkeer te beïnvloeden. Theoretisch kan de parkeercapaciteit voor lang parkerend vrachtverkeer met 67% tot 89% worden verlaagd. Echter, overdag is er ook een grote behoefte van het vrachtverkeer om kortdurend te parkeren. De piek in de parkeervraag is overdag nagenoeg gelijk met die van de nacht, waardoor het maximeren van de parkeerduur voor het vrachtverkeer nauwelijks effect heeft op het aantal benodigde parkeerplekken op de verzorgingsplaats.

Impact laden = parkeren

7. Het toepassen van het principe van (elektrisch)laden=parkeren heeft invloed op het aantal benodigde parkeerplekken voor het personenverkeer. Het personenverkeer dat op de verzorgingsplaats elektrisch oplaadt, heeft naast de laadsessie vaak geen behoefte meer aan een reguliere parkeerplek. De parkeerbehoefte die hiermee voor de onderzochte VZP's voldaan wordt, loopt voor personenvervoer op van gemiddeld 2 parkeerplekken in 2030 tot 6 plekken in 2050

Toekomstbestendig maken rekenregel

8. De huidige rekenregel kan meer toekomstbestendig gemaakt worden door de waardes (coëfficiënten) in de formule van de huidige rekenregel zodanig aan te passen dat deze beter aansluiten bij het daadwerkelijke parkeergebruik. De methode die in deze studie ontwikkeld is, vormt daarvoor een goed uitgangspunt.

9. Het is op basis van deze studie nog niet mogelijk om een generieke rekenregel op te stellen die voor alle VZP's het juiste beeld geeft. De gebruikte methode moet nog verder ontwikkeld worden. Het aantal onderzochte locaties en de hoeveelheid gebruikte data is nog te beperkt om meer generieke uitspraken te doen over alle VZP's. Om het benodigde aantal parkeerplekken te bepalen, blijft in zekere mate expert judgement nodig. Per VZP kunnen de factoren die van invloed zijn op de parkeervraag verschillen, waardoor maatwerk nodig is. Dergelijk maatwerk valt niet te integreren in een generieke rekenregel.

Nieuwe rekenregel o.b.v. gewijzigde coëfficiënten

Op basis van de confrontatie van de tellusanalyse met de huidige rekenregel is een duidelijke trend te zien. De huidige rekenregel lijkt de parkeerbehoefte voor personenauto's te overschatten (gemiddeld met 68%) en de parkeerbehoefte voor vrachtwagens te onderschatten (gemiddeld met 176%).

Met dit inzicht kunnen de waardes (coëfficiënten) in de formule van de rekenregel aangepast worden, zodat de rekenregel beter aansluit bij het feitelijke gebruik van de verzorgingsplaatsen.

De coëfficiënten voor de personenauto's (P1 en P3) worden dan met 68% verlaagd en die voor vracht (V1, V2 en V3) met 176% verhoogd. De coëfficiënten in de rekenregel worden dan zoals in tabel 22. Gemiddeld zou dit een neerwaartse bijstelling zijn van 40 tot 50 parkeerplaatsen per VZP voor personenauto's. Gemiddeld zou dit een opwaartse bijstelling zijn van 20 tot 25 parkeerplaatsen per VZP voor vrachtvoertuigen. Een dergelijke aanpassing zal een groter ruimtebeslag op VZP's vereisen. In het onderzoek is geen inzicht verkregen in de verschillende parkeermotieven, daarom wordt er geen verder onderscheid gemaakt naar de verschillende onderdelen van de rekenregel.

Tabel 22 Aanpassing rekenregel (coëfficiënten zijn afgerond op 4 decimalen)

Coëfficiënt	Huidig	Aangepast
P1	0,001	0,0003
V1	0,006	0,0165
V2	0,001	0,0028
V3	0,005	0,0138
P3	0,25	0,0802

Bron: Panteia

Aangepaste rekenregel

De nieuwe aangepaste rekenregel komt er dan vervolgens zo uit te zien:

$$P_{\text{totaal}} = P1 + P2 + P3$$

P1: het aantal parkeervakken voor **personenauto's** (**0,3%** van de werkdagemaalintensiteit personenauto's voor één rijrichting);

P2: het aantal parkeervakken voor **vrachtwagens**. De benodigde parkeercapaciteit P2 wordt bepaald door de volgende formule:

- $P2 = V1_{\text{vracht}} + V2_{\text{vracht}} + V3_{\text{vracht}}$, waarin geldt:
 - V1vracht: parkeervakken internationaal vrachtverkeer: **16,5%** van de etmaalintensiteit van vrachtverkeer in één richting met een herkomst en/of bestemming buiten Nederland. (LMS-werkdagjaargemiddelde)
 - V2vracht: parkeervakken nationaal vrachtverkeer: **2,8%** van de etmaalintensiteit van vrachtverkeer in één richting met herkomst én bestemming binnen Nederland.
 - V3vracht: extra behoefte in een straal van 15 km rond de grens: **10,38%** van etmaalintensiteit van het grensoverschrijdende internationale vrachtverkeer in één richting.

P3: het aantal parkeervakken voor **restaurantbezoek** (aantal zitplaatsen bij het restaurant x **0,0802**). Het betreft hier parkeervakken voor personenauto's.

Correctie parkeernorm bij parkeerduurbepanking

Wanneer de maximale toegestane parkeerduur voor vrachtverkeer op de verzorgingsplaatsen teruggebracht wordt tot onder de 9 uur, kan de parkeernorm met 67 - 89% naar beneden toe gecorrigeerd worden.

Echter, de parkeerbehoefte van het vrachtverkeer om overdag kort te parkeren is op de piekmomenten ook hoog. Het exacte effect hiervan op het benodigde aantal parkeerplekken in combinatie met het maximeren van de parkeerduur is in deze studie niet berekend.

Correctie bij laden = parkeren (personenverkeer)

De parkeernorm voor het personenverkeer die volgt uit P1 en P3 van de rekenregel kan bij toepassing van het principe laden is rusten vooral naar beneden toe gecorrigeerd worden. Voor de zichtjaren is het beeld dan als volgt: gemiddeld 2 parkeerplekken in 2030; gemiddeld 4 plekken in 2040 en gemiddeld 6 plekken in 2050. De procentuele correctie is afhankelijk van de toegepaste rekenregel. Bij gebruik van de huidige rekenregel leidt dit tot een correctie voor P1+P3 van - 3,5% in 2030; - 6,3% in 2040 en - 7,9% in 2050. Bij gebruik van de aangepaste rekenregel leidt dit tot een correctie van - 11% in 2030; - 20% in 2040 en - 24% in 2050. Om de correctie niet afhankelijk te maken van de huidige of toekomstige parkeernorm is ons advies om de correctie absoluut toe te passen. In 2050 betekent dit op basis van de onderzochte VZP's circa 3 tot 7 minder parkeerplaatsen ten opzichte de parkeernorm.

Impact maximale parkeerduur voor het vrachtverkeer op het benodigde aantal parkeerplekken

In het onderzoek is de aanname gedaan dat wanneer vrachtverkeer gedurende de nacht langer dan 4 uur parkeert, daar ook minimaal 9 uur parkeert in verband met de verplichte minimale dagelijkse aaneengesloten rusttijd van 9 uur. Voor de nachtperiode kan het aantal benodigde parkeerplekken dan gereduceerd worden met 67 - 89% t.o.v. de aanwezige parkeer capaciteit, mits er geen rekening gehouden wordt met de behoefte aan kort parkeren waarvan de piekvraag overdag ligt.

In de tabellen 23 tot en met 25 wordt de impact van de reductie voor de zichtjaren 2030, 2040 en 2050 getoond. Indien deze parkeerduurbeperving in de praktijk kan worden gehandhaafd, dan zal de huidige rekenregel voor P2 weer dicht bij het feitelijk gebruik kunnen aansluiten. De praktische consequenties van de parkeerduurbeperving zijn niet nader onderzocht.

Tabel 23 Effect parkeerduurbeperving <9 uur, 2030

VZP	Rijksweg	P2	-67%	-89%	V1	-67%	-89%	V2	-67%	-89%
Bloemheuvel	A12	40	13	4	34	11	4	6	2	1
Bolder	A1	78	26	9	64	21	7	14	5	2
De Slenk	A50	40	13	4	21	7	2	19	6	2
De Somp	A50	41	14	5	23	8	3	18	6	2
Haasje	A2	44	15	5	28	9	3	16	5	2
Oudenhorst	A12	42	14	5	36	12	4	7	2	1
Ridderkerk	A15	42	14	5	22	7	2	20	7	2
Ruwiel	A2	62	20	7	33	11	4	29	10	3
Steelhoven	A59	20	7	2	3	1	0	17	6	2

Bron: Panteia

Tabel 24 Effect parkeerduurbeperving <9 uur, 2040

VZP	Rijksweg	P2	-67%	-89%	V1	-67%	-89%	V2	-67%	-89%
Bloemheuvel	A12	48	16	5	40	13	4	8	3	1
Bolder	A1	86	28	9	71	23	8	14	5	2
De Slenk	A50	44	15	5	23	8	3	21	7	2
De Somp	A50	47	16	5	29	10	3	19	6	2
Haasje	A2	49	16	5	32	11	4	17	6	2
Oudenhorst	A12	48	16	5	40	13	4	8	3	1
Ridderkerk	A15	43	14	5	21	7	2	21	7	2
Ruwiel	A2	70	23	8	39	13	4	32	11	4
Steelhoven	A59	21	7	2	2	1	0	19	6	2

Bron: Panteia

Tabel 25 Effect parkeerduurbeperving <9 uur, 2050 Bron: Panteia

VZP	Rijksweg	P2	-67%	-89%	V1	-67%	-89%	V2	-67%	-89%
Bloemheuvel	A12	57	19	6	47	16	5	9	3	1
Bolder	A1	94	31	10	79	26	9	15	5	2
De Slenk	A50	47	16	5	24	8	3	23	8	3
De Somp	A50	55	18	6	35	12	4	20	7	2
Haasje	A2	54	18	6	36	12	4	18	6	2
Oudenhorst	A12	55	18	6	46	15	5	9	3	1
Ridderkerk	A15	44	15	5	21	7	2	23	8	3
Ruwiel	A2	79	26	9	45	15	5	34	11	4
Steelhoven	A59	22	7	2	1	0	0	21	7	2

Impact toepassing 'laden = parkeren' op benodigde aantal parkeerplekken personenverkeer.

Bij het principe 'laden=parkeren' kan het aantal parkeerplekken voor personenverkeer, op basis van de parkeernorm die volgt uit L1 van de rekenregel, voor de zichtjaren 2030, 2040 en 2050 gereduceerd worden. Bij toepassing van de huidige rekenregel kan dit met 3,5% voor 2030; 6,3% voor 2040 en 7,9% voor 2050. Bij toepassing van de aangepaste rekenregel is dit 11% voor 2030; 20% voor 2040 en 24% voor 2050. In de tabel 26 tot en met 28 wordt het effect hiervan getoond voor P1+P3 van de rekenregel. Voor de correctie van het aantal parkeerplekken raden wij aan om hiervoor de absolute aantallen als uitgangspunt te gebruiken.

Tabel 26 Impact toepassing 'laden = parkeren' personenverkeer 2030

2030	Laad-plekken	Correctie aantal P-plekken	P-norm L1 Huidig	Correctie P-norm	P-norm L1 Aan-gepast	Correctie P-norm
Bloemheuvel	8	2	41	4,9%	13	15%
Bolder	8	2	106	1,9%	34	6%
De Slenk	8	2	41	4,9%	13	15%
De Somp	8	2	103	1,9%	34	6%
Haasje	6	2	34	5,8%	11	18%
Oudenhorst	8	2	47	4,3%	15	13%
Ridderkerk	12	3	47	6,4%	15	20%
Ruwiel	10	3	97	3,1%	30	10%
Steehoven	5	1	25	4,0%	8	13%
Gemiddeld	8	2	60	3,5%	19	11%

Bron: Revnext

Tabel 27 Impact toepassing 'laden = parkeren' personenverkeer 2040

2040	Laad-plekken	Correctie aantal P-plekken	P-norm L1 Huidig	Correctie P-norm	P-norm L1 Aan-gepast	Correctie P-norm
Bloemheuvel	14	4	47	8,5%	15	27%
Bolder	14	4	109	3,7%	35	11%
De Slenk	13	4	44	9,1%	14	29%
De Somp	13	4	109	3,7%	35	11%
Haasje	10	3	38	8,0%	12	25%
Oudenhorst	13	4	53	7,5%	16	24%
Ridderkerk	18	6	50	12,0%	16	38%
Ruwiel	17	5	103	4,8%	33	15%
Steehoven	8	3	31	9,6%	10	30%
Gemiddeld	13	4	65	6,3%	21	20%

Bron: Revnext

Tabel 28 Impact toepassing 'laden = parkeren' personenverkeer 2050

2050	Laad-plekken	Correctie aantal P-plekken	P-norm L1 Huidig	Correctie P-norm	P-norm L1 Aan-gepast	Correctie P-norm
Bloemheuvel	19	6	56	10,7%	18	33%
Bolder	20	6	116	5,2%	37	16%
De Slenk	18	5	50	10,0%	16	31%
De Somp	18	6	113	5,3%	37	16%
Haasje	14	4	41	9,8%	13	31%
Oudenhorst	19	6	59	10,1%	19	32%
Ridderkerk	25	7	53	13,2%	18	39%
Ruwiel	23	7	113	6,2%	36	19%
Steehoven	11	3	34	8,7%	11	27%
Gemiddeld	18	6	70	7,9%	23	24%

Bron: Revnext

Hoofdstuk 7 Aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden een aantal aanbevelingen gedaan voor eventuele vervolgstappen naar aanleiding van deze studie.

