Spijtvrij voorsorteren op zero-emissie mobiliteit

Stuurgroep Extra Opgave – Mobiliteit

10 februari 2022

Inleiding

De sector mobiliteit heeft een grote opgave om te verduurzamen en in 2050 geen broeikasgassen uit te stoten. Binnen de mobiliteitssector zijn er diverse sectoren met elk hun eigen uitdagingen: personenvervoer, openbaar vervoer, wegtransport, mobiele werktuigen en binnenscheepvaart. De internationale lucht- en scheepvaart laten we in dit rapport buiten beschouwing, omdat de uitstoot hiervan niet meetelt voor de nationale doelstellingen.

Elektrificatie van de mobiliteitssector (zowel direct als indirect via groene waterstof) is belangrijk om te komen tot emissievrije mobiliteit in 2050. Een belangrijke voorwaarde is dan wel dat er voldoende elektriciteit beschikbaar is. Dat stelt eisen aan de elektriciteitsproductie en de distributie hiervan. Een toename van de elektriciteitsvraag in deze sector zorgt daarmee voor een extra opgave in de elektriciteitssector. Om CO_2-emissiereductie te realiseren moet deze extra vraag emissieloos worden opgewerkt, anders verplaatst een deel van de CO_2-uitstoot zich naar de elektriciteitssector.

In het Klimaatakkoord is beperkt gerekend met een groei van de totale elektriciteitsvraag. Daarom is afgesproken om in 2021 een analyse te maken van de verwachte elektriciteitsvraag uit elke sector in 2030, zodat de productie van emissieloze elektriciteit en de capaciteit van het elektriciteitsnet tijdig opgeschaald kan worden.

In het Klimaatakkoord van 2019 is afgesproken dat de CO_2-uitstoot in 2030 met minimaal 49 procent moet zijn gedaald ten opzichte van 1990. Deze doelstelling heeft in het Klimaatakkoord een vertaling gekregen naar doelstellingen voor sectoren. Zo is voor de elektriciteitssector dit doel vertaald in een capaciteit aan hernieuwbare elektriciteit. In 2030 moet er 84 terawattuur (TWh) geplaatst zijn, waarvan 49 TWh op zee en 35 TWh op land.

Al bij de onderhandeling was het duidelijk dat de extra vraag vanuit de sector industrie nog niet (volledig) was meegenomen. Daarom heeft de Minister van Economische Zaken en Klimaat in november 2020 de voorzitters van de Industrie- en van de Elektriciteitstafel uitgenodigd om na te gaan wat de extra opgave zou zijn indien de industrie haar opgelegde doelstelling zou gaan realiseren. Dat heeft in april 2021 geleid tot het rapport *Complementair Ontwikkelen*. Hieruit blijkt dat het realistisch is om te veronderstellen dat er in 2030 circa 45 TWh extra vraag komt van de industrie en uit datacenters. In het rapport is voorgesteld om 10 GW extra wind op zee te realiseren om deze vraag in te vullen.

Om de aanvullende elektriciteitsvraag uit de mobiliteitssector in kaart te brengen is op verzoek van de Minister van Economische Zaken en Klimaat de Stuurgroep Extra Opgave – Mobiliteit ingesteld. In deze Stuurgroep nemen de voorzitters van de Uitvoeringstafel Elektriciteit en Mobiliteit deel samen met vertegenwoordigers uit de mobiliteitssector en van energieproducenten.

In dit rapport adviseert de stuurgroep hoeveel extra elektriciteitsvraag verwacht kan worden in 2030. Ook wordt gekeken naar de gevolgen van *Fit for 55* voor de doelstelling van het Klimaatakkoord en de restemissiedoelstelling voor de ESR-sectoren, waaronder mobiliteit.

De ramingen die zijn gebruikt in dit rapport bevatten grote bandbreedtes. In dit rapport gebruiken wij de middenwaarden van de ramingen, maar het is belangrijk om rekening te houden met de grote onzekerheden rondom de gerapporteerde cijfers en beleidseffecten.

Inhoudsopgave

Inleiding p.2

Samenvatting p.4

1. Emissiedoelen voor mobiliteit p.5

2. Emissieramingen en bijbehorende elektriciteitsvraag p.7

3. Resterende opgave p.8

4. Invulling resterende opgave p.9

5. Randvoorwaarden en aanbevelingen p.11

Samenvatting

In het Klimaatakkoord is uitgegaan van een totale elektriciteitsvraag van 120 terawattuur in 2030, waarvan 3,2 TWh in de mobiliteitssector. Naar verwachting stijgt de elektriciteitsvraag tot **10,7 TWh** in 2030, oftewel 7,5 TWh meer dan waar in het Klimaatakkoord vanuit is gegaan. Deze stijgt verder door naar **22 TWh** in 2035. Gezien de lange doorlooptijden voor het realiseren van extra opwek, laad- en netinfrastructuur is het daarom verstandig om rekening te houden met een snel stijgende elektriciteitsvraag na 2030. Dat betekent ook dat de noodzakelijke investeringen om 11 TWh aan opwek en bijbehorende infrastructuur in 2030 te realiseren spijtvrij zijn.

De Klimaat- en Energieverkenning 2021 (KEV) geeft aan dat met het huidige beleid de indicatieve doelstelling uit het Klimaatakkoord van 25 megaton (Mton) restemissie in 2030 niet wordt gehaald. De KEV2021 geeft aan dat op basis van het huidige beleid de mobiliteitssector in 2030 uitkomt op 28,7 Mton. Als gevolg van de hogere Europese ambitie uit het *Fit for 55* pakket zal de doelstelling voor de ESR-sectoren toenemen. Het is aannemelijk dat de restemissie van de mobiliteitssector als gevolg hiervan rond de **23 Mton** uit zal moeten komen in 2030.

Naast de kabinetsambitie van 100 procent nulemissienieuwverkopen voor personenauto's kan deze doelstelling gehaald worden door het stimuleren van elektrische voertuigen in het bestel- en vrachtverkeer, de binnenvaart en bouwmaterieel. Op basis van het huidige beleid wordt de ambitie voor zero-emissie personenauto's niet gehaald en stokt de nulemissienieuwverkoop op 42 procent in 2030. Het is daarom aannemelijk dat aanvullend beleid noodzakelijk is, van regelgeving tot fiscale stimulering voor personenauto's na 2025. Ook betalen naar gebruik kan een significante bijdrage leveren wanneer deze op tijd en goed vormgegeven wordt ingevoerd. Voor alle maatregelen geldt dat de ESR-sectoren een cumulatieve doelstelling voor emissiereductie hebben waardoor eerdere invoering bijdraagt aan meer reductie.

