

Clean power for transport

De conceptnota *Clean Power for Transport*

Datum van goedkeuring

22 oktober 2015

Volgnummer

2015 | 023

Coördinator + e-mailadres

Francis Noyen, francis.noyen@minaraad.be

Jan Verheeke, jan.verheeke@minaraad.be

Inhoud	
Krachtlijnen	3
Procesbeschrijving	5
1 Dossierbeschrijving	6
1.1 Europees Kader	6
1.2 Milieuaspecten transport	7
1.3 Conceptnota	7
1.3.1 Knelpunten	7
1.3.2 Beleidskader	8
1.3.3 Doelstelling	8
1.3.4 Proces	9
1.4 Kort overzicht van bestaande infrastructuur voor elektrische wagens in een aantal landen van de EER	9
2 Aanbevelingen	12
2.1 Algemeen	12
2.2 Beleidscontext en uitgangspunten	12
2.3 Klimaat, milieu- en gezondheidsaspecten optimaal valoriseren	14
2.4 Conceptnota heeft beperkte scope	17
2.5 Doelstellingen	17
2.6 Budgettaire impact	18
2.7 Aangekondigde maatregelen	19
2.8 Proces	21
2.9 Actieplan	21
Referentielijst	23
Afkortingen	24

Krachtlijnen

De Minaraad verwelkomt de conceptnota en de opmaak van een actieplan in uitvoering van de Europese richtlijn 2014/94/EU betreffende de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen. Vlaanderen heeft dringend nood aan een beleidsvisie en maatregelen om te komen tot de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen en vergroening van het vervoerspark.

De uitbouw van laadinfrastructuur is een belangrijke stap om het probleem van "de kip en het ei" op te lossen. Volgens de Minaraad moet het beleid streven naar, een geharmoniseerde en interoperabele infrastructuur die voldoende dekkend is.

De Raad vindt het positief dat principes (of uitgangspunten) en opportuniteiten worden beschreven, al vindt de Raad dat de doorwerking van deze uitgangspunten en opportuniteiten in de conceptnota duidelijker kan. De conceptnota is grotendeels gewijd aan elektrisch vervoer. Andere technieken zijn in grote mate onderbelicht. Noch de evaluatie, noch de conceptnota bevatten momenteel voldoende informatie om deze keuze reeds te rechtvaardigen.

De Raad verwacht dat in de conceptnota en zeker in het actieplan aangegeven wordt in hoeverre de opportuniteiten zijn aangegrepen. De Minaraad beveelt aan om een monitoringsprogramma op te zetten zodat op regelmatige tijdstippen geëvalueerd kan worden in hoeverre er effecten zijn op vlak van primaire energiebesparing, reductie van CO₂, NO_x, EC, fijn stof, verloren levensjaren, etc.

Heel wat beleidsdomeinen (leefmilieu, mobiliteit, volksgezondheid, ...) en beleidsniveaus (Europees, Belgisch, Vlaams) hebben raakpunten met de uitbouw van een netwerk voor alternatieve transportbrandstoffen. De conceptnota en het actieplan moeten afgestemd worden op en/of passen binnen het beleidskader van bestaande afspraken en plannen en toekomstige engagementen.

Klimaat, milieu- en gezondheidsaspecten moeten optimaal gevaloriseerd worden. De Minaraad vraagt dat bij de prioritering van de uitbouw van de infrastructuur en stimuli voor vervoersmodi rekening gehouden wordt met de eigenschappen van de verschillende brandstoffen op vlak van klimaat en milieu (inclusief gezondheidsaspecten) voor de verschillende vervoersmodi. De Raad is voorstander om de impact op het milieu en klimaat zo volledig mogelijk mee te nemen. Dus ook de productie van het voertuig en de recyclage of verwerking na het gebruik.

De Minaraad heeft vernomen dat de ontbrekende beleidselementen tegen eind 2016 opgenomen worden in het actieplan dat gecommuniceerd wordt aan de Europese Commissie. De Raad vraagt dat alle relevante belanghebbenden kans krijgen om betrokken te worden bij de opmaak van het actieplan, ook bij de elementen die niet in de conceptnota opgenomen zijn.

De conceptnota bevat doelstellingen voor laadpunten en tankstations en doelstellingen, terwijl de richtlijn uitgaat van een raming, voor de BEV-vloot, PHEV-vloot en

de CNG-vloot in 2020. De conceptnota bevat geen enkele onderbouwing van hoe men tot deze doelstellingen is gekomen. Dit is nochtans om diverse redenen wenselijk. De Raad stelt ook vast dat doelstellingen en ramingen voor de lange termijn ontbreken. Zowel internationale afspraken als de richtlijn bevatten hiervoor aanknopingspunten.