De inzichten die met deze studie verkregen zijn, zijn voor een groot deel gebaseerd op een niet eerder beproefde methode die gebruik maakt van verkeersdata die verkregen wordt uit tellusen in het wegdek ter hoogte van de onderzochte verzorgingsplaatsen. Deze methode is nog niet uitontwikkeld. Hierdoor is de aanpassing van de rekenregel nog niet robuust genoeg om toe te passen als vervanging van de huidige rekenregel.

Om tot een zo robuust mogelijke rekenregel te komen, worden de volgende vervolgstappen aanbevolen:

1. Verbeter de in deze studie beproefde methode, de tellusanalyse, zodat de cijfers voor de aanpassing van de waardes (coëfficiënten) in de formule van de huidige rekenregel betrouwbaarder worden.
Verbetering is onder meer mogelijk door:
 - Meer data te analyseren (opschalen);
 - Verbeteren van de kalibratie technieken;
 - Kalibreren met dezelfde dataperiode als bij parkeerdrukmetingen;
 - Verder optimaliseren van de modelinstellingen;
 - Modelinstellingen per VZP variabel te maken;
 - MTM-data (MotorwayTrafficManagement)¹⁰ te gebruiken om beter om te kunnen gaan met calamiteiten (welke datapunten keuren we af) en spitsstrook openingen/sluitingen.
2. Pas de coëfficiënten in de huidige rekenregel aan wanneer de tellusanalyse verbeterd is.
3. Breidt de studie uit door meer verzorgingsplaatsen te onderzoeken, 20 locaties wordt daarbij gezien als ondergrens. Deze uitbreiding leidt tot betere en betrouwbaardere cijfers voor aanpassing van de

coëfficiënten, maar ook tot een beter beeld van de gemiddelde parkeerduur van het vrachtverkeer.

4. Maak gebruik van andere meetmethoden om exacter te bepalen hoe lang specifieke voertuigen parkeren op de verzorgingsplaats. Dit kan bijvoorbeeld met behulp van ANPR-techniek, waarmee op basis van kentekenregistratie exact bepaald kan worden wanneer een voertuig de verzorgingsplaats op en afrijdt. Met dit beeld kan de impact van het invoeren van een maximale parkeerduur nauwkeuriger bepaald worden.
5. Monitor de ontwikkelingen rondom elektrisch laden. Denk daarbij aan de ontwikkeling van de laadtijd- en snelheid, de actieradius van voertuigen waardoor de behoefte aan laden wijzigt.
6. Maak de rekenregel gevoeliger voor regionale factoren, zoals de nabijheid van logistieke hotspots; recreatieve/toeristische publiekstrekkingen en de nabijheid van landsgrenzen.
7. Kijk bij het bepalen van de benodigde parkeercapaciteit per VZP ook breder naar de netwerkprestaties in plaats van naar alleen losse verkeersintensiteiten. Op deze wijze kan een beter beeld gevormd worden van de parkeerbehoefte in een bepaald gebied.
8. Lokaal kan de behoefte aan parkeercapaciteit afwijken van hetgeen met de rekenregel berekend wordt en dan zal maatwerk nodig zijn. We bevelen aan om dan expert judgement te combineren met de inzichten die uit de data verkregen worden om tot een passende invulling van de parkeercapaciteit te komen.

¹⁰ Met MTM-data kun je achterhalen of een rijstrook afgesloten was en tijdens welke periode (hier gaat het specifiek over de informatie van de matrixborden boven de weg).

Bijlagen

Bijlage 1 Methodiek - Berekening benodigde parkeercapaciteit op basis van tellusdata

Om tot een meer feitelijk onderbouwde methodiek te komen voor de berekening van de benodigde parkeercapaciteit is er in deze studie een nieuwe methode beproefd om tot inzicht in het huidige parkeergebruik te komen. De methode baseert zich op feitelijke voertuigregistraties door middel van permanente verkeerstellussen in de rijbaan. Door gebruik te maken van geschikte tellussen (hoge datacompleteheid en onderscheid naar lengte categorieën) nabij verzorgingsplaatsen (vóór de afrit, ná de toerit en tussen de toe- en afrit van de verzorgingsplaats) is het mogelijk de in- en uitstroom van de verzorgingsplaats per periode (p) te berekenen en vervolgens de bezetting te berekenen.

De invloed van parkeermotieven wordt in deze studie niet meegenomen, omdat dit op basis van de gebruikte data niet te achterhalen is.

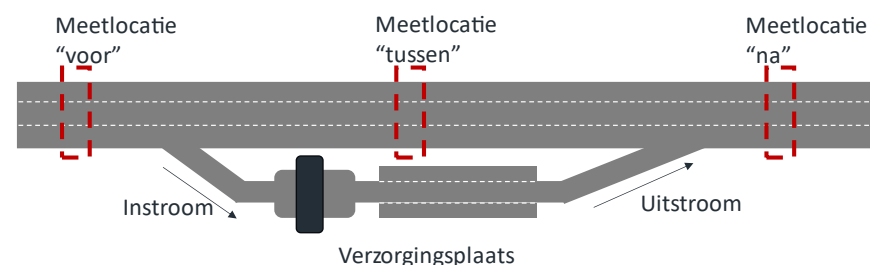
Onderstaand figuur toont het conceptuele model. Op sommige locaties zijn tellussen beschikbaar op de in- of uitvoeger: dan gebruiken we die data direct. Verder is onderscheid gemaakt naar personenauto's (L1) en vracht (L2+L3) en berekenen de bezetting voor een hele week om inzicht te krijgen in de verschillen per weekdag. In de volgende paragrafen is de werking van dit model nader toegelicht. In bijlage 3 zijn de resultaten per VZP getoond.

$$Instroom_p = Tussen_p - Voor_p$$

$$Uitstroom_p = Na_p - Tussen_p$$

$$Bezetting_p = Bezetting_{p-1} + Instroom_p - Uitstroom_p$$

Figuur 5 Voorbeeld van te selecteren meettraaien per VZP en gebruikte afleidingen.



Bron: Panteia

NDW-tool meetlocaties en lengteklassen

Er zijn verschillen in meetlocaties qua categorisering (op lengte) van de voertuigen die ze meten. Sommige meetlocaties maken geen onderscheid naar lengte, anderen maken onderscheid naar 3 of 5 lengtecategorieën. In de NDW-tool waarmee we de meetlocaties kunnen bekijken is met een 1, 4 of 6 aangegeven hoeveel categorieën de meetlocatie onderscheid. Bij '4' onderscheidt de tellus 3 lengtecategorieën, de vierde categorie is dan het totaal. Bij '6' zijn het vijf lengtecategorieën en is de zesde categorie dan het totaal.

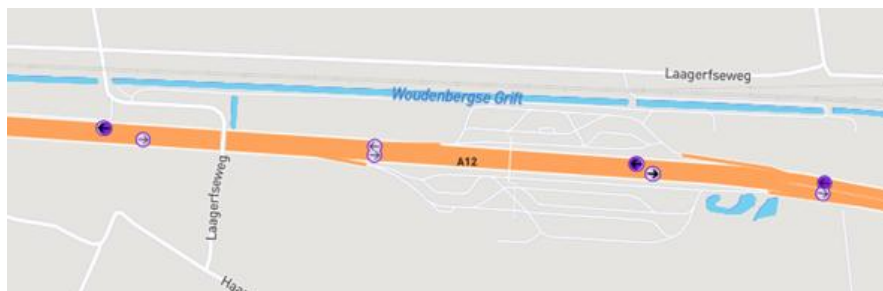
In het onderzoek wordt een onderscheid gemaakt tussen personen/ bestelauto's (lichte voertuigen <3,5 ton) en vrachtauto's (zware voertuigen > 3,5 ton). In relatie tot de tellusdata is het zinvol om naar de lengte van de te onderscheiden voertuigtypen (personenauto, bestelauto en vrachtauto) te kijken. Tellussen (niet alle) zijn in staat om verschillende voertuiglengtes/ lengteklassen te meten, onderverdeeld in: L1 (<5,60 meter), L2 (>= 5,60 en <= 12,2 meter) en L3 (>= 12,2 en <= 25 meter). De drie categorieën worden in het onderzoek beperkt tot twee: L1 voor de personen/bestelauto's en L2+L3 voor het vrachtverkeer. Deze keuze valt te verantwoorden doordat reguliere parkeervakken voor personenauto's in de regel kleiner zijn dan 5,60 meter. De vakken zijn niet bemeten op het gebruik door voertuigen langer dan 5,6 meter,

ook al is er soms wel ruimte om het voertuig iets uit te laten steken buiten het parkeervak. Categorie L2 is dan ook meestal aangewezen op parkeervakken voor vrachtverkeer of op mixstroken (langsparkeervakken die voor alle voertuigtypen beschikbaar zijn).

Gebruik tellusdata en selectie verzorgingsplaatsen

Voor de ontwikkeling van het model zijn verzorgingsplaatsen geselecteerd met geschikte meetlocaties en voldoende databeschikbaarheid. Het is niet gelukt dezelfde gewenste verzorgingsplaatsen te selecteren die voor de voorbeeld-inrichtingsplannen gebruikt worden. Het zijn de negen verzorgingsplaatsen geworden in tabel 1. Per VZP zijn geschikte meetlussen gezocht en daarvoor is data gedownload via NDW Dexter op minuutniveau, de hoogste mate van detail dat beschikbaar is.

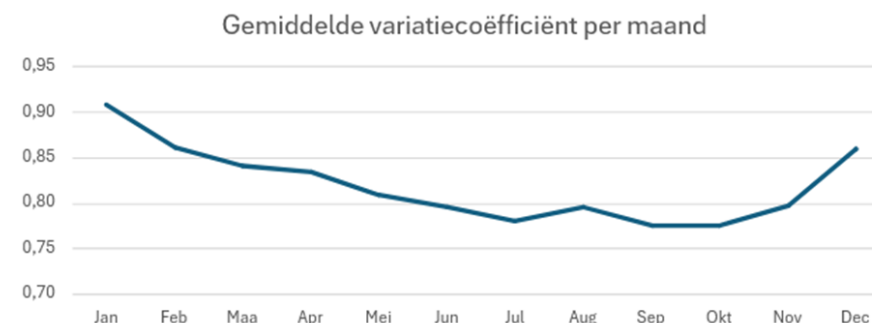
Figuur 6 Selectie meetraaien (paars) bij VZP Oudenhorst langs de A12



Bron: Panteia

Om op basis van de tellusdata een gemiddelde week op te stellen (volgende paragraaf) is voor een langere periode data gebruikt: 2022 t/m 2024 (na COVID-19). Bij voorkeur is data uit het najaar (september – november) gebruikt aangezien dit verkeerskundig een drukke (representatieve) periode is met relatief weinig variatie (zie figuur 3). Wanneer nodig is de data aangevuld met data uit het voorjaar (maart – mei) om tot voldoende datapunten te komen. De zomer- (stabiel, maar rustig) en wintermaanden (minst stabiel) zijn niet gebruikt.

Figuur 7 De variatiecoëfficiënt per maand: een lagere waarde betekent minder variatie tussen de onderliggende datapunten.



Bron: Panteia

Model op basis van tellusdata

Het model bestaat uit twee hoofdstappen:

1. Verwerken invoerdata en opstellen gemiddelde week
2. Bezetting berekenen en model kalibreren

Opstellen gemiddelde week

De ruwe meetlusdata is niet direct te gebruiken. Ze bevatten foutieve en niet-representatieve waarden. De data is verwerkt om een deel van de fouten/ommissies te mitigeren en anders datapunten af te keuren. Vervolgens is op basis van de goedgekeurde datapunten een gemiddelde week berekend. De volgende bewerkingen zijn toegepast:

1. Technische uitsluitingen;
2. Verkeerskundige uitsluitingen;
3. Missende tellingen (gemiste voertuigen/verkeerde categorisatie);
4. Missend detailniveau (gegroepeerde data en afstand tussen locaties);
5. Aggregatie van data

Technische uitsluitingen

De NDW-lussen hebben soms storing, bijvoorbeeld door verstoringen in de verbinding of door werkzaamheden. De NDW labelt deze datapunten zelf als foutief. Foutief gelabelde datapunten zijn afgekeurd.