Een belangrijke randvoorwaarde voor de transitie naar elektrisch vervoer voor alle modaliteiten in de mobiliteit is de aanwezigheid van laadinfrastructuur. Deze mag geen belemmering vormen voor de uitrol van elektrische voertuigen. De verschillende modaliteiten hebben daarbij allen hun eigen uitdagingen. Voor het personenvervoer loopt Nederland voorop in de uitrol van laadinfrastructuur. De komende jaren zal het aantal elektrische voertuigen significant toenemen waardoor er een gigantische uitdaging ligt om voldoende laadpunten te realiseren – naar verwachting zijn er zo'n 1,7 miljoen laadpunten noodzakelijk in 2030. Ook voor de logistiek liggen hier significante uitdagingen. Voor de binnenvaart en mobiele werktuigen zal tot 2030 de impact op het net beperkt zijn en ligt de uitdaging met name bij de ontwikkeling en beschikbaarheid van technologieën.

De mobiliteitssector heeft de energietransitie echter ook wat te bieden. Slim laden is een essentiële randvoorwaarde voor het realiseren van de energietransitie in de mobiliteitssector. Door slim laden toe te passen kunnen grotere investeringen in netverzwaring voorkomen worden, naar schatting tot 1,4 miljard euro. Ook kan het een overschot van hernieuwbare elektriciteit opvangen en zodanig meer CO_2-reductie realiseren, terwijl het op momenten van tekorten terug kan leveren aan het net. Zo levert mobiliteit een belangrijke bijdrage aan de grote uitdagingen om de netinfrastructuur klaar te maken voor de energietransitie.

Tot slot de aanbeveling om, nu de extra elektriciteitsvraag in elke sector is onderzocht, te starten met het integraal programmeren en prioriteren van de noodzakelijke duurzame energie opwek, in samenhang met andere elementen van het regionale en nationale energiesysteem. Door integraal te kijken naar de vraag en uitdagingen per sector kunnen knelpunten vermeden worden. Betrek in deze integrale aanpak ook de Nationale Agenda Laadinfrastructuur.

1. Emissiedoelen voor mobiliteit

Inleiding

In Nederland zijn tot nu toe de doelstelling en bijbehorende afspraken uit het Klimaatakkoord leidend geweest. De indicatieve doelstellingen uit het Klimaatakkoord worden echter ingehaald door Europese ontwikkelingen. Het is namelijk de verwachting dat de Europese *Effort-Sharing Regulation* (ESR) doelstelling verhoogd zal worden als gevolg van de maatregelen in *Fit for 55*. Om deze nieuwe doelstelling te halen moeten er extra megatonnen broeikasgasemissiereductie gehaald worden. De verdeling daarvan over de sectoren binnen de ESR is een politiek besluit, maar de kans is groot dat mobiliteit een aanvullende opgave krijgt.

Klimaatakkoord

In het Klimaatakkoord van 2019 staat het streefdoel van 49 procent CO_2-emissiereductie in 2030 ten opzichte van 1990. Ook zijn er bij de start van de onderhandelingen indicatieve restemissies afgesproken per sector[1], waarbij het indicatieve doel van de mobiliteitssector 25 Megaton (Mton) CO_2-equivalenten in 2030 is. Bij de presentatie van het uiteindelijke Klimaatakkoord zijn de doelen losgelaten en is alleen de overkoepelende doelstelling van 49 procent gepresenteerd. De meest recente Klimaat- en Energieverkenning 2021 (KEV) raamt de emissies van de mobiliteitssector op **28,7** Mton in 2030.

De structurele daling van de emissies richting 2030 is met name toe te schrijven aan de snelle toename van het aantal elektrische personenauto's en de grotere inzet van hernieuwbare brandstoffen. De huidige uitstoot in de mobiliteitssector komt voor 50 procent van personenauto's, vrachtauto's zijn verantwoordelijk voor circa 20 procent van de emissies en het bestelautoverkeer is goed voor 12 procent. Mobiele werktuigen (10 procent), de binnenvaart en visserij (4 procent) en bussen, motorfietsen en bromfietsen (3 procent) zijn verantwoordelijk voor de rest. Deze verhoudingen veranderen richting 2030 door de snelle instroom van elektrische personenauto's.

De internationale lucht- en scheepvaart worden niet meegeteld in nationale emissies en worden daarom niet meegenomen in dit rapport. Het is wel mogelijk dat er een significante elektriciteitsbehoefte ontstaat wanneer duurzame brandstoffen ten behoeve van verduurzaming van lucht- en scheepvaart in Nederland worden geproduceerd.

Tabel 1 – CO_2-emissie sector mobiliteit (bron: KEV 2021)

Jaartal	**Emissies in Mton CO_2eq**
Realisaties	
1990	32,2
2019[2]	35,2
2020	30,7
Raming	
2030	28,7 [25 – 32]
Indicatief doel Klimaatakkoord 2030	25

ESR-doelstellingen

Uit de huidige ESR volgt een doelstelling voor Nederland om in 2030 de emissies in de landbouw, gebouwde omgeving en de niet-ETS industrie met 36 procent te reduceren ten opzichte van 2005. Deze doelstelling houdt in dat ESR-sectoren gezamenlijk **82 Mton** mogen uitstoten in 2030. Op basis

[1] Zie bv: Kamerbrief van 26 april 2018 PBL-notitie "Kosten Energie- en Klimaattransitie in 2030 – update 2018"
[2] PBL, 2020, Klimaat- en Energieverkenning 2020

van de KEV ligt deze doelstelling binnen de bandbreedte, maar wordt deze naar verwachting net niet gehaald. De KEV raamt de emissies van de ESR-sectoren in 2030 op **83,7** Mton:

Tabel 2 – uitstoot in 2030 per sector in Mton CO_2-equivalenten (bron: KEV 2021)

Sectoren	**Totale uitstoot in 2030**	**Waarvan ESR**
Mobiliteit	28,7	**28,7**
Landbouw	25,6	25,3
Gebouwde Omgeving	18,9	18,7
Industrie	40,3	10,8
Elektriciteit	8,3 – 13,7	0,2
Totaal:		**83,7**

De huidige ESR-doelstelling wordt dus bijna gehaald, maar is minder ambitieus dan de doelen uit het Klimaatakkoord. Daarmee is de doelstelling achterhaald.