De conceptnota bevat wel doelstellingen maar nog geen raming van de budgettaire impact. De Minaraad verwacht dat de Vlaamse Regering in het kader van het actieplan een budgettaire raming opmaakt voor de looptijd van het actieplan en deze regelmatig evalueert. Er moet ook aandacht zijn voor de financieringswijze. Deze moet transparant zijn. Uit eerdere ervaringen (bv. groene stroomcertificaten) blijkt dat doorrekening via de elektriciteitsfactuur of doorrekening via alternatieve wegen (heffingen, bijdragen, algemene middelen, combinaties ervan) elk hun voor- en nadelen hebben en leiden tot verschillende verdelingseffecten. De financiering van dit beleid moet bekeken worden in het bredere plaatje van de financiering van de energietransitie. Daarbij mag niet automatisch teruggegrepen worden naar de elektriciteitsfactuur, maar moeten verschillende financieringsopties met een open vizier benaderd worden.

De Minaraad is het er ook mee eens dat dit beleid verscheidene aspecten moet omvatten: niet enkel fiscale incentives om de prijshandicap te compenseren maar ook andere instrumenten.

Met betrekking tot de laad/tank-infrastructuur pleit de Minaraad o.a. voor standaardisatie, interoperabiliteit, een slimme wisselwerking tussen de batterij van elektrische voertuigen en het "*smart grid*", variabele tarieven, goede samenwerking tussen de partners, etc.

De Minaraad vraagt om de kostenefficiëntie, kosteneffectiviteit en rechtvaardigheid van elke financiële maatregel te onderzoeken en blijvend te monitoren. Ook de hoogte van steun moet regelmatig geëvalueerd worden. Ze moet voldoende hoog zijn om haar bedoelde effect te ressorteren maar niet te hoog zodat oversubsidiëring vermeden wordt. Ook moeten de niet-fiscale alternatieven voor stimuleringsmaatregelen in kaart gebracht worden inclusief de voor- en nadelen van deze alternatieven, waarbij expliciet aandacht moet worden besteed aan de kosteneffectiviteit.

Tenslotte geeft de Minaraad aan wat een actieplan en het bijbehorende achtergronddocument ten minste moet bevatten.

Procesbeschrijving

Datum adviesvraag	21 september 2015
Naam adviesvrager + functie	Annemie Turtelboom, Vlaams minister van Begroting, Financiën en Energie
Rechtsgrond van de adviesvraag	Artikel 6, § 2 van het decreet van 18 juli 2003 tot regeling van strategische adviesraden
Adviestermijn	Dertig dagen na de datum van de ontvangst van de adviesaanvraag
Samenwerking	Informatie-uitwisseling met MORA
Overlegcommissie	Werkcommissie Milieuhygiëne
Vergaderingen: soort + datum	25 september 2015 (hoorzitting bij MORA), 1, 8 en 15 oktober 2015 (WCMH)

De Minaraad werd op 21 september 2015 om advies gevraagd over de conceptnota "*Clean power for transport*". De adviestermijn bedroeg 30 kalenderdagen

De adviesvraag over de conceptnota bestond uit:

- De beslissingsfiche VR PV 2015/33 - punt 0007 van de vergadering van de Vlaamse Regering van 18 september 2015.
- Conceptnota "*Clean power for transport*" (VR 2015 1809 DOC.0959-1TER).
- De mededeling aan de Vlaamse Regering betreffende "evaluatie Vlaams beleid '*clean power for transport*'".

De Vlaamse Regering vroeg zowel aan de Minaraad als aan de MORA advies over de conceptnota. De MORA en de Minaraad organiseerden samen een hoorzitting en wisselden ontwerpadviezen uit. De beperkte adviestermijn noopte de raden ertoe om een apart advies te formuleren, elk met hun eigen accenten.

1 Dossierbeschrijving

1.1 Europees Kader

- [1] De conceptnota "*Clean power for transport*" en het aangekondigde actieplan kaderen binnen de implementatie van de Europese strategie voor alternatieve brandstoffen¹ en de Europese richtlijn 2014/94/EU betreffende de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen².
- [2] De Europese strategie geeft een overzicht van maatregelen die de marktontwikkeling voor alternatieve brandstoffen bevorderen. Dit om minder afhankelijk te worden van de olie-import, CO₂-emissies te verlagen en de luchtkwaliteit te verbeteren. Door technologische en commerciële tekortkomingen, het gebrek aan consumentenvertrouwen en het ontbreken van een adequate infrastructuur wordt de ontwikkeling van alternatieve brandstoffenmarkt geremd.
- [3] In de impact assessment van het voorstel tot richtlijn worden de totale investeringskosten voor België tot en met 2020 op 349 miljoen euro geschat. Het voorstel van richtlijn bevatte in bijlage II het aantal oplaadpunten voor elektrische voertuigen in België: 207.000 oplaadpunten waarvan 21.000 openbaar toegankelijk. Men hanteert een laadpaal per tien elektrische wagens. De definitieve richtlijn bevat geen specifieke doelstellingen voor het aantal laadpunten. Het is aan de lidstaten zelf om die doelen vast te leggen, conform de finaliteit van de richtlijn.
- [4] Richtlijn 2014/94/EU is erop gericht het gebruik van alternatieve transportbrandstoffen, zoals *Liquified Petroleum Gas* (LPG), aardgas (*Liquified Natural Gas* (LNG)), *Compressed Natural Gas* (CNG), *Gas to Liquid* (GTL), elektriciteit, vloeibare biobrandstoffen en waterstof te stimuleren³.