Verkeerskundige uitsluitingen

Niet alle datapunten zijn representatief, bijvoorbeeld vanwege stilstaande files, calamiteiten of extra drukte door evenementen. De datapunten zijn per periode geanalyseerd en gelabeld als ‘normaal’ of als ‘uitschieter’. Hiervoor is de normaalverdeling toegepast: datapunten groter/kleiner dan het gemiddelde plus/min 2x de standaardafwijking (σ) zijn gelabeld als uitschieter en zijn afgekeurd.

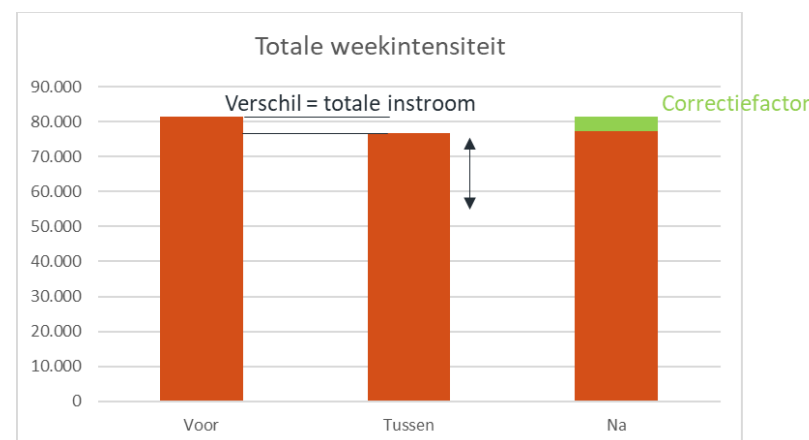
Daarnaast is bekend dat de meetlussen bij file (langzaam en dicht op elkaar rijdend verkeer) minder betrouwbaar zijn. Datapunten waarbij de gemiddelde snelheid lager was dan 35 km/u zijn afgekeurd.

Missende tellingen

De meetlussen meten in principe alles wat eroverheen rijdt, maar maken soms fouten. Bijvoorbeeld doordat een voertuig net van rijstrook wisselt, de meetlus stoorde of doordat een voertuig heel langzaam en/of kort op de voorganger rijdt (file) waardoor lengteclassificatie mis gaat. Hiervoor corrigeren we de meetwaarden met een factor, daarbij geldt:

- Voor langere periode geldt ‘Voor’ == ‘Na’ (uiteindelijk zal elk voertuig de VZP weer verlaten);
- Laagste totaal (‘Voor’/‘Na’) hogen we op naar hoogste totaal (meetlussen kunnen voertuigen missen, verzinnen niet extra voertuigen).
- Voor tussenlus vindt correctie via met kalibratie plaats.

Figuur 8 Correctie van missende tellingen. Voor/Na worden na elkaar toe geschaald. Tussenlus wordt gecorrigeerd via kalibratie (zie volgende hoofdstap model).

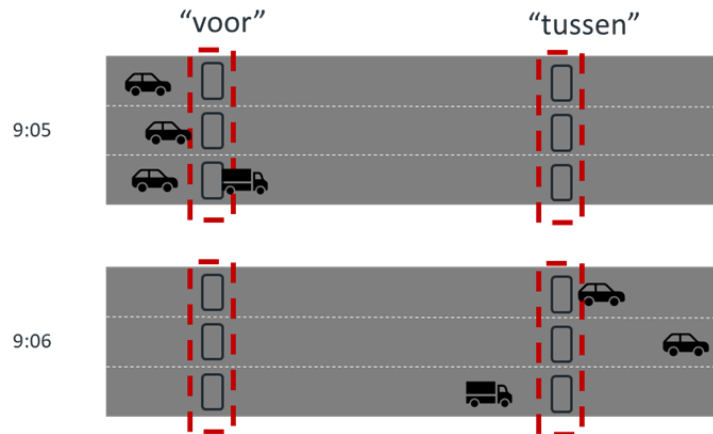


Bron: Panteia

Missend detailniveau

De opeenvolgende meetlussen meten geen individuele voertuigen, maar groepjes voertuigen per periode. Door de afstand tussen lussen en verschillende snelheden van verkeer zijn de datapunten van de verschillende locaties niet zomaar met elkaar te vergelijken. Zie figuur 5 voor toelichting. Er is onderzocht of de resultaten verbeteren wanneer, op basis van de bekende afstand tussen meetlocaties en de gemiddelde snelheden, de (afgeronde) rijtijd tussen locaties wordt gebruikt om datapunten te ‘shiften’. Onze analyse liet geen verbetering zijn: er is dus geen tijdshift toegepast. Het effect van deze eigenschap van de data is wel te mitigeren door aggregatie naar langere tijdsperiodes zodat het effect op de kwaliteit vermindert.

Figuur 9 Toelichting missend detailniveau



Bron: Panteia

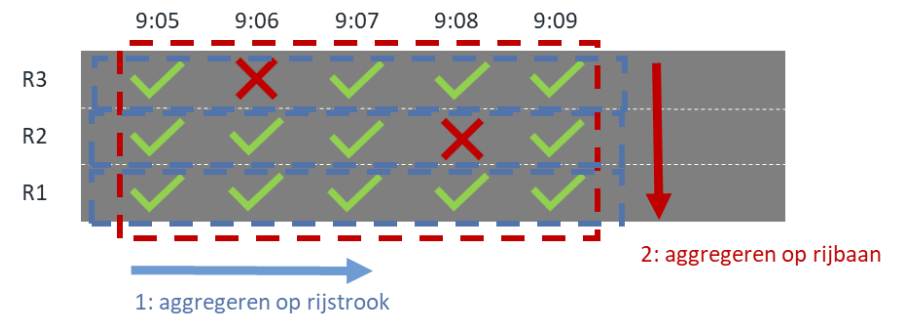
Aggregatie

Door de meetwaarden op een hoger niveau (meerdere minuten samenvoegen) te aggregeren verkleinen we het effect van verschillende fouten/omissies en kunnen we missende data herstellen (door te werken met kortstondige gemiddelden). We aggregeren de data per 15 minuten. Dat doen we eerst op rijstrookniveau:

- Op rijstrook niveau is voertuigprofiel vergelijkbaarder (vracht zal bijvoorbeeld vooral rechts rijden)
- Geeft mogelijkheid tot 'herstel' enkele missende datapunten

Daarna aggregeren we de data op rijbaanniveau.

Figuur 10 Data-aggregatie op rijstrook- en vervolgens op rijbaanniveau. Enkele missende waarden zijn te herstellen door ze te vervangen met gemiddelden.



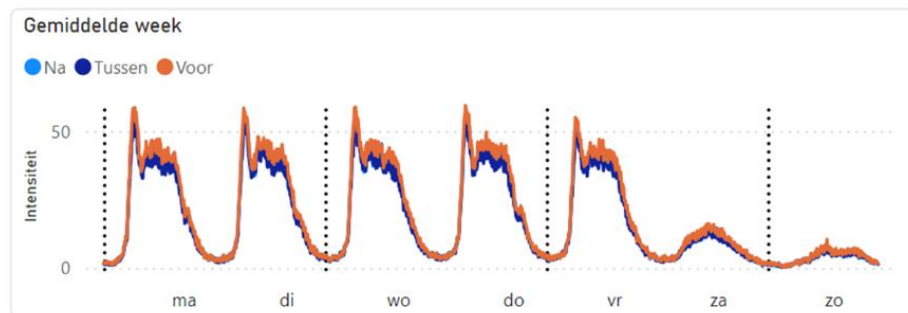
Bron: Panteia

Optimalisatie

In de hiervoor genoemde bewerkingen zijn verschillende instellingen van het model benoemd (aggregatieniveau, uitschieters bepalen, minimumsnelheid metingen en wel/geen tijdshift toepassen). Er zijn tientallen runs uitgevoerd met verschillende instellingen om de optimale instellingen te vinden. Hiervoor is de SSE (Sum of Squared Errors) methode toegepast: de instellingen waarbij het verschil tussen modelresultaat en beschikbare parkeerdrukmetingen het kleinst was zijn gebruikt.

Op basis van goedgekeurde en geaggregeerde datapunten is vervolgens per meetlocatie een gemiddelde week afgeleid.

Figuur 11 Voorbeeld gemiddelde week



Bron: Panteia

VZP bezetting en kalibratie

Op basis van de gemiddelde week is per VZP de in- en uitstroom af te leiden en vervolgens de, ongekalibreerde, bezetting (het aantal geparkeerde voertuigen). Het is nodig deze bezetting te kalibreren omdat:

1. We met de instroom alle VZP bezoekers (dus bijv. ook bezoekers tankstation) berekenen, terwijl we alleen willen weten wie er parkeert¹¹;
2. Ook de 'tussenlus' missende waarden kent en daardoor de in- en uitstroom onder- of overschat kan zijn;
3. We weten de bezetting niet aan het begin van de week (maandag 0:00). Hiervoor hogen we de bezetting op.

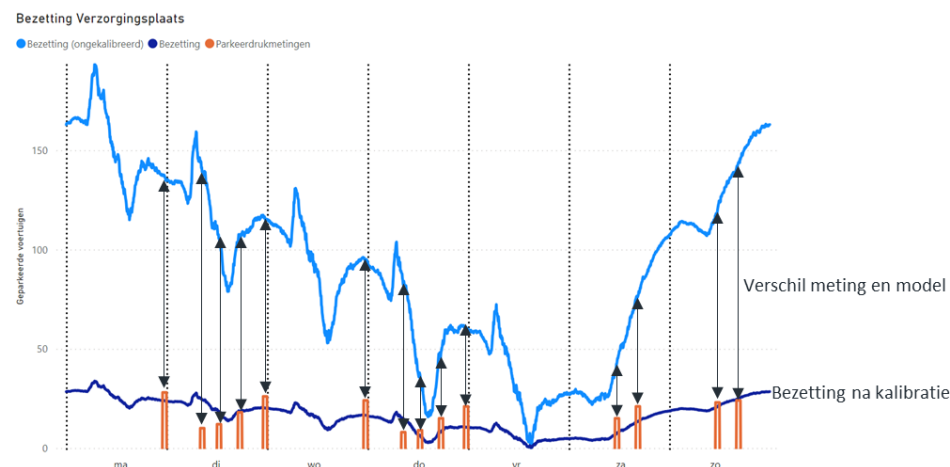
Kalibreren

In dit onderzoek zijn 9 VZP's en 2 voertuigtypen beschouwd: oftewel 18 'bezetting grafieken'. Voor 9 (6x vracht en 3x personenauto) zijn parkeerdrukmetingen beschikbaar. Op basis van de geobserveerde parkeerdrukmetingen en corresponderende modelberekeningen is een gemiddelde factor berekend waarmee de modelberekeningen de parkeerdrukmetingen onder- of overschatten. Vervolgens zijn de in- en

uitstroomwaarden met deze factor gecorrigeerd en is de bezetting opnieuw berekend.

Op basis van de nieuwe instroom is, per dag en voertuigtype, een kental berekend voor de relatie tussen instroom en intensiteit op de hoofdrijbaan (bij de voorlus). Deze kentallen zijn gebruikt om de instroom te corrigeren voor alle VZP's waarbij geen parkeerdrukmetingen beschikbaar waren zodat ook deze gekalibreerd kunnen worden.

Figuur 12 Voorbeeld van ongekalibreerde en gekalibreerde data. Op basis van alle verschillen tussen parkeerdrukmetingen en modeldatapunten is een kalibratiefactor berekend.



Bron: Panteia

¹¹ Voertuigen die alleen tanken zullen relatief snel weer vertrekken, maar bij aggregatieniveaus van 5 minuten of hoger komen deze ook in de bezettingcijfers terecht.

Tabel 29 Kentallen per weekday en voertuigtype die relatie instroom/hoofdrijbaan beschrijven.

	ma	di	wo	do	vr	za	zo
Personenauto	0,0025	0,0024	0,0026	0,0025	0,0025	0,0028	0,0023
Vrachtauto	0,0104	0,0101	0,0097	0,0098	0,0010	0,0124	0,0132

Bron: Panteia

Ophogen

Omdat we de bezetting aan het begin van de week (maandag 0:00) niet weten beginnen we op 0. Het is realistisch aan te nemen dat (met name voor vracht) de bezetting zondag op maandagnacht groter dan 0 is. We zien de bezetting in de loop van de week dan ook negatief worden. We nemen aan dat dit dan het aantal voertuigen was dat er zondag op maandag minimaal heeft gestaan en daarmee hogen we de bezetting op.