De verwachting is dat de nieuwe Europese reductiedoelstelling voor deze sectoren stijgt van 36 naar 48 procent reductie in 2030, als gevolg van *Fit for 55*, al is de daadwerkelijke opgave afhankelijk van de uitkomsten van onderhandelingen in Europa. Uitgaande van deze verhoogde doelstelling mogen de sectoren in 2030 gezamenlijk nog **66,6 Mton** CO_2-emissie uitstoten. Dat betekent een additionele reductie van **17,1 Mton** ten opzichte van de KEV[3]. Een deel hiervan zal worden ingevuld door Europees beleid, zoals het invoeren van strengere voertuignormen en mogelijk ook een emissiehandelssysteem voor de gebouwde omgeving en het wegtransport (ETS-BRT). Deze maatregelen kunnen leiden tot 1 à 2 Mton reductie, waarvan 0,7 Mton in de mobiliteitssector. Een ander deel zal worden gerealiseerd met geagendeerd beleid, dat wel in voorbereiding is, maar nog niet is doorgerekend in de KEV[4]. Het overige deel zal met aanvullend nationaal beleid ingevuld moeten worden.

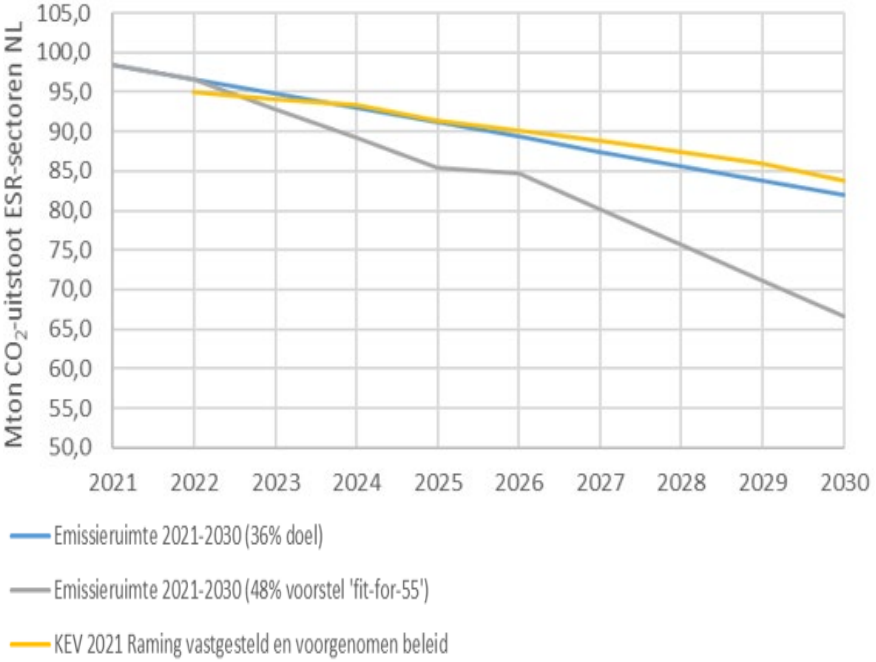
Tabel 3 – emissie mobiliteitssector in 2030 inclusief geagendeerd beleid en Europees beleid

	Emissies in Mton CO_2-equivalenten
KEV vastgesteld en voorgenomen beleid	28,7
Extra reductie door geagendeerd beleid	-0,5 à -1,5
Europese Fit for 55 maatregelen	-0,7
KEV + geagendeerd + Europees (KEV+)	**27,5 à 26,5**

De verdeling van de restopgave van 17,1 Mton over de verschillende ESR-sectoren is een politieke keuze. Het aandeel van de sector mobiliteit is 34 procent. Wanneer de restopgave naar rato wordt verdeeld komt dat neer op een restemissie van circa 23 Mton[5]. Ook het coalitieakkoord spreekt van 3 à 4 Mton bovenop geagendeerd en Europees beleid. Dat komt ongeveer op hetzelfde neer.

[3] In *Nederland Fit for 55?* Heeft PBL het over 15 Mton extra opgave voor de ESR-sectoren, maar dat is ten opzichte van het halen van het oude ESR-doel. Dat doel wordt net niet gehaald, dus ligt de opgave iets hoger.
[4] Meer zero-emissiezones voor stadslogistiek, subsidiëring zero-emissie vrachtwagens, normstellende regeling werkgerelateerd verkeer, stimuleren waterstofmobiliteit en klimaatneutrale aanbesteding grond-, weg- en waterbouwprojecten.
[5] 28,7 / 83,7 = 34%, 34% van 17,1 Mton opgave = 5,8 Mton. 28,7 – 5,8 = 22,9 Mton

Grafiek 1 – ESR-doelstellingen ten opzichte van KEV2021



2. Emissieramingen en bijbehorende elektriciteitsvraag

Inleiding

In dit hoofdstuk worden de gevolgen verkend voor de elektriciteitsvraag aan de hand van drie scenario's. Het eerste scenario staat voor het huidige beleid, gebaseerd op de KEV. Het tweede scenario neemt ook het geagendeerde en Europese beleid mee. In het derde scenario gaan wij ervan uit dat de ontwikkelingen (al dan niet door aanvullend beleid) sneller gaan dan verwacht, zoals tot nu toe het geval bij de ontwikkeling van elektrisch vervoer. Hiervoor gebruiken wij de raming van ElaadNL[6], die uitgaat van 100 procent nulemissienieuwverkopen van personenauto's in 2030.

Klimaatakkoord

In het Klimaatakkoord is uitgegaan van een totale elektriciteitsvraag van 120 terawattuur in 2030, waarvan 3,2 TWh uit de mobiliteitssector[7].