De richtlijn beoogt te komen tot een netwerk voor alle alternatieve transportbrandstoffen, vaststellen van gemeenschappelijke technische specificaties van de laad- en tankpunten en consumenten goed te informeren over het gebruik van deze brandstoffen. De lidstaten moeten voor de ontwikkeling van de markt voor alternatieve brandstoffen en de infrastructuur nationale beleidskaders (nationaal actieplan) opstellen tegen 18 november

¹ Mededeling Schone energie voor het vervoer: Een strategie voor alternatieve brandstoffen (COM(2013) 17 final). <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013PC0017&from=EN>

² Richtlijn 2014/94/EU van het Europees Parlement en de Raad van 22 oktober 2014 betreffende de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen.

³ HEV: hybride elektrisch voertuig, PHEV: *plug-in* hybride elektrisch voertuig, CNG: *compressed natural gas*, LPG: *liquified petroleum gas*, BEV: batterij elektrisch voertuig.

2016. De lidstaten dienen elke drie jaar verslag uit te brengen over de tenuitvoerlegging van deze beleidskaders.

1.2 Milieuaspecten transport

- [5] Transport draagt bij tot de klimaatverandering door de uitstoot van broeikasgassen. Transport is ook schadelijk voor de gezondheid: zo leidt de emissie van fijn stof tot een stijging van luchtwegklachten. De uitstoot van stikstofoxides (NO_x) en niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS) leidt tot de vorming van ozon, dat op haar beurt zowel onze gezondheid als de ecosystemen schaadt. De verzuring van het leefmilieu is een rechtstreeks gevolg van de emissie van stikstofoxides en zwaveldioxide (SO₂). Transport kost tot slot ook handenvol energie. De voorraad aan fossiele brandstoffen is eindig.

Tabel 1: Uitlaatemissie (ton/jaar) en relatieve bijdrage (%) van de sector verkeer in Vlaanderen in 2013⁴

Emissie	2013 ton/jaar	
EC	1623	40%
TSP	2502	5%
PM10	2461	8%
PM2.5	2419	11%
PM0.1		52% ⁵
NO _x	86256	61%
NMVOS	7039	9%

Bron: VMM: lozingen in lucht 2000-2013.

1.3 Conceptnota

1.3.1 Knelpunten

- [6] In mei 2015 maakte de Vlaamse Regering een evaluatie van het Vlaamse beleid en de situatie inzake milieuvriendelijke energie voor voertuigen en de bijhorende laadinfrastructuur. Aan de hand van een overzicht van een aantal recente proefprojecten en bestaande (Vlaamse en federale) maatre-

⁴ EC: elementair koolstof; TSP: totaal fijn stof.

⁵ Voor Vlaanderen zijn er geen gegevens beschikbaar over het aandeel van de verschillende sectoren in de emissie van PM_{0,1}. In Nederland zijn er schattingen over de bijdrage van de verschillende sectoren.

gelen worden verschillende knelpunten geïdentificeerd in de conceptnota die voorligt voor advies:

- de afwezigheid van een geformaliseerde overlegstructuur of beleids-tekst;
- een te hoge aankoopprijs van voertuigen;
- te weinig toegankelijke laadpalen/CNG-tankinstallaties en te weinig informatie over laadpalen;
- het gebrek aan interoperabiliteit op vlak van laadinfrastructuur;
- het te weinig benutten van het potentieel van specifieke vloten en de vloot van de overheden;
- misverstanden door een gebrek aan kennis;
- beperkte incentives bij het gebruik van elektrische voertuigen;
- beperkt aanbod walstroomposten en beperkte interoperabiliteit.

De Vlaamse Regering wil deze punten remediëren door, overeenkomstig de bepalingen van de Europese richtlijn "*Clean power for transport*" (CPT), bij te dragen aan een nationaal beleidskader voor de marktontwikkeling van milieuvriendelijke brandstoffen voor voertuigen en de bijhorende infrastructuur.