Voorbeeld: we beginnen de bezetting maandag 0:00 op 0 en berekenen die, na kalibratie, voor de rest van de week. De minimale bezetting (bijvoorbeeld op dinsdagmiddag) is -20. We nemen aan dat dat betekent dat er zondag op maandag minimaal 20 voertuigen stonden en dat daarom de uitstroom 20 groter kan zijn geweest dan de instroom. We hogen de bezetting daarom met 20 op.

Bronnenlijst gehanteerde parkeertelonderzoeken

- Verzorgingsplaatsen A59 Capaciteitsbepaling. Resultaten ZN 2017 VZP A59 De Sprang _Steelhoven.
ADVIn in opdracht van Rijkswaterstaat, 2017.
- Kwantitatief onderzoek verzorgingsplaatsen. Telonderzoek verzorgingsplaatsen Oost-Nederland 2018.
ADVIn in opdracht van Rijkswaterstaat Oost-Nederland, 2018.
- Kwantitatief onderzoek verzorgingsplaatsen Oost-Nederland 2019.
Iv-Infra in opdracht van Rijkswaterstaat Oost-Nederland, 2019.
- Parkeerdrukonderzoek verzorgingsplaatsen Oost-Nederland 2021.

- Mobycon in opdracht van Rijkswaterstaat Oost-Nederland, 2021
- Verkeersonderzoek verzorgingsplaatsen De Forten, Bloemheuvel en Oudenhorst.
Duffec in opdracht van Rijkswaterstaat, 2021
- Verzorgingsplaatsenonderzoek 2023 Rijkswaterstaat Oost-Nederland.
Iv-Infra in opdracht van Rijkswaterstaat Oost-Nederland, 2023.

Bijlage 2 Eigenschappen afgefallen en reserve VZP's

Ter vergelijking zijn hieronder in tabelweergave de eigenschappen weergegeven van de zes verzorgingsplaatsen (uit de lijst van 7 VZP's waarvoor voorbeeld-inrichtingsplannen worden uitgewerkt) die voor dit onderzoek afgefallen zijn door een gebrek aan geschikte tellusdata. In vergelijking met de voorgestelde VZP's zijn er veel overeenkomsten. Een lengtecategorie '0' geeft aan dat de verzorgingsplaats in zijn geheel ongeschikt is.

Tabel 30 Eigenschappen afgefallen locaties (door lenW geselecteerde verzorgingsplaatsen voor de voorbeeld-inrichtingsplannen) + afgefallen vervangende locaties

Naam	Lengtecategorie	Rijksweg	Corridor	Restaurant	Gerealiseerde laad-punten	Afzetklasse	Afzetcategorie (RvB, 2022)	Parkeerplaatsen vracht	Oppervlakte m2
Bergh-Noord	0	A12	GVC	Nee	0	5	2,5 tot 3 mln.	17	13790
Bodegraven	1	A12	Nee	Ja	13	9	5 - 7,5 mln.	30	48323
De Kroon	1	A27	Nee	Ja	9	9	5 - 7,5 mln.	20	54347
Hackelaar	1	A1	Ten-T	Ja	18	9	5 - 7,5 mln.	35	59250
Laerd	0	A7	Nee	Nee	4	3	1,5 - 2 mln.	9	8848
Voetpomp	0	A58	Nee	Nee		6	3 tot 3,5 mln.	4	19685
Afgefallen vervangende locaties i.v.m. databeschikbaarheid									
Portland	4	A15	GVC	Nee	8	9	5 - 7,5 mln.	32	35054
Voordaan	4	A27	Nee	Nee	0	7	3,5 tot 4 mln.	20	24406

Bron: Revnext

Ter aanvulling op de lijst met geselecteerde locaties is er ook een reservelijst opgesteld voor het geval tijdens de data-analyse bepaalde VZP's toch niet geschikt blijken te zijn. Bij de nadere analyse van tellusdata in dit hoofdstuk blijkt pas echt of de hier vermelde VZP's uiteindelijk geschikt zijn voor gebruik in deze studie. Dat hangt ermee samen dat alleen wanneer de data heel nauwkeurig bekeken en beproefd wordt bij het testen van de methode, duidelijk wordt welke data het meest geschikt is voor het doel dat we met deze studie voor ogen hebben.

Tabel 31 Eigenschappen reserve locaties

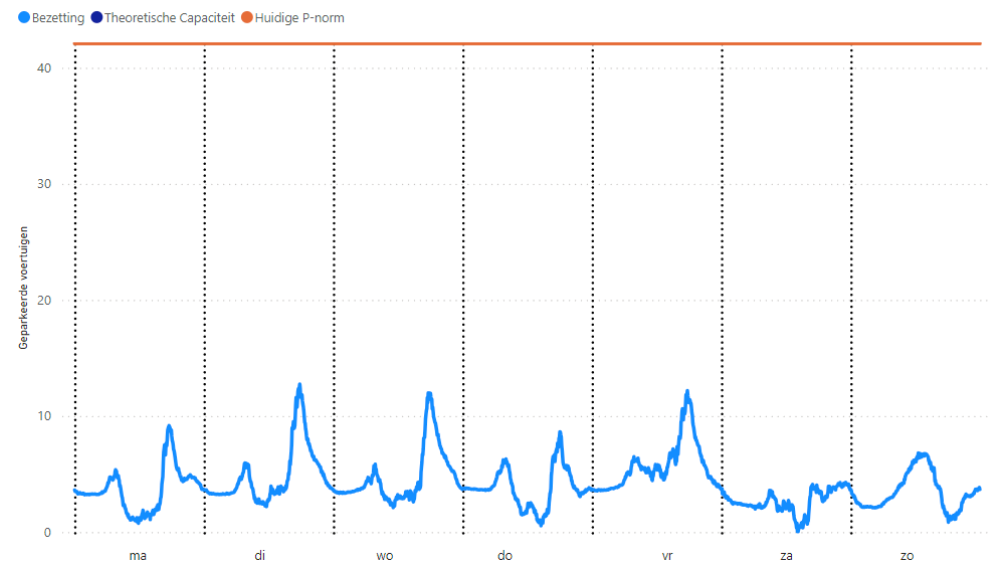
Naam	Lengtecategorie	Corridor	Rijksweg	Restaurant	Gerealiseerde laadpunten	Afzetcategorie (RvB, 2022)	P-plaatsen vracht	Oppervl. 2
De Buunderkamp	1	Nee	A12	Nee	8	2,5 tot 3 mln	6	16221
Den Bout	1	GVC	A15	Nee	4	2 tot 2,5 mln	9	15439
Den Hoek	1	GVC en Ten-T	A16	Nee	4	5 - 7,5 mln	41	53252
Den Ruygenhoek West	1	Ten-T	A4	Ja	8	> 7,5 mln	55	5993
Haerst	1	Nee	A28	Nee	14	5 - 7,5 mln	14	32010
Hespelaar	4	Nee	A59	Nee	0	3 tot 3,5 mln	24	27765

Bron: Revnext

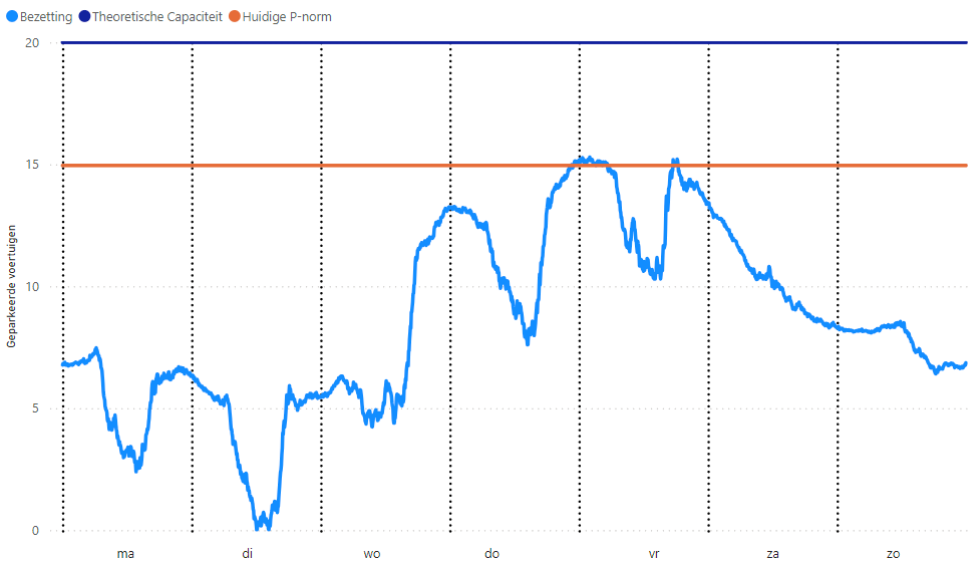
Bijlage 3 Visualisaties modelresultaten per VZP

BLOEMHEUVEL

Personenauto's
Bezetting Verzorgingsplaats



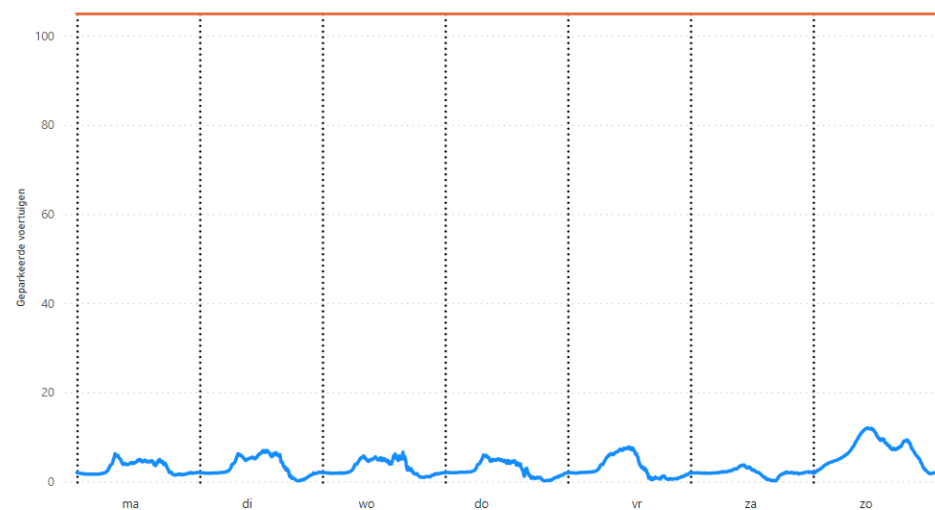
Vrachtoertuigen
Bezetting Verzorgingsplaats



BOLDER

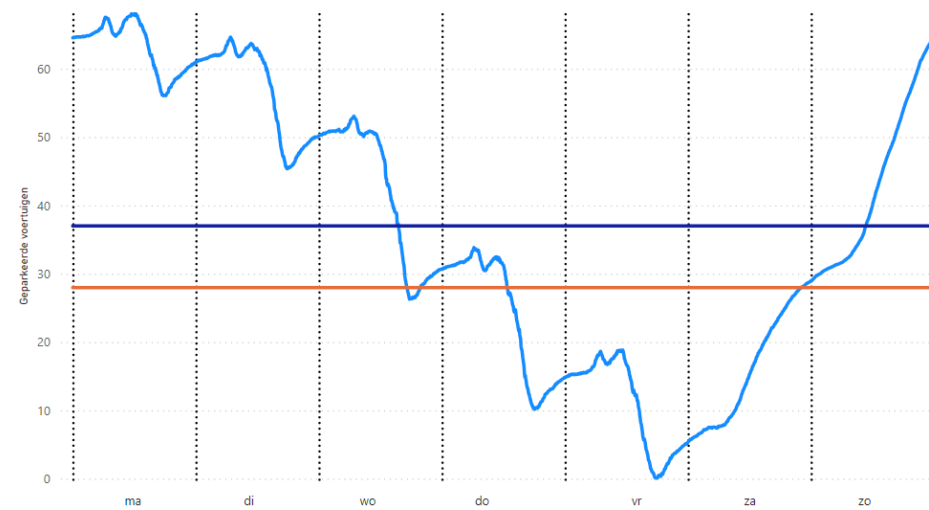
Personenauto's Bezetting Verzorgingsplaats