KEV

De totale elektriciteitsvraag in Nederland is de afgelopen jaren min of meer constant gebleven rond de 120 TWh. Daar gaat ook het Klimaatakkoord van uit. In de Klimaat- en Energieverkenning 2021 raamt het PBL de totale elektriciteitsvraag in 2030 echter op 132 TWh. Het aandeel van de mobiliteitssector neemt toe tot **7,2 TWh**. Dat is een significante stijging ten opzichte van de KEV2020, waar nog van 5,6 TWh (op een totaal van 120 TWh) werd uitgegaan. Dat is het gevolg van nieuw beleid dat is doorgerekend[8] en door veranderingen in de modellering waardoor onder andere het totale kilometrage van elektrische personenauto's is toegenomen. De totale elektriciteitsvraag in de mobiliteit is daarmee **4 TWh** hoger dan waar in het Klimaatakkoord vanuit is gegaan.

KEV+

[6] ElaadNL, oktober 2021, Elektrisch Rijden in Stroomversnelling: Elektrificatie van personenauto's t/m 2050
[7] PBL, 2019, Effecten ontwerp Klimaatakkoord, p.120
[8] Bijvoorbeeld de introductie van nulemissiezones voor de stadslogistiek en de stimuleringsregeling voor nulemissiebouwwerkvoertuigen.

De KEV bevat ook geagendeerd beleid (tabel 3, voetnoot 4) waardoor de elektriciteitsvraag verder kan stijgen met 0,7 tot 2,1 TWh. De Europese *Fit for 55* maatregelen voegt daar nog zo'n 0,4 TWh aan toe. Daarmee komt de totale elektriciteitsvraag in dit scenario op **8,3 à 9,7 TWh**. Dat is **5,1 à 6,5 TWh** hoger dan waar in het Klimaatakkoord vanuit is gegaan.

ElaadNL

De markt voor elektrische voertuigen ontwikkelt zich razendsnel. Prognoses worden structureel ingehaald door de werkelijkheid. Ook ElaadNL heeft haar prognose in de meest recente *EV Outlook* naar boven bijgesteld. Het aantal elektrische voertuigen is de belangrijkste verklaring voor de hoogte van de elektriciteitsvraag in de mobiliteitssector. De raming van ElaadNL komt in 2030 op 2,6 miljoen elektrische voertuigen in hun midden-scenario, tegenover 1,2 miljoen voertuigen in de KEV (tabel 4). Daarmee komt ElaadNL op een elektriciteitsvraag van **10,7 TWh**, oftewel **7,5 TWh** hoger dan waar in het Klimaatakkoord vanuit is gegaan.

Tabel 4 – prognose aantal elektrische voertuigen per modaliteit in 2030 (KEV2021, EV Outlook)

Modaliteit	**KEV 2021**	**EV Outlook (midden)**
Personenauto's	1.100.000 [600.000 – 1.500.000]	2.313.894
Bestelvoertuigen	100.000 [54.000 – 165.000]	266.732
Vrachtauto's	13.000 [7.000 – 29.000]	14.261
OV Bussen	5.000	4.692
Bouwmaterieel	-	8.221
Binnen- en containervaart	-	25
Totaal:	1.218.000	2.623.362

Tabel 5 – Raming elektriciteitsvraag (in TWh) in 2030 per bron

	KEV 2021	**KEV+**	**ElaadNL (midden)**
Totaal	132	-	-
Waarvan mobiliteit	7,2	8,3 – 9,7	10,7
Stijging t.o.v. aanname KA	**4**	**5,1 – 6,5**	**7,5**

ElaadNL geeft aan dat een groeipad conform de kabinetsambitie van 100 procent nulemissienieuwverkopen in 2030 2,3 miljoen nulemissie personenauto's in 2030 zou betekenen.

3. Resterende Opgave

Doelbereik Klimaatakkoord en nieuwe ESR-doelstelling

Op basis van het bestaande beleid (scenario 1) komt de mobiliteitssector tot 28,7 Mton restemissie in 2030 en 7,2 TWh elektriciteitsvraag. Wanneer ook geagendeerd beleid en de Europese maatregelen uit *Fit for 55* worden meegerekend (scenario 2) komt de mobiliteitssector tot 26,5 – 27,5 Mton en 8,3 – 9,7 TWh. Ook hiermee wordt het indicatieve doel uit het Klimaatakkoord niet gehaald.

Wanneer uitgegaan wordt van een snellere ontwikkeling van de markt voor elektrische voertuigen (scenario 3) in alle modaliteiten – en de kabinetsambitie van 100 procent nulemissienieuwverkopen in 2030 gehaald zou worden – dan stijgt de elektriciteitsvraag tot nagenoeg 11 TWh en komen de emissies van de mobiliteitssector in de buurt van het indicatieve doel van het Klimaatakkoord.

Hoewel de raming van het PBL niet exact vergeleken kan worden met de raming van ElaadNL kan er wel een ruwe inschatting gedaan worden van de extra emissiereductie als gevolg van 1 TWh extra elektriciteitsvraag in de mobiliteitssector van 9,7 (KEV+) naar 10,7 TWh (ElaadNL). Dat komt overeen met een additionele reductie van 0,6 Mton[9]. Daarmee komt de uitstoot ongeveer op **26 Mton**.

Tabel 6 – inschatting emissies en elektriciteitsvraag per scenario

	Emissies in Mton CO_2eq	**Elektriciteitsvraag mobiliteit in TWh**	**Stijging elektriciteitsvraag t.o.v. aanname KA in TWh**
KEV 2021	28,7	7,2	+4
KEV+	27,5 à 26,5	8,3 à 9,7	+5,1 – 6,5
ElaadNL	25,9	10,7	+7,5

Als gevolg van de hogere ESR-doelstelling ligt de restemissiedoelstelling voor de mobiliteitssector naar verwachting rond de 23 Mton in 2030 al is dat afhankelijk van politieke keuzes over verdeling tussen sectoren. Dat betekent dat er ten opzichte van de KEV een indicatief gat is van **5,8 Mton**. Wanneer het optimistische scenario 3 gehaald wordt dan is het indicatieve gat nog zo'n **3 Mton**. Een voorwaarde hiervoor is het halen van de kabinetsambitie van 100 procent nulemissienieuwverkopen in 2030 voor personenauto's.

Hierbij is nog geen rekening gehouden met de mogelijke gevolgen van de cumulatieve ESR-doelstelling.