1.3.2 *Beleidskader*

[7] Volgens de conceptnota moeten deze beleidskaders een aantal cruciale elementen bevatten:

- een beoordeling van de huidige stand van zaken en een plan voor de toekomstige ontwikkeling van de markt voor milieuvriendelijke energie/brandstoffen voor de vervoerssector;
- nationale streefcijfers en doelen voor de uitrol van infrastructuur voor milieuvriendelijke energie/brandstof (in functie van het beoogde voertuigenpark);
- maatregelen die ervoor moeten zorgen dat de nationale streefcijfers en doelen in het nationale beleidskader worden verwezenlijkt;
- aanwijzing van gebieden en netwerken die, afhankelijk van wat de markt nodig heeft, worden uitgerust met publieke oplaadpunten voor elektrische voertuigen;
- aanwijzing van gebieden die, afhankelijk van wat de markt nodig heeft, worden uitgerust met tankpunten voor CNG.

1.3.3 *Doelstelling*

[8] De conceptnota bevat een doelstelling van 7,5% marktaandeel van BEV-voertuigen tegen 2020 (60.500 elektrische, 13600 hybride wagens en 7400 laadpunten), 5% marktaandeel van CNG-voertuigen tegen 2020 (41.000 voertuigen en 300 tankstations) en 20 H2-tankstations tegen 2020. Men

gaat er van uit dat bij nieuw verkochte wagens het marktaandeel van elektrische wagens jaarlijks met 1,5% stijgt.

1.3.4 *Proces*

- [9] In de conceptnota wordt gewezen op de krappe tijdslijmiet en daarom wil men een sterk signaal geven en de meest dringende acties reeds voor de Europese deadline voorbereiden en uitrollen. Daarnaast wordt er een specifieke structuur opgezet om de uitvoering van de nota en de doorbraak naar een milieuvriendelijk wagenpark optimaal te coördineren. Een Vlaams CPT-team wordt opgericht met daarin een rol voor de Vlaamse overheid (do-
meinen energie, leefmilieu, MOW, economie, innovatie, financiën, be-
stuurszaken) en andere actoren (lokale overheden, bedrijven, ...). Het CPT-
team wordt gecoördineerd door het departement LNE.
- [10] De verdere uitwerking en uitvoering wordt gebundeld in werkpakketten die worden besproken door werkgroepen. Naast de algemene werkgroep “co-
ordinatie”, die de opmaak van het Vlaams Actieplan CPT en de inbreng in
het Belgisch beleidskader zal monitoren, zijn er nog tien thematische
werkgroepen. Deze werkgroepen hebben in de conceptnota een aantal al-
gemene acties toegewezen gekregen.
- [11] Ook met het federaal niveau is overleg rond CPT noodzakelijk. Binnen de
ENOVER-Transport werkgroep wordt overlegd tussen de 3 gewesten en de
federale overheid over het op te stellen nationale beleidskader dat op 18
november 2016 moet worden ingediend bij de Europese Commissie. De le-
den van deze werkgroep hebben afgesproken om de eigen onderdelen van
het plan afzonderlijk uit te werken (en te voorzien in de mogelijkheid tot
coördinatie) en ze vervolgens samen te voegen.
- [12] Eind november 2015 moet een eerste ontwerp van beleidskader worden
uitgewisseld tussen de verschillende gewesten. Aan de hand van de 3 ge-
westelijke kaders moet een nationaal kader ontstaan. Een tweede versie
wordt gepland voor mei 2016 en eind september 2016 volgen de gevali-
deerde eindteksten.

1.4 Kort overzicht van bestaande infrastructuur voor elektrische wagens in een aantal landen van de EER

- [13] De conceptnota geeft aan dat het toekomstige actieplan van Vlaanderen moet toelaten de achterstand t.o.v. andere Europese landen in te halen. Noch de evaluatie noch de conceptnota bevatten een overzicht van de in-
frastructuur voor alternatieve brandstoffen in de andere Europese landen. Om de situatie van andere Europese landen in te schatten en de evolutie te
monitoren in de tijd, is deze informatie zeker nuttig. Om enigszins een

beeld te krijgen van de bestaande infrastructuur voor elektrische wagens heeft de Minaraad, tijdens dit kort tijdsbestek, een aantal recente gegevens verzameld met betrekking tot enkele buurlanden evenals Noorwegen. Noorwegen is koploper op vlak van marktpenetratie van elektrische voertuigen (waardoor deze informatie ook gemakkelijk verkrijgbaar is). Voor CNG en waterstof was het tijdsbestek te kort om tot een volledig overzicht te komen.

Tabel 2 bevat een overzicht van het aantal aansluitingen en oplaadpunten voor elektrische voertuigen in de buurlanden en Noorwegen.