● Bezetting ● Theoretische Capaciteit ● Huidige P-norm



Vrachtoertuigen Bezetting Verzorgingsplaats

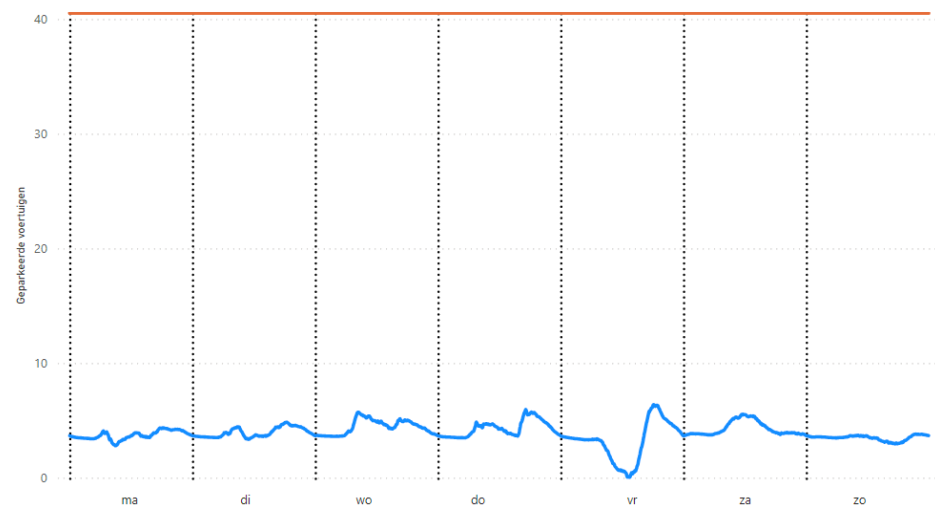
● Bezetting ● Theoretische Capaciteit ● Huidige P-norm



DE SLENK

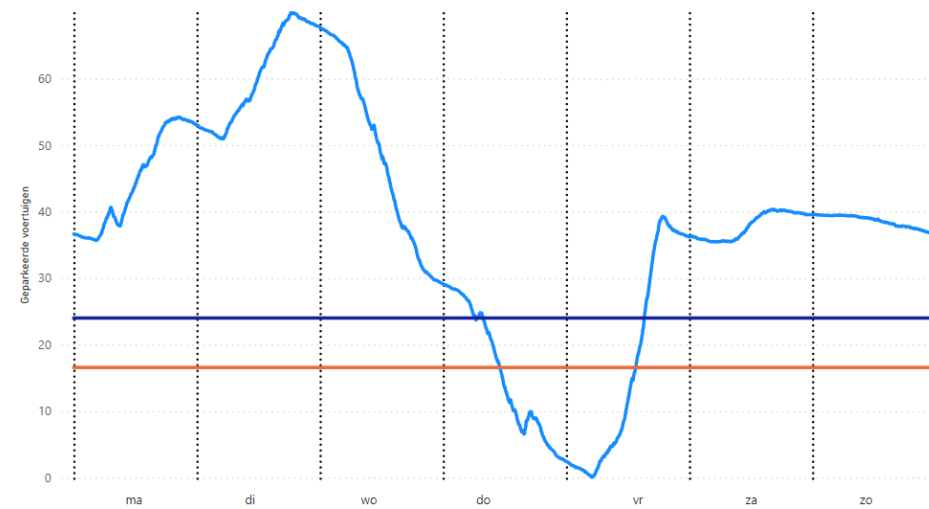
Personenauto's Bezetting Verzorgingsplaats

● Bezetting ● Theoretische Capaciteit ● Huidige P-norm



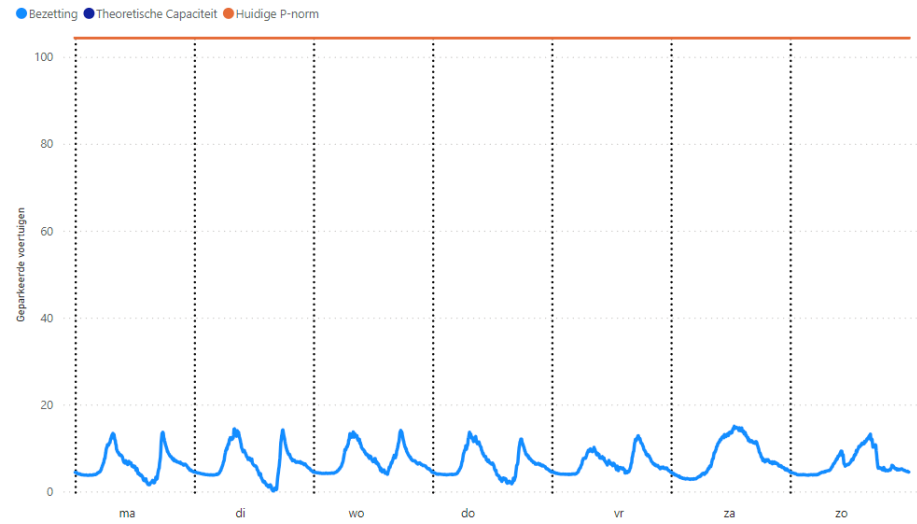
Vrachtoertuigen Bezetting Verzorgingsplaats

● Bezetting ● Theoretische Capaciteit ● Huidige P-norm

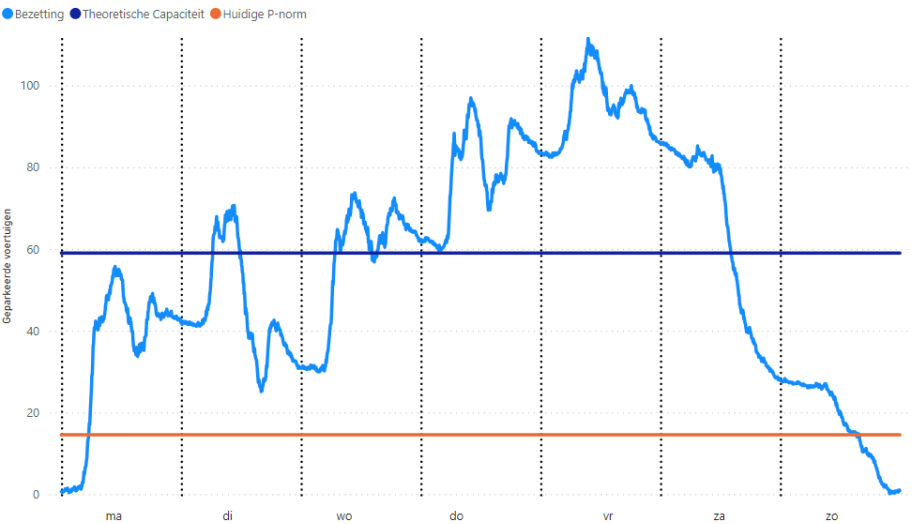


DE SOMP

Personenauto's Bezetting Verzorgingsplaats

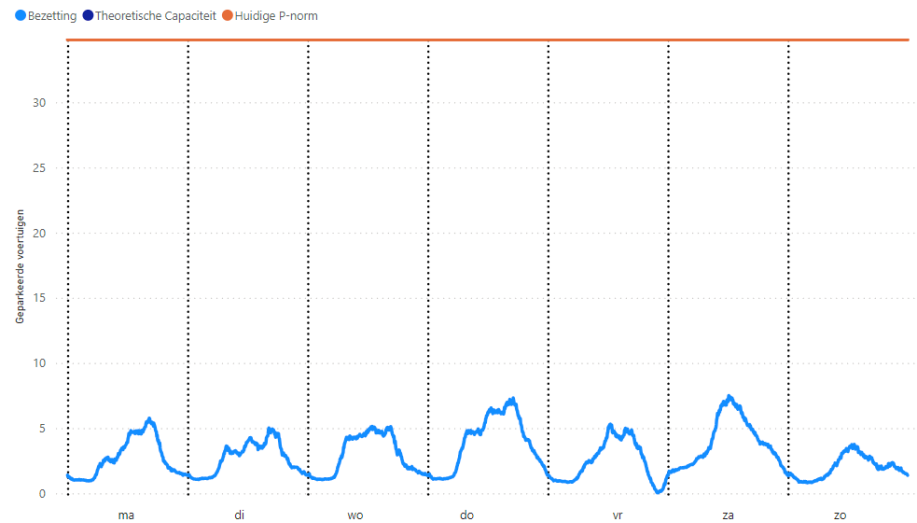


Vrachtoertuigen Bezetting Verzorgingsplaats



HAASJE

Personenauto's Bezetting Verzorgingsplaats

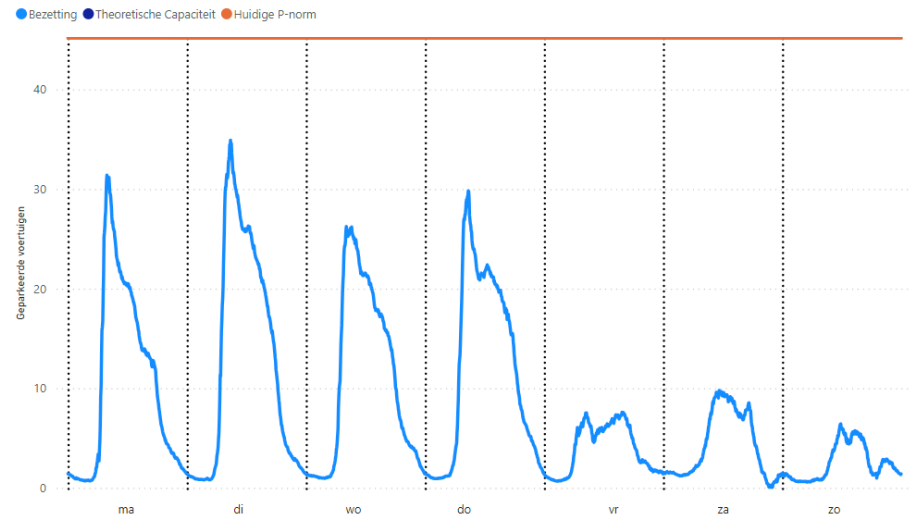


Vrachtoertuigen Bezetting Verzorgingsplaats

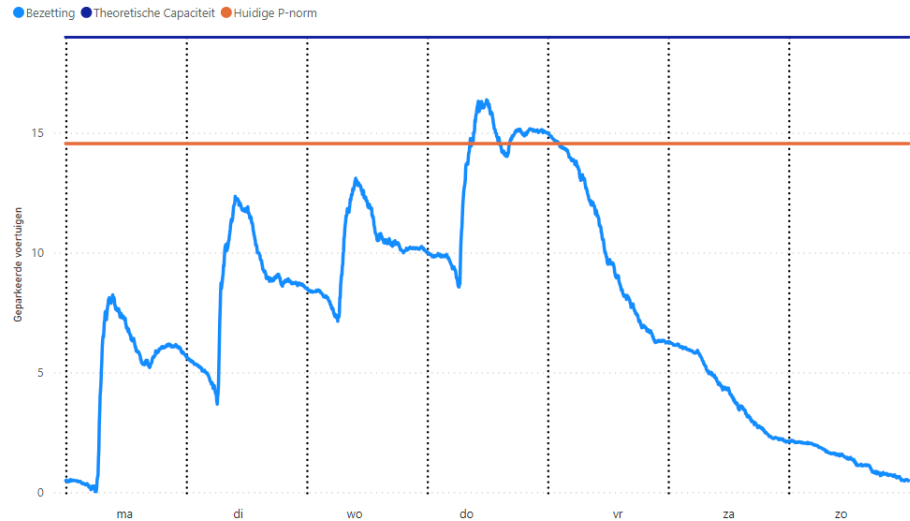


OUDENHORST

Personenauto's Bezetting Verzorgingsplaats



Vrachtoertuigen Bezetting Verzorgingsplaats

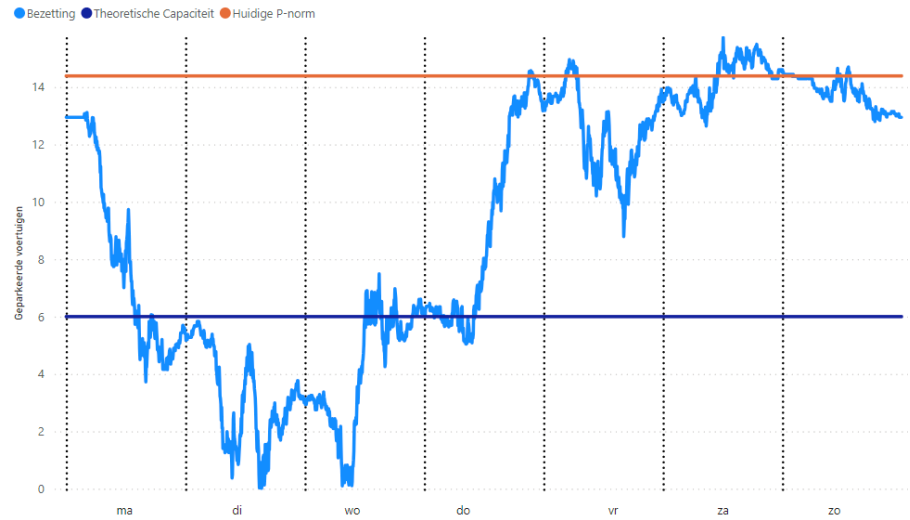


RIDDERKERK

Personenauto's Bezetting Verzorgingsplaats



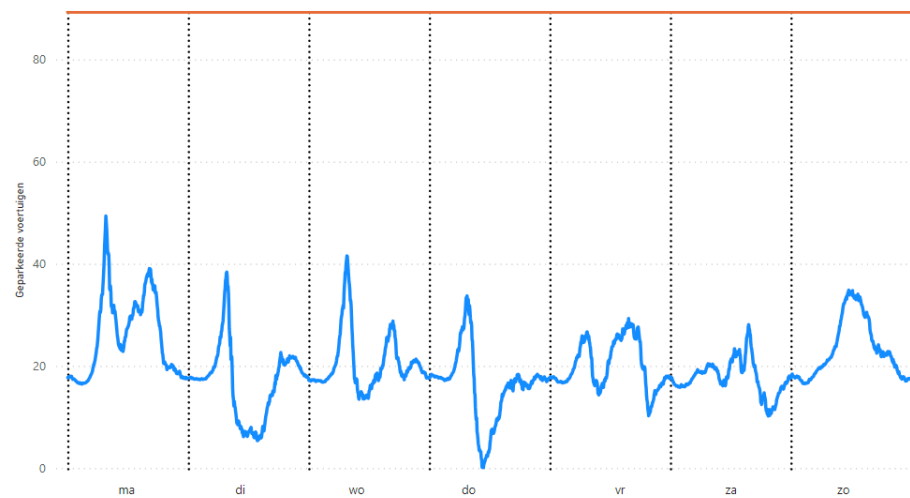
Vrachtoertuigen Bezetting Verzorgingsplaats