4. Invulling Resterende Opgave

Inleiding

Om de hogere opgave uit het *Fit for 55* pakket te halen is het nodig om extra maatregelen te nemen bovenop het huidige en geagendeerde beleid dat is doorgerekend in de KEV. Deze maatregelen kunnen ervoor zorgen dat de elektriciteitsvraag verder stijgt, maar maatregelen kunnen ook emissiereductie bewerkstelligen door gedrag te beïnvloeden (efficiënter of minder verbruik) en uitstoot van fossiele voertuigen te reduceren met biobrandstoffen en normering.

Het is mogelijk om het gat volledig in te vullen met elektrisch vervoer. Wanneer dat gebeurt aan de hand van batterij-elektrische voertuigen (BEV) dan geldt dezelfde rekensom als hierboven: er is 1,7 TWh nodig om 1 megaton CO_2 te besparen. Voor het bovengenoemde indicatieve gat van 3 Mton zou dat dus neerkomen op 5,1 TWh additionele elektriciteitsvraag. Aannemelijker is het dat een mix van maatregelen zal worden. Hieronder wordt per modaliteit kort een aantal maatregelen behandeld.

Personenvervoer

Stimulering ZE personenauto's

De huidige fiscale stimulering van elektrische personenvoertuigen stopt in 2025. De KEV raamt het percentage nulemissienieuwverkopen op basis van het huidige beleid op **42 procent** in 2030. Het kabinet heeft echter de ambitie om 100 procent nulemissienieuwverkopen in 2030 te realiseren. ElaadNL trekt de huidige fiscale stimulering wel door tot 2030 in haar raming. Dat kan een belangrijke bijdrage leveren aan het behalen van deze doelstelling.

[9] Volgens het PBL is in de mobiliteitssector ongeveer 6 PJ emissieloze elektriciteit nodig om 1 megaton CO_2 te besparen wanneer dit via batterij-elektrische voertuigen gaat (voor waterstof is meer emissieloze elektriciteit nodig i.v.m. conversieverliezen). 6 PJ komt overeen met 1,7 TWh. Oftewel: 1 TWh / 1,7 TWh = 0,6 Mton.

Het nieuwe coalitieakkoord “Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst” zet in op een systeem van Betalen naar Gebruik na 2030 en herhaalt de doelstelling van 100 procent ZE nieuwverkoop in 2030, maar zet de fiscale stimulering vanaf 2025 niet voort en heeft geen beleid opgenomen om die doelstelling te realiseren. Daarmee ontstaat een gat in het beleid voor elektrische personenauto’s tussen 2025 en 2030. Om de kabinetsambitie te halen is het aannemelijk dat een vorm van fiscale stimulering in combinatie met meer verplichtende regelgeving deze periode noodzakelijk is. Daarom adviseert de stuurgroep om voortzetting hiervan te onderzoeken.

Het behalen van deze ambitie levert een significante bijdrage aan de (in de EU aangescherpte) emissiereductiedoelstelling. Personenvervoer is tenslotte verantwoordelijk voor 50 procent van de huidige emissies in de mobiliteitssector. Ook draagt het bij aan energiebesparingsdoelstelling.

De hogere Europese ambitie uit het Fit for 55 pakket gelden ook voor energiebesparing. Daar gaat de ambitie omhoog naar -1,5% per jaar 2024-2030 (i.p.v. -0,8%). Dat gaat om circa 400 PJ extra opgave cumulatief. Een 100% ingroeipad 2030 (lineair) met NL beleid kan 114 PJ besparen t.o.v. beleidsarm en telt mee voor de EED doelstelling. Versnelde ingroei kan maximaal bijdragen aan 150PJ besparing (38% van de taakstelling) en kan daarmee de opgave voor andere sectoren aanzienlijk verlichten.

Betalen naar Gebruik

Het nieuwe coalitieakkoord ziet een belangrijke rol voor een systeem van Betalen naar Gebruik (BNG) in het behalen van de reductiedoelstelling. Er zijn echter verschillende BNG-varianten die verschillen in mate van complexiteit en daarmee in het effect op de CO_2-uitstoot. Deze zijn uitgewerkt in het rapport “Effectenrapportage betalen naar gebruik”[10]. In het coalitieakkoord is het streven opgenomen om een variant van BNG, waarbij niet gedifferentieerd wordt naar tijd en plaats, in te voeren in 2030. Daarmee levert het een beperkte bijdrage aan de doelstelling voor 2030. Het kost immers tijd voordat het volledige effect van de maatregel is doorgewerkt. Het is zelfs onzeker of een variant van BNG in 2030 is ingevoerd. Daarbij moet worden opgemerkt dat de ESR-sectoren ook een cumulatieve emissiereductiedoelstelling hebben. Hoe eerder een maatregel in werking treedt, hoe meer deze bij kan dragen aan de cumulatieve doelstelling. Ongeacht de variant is het effect op de elektriciteitsvraag beperkt (zie bijlage 1).

Woon-werkverkeer

Een andere optie om broeikasgasemissiereductie te bewerkstelligen is het ontmoedigen van verplaatsingen of het aanmoedigen van schonere alternatieven. In het coalitieakkoord kiest het nieuwe kabinet ervoor om de onbelaste reiskostenvergoeding te verhogen. Dat zal extra verkeer tot gevolg hebben en daarmee extra uitstoot. Het nieuwe kabinet verwacht 0,2 Mton extra uitstoot als gevolg van deze maatregel, hetgeen ons verder van de te bereiken doelstelling afbrengt. Een omgekeerde maatregel zou ons juist dichterbij de te realiseren doelstelling brengen.

Logistiek

De logistieke sector is jaarlijks verantwoordelijk voor circa 12 Mton CO_2-equivalenten. Het huidige aantal elektrische voertuigen in de logistiek is verwaarloosbaar, maar zal naar verwachting significant toenemen (zie tabel 7). De logistieke sector is onder te verdelen in de volgende modaliteiten: bestelvoertuigen, trucks voor stadslogistiek en trucks voor (inter)nationaal logistiek. De meest recente prognose van ElaadNL raamt het aantal elektrische voertuigen per modaliteit als volgt:

[10] Kamerbrief Tussenrapportage onderzoek Betalen naar gebruik | Kamerstuk | Rijksoverheid.nl

Tabel 7 – prognose elektrische voertuigen en elektriciteitsvraag in 2030

Modaliteit	Huidig % e-voertuigen	Prognose aantal e-voertuigen in 2030	Prognose elektriciteitsvraag (TWh) in 2030
Bestelvoertuigen	1,7%	266.732	0,6
Trucks – (inter)nationaal	0,5%	14.008	1,6
Trucks – stadslogistiek	0%	253	0,8