Tabel 2: Aantal (per 1000 inwoners) aansluitingen en oplaadpunten⁶ voor elektrische voertuigen

	Aansluitingen		Oplaadpunten	
	Aantal	Per 1000 inw.	Aantal	Per 1000 inw.
België	1.722	0,157	618	0,056
Duitsland	11.218	0,138	3.953	0,049
Frankrijk	21.898	0,348	4.959	0,079
Nederland	10.170	0,598	5.776	0,340
Noorwegen	7.292	1,402	1.746	0,336

Bron: chargemap.com (5/10/2015)

- [14] Op dit moment staan in Nederland ongeveer 6.000 laadpalen in de openbare ruimte. Via de Green Deal kan dit met ca. 8.000 laadpalen worden uitgebreid. In Nederland rijden momenteel ongeveer 40.000 (semi) elektrische auto's rond.⁷

Nederland mikt in 2020 op 200.000 elektrische auto's (met een uitstoot van maximaal 50 g/km CO₂) in 2020, 15-20 PJ energiebesparing in 2020 ten opzichte van de referentie 2012 en 17% CO₂ reductie in 2030 ten opzichte van 1990.⁸

- [15] De Franse Regering plant ook zeven miljoen plaatsen voor publieke oplaadpunten en laadpalen worden verplicht op publieke parkeerplaatsen, aan stations, luchthavens en winkelcentra. Wie in Frankrijk zijn oude dieselwagen vervangt door een elektrisch voertuig kan vanaf 1 april 2015 rekenen op een premie tot 10.000 euro⁹.
- [16] Duitsland heeft de doelstelling om tegen 2020 een miljoen elektrische wagens op de baan te hebben.

⁶ Per oplaadpunt kunnen er verschillende aansluitingen aanwezig zijn.

⁷ Bron: ANWB-website.

⁸ Bron: SER: energieakkoord over duurzame groei en Het Energieakkoord: wat gaat het betekenen.

⁹ Bron: <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Voitures-electriques-et-hybrides>.

- [17] Noorwegen is wereldleider inzake marktpenetratie van elektrische voertuigen. De Noorse regering heeft elektrische auto's vrijgesteld van btw, rijtaks en tolgeld. Bovendien mogen ze gebruikmaken van de busbanen en gratis parkeren op voorbehouden parkings, die zijn uitgerust met snelle oplaadpalen. Ook het opladen is gratis en de eigenaars van een elektrische auto krijgen ook nog eens een korting op hun privé-energierekening. Bedrijven, winkels of woongemeenschappen die een of meerdere oplaadpalen installeren, krijgen een tussenkomst van 1.200 euro per paal. Tot 2018 wordt niet geraakt aan die regeling.

2 Aanbevelingen

2.1 Algemeen

- [18] De Minaraad verwelkomt de conceptnota en de opmaak van een actieplan. Vlaanderen heeft dringend nood aan een beleidsvisie en maatregelen om te komen tot de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen en vergroening van het vervoerspark. Dit moet ons toelaten om onze achterstand t.a.v. [sommige] andere Europese landen in te halen en op die manier ook aan te sluiten bij een Europese dynamiek die rond dit thema is ontstaan, bv. in het uitrollen van grensoverschrijdende infrastructuur.
- [19] De uitbouw van laadinfrastructuur is een belangrijke stap om het probleem van "de kip en het ei" op te lossen. Er wordt geen infrastructuur voor alternatieve brandstoffen aangelegd omdat er te weinig voertuigen en vaartuigen zijn die alternatieve brandstoffen gebruiken, omdat de industrie de voertuigen momenteel nog niet tegen concurrerende prijzen kan aanbieden omdat de consumentenvraag te laag is, en consumenten ze als gevolg daarvan niet aanschaffen.
- [20] Volgens de Minaraad moet het beleid streven naar, een geharmoniseerde en interoperabele infrastructuur die voldoende dekkend is¹⁰. Er dienen nieuwe infrastructuurnetwerken te worden aangelegd dan wel aan te sluiten op bestaande infrastructuur, zoals waar van toepassing voor elektriciteit, aardgas (liquefied natural gas (LNG) en compressed natural gas (CNG)) en waterstof. Zonder deze maatregel lopen alle andere inspanningen om het gebruik van alternatieve brandstoffen te bevorderen het risico dat ze geen enkel effect zullen sorteren.

2.2 Beleidscontext en uitgangspunten

- [21] De inhoud van de conceptnota vangt aan met een aantal principes (bv. technologie-neutraliteit) en opportuniteiten (vermindering energieafhankelijkheid, verbeteren van lucht- en geluidskwaliteit, tegengaan van klimaatverandering, etc.).
- [22] De Raad vindt het positief dat principes (of uitgangspunten) en opportuniteiten worden beschreven, al vindt de Raad dat de doorwerking van deze uitgangspunten en opportuniteiten in de conceptnota duidelijker kan.