RUIEL

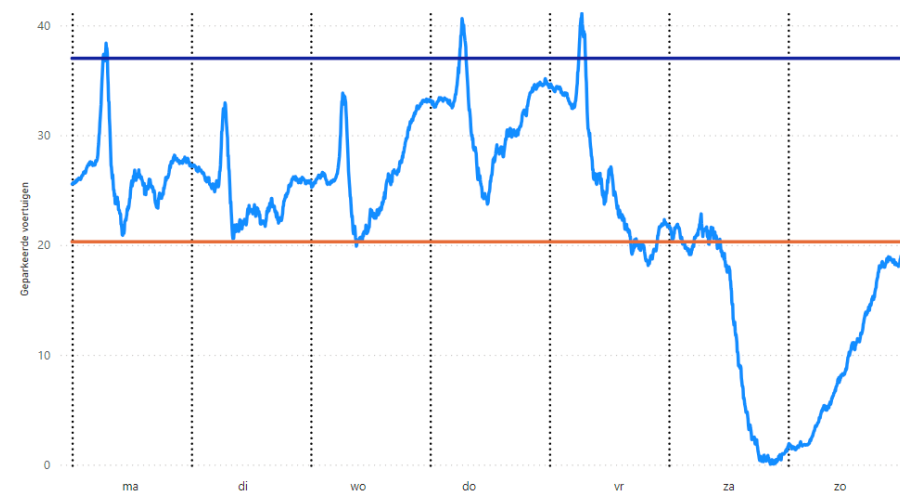
Personenauto's Bezetting Verzorgingsplaats

● Bezetting ● Theoretische Capaciteit ● Huidige P-norm



Vrachtoertuigen Bezetting Verzorgingsplaats

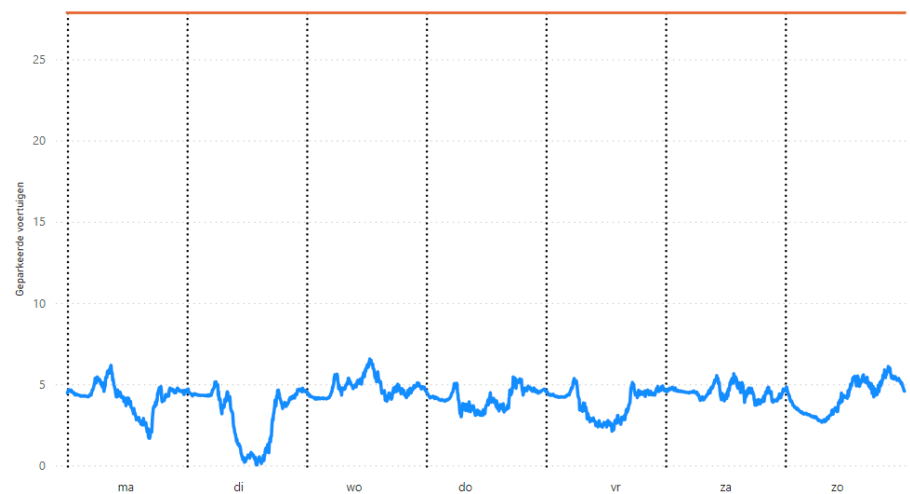
● Bezetting ● Theoretische Capaciteit ● Huidige P-norm



STEELHOVEN

Personenauto's Bezetting Verzorgingsplaats

● Bezetting ● Theoretische Capaciteit ● Huidige P-norm



Vrachtoertuigen Bezetting Verzorgingsplaats

● Bezetting ● Theoretische Capaciteit ● Huidige P-norm



Bijlage 4: Parkeerduur

Methode parkeerduur personenauto's

Op basis van de schatting van de bezetting en de in- en uitstroom op basis van de lusdata is ook een inschatting te maken van de gemiddelde parkeerduur. De schatting is gebaseerd op de methode Little's Law, dit is een methode in de wachtrijtheorie om de volgende drie waarden uit elkaar te kunnen herleiden: de gemiddelde doorstroomtijd; het aantal voertuigen op de verzorgingsplaats en het aantal doorstromende voertuigen. Indien twee van de drie bekend zijn, is de derde ook te berekenen.

Hierbij geldt:

$$[\text{Gemiddelde bezettingstijd}] = [\text{Gemiddeld aantal voertuigen op VZP}] / [\text{Gemiddelde doorstroom}].$$

Little's Law werkt het best als de gemiddelde parkeerduur van voertuigen constant is. Het werkt goed voor de bezoekersstromen overdag waarbij veel doorstroming is, maar het geeft een minder accurate inschatting voor nachtperiodes waarbij de doorstroomaantallen voornamelijk bepaald worden door een aantal incidentele voertuigen. Ook kan deze methode geen onderscheid maken tussen 'klassen' van bezettingstijden: bijvoorbeeld kort- en langparkeerders. De methode levert alleen een gemiddelde parkeerduur op. Dat betekent dat deze methode vooral geschikt is om de parkeerduur voor het personenverkeer te bepalen. Om dit te ondervangen betrekken we uitkomsten van het Fraunhofer onderzoek voor de schatting van de overnachtende voertuigen binnen de grootste lengteklasse, de vrachtwagens. Ook passen we een correlatieanalyse toe (OLS) als extra check.

Voor elk tijdstip tussen 07:00 en 19:00 gedurende een gemiddelde week, en elke verzorgingsplaats is de gemiddelde parkeerduur berekend voor personenauto's (L1). De parkeerduur betreft hier in feite de 'verblijfsduur' en omvat diverse verblijfsfuncties die mogelijk zijn, zoals tanken, rusten, shop of horecabezoek. Hierbij wordt Little's law toegepast op de tellusdata: om de gemiddelde parkeerduur te krijgen wordt de gemiddelde bezetting van de afgelopen 30 minuten gedeeld door het gemiddelde uitstroomvolume in

dezelfde tijd. Daarna is de gemiddelde parkeerduur over alle verzorgingsplaatsen genomen door middel van een percentiel. Het gemiddelde 50e percentiel, ook wel mediaan genoemd, komt uit op 5.75 minuten, oftewel 5:45 minuten.

Hier is voor de mediaan gekozen in plaats van het gemiddelde, vanwege het voorkomen van een niet insignificant deel uitschieterende waarden. De inclusie van deze uitersten zou een vertekend beeld geven van de gemiddelde parkeerduur. Om rekening te houden met het feit dat op drukker momenten de parkeergelegenheid het meest onder druk staat, is het een alternatief om een hoger percentielwaarde te nemen. Hiermee krijg je een representatiever beeld in relatie tot de parkeernorm op piekmomenten. Het gemiddelde van alle 75%-percentielen op de 6 geanalyseerde VZP's komt uit op 6.86 minuten, oftewel 6:51.

Ter verificatie van deze waarden is ook een (meervoudig, lineair) regressiemodel toegepast. Het regressiemodel drukt de kracht uit van de correlatie tussen de in- en uitstroom. Het idee is dat een sterke correlatie tussen de instroom van nu en de uitstroom van enkele minuten later, een indicatie geeft dat voertuigen gedurende deze tijdsperiode geparkeerd hebben. Hierbij is gewerkt met de te voorspellen variabele 'uitstroom', met als voorspellende variabelen de 'instroom time-lags' van 0 t/m 30 minuten. Als weging van de afwijking is gekozen voor de kleinste-kwadraten methode.

Op basis van de resultaten van het model is vervolgens de gemiddelde verblijfsduur berekend. Parkeertijden van onder de 2 minuten zijn hierbij niet meegenomen: deze groep wordt niet als parkeerders gezien. De gegeven gemiddelde parkeertijd van L1-voertuigen met deze methode komt uit op 6.31 minuten, ofwel 6:19.

Als in de tekst de term verblijfsduur gebruikt wordt, is aangegeven welke waarde gekozen is als gemiddelde duur. De waarde 6:19 doet geen aanname over een percentiel, en kan als 'beste' gemiddelde worden gezien. Bij een parkeernorm gebaseerd op een drukker periode, bijvoorbeeld gedurende de lunchtijd, kan het beste voor een hogere waarde gekozen worden, zoals de 6:51 bij het 75° percentiel.

Methode parkeerduur vrachtwagens

Schatting aandeel lang parkerende vrachtwagens

Op basis van tellusdata kan het volume (aantal vrachtwagens) bepaald worden dat 's nachts de verzorgingsplaats uitrijdt, zonder dat hierbij gebruik gemaakt hoeft te worden van individuele kentekendata. Als het uitrijdende volume kleiner is dan het aantal vrachtauto's dat op de verzorgingsplaats geparkeerd staat, duidt het verschil een *ondergrens aan van het aantal vrachtwagens dat de hele nacht parkeert op de verzorgingsplaats*. Op deze manier is er, voor verzorgingsplaatsen met een relatief laag doorstroomvolume, toch een inschatting te maken van het aantal langparkeerders zonder gebruik te maken van Little's Law.

Bij het berekenen hiervan geldt dat de duur van de periode waarover de uitstroom geaggregeerd wordt effect heeft op de uitkomst van het verschil tussen de nachtelijke bezetting en uitstroom. Een langere periode (8 uur) geeft meer garantie dat de gemeten vrachtwagens ook daadwerkelijk lang geparkeerd/ overnacht hebben op de verzorgingsplaats. Daarentegen is het zo dat hoe langer de periode is des te meer doorstromende voertuigen meegenomen worden in de uitstroomwaarde, vooral aan het begin van de avond en in de ochtend. Hierdoor leidt een langere aggregatieperiode tot een onderschatting van het aantal lang parkerende voertuigen.

Een korte aggregatie over een periode van 4 uur vermijdt veel reguliere uitstroom van kortrustende vrachtvoertuigen, maar garandeert niet met absolute zekerheid dat een vrachtauto daadwerkelijk een lange stop neemt. Daarentegen is de kans uitermate klein dat een bestuurder van een vrachtwagen nachtelijk een rustpauze van tussen de 4-9 uur neemt, deze heeft namelijk geen waarde in kader van de verplichte rusttijden. Zodoende kan aangenomen worden dat vrachtverkeer dat gedurende de avond en nacht minstens 4 uur blijft staan daar ook overnacht.

Gemiddelde uitstroom

In onderstaande tabel 33 is de minimale (gemiddelde) uitstroom over een periode van 6 uur weergegeven, welke is afgetrokken van de (maximale)

nachtelijke bezetting op een verzorgingsplaats. Hiermee wordt het verschil tussen de nachtelijke uitstroom en de bezetting berekend en dit geeft een ondergrens weer van het aantal verblijvende vrachtvoertuigen gedurende de nacht. Over het algemeen is een stijging te zien in het weekend, wanneer meer vrachtverkeer lang blijft staan en de doorstroom lager is. Het aandeel vrachtverkeer dat 's nachts langer dan 6 uur blijft staan wisselt sterk.