Stimuleren emissievrij bestel- en vrachtverkeer

Het stimuleren van meer emissievrij bestel- en vrachtverkeer kan een grote bijdrage leveren aan het reduceren van de broeikasgasemissie in de mobiliteitssector. In het Klimaatakkoord is hiervoor € 279 miljoen beschikbaar gesteld en in de Miljoenennota 2022 is € 28 miljoen extra vrijgemaakt voor het stimuleren van emissievrije bestelauto's. Hierbij is geen indicatie gegeven van de verwachte emissiereductie. In internationaal verband heeft Nederland de ambitie ondertekend om in 2030 minstens 30 procent van de nieuwverkoop van vrachtwagens en bussen zero-emissie is en dat dit 100 procent is in 2040[11]. Het is daarom goed dat naast de subsidieregeling voor emissieloze bestelauto's (SEBA) het kabinet werkt aan een aanschafsubsidie voor Zero Emissie Trucks (AanZET)[12].

Het nieuwe kabinet kiest er daarnaast voor om de BPM-vrijstelling voor bestelauto's met een verbrandingsmotor te beëindigen voor ondernemers in 2026. Op deze manier verwacht het kabinet 0,7 Mton te besparen. Het is echter de vraag of deze besparing additioneel is op huidig en geagendeerd beleid. Wanneer deze bestelauto's elektrificeren bestaat de mogelijkheid dat er hier sprake is van overlapping met de voorgenomen emissiereductie als gevolg van zero-emissie stadslogistiek.

Binnenvaart

De binnenvaart is in veel gevallen een zeer efficiënte vervoersmethode. Gemiddeld stoot een binnenvaartschip per tonkilometer minder CO_2 uit dan een vrachtwagen. Het aantal actieve binnenvaartschepen ligt de afgelopen jaren rond de 5000. Hiervan is vooralsnog geen enkel schip volledig zero-emissie. Wel lopen er pilots met verschillende energiedragers, zoals batterijen, waterstof en ammoniak. Naar verwachting varen er in 2030 zo'n 25 binnenvaart- en containervaartschepen in Nederland, met een elektriciteitsvraag van 0,3 TWh[13]. De Green Deal 'zeevaart, binnenvaart en havens' spreekt de ambitie uit om in 2030 tenminste 150 binnenvaartschepen te hebben voorzien van een zero-emissie aandrijflijn. Momenteel is er een Subsidieregeling Verduurzaming Binnenvaartschepen. Het is aannemelijk dat de stimulering voor binnenvaart versterkt moet worden om de doelstelling uit de Green Deal te halen. Vooralsnog lijkt een haalbare business case in veel gevallen namelijk nog onmogelijk.

Bouwmaterieel

Mobiele werktuigen worden in verschillende sectoren ingezet, maar met name in de landbouw en de bouw. Momenteel worden er ruim 55.000 werktuigen ingezet. Naar verwachting zijn er in 2030 zo'n 8000 duizend batterij-elektrisch met een elektriciteitsvraag van 0,03 TWh[14]. Met name kleinere werktuigen zijn makkelijker te vervangen met elektrische varianten. De Subsidieregeling Schoon en

[11] Kamerbrief, 14 december 2021, Regeling Aanschafsubsidie Zero Emissie Trucks (AanZET)
[12] Kamerbrief over Regeling Aanschafsubsidie Zero Emissie Trucks | Kamerstuk | Rijksoverheid.nl

[13] ElaadNL, 2020, Tegen de stroom in varen: de ontwikkeling van batterij-elektrische binnenvaart in Nederland tot en met 2035
[14] ElaadNL, 2021, Elektrisch bouwen: de ontwikkeling van de elektrische bouwplaats in Nederland t/m 2035

Emissieloos Bouwmaterieel, die momenteel in consultatie is, is een goede stap voor het stimuleren van emissieloze bouw. Naast CO_2-reductie zorgt deze transitie voor minder stikstofuitstoot. Ook is het goed dat de regeling budget reserveert voor innovatie, omdat veel emissieloos bouwmaterieel nog in de ontwikkelfase is en het aanbod van elektrische machines beperkt is. Het is verstandig om goed te monitoren of de omvang van het voorgenomen subsidiebudget, 270 miljoen t/m 2030, voldoende is voor de doelstelling in deze sector. Daarbij kunnen de gezamenlijke overheden (Rijk en decentrale overheden) als de grootste opdrachtgevers via hun aanbestedingsbeleid bijdragen aan versnelling van de emissieloze inzet van bouwmaterieel door duurzaamheidseisen als een harde voorwaarde op te nemen. Ook het Adviescollege Stikstofproblematiek wees in zijn eindrapport *Niet alles kan overal* op de bijdrage die overheden zouden kunnen leveren in de klimaat- en stikstofdoelstellingen.

5. Essentiële randvoorwaarden voor een duurzame transitie

Beschikbaarheid net- en laadinfrastructuur

Voor de transitie naar elektrisch vervoer (zowel direct via batterij-elektrisch als indirect via waterstof) is beschikbaarheid van net- en laadinfrastructuur een cruciale randvoorwaarde. Per modaliteit spelen daar verschillende uitdagingen.

Personenvervoer

De Nationale Agenda Laadinfrastructuur raamt dat er voor zo'n 2 miljoen elektrische personenauto's in 2030 een laadbehoefte is van 7.100 gigawattuur, waar 1,7 miljoen laadpunten voor nodig zijn[15]. Momenteel zijn er zo'n 73.000 publieke en semi-publieke laadpunten en 2.400 snellaadpunten[16]. De NAL schat in dat er vanaf 2025 zo'n 550 laadpunten per werkdag moeten worden geïnstalleerd om aan deze vraag te voldoen. Vanaf 2030 moeten er zelfs meer dan 1400 laadpunten per werkdag bij komen.

Op basis van de NAL en de ramingen van ElaadNL is een goede inschatting te maken hoeveel laadpunten er per provincie en per gemeente noodzakelijk zullen zijn. De prognose van ElaadNL laat zien dat in 2050 zo'n 40 procent van alle laadpunten thuislaadpunten blijft. Publieke laadpunten zullen zo'n 30 procent voor hun rekening nemen. Met name in de Randstad zal de dichtheid van (semi-)publieke laadpunten hoog zijn. Werklaadpunten (28 procent) en snellaadpunten (0,6 procent) zullen naar verwachting meer verspreid liggen.