¹⁰ Omdat de infrastructuur voor alternatieve brandstoffen in de Unie niet op geharmoniseerde wijze wordt aangelegd, kunnen aan de aanbodzijde geen schaalvoordelen worden verwezenlijkt en kan aan de vraagzijde geen mobiliteit in heel de Unie tot stand worden gebracht.

- [23] De conceptnota is grotendeels gewijd aan elektrisch vervoer. Andere technieken (zoals CNG en waterstof) zijn in grote mate onderbelicht. Dit is niet in overeenstemming met het principe van technologieneutraliteit, behoudens dat dit berust op een voorafgaande analyse. Noch de evaluatie, noch de conceptnota bevatten momenteel voldoende informatie om deze keuze reeds te rechtvaardigen.
- [24] De Raad verwacht dat in de conceptnota en zeker in het actieplan aangegeven wordt in hoeverre de opportuniteiten zijn aangegrepen. De Minaraad beveelt aan om een monitoringsprogramma op te zetten zodat op regelmatige tijdstippen geëvalueerd kan worden in hoeverre er effecten zijn op vlak van primaire energiebesparing, reductie van CO₂, NO_x, EC, fijn stof, verloren levensjaren, etc.
- [25] De Minaraad meent dat de conceptnota en het actieplan een beschrijving moeten bevatten van de beleidscontext. Heel wat beleidsdomeinen (leefmilieu, mobiliteit, volksgezondheid, ...) en beleidsniveaus (Europees, Belgisch, Vlaams) hebben raakpunten met de uitbouw van een netwerk voor alternatieve transportbrandstoffen. De conceptnota en het actieplan moeten afgestemd worden op en/of passen binnen het beleidskader van bestaande afspraken en plannen en toekomstige engagementen. Hierbij denkt de Minaraad o.a.:
- Europese strategieën op vlak van luchtverontreiniging¹¹, een koolstofarme samenleving¹².
 - Het Klimaatpakket 2030, inclusief de langetermijndoelstellingen in 2050.
 - Pact2020 / Visie 2050.
 - Beleidsnota's op vlak van Energie, Mobiliteit, Milieu.
- Voor wat "Mobiliteit" betreft, heeft Vlaanderen de ambitie om tegen 2020 één van de meest performante verkeers- en vervoerssystemen van Europa te hebben. Hierbij worden co-modaliteit, ondersteund door een gericht locatiebeleid en het STOP-principe als hoekstenen voor het Vlaamse mobiliteitsbeleid naar voren geschoven zodat vanuit economisch, sociaal, ecologisch en logistiek oogpunt de meest optimale modus wordt ingezet.
- [26] De Minaraad meent dat dit actieplan moet afgestemd worden met een Vlaamse mobiliteitsvisie en andere beleidsdomeinen en beleidsniveaus

¹¹ De thematische strategie luchtverontreiniging

¹² De Europese roadmap voor een koolstofarme en competitieve economie tegen 2050

2.3 Klimaat, milieu- en gezondheidsaspecten optimaal valoriseren

[27] Uit verschillende studies blijken de duidelijke voordelen van elektrisch rijden op vlak van milieu- en gezondheidsaspecten. De broeikasgasemissies van elektrische auto's worden bepaald door de wijze waarop de elektriciteit wordt geproduceerd, verhouding tussen volledig elektrisch rijden versus ondersteuning van de brandstofmotor (*hybride of all electric*) en het brandstofverbruik.

Volgens een CE/TNO-studie¹³¹⁴ zorgt een volledige elektrische personenauto die op de huidige Nederlandse elektriciteitsmix rijdt voor circa 54% minder CO₂-uitstoot dan de benzineversie¹⁵. Neemt het aandeel hernieuwbare bronnen toe (zonder of met weinig CO₂-uitstoot), dan zal de CO₂-emissie dalen, bij stroomproductie uit kolen is de reductie daarentegen vrijwel nihil. Voor de plug-in hybride voertuigen is geschat dat de aandrijving voor maximaal 13%-38% van de kilometers volledig elektrisch zal zijn, afhankelijk van het type rijder en bij dagelijks opladen. Als de elektriciteitsproductie wordt meegerekend dan is de daling van de CO₂-emissies maximaal ca. 3%-10% (globale schatting aan de hand van Nederlandse elektriciteitsmix)¹⁶.

Volgens de conceptnota hanteert de Vlaamse overheid het begrip "ecoscore", een gewogen maat voor de milieu-impact van een voertuig "well-to-wheel". Hierin is volgens de nota ook de productie van de wagen en brandstoffen meegenomen. Volgens de website ecoscore.be is de productie van de wagen niet meegenomen¹⁷: "De emissies die gepaard gaan met de productie van het voertuig en met de recyclage of verwerking na het gebruik, worden niet in rekening gebracht."