Tabel 32 Ondergrens verblijvend aantal vrachtvoertuigen op VZP's

Weekdag	Bloemheuvel	Bolder	De Slenk	De Somp	Haasje
Maandag	0,0	17,1	0,0	0,0	0,0
Dinsdag	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
Woensdag	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Donderdag	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Vrijdag	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Zaterdag	6,2	34,3	0,0	20,0	0,0
Zondag	1,6	67,1	0,0	54,7	0,0

Weekdag	Oudenhorst	Ridderkerk	Ruwiel	Steelhoven
Maandag	0,0	0,0	0,0	0,0
Dinsdag	0,0	0,0	0,0	0,0
Woensdag	0,0	0,0	6,1	0,0
Donderdag	0,0	6,4	0,0	0,0
Vrijdag	0,0	8,7	0,0	0,0
Zaterdag	0,0	14,1	0,0	14,2
Zondag	0,0	12,8	7,9	18,4

Bron: NDW, Panteia

Bijlage 5 Methode impactanalyse gecombineerd gebruik parkeren en elektrisch laden. Laden = rusten

De huidige parkeernorm is gebaseerd op gemiddelde etmaalintensiteit van het verkeer op de hoofdrijbaan langs de VZP. In de benodigde aantallen laadpunten per VZP is ook gerekend met gemiddelde bezettingsgraden per dag (Revnext, 2024). De analyse gaat zodoende uit van een representatieve duur van een parkeersessie en van een laadsessie per zichtjaar ongeacht het moment op de dag.

Voertuigen met een (deels) elektrische aandrijving vertonen verschillend parkeer- en rustgedrag in vergelijking met traditionele brandstoffen. Om een goed beeld te krijgen van de verandering van de parkeerbehoefte bij de verschuiving naar een schoner wagenpark, zijn verschillende elementen nodig, zoals het aandeel EV's in het wagenpark, hun gemiddelde laad- en parkeertijden, het huidige aantal opstelplaatsen, en de invloed van tegelijkertijd laden en rusten op het parkeergedrag. Eerst wordt een indicatie gegeven van opstelplaatsen, gedefinieerd als het aantal opstelplaatsen waar een voertuig kan staan om te tanken. Bij een pomp met aan beide zijden tankslangen, bestaan er dus twee opstelplaatsen.

Voor het aantal opstelplaatsen per tankstation, verwijzen wij naar voorgaand onderzoek van Revnext (2024) met cijfers van Petrolview (2023). Hierin wordt de volgende tabel gegeven van het aantal verzorgingsplaatsen met een specifiek aantal plaatsen:

Tabel 33 Opstelplaatsen per tankstation

Opstelplaatsen	Benzine/diesel	LPG	Truck
0	0	46	19
1	0	7	13
2	2	146	83

3	11	5	57
4	42	34	46
5	29	0	6
6	69	5	16
7	23	1	0
8	22	0	1
9	10	0	0
10+	36	0	3
Totaal	244	244	244

Bron: Revnext

Dit geeft echter geen waarde van het aantal opstelplaatsen op een specifieke verzorgingsplaats. Om hieruit een schatting te krijgen voor het aantal opstelplaatsen van een individueel tankstation, nemen wij aan dat de 227 door ons onderzochte VZP's dezelfde verdeling van opstelplaatsen hebben als de 244 tankstations onderzocht door Petrolview, en worden de 227 'opties' voor aantallen opstelplaatsen verdeeld over de 227 VZP's op basis van jaarlijkse brandstofafzet, onderverdeeld in afzetcategorieën. In andere woorden, na gelijktrekking van populatiegrootten wordt 1-voor-1 de VZP met de laagste afzetcategorie, het laagste overgebleven aantal opstelplaatsen toegekend. Hierbij wordt aangenomen dat locaties met minder LPG-plaatsen, ook minder benzine/diesel-plaatsen hebben.

Na de toekenning van alle 227 opties, wordt voor elke afzetcategorie het gemiddelde genomen van de toegekende aantallen opstelplaatsen van alle VZP's binnen deze categorie. In de categorie '10+' opstelplaatsen wordt een evenredige verdeling van 12/14/16/18 opstelplaatsen aangenomen. Dit geeft de volgende schatting naar afzetcategorie:

Tabel 34 Verdeling opstelplaatsen

Afzetcategorie	Aantal VZP's	Schatting opstelplaatsen	Schatting truck
< 1 mln.	12	3	0
1 tot 1,5 mln.	17	4	0,7
1,5 tot 2 mln.	30	5,2	2
2 tot 2,5 mln.	36	7,5	2
2,5 tot 3 mln.	26	8	2,7
3 tot 3,5 mln.	29	8,3	3
3,5 tot 4 mln.	20	9,4	3,5
4 tot 5 mln.	20	10,7	4
5 tot 7,5 mln.	28	17,9	4,8
> 7,5 mln.	9	22,7	9,3

Bron: Revnext

Dit geeft de volgende schatting voor het aantal opstelplaatsen binnen de huidige selectie:

Tabel 35 Schatting opstelplaatsen VZP's in studie

VZP	Afzetcategorie	Schatting	Schatting Truck
Steehoven	2 tot 2,5 mln.	7,5	2
t Haasje	3 tot 3,5 mln.	8,3	3
Oudenhorst	3 tot 3,5 mln.	8,3	3
Bloemheuvel	3 tot 3,5 mln.	8,3	3
De Slenk	3,5 tot 4 mln.	9,4	3,5
De Somp	4 - 5 mln.	10,7	4

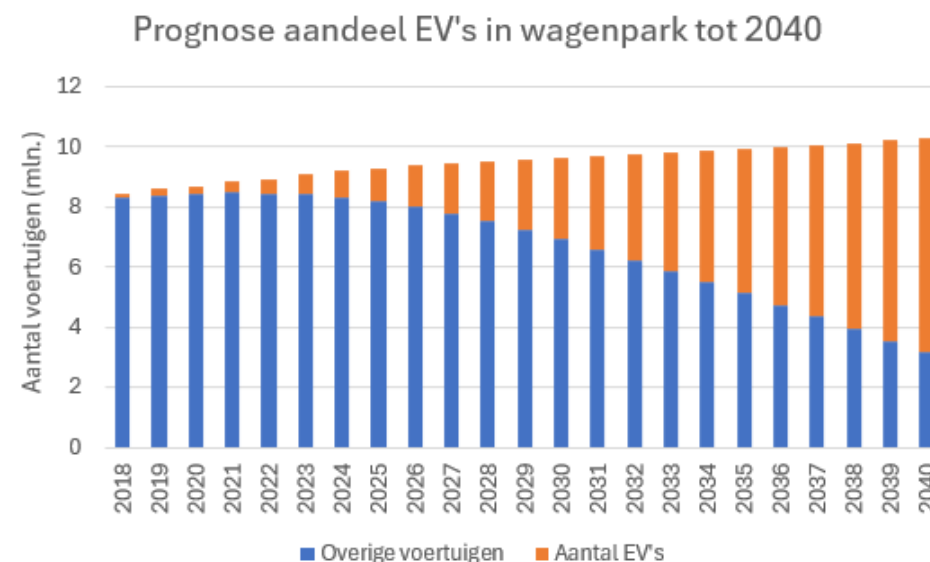
Bolder	5 - 7,5 mln.	17,9	4,8
Ridderkerk	5 - 7,5 mln.	17,9	4,8
Ruwiel	7,5 mln.+	22,7	9,3

Bron: Panteia

Deze waarden worden als uitgangspositie gebruikt voor het aantal opstelplaatsen indien dit aantal niet bekend is. De methode is gemakkelijk op te schalen naar alle verzorgingsplaatsen in Nederland.

Vervolgens is van belang om inzicht te krijgen in het parkeergedrag van eigenaren van EV's, en het aantal elektrische voertuigen dat te verwachten is op de verzorgingsplaatsen in de toekomstige periode 2025-2040 en/of 2025-2050. Allereerst geeft de volgende grafiek het verwachte aantal elektrische voertuigen als onderdeel van het Nederlandse wagenpark weer. Dit is op basis van het middenscenario-voorspelling van het SPARK-model. In 2040 is ongeveer 2/3^e van het wagenpark deels of volledig elektrisch.

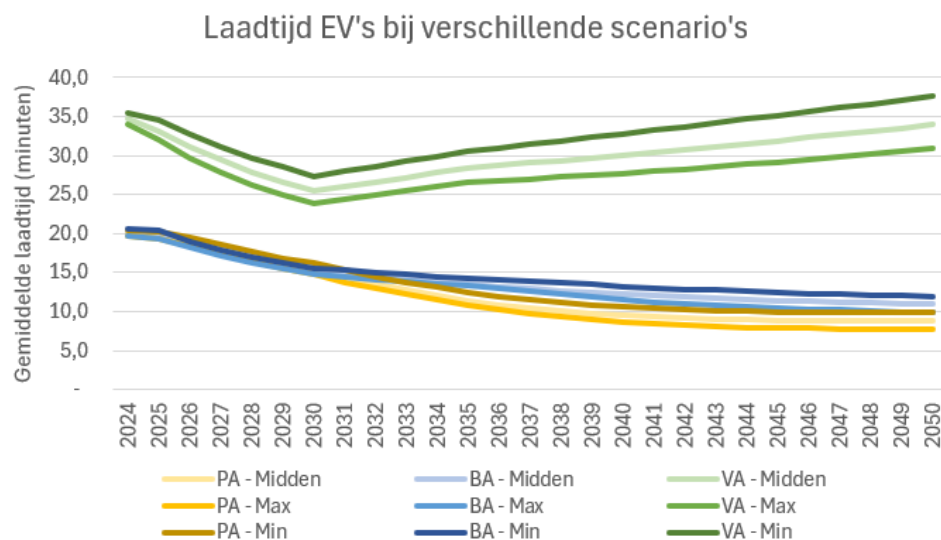
Figuur 13 Aandeel EV in wagenpark tot 2040



Bron: Revnext

De laadtijd van een EV wordt bepaald door de laadsnelheid en de capaciteit van de batterij van het voertuig. De ontwikkeling van deze waarden is afhankelijk van de technologische ontwikkeling richting 2050. Hiermee is de toekomstige laadtijd van de gemiddelde EV onzeker. De naamgeving van voertuigcategorieën en categorisering is in dit onderzoek net anders: L1 bevat voornamelijk personenverkeer (PA), L2 bedrijfswagens (BA), en L3 vrachtverkeer (VA). In volgende grafiek zijn de ontwikkelingen te zien. Er is vanaf 2030 een stijging te zien in de laadtijd van vrachtverkeer door een verwachte groei in batterijcapaciteit. Er is daarentegen een verwachte daling van de gemiddelde laadtijd van de andere twee voertuigcategorieën.

Figuur 14 Laadtijd EV's



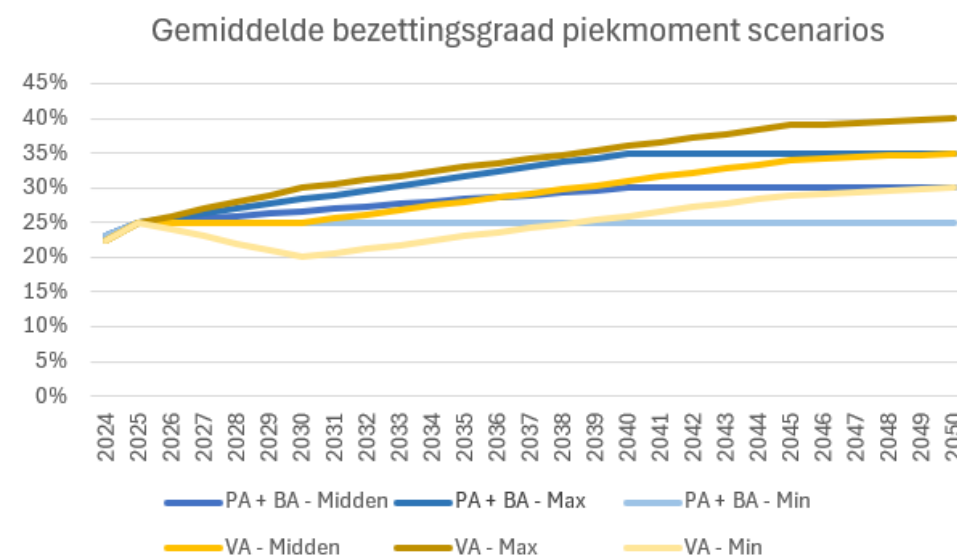
Bron: Revnext

Met de laadtijden van elektrische voertuigen, het aantal rustende EV's en de gemiddelde parkeerduur van reguliere voertuigen in kaart gebracht, kan een

indicatie gemaakt worden van het aantal parkeerplaatsen waarmee de huidige parkeernorm voor personenverkeer verlaagd kan worden met blik op de toekomst. Elektrische voertuigen die niet langer blijven rusten dan hun benodigde laadtijd zullen alleen bij een laadplek gaan staan, en hiernaast niet nog een aparte parkeerplek nodig hebben. Hierdoor kunnen de laadplekken voor zowel rusten als laden gebruikt worden. Als uitzondering hierop is een aantal gebruikers die een langere periode dan de laadtijd gebruikt om te rusten, en zodoende na de laadtijd nog gebruik maakt van een reguliere parkeerplaats.