Logistiek laden

Van het goederenvervoer wordt een zeer hoge leverbetrouwbaarheid verwacht. Transportbedrijven maken daarom gebruik van voertuigen en onderhoudsschema's die een 'uptime' van nagenoeg 100 procent mogelijk maken. Die eis zal ook gelden voor zero-emissie voertuigen. Juist op het gebied van het elektriciteitsnet en de laadinfrastructuur zijn er nu twijfels over de tijdige haalbaarheid voor de afspraken in het Klimaatakkoord voor zowel stadslogistiek als (inter)nationaal. Dat weerhoudt transportbedrijven ervan om over te stappen op elektrische voertuigen. De markt voor het aanbieden van laden voor zwaar transport is fundamenteel anders dan voor personenvervoer. Zo zijn er andere laadcapaciteiten, -infrastructuur en -locaties. Daarom moet de infrastructuur voor laden van zwaar transport gezien worden als separaat van personen- en licht bestelvervoer.

[15]https://agendalaadinfrastructuur.nl/ondersteuning+gemeenten/documenten+en+links/documenten+in+bibliotheek/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=1773453
[16] Klimaatnota 2021

In haar raming gaat ElaadNL uit van 270.000 laadpunten voor bestelvoertuigen. Naar verwachting laadt de helft van de elektrische bestelvoertuigen op werklocaties bij bedrijven, de andere helft laadt vooral in woonwijken bij een eigen of publiek laadpunt[17]. Voor zwaardere voertuigen gaat het om ongeveer 10 tot 20 duizend laadpunten in 2030. Deze laadpunten vragen hogere laadvermogens. Momenteel onderzoekt de NAL 4000 bedrijventerreinen om zicht te krijgen op de laadbehoefte van deze sector. Uit onderzoek blijkt dat transportbedrijven hun vrachtauto's bij voorkeur op het bedrijfsterrein opladen. Er zal echter ook een publieke infrastructuur noodzakelijk zijn.

Walstroom

Voor 2030 is de impact voor netbeheerders naar verwachting klein. Desalniettemin zal het aankoppelen van walstroompunten onderdeel zijn van de inrichting van havens en ligkades. Terminals zijn een samenkomst van modaliteiten. Het is mogelijk om de laadlocaties voor containerschepen ook in te zetten voor het laden van elektrische vrachtwagens. Tegelijkertijd is voor de binnenvaart de optie van waterstof een reëel scenario. Voor gemeenten aan waterwegen is de ontwikkeling van laadinfrastructuur en/of waterstof-vulpunten een aandachtspunt.

Bovenstaande ontwikkelingen zullen grote gevolgen hebben voor het elektriciteitsnet. Dit vraagt om nauwe afstemming met netbeheerders. Dit dient tijdig te gebeuren, zodat de gevraagde aansluitingen gerealiseerd kunnen worden en de netcapaciteit geen belemmering vormt in de uitrol van laadinfrastructuur.

<u>Slim laden beperkt netverzwaring</u>

Slim laden is een essentiële randvoorwaarde voor het realiseren van de energietransitie in de mobiliteitssector. In de basis gaat het erom dat door slim laden het opladen van elektrische auto's op het meest optimale moment gebeurt. Hiermee worden lokale piekbelastingen op het elektriciteitsnet beperkt. Met slim laden kan daarom een veelvoud aan investeringen in het elektriciteitsnet voorkomen worden. CE Delft en APPM hebben voor Enpuls becijferd wat slim laden in 2030 voor de elektriciteitsnetten kan betekenen[18]. Wanneer er wordt ingezet op ambitieus beleid rijden er in 2030 ruim 2 miljoen elektrische voertuigen rond in Nederland. Gemiddeld laden er 300.000 auto's gelijktijdig met 11 kW per auto en 30 kWh per laadbeurt. Door enkel het laden te verschuiven in de tijd kan de piek in vraag 2.8 GW hoger of 2 GW lager liggen dan zonder gebruik te maken van slim laden. Deze cijfers kunnen nog hoger liggen door met een hoger of juist lager vermogen te laden of het laden in stukjes op te knippen. Dit is echter niet onderzocht in de studie. De geschatte kosten voor slim laden worden geschat op een eenmalige investering van 100 miljoen euro en jaarlijks terugkerende kosten van 5 miljoen euro. Hiermee kan echter een veelvoud aan investeringen in het elektriciteitsnet voorkomen worden, naar schatting tot 1,4 miljard euro in totaal. Door dagelijks de piek met 1 GW te verschuiven voor drie uur, kan op jaarbasis 1 TWh aan energie verschoven worden. Verdere uitbreiding van slim laden is mogelijk door vanuit een elektrisch voertuig elektriciteit terug te leveren aan het net: 'Vehicle to Grid' (V2G).

Vehicle to Grid

In 2029 zal de elektriciteitsvraag voor circa 63% worden voorzien door niet-regelbare elektriciteit producerende installaties (zon, wind op zee, wind op land, must-run centrales). Deze installaties produceren soms ook op momenten dat er geen vraag is. Dit leidt tot een overschot van 12 TWh[19]. Momenteel wordt dit 'opgelost' door productie af te schakelen, met flink waardeverlies tot gevolg.

[17] NKL, 2020, Handreiking Logistiek Laden
[18] Enpuls, 2019, Slim Laden must have bij groei elektrisch vervoer: onderzoek naar kosten en baten slim laden
[19] CE Delft, 2020, Verkenning ontwikkeling CO_2-vrije flexibele energietechnieken

Als dit overschot volledig benut wordt, stijgt het aandeel CO2-vrije elektriciteit. Batterijen kunnen een overschot verplaatsen naar een moment waarop er tekorten zijn maar zullen ondanks hun flinke groei in 2030 nog steeds maar een beperkte oplossing bieden, maximaal 0,3 TWh. Na 2030 zal dit vrijwel zeker verder toenemen. De lithium-ion batterij kan kortdurend elektriciteit opslaan tegen aantrekkelijke kosten (80 €/MWh). Daarnaast hebben batterijen bredere voordelen: met het gericht toepassen van batterijen kan kostbare netverzwaring worden voorkomen en kan meer hernieuwbare opwek worden ingepast, met lagere CO_2-uitstoot en lagere maatschappelijke kosten als gevolg.