Een studie van de VUB¹⁸ hanteert de levenscyclusanalyse (LCA) als leidraad. De LCA-methodiek houdt niet enkel rekening met de *well-to-wheel*

¹³ TNO, CE DELFT, Brandstoffen voor het wegverkeer. Kenmerken en perspectief, juni 2014.

¹⁴ Om alle effecten in beeld te brengen, wordt door onderzoekers nu al enige jaren gewerkt met een 'well-to-wheel'-benadering: alle schadelijke effecten op het milieu worden dan berekend vanaf de winning van de brandstof tot het draaien van de wielen.

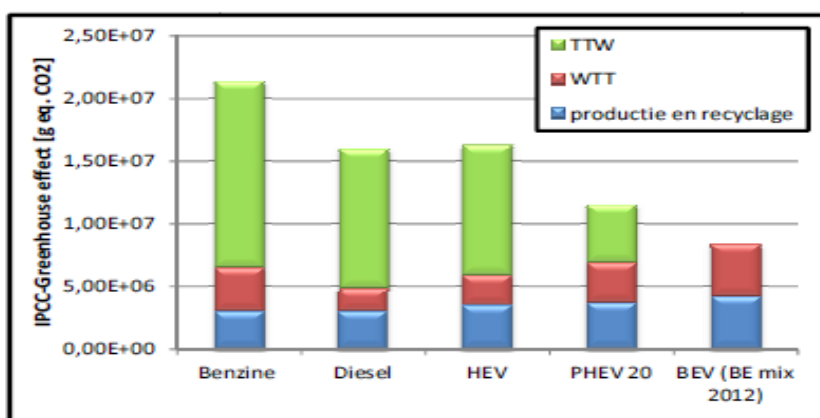
¹⁵ De Belgische energiemix scoort dankzij de nucleaire energie beter op CO₂-vlak dan de Nederlandse mix. Hierdoor zal gemiddeld genomen een voertuig opgeladen in België een lagere CO₂-uitstoot hebben dan een wagen opgeladen in Nederland. .

¹⁶ TNO, CE DELFT, Brandstoffen voor het wegverkeer. Kenmerken en perspectief, juni 2014.

¹⁷ De ecoscore wordt berekend aan de hand van de belangrijkste emissies die door het voertuig worden uitgestoten tijdens de gebruiksfase (uitlaatemissies) en de emissies van de productie en distributie van de brandstof (brandstofcyclusemissies). Dit is de zogenaamde well-to-wheel benadering.

¹⁸ VUB, (Milieu)Potentieel van elektrisch rijden in Vlaanderen, 2011.

(WTW) emissies, maar ook met de productie en recyclagepotentieel van het voertuig (in het bijzonder de batterijen van elektrische voertuigen). De productie van een hybride voertuig en een BEV heeft een grotere impact op klimaatwijziging dan de productie van een conventioneel voertuig omdat tevens een bijkomend batterijpakket moet worden geproduceerd. Echter de recyclage reduceert de impact van de productie van een batterij sterk. Verder blijkt dat de totale CO₂ emissies voor PHEV en BEV lager liggen dan voor andere technologieën en dit voornamelijk door de lage WTW emissies.



Figuur 1: De CO₂-uitstoot van vergelijkbare voertuigtechnologieën¹⁹

Elektrische voertuigen hebben geen (BEV) of weinig (PHEV, incl. range extender) uitlaatgassen (luchtverontreiniging). Als zij volledig elektrisch rijden zijn de NO_x en fijnstofemissies van de aandrijving nihil en blijven alleen de slijtage emissies (remmen en banden) over. Daarnaast kan rekening gehouden worden met de NO_x- en fijnstofemissie van de productie van de elektriciteit, deze hangt af van de productiewijze. Voor elektrische voertuigen met range extender²⁰ zou de NO_x- en de fijnstofemissie van de aandrijving van het voertuig ook dalen met 25% tot 80% ten opzichte van benzinevoertuigen²¹. De berekening is gebaseerd op theoretische aannames, zoals effectieve zero-emission range van 50 km en dagelijks opladen.

¹⁹ well-to-wheel, well-to-tank

²⁰ Een voertuig met range extender heeft een kleine brandstofmotor aan boord voor wanneer de stroom op dreigt te raken. Die brandstofmotor drijft niet de wielen aan, maar laadt de accu bij. Zo kun je de reis elektrisch vervolgen, al komt de stroom dan niet meer uit de muur, maar wordt-ie gemaakt met behulp van benzine of diesel of waterstof.

²¹ TNO, CE DELFT, Brandstoffen voor het wegverkeer. Kenmerken en perspectief, juni 2014.

Elektromotoren zijn stil. Elektrische auto's in de stad en in woonwijken - dus met lage snelheid - zijn dan ook erg stil. Bij snelheden boven de 60 kilometer per uur overheerst het bandenlawaaï²². Daarom zijn elektrische wagens op de snelweg maar weinig stiller dan "gewone" auto's.