Door middel van een bezettingsgraad van laadpunten, is het aantal parkeerplaatsen te berekenen dat voor zowel laden als rusten gebruikt worden. Deze bezettingsgraad wordt vermenigvuldigd met het aantal laadpunten per tankstation om het aantal 'te verlagen' parkeerplaatsen te krijgen. Als uitgangspunt voor de bezettingsgraad is het piekmoment genomen van vorig onderzoek over 'VZP van de toekomst' (Revnext).

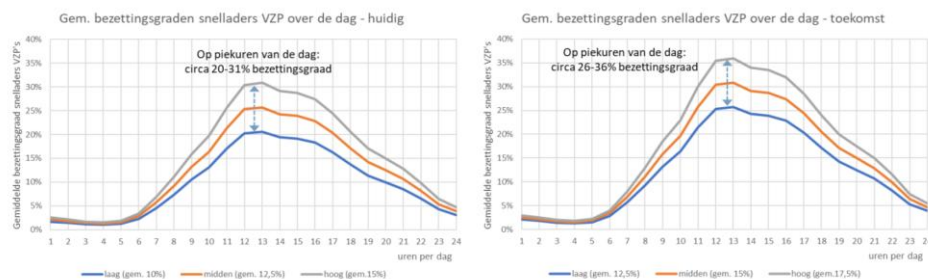
Figuur 15 Gemiddelde bezettingsgraad piekmomenten



Bron: Revnext

Over het algemeen ligt de verwachte gemiddelde bezettingsgraad op piekmomenten tussen de 25-35%, en is er een stijgende trend verwacht richting 2050. Deze bezettingsgraad fluctueert over de dag met een piek rond het middaguur, als eerder onderzocht door Revnext (2024), en te zien in de volgende grafieken. Dit betreft een gemiddelde bezettingsgraad over de uren van een gemiddelde dag in het jaar op een gemiddelde VZP. Er is variatie denkbaar tussen VZP's, tussen dagen van de week, tussen periodes in het jaar. Als het gaat om een generieke correctie op een algemene parkeernorm lijkt het verstandig om een veilige correctiefactor te bepalen die bij variaties ten opzichte van het gemiddelde niet direct tot knelpunten (parkeerproblematiek) leidt.

Figuur 16 Gemiddelde bezettingsgraad snelladers



Figuur 25: Bezettingsgraad over de dag nu (links) en toekomst (rechts).

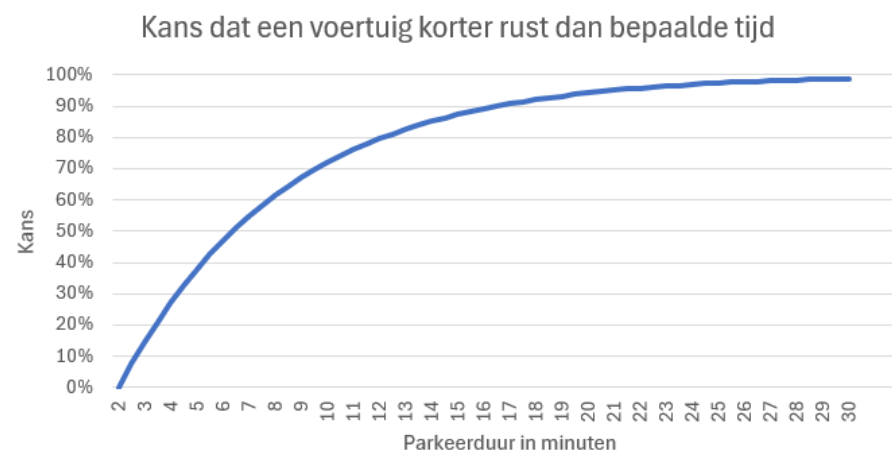
Bron: Revnext

Als laatste is nog beeldvorming interessant voor elektrische voertuigen die langer dan hun laadtijd blijven rusten, en dus nog parkeerbehoefte hebben naast hun laadplek. Om een schatting te maken van het percentage elektrische voertuigen dat langer dan hun benodigde laadtijd rust, is van hen de gemiddelde laadtijd genomen zoals eerder beschreven, en de gemiddelde parkeerduur genomen als uitkomst van de tellusanalyse. De rusttijd-verdeling wordt geschat door middel van een standaard exponentiële verdeling, met de

kans dat een elektrisch voertuig langer dan de laadtijd blijft staan gegeven door $1 - e^{(-\lambda t)}$,

met t, λ respectievelijk de gemiddelde rusttijd en (inverse) laadtijd, waarbij een minimum rusttijd van 2 minuten wordt aangenomen. In het volgende figuur is een voorbeeld van de (cumulatieve) kansverdeling gegeven, waarbij een parkeerdurugemiddelde van 6,86 minuten wordt aangenomen, als eerder gegeven door het 75^e percentiel van rusttijd.

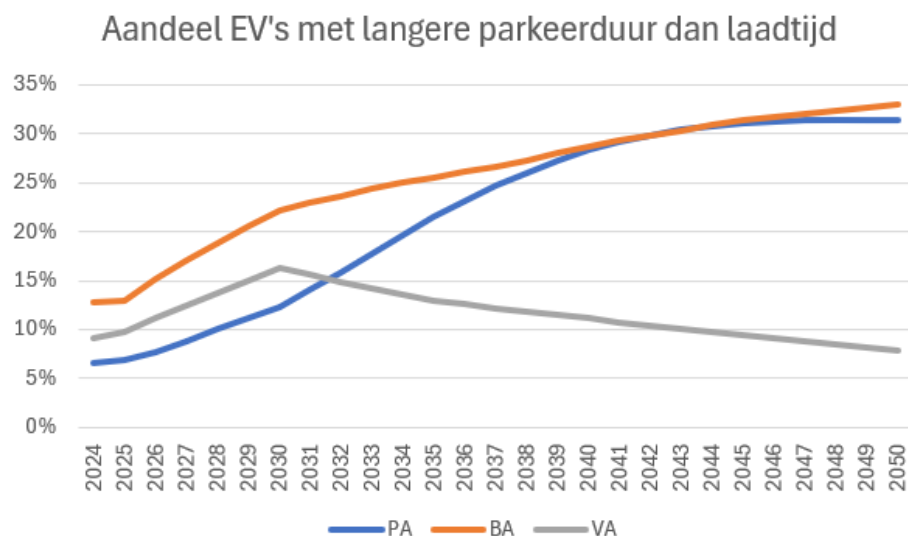
Figuur 17 Kan kortere rust voertuig



Bron: Revnext

Bij een gemiddelde laadtijd van 20 minuten als voorspeld in 2025, geeft dit een voorspelling van 93%. Met andere woorden, 7% van de (elektrische) voertuigen neemt een rust langer dan 20 minuten, en heeft daarmee een parkeerplaats nodig. De gemiddelde overschrijdskans stijgt over de periode 2024-2050 voor personenvervoer en bedrijfswagens, zoals te zien in de volgende grafiek. Voor vrachtverkeer daalt vanaf 2030 deze kans vanwege de stijgende laadtijden.

Figuur 18 Aandeel EV's langere parkeerduur dan laadtijd



Bron: Revnext

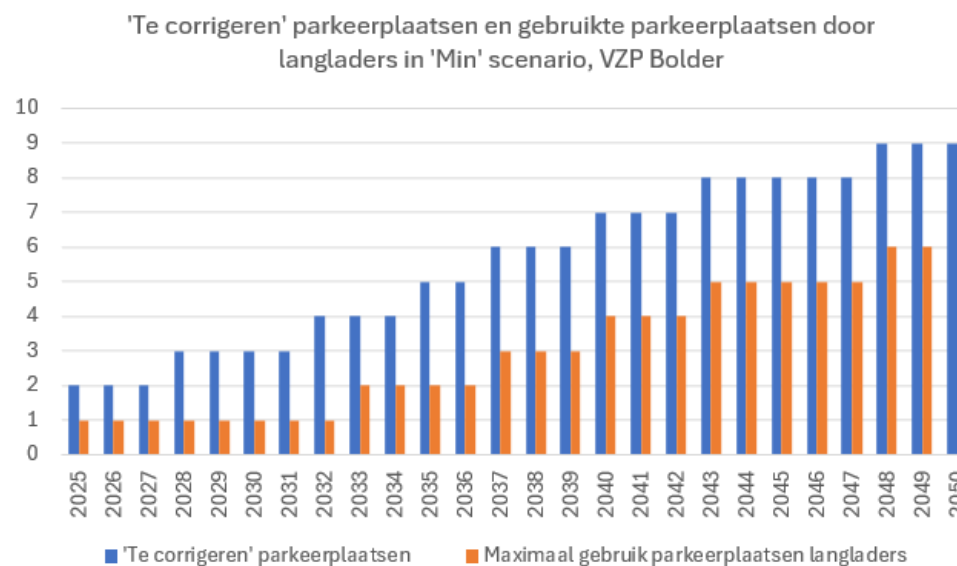
Met de vorige inzichten is het beeld compleet. Door de elektrificatie van het wagenpark zijn enkele parkeerplaatsen die volgens de parkeernorm gepland zijn, mogelijk niet nodig. Deze 'te corrigeren' parkeerplekken zijn overbodig omdat EV's tegelijkertijd kunnen rusten en laden. Het aantal EV's dat geen parkeerplaats nodig heeft is te verkrijgen door de gemiddelde bezettingsgraad per laadpaal, te vermenigvuldigen met het aantal laadplekken per verzorgingsplaats.

Ook krijgen we inzicht in een maximumaantal parkeerplaatsen dat toch gebruikt worden door elektrische voertuigen. Op basis de SPARK-prognose van het aantal en aandeel EV's, in combinatie met de tellus-data is een schatting gemaakt van het aantal EV's dat gebruik maakt van elke verzorgingsplaats. Door dit aantal te vermenigvuldigen met de kans dat een EV langer rust dan zijn laadtijd, is het aantal parkeerplaatsen te herleiden dat deze groep voertuigen nodig heeft. Dit is een bovengrens van het aantal

parkeerplaatsen dat ladende EV's nodig hebben: immers zal niet elk EV die gebruikmaakt van de verzorgingsplaats, ook het voertuig willen opladen. Ook zullen bestuurders van elektrische voertuigen mogelijk extra laden als ze over de benodigde laadtijd heen gaan, en niet hun voertuig afkoppelen om naar een parkeerplaats te rijden. Afhankelijk van de locatie van de verzorgingsplaats zal het ware aantal parkeerplaatsen gebruikt door langladers, tussen de 20-50% van het geprojecteerde getal liggen.

In de volgende figuren zijn beide waarden weergegeven als voorbeeld tot 2050 voor de verzorgingsplaats 'Bolder' in scenario's 'Min' en 'Max'. Te zien is dat richting 2050 er negen parkeerplaatsen te veel worden geplaatst die ongebruikt zullen worden door verminderd gebruik van de plaatsen door EV's bij scenario 'Min'. In ditzelfde jaar zullen lang-ladende EV's op piekmomenten gemiddeld zorgen voor zes gebruikte parkeerplaatsen voor personenvervoer. In scenario 'Max' liggen deze waarden enkele plaatsen hoger.

Figuur 19 Voorbeeld te corrigeren parkeerplekken



Bron: Revnext

In de conclusie van hoofdstuk 5 is aangegeven dat een correctie van vrachtverkeer met eenzelfde methode niet wordt toegepast. Voor de volledigheid is in volgende tabel 37 alsnog de percentuele correctie gegeven voor vrachtverkeer. Let op dat de huidige rekenregel is gebruikt om de procentuele correctie te berekenen. Wanneer de aangepaste rekenregel wordt toegepast wordt het percentage lager. Vanwege de hoge mate van onzekerheid is nader onderzoek nodig om betrouwbaardere cijfers te verkrijgen voor de mogelijke correctie voor het vrachtverkeer.

Tabel 36 Percentuele correctie parkeernorm voor vrachtverkeer

	2030	Perc. Corr 2030	2040	Perc. Corr 2040	2050	Perc. Corr 2050
Bloemheuvel	1	7%	3	17%	3	15%
Bolder	2	7%	4	13%	5	15%
De Slenk	1	7%	3	19%	4	24%
De Somp	1	7%	4	24%	4	20%
Haasje	1	6%	3	17%	3	15%
Oudenhorst	1	7%	3	17%	3	15%
Ridderkerk	2	13%	4	25%	5	31%
Ruwiel	1	4%	4	16%	4	14%
Steehoven	1	14%	3	38%	3	33%
Gemiddeld	1	8%	3	20%	4	20%

Bron: Panteia, Revnext