De verwachting is dat bi-directioneel laden rond 2030 tot baten kan leiden door verwachte grootschalige V2G-adoptatie onder nieuw geproduceerde BEV's tussen 2027 – 2030[20]. Richting 2035 nemen de potentiële baten steeds verder toe als gevolg van toenemende adoptie, toename aandeel duurzame energie waardoor de behoefte aan flexibiliteit stijgt, en verhoogde prestaties van batterijen. Een van de knelpunten is de dubbele heffing van energiebelasting bij bi-directioneel laden. Er wordt daarom op dit moment onderzoek verricht waarin oplossingsrichtingen voor het vermijden van deze dubbele heffing worden bepaald.

6. Aanbevelingen

Aanbeveling 1: plan vooruit naar 2035

Het is de verwachting dat de elektriciteitsvraag in de mobiliteitssector ook na 2030 snel door zal blijven groeien. Na 2030 begint ook het aantal zero-emissievoertuigen in het zwaardere transport, de binnenvaart en bouwmaterieel flink te stijgen, waar dat nu in beperkte mate het geval is vanwege (financieel-)economische en technologische belemmeringen. ElaadNL raamt het totale aantal elektrische voertuigen in 2035 op circa 4,8 miljoen.

Tabel 8 – prognose aantal elektrische voertuigen in 2035 – ElaadNL (midden scenario)

Modaliteit	**2030**	**2035**
Personenauto's	2.313.894	4.058.800
Bestelvoertuigen	266.732	618.600
Vrachtauto's	14.261	73.500
OV bussen	4.692	4.700
Bouwmaterieel	8.221	24.600
Binnen- en containervaart	25	97
Totaal	2.623.362	4.782.332

Als gevolg daarvan stijgt de elektriciteitsvraag van circa 11 TWh in 2030 naar **22 TWh** in 2035. Deze stijging komt voor 40 procent voor rekening van personenvervoer en voor 60 procent voor de overige categorieën. Hierdoor stijgt de elektriciteitsvraag na 2030 met 2 TWh per jaar, een **verdubbeling** in snelheid ten opzichte van de periode tot 2030. Het is daarom verstandig om in de planning van opwek, laad- en netinfrastructuur rekening te houden met een snel stijgende elektriciteitsvraag na 2030. Gezien de lange doorlooptijden[21] voor het realiseren van zowel opwek als netinfrastructuur – de bouw en (vooral) het vergunningsproces kosten al gauw 8 tot 10 jaar – moeten daar op korte termijn beslissingen over genomen worden om ervoor te zorgen dat het gebrek aan elektriciteit, net- en laadinfrastructuur niet een belemmering vormen voor de uitrol van zero-emissie vervoer. Dat betekent ook dat de noodzakelijke investeringen om 11 TWh aan opwek en bijbehorende infrastructuur te realiseren **spijtvrij** zijn.

[20] Strategy&, 2021, V2G – waarde en weg voorwaarts
[21] CE Delft, 2021, Doorlooptijden investeringen elektrificatie: inzicht in de tijdlijn van het Klimaatakkoord

Aanbeveling 2: Integraal programmeren

Begin 2022 is de extra elektriciteitsvraag in elke sector onderzocht. Nu dit in kaart is gebracht is gezamenlijke programmering en prioritering van duurzame energie opwek nodig in samenhang met andere elementen van het regionale en nationale energiesysteem, zoals het verduurzamen van de elektriciteitsvraag uit de industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving en land- en tuinbouw. Dit gebeurt op drie schaalniveaus: in RES-verband, op provinciaal en op landelijk niveau. Het IPO en Netbeheer Nederland nemen het voortouw om met VNG, NP RES en het Rijk een aanpak uit te werken voor het integraal programmeren van energie-infrastructuur in relatie tot (ruimtelijke) beleidskeuzes op regionaal niveau. Door eveneens een koppeling met de Nationale Agenda Laadinfrastructuur te realiseren kunnen knelpunten zowel vanuit opwek als laadbehoefte vermeden worden.

Bij het realiseren van de noodzakelijke extra opwek komen een aantal grote uitdagingen kijken. Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat geeft aan dat er tot 2030 zo'n 6 GW extra wind op zee haalbaar is, de resterende 4 GW komt in de jaren daarna. De mogelijkheid om verder uit te breiden op zee is op de korte termijn dus beperkt. Dat betekent dat het noodzakelijk is om extra opwek op land te realiseren. De Regionale Energiestrategieën ontwikkelen zich positief en leveren zo'n 45 TWh, maar de SDE is vooralsnog begrensd op 35 TWh. Gezien de stijgende vraag naar elektriciteit zullen de gesprekken over hoe deze vraag gerealiseerd kan worden snel opgestart moeten worden, waarbij een hogere doelstelling voor hernieuwbaar op land bijna onvermijdelijk lijkt. Zoals in het Klimaatakkoord is afgesproken zou eerst naar de mogelijkheden op zee worden gekeken. Mocht dat onvoldoende opleveren, dan komt een verhoging van hernieuwbaar op land in beeld. Dat lijkt het geval te zijn.

Bijlage 1 – Keuzewijzer Autobelastingen

Varianten:

- Variant 0: Vlakke heffing voor het gehele wagenpark (personen- en bestelauto's)
- Variant 1a, 1b: Betalen naar gebruik voor alleen elektrische voertuigen
- Variant 2: Tijd en plaatsgebonden heffing voor het gehele wagenpark
- Variant 3a-c: Emissie, tijd en plaatsgebonden heffing voor het gehele wagenpark

Tabel 2.1 – Effect op emissie en EV verkoop per BNG-variant

Variant	**Effect aandeel EV nieuwverkopen (in procentpunt)**	**Effect CO_2-uitstoot (in Mton)**	**Inschatting effect elektriciteitsvraag (in TWh)**
Variant 0	+6	-3,1	-0,12
Variant 1a	+8	-0.4	+0,19
Variant 1b	-3	+0.2	-0,94
Variant 2	+6	-3,1	-0,14
Variant 3a	+15	-4,4	+0,48
Variant 3b	+15	-4,4	+0,46
Variant 3c	+15	-4,4	+0,46