- [28] Er wordt in de conceptnota weinig aandacht besteed aan CNG terwijl deze brandstof zeker op korte termijn kan bijdragen tot de doelstelling van een groener wagenpark. Zo bedraagt de ecoscore van CNG-voertuigen (net als plug-in elektrische voertuigen) rond 80, terwijl die bij een traditionele middelgrote wagen schommelt tussen 60 (eerder diesel) en 70 (eerder benzine). De ecoscore van zuiver elektrische wagens zit tussen 85 en 88 (informatie over de LCA werd niet gevonden). Voor het openbaar vervoer en het vrachtverkeer zullen in 2016 doelstellingen opgenomen worden in het actieplan. De opportuniteiten van LNG als brandstof voor schepen en trucks dient in voldoende mate gevaloriseerd te worden. Een economisch voordeel is dat het bestaande aardgasnetwerk kan gebruikt worden, waardoor er geen extra bovengronds transport nodig is voor de bevoorrading van de tankstations. Een aardgaswagen kan ten slotte ook perfect rijden op biogas.
- [29] Ook het gebruik van biomethaan (biogas) en waterstof heeft goede toekomstperspectieven. De milieuvriendelijkheid en de blijvende beschikbaarheid zijn de grootste troeven van deze groene gassen. De beperkte infrastructuur en de problemen betreffende autonomie zijn momenteel de grootste struikelblokken die het volledig doorbreken van deze technologie tegenhoudt²³. Vanuit milieu- en klimaatstandpunt is het belangrijk dat waterstof geproduceerd wordt op een CO₂-arme of -vrije wijze. Echter, in de conceptnota wordt het potentieel van waterstof onderbelicht. De actieradius van elektrische wagens met waterstof is vergelijkbaar met het huidige wagenpark (min. autonomie van 500 -600 km) en zonder uitstoot van CO₂, van NO_x, van fijne stofdeeltjes en van geluid aan de uitlaat van de wagen. Er is enkel uitstoot van H₂O (water).
- [30] De Minaraad vraagt dat bij de prioritering van de uitbouw van de infrastructuur en stimuli voor vervoersmodi rekening gehouden wordt met de eigenschappen van de verschillende brandstoffen op vlak van klimaat en milieu (inclusief gezondheidsaspecten) voor de verschillende vervoersmodi. De Raad is voorstander om de impact op het milieu en klimaat zo volledig

²² Stichting Milieu en Natuur, Actieplan elektrisch rijden Op weg naar één miljoen elektrische auto's in 2020, maart 2009.

²³ Interreg IVA-project, Benutting van diwaterstof en methaan voor mobiele toepassingen, "CO₂ en CH₄ als dragers voor regionale ontwikkeling", DEEL IV: Case 5 (Onderzoek naar de mogelijkheden van Power-To-Gas).

mogelijk mee te nemen. Dus ook de productie van het voertuig en de recycling of verwerking na het gebruik.

2.4 Conceptnota heeft beperkte scope

[31] De conceptnota kadert binnen de Europese richtlijn "*Clean power for transport*". Deze richtlijn geeft in artikel 3 aan welke elementen opgenomen moeten worden in het nationaal beleidskader. De Minaraad stelt vast dat zowel de evaluatie als de conceptnota de elementen van het beleidskader onvolledig overneemt. Zo wordt er geen melding gemaakt van maatregelen die de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen in het openbaar vervoer stimuleren of van beleidsinitiatieven in havens en luchthavens.

Op basis van informatie tijdens de hoorzitting vermoedt de Minaraad dat de ontbrekende elementen uitgewerkt worden tegen eind 2016 en opgenomen worden in het actieplan dat gecommuniceerd wordt aan de Europese Commissie. De Minaraad meent dat ook rond deze elementen structureel overleg met belanghebbenden nodig is en vraagt dat hiervoor de nodige initiatieven opgestart worden.

2.5 Doelstellingen

[32] De EU-richtlijn vereist dat het verslag van een lidstaat aan Europa o.a. volgende elementen bevat: een raming van het verwachte aantal voertuigen op alternatieve brandstoffen in 2020, 2025 en 2030; de mate waarin de nationale doelstellingen voor het gebruik van alternatieve brandstoffen in de verschillende vervoersmodi (weg, spoor, water en lucht) zijn gehaald; de mate waarin de nationale streefcijfers, op jaarbasis, voor de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen in de verschillende vervoersmodi zijn gehaald.

[33] De conceptnota bevat doelstellingen voor laadpunten en tankstations (CNG en H₂) en doelstellingen, terwijl de richtlijn uitgaat van een raming in het verslag van de lidstaten aan de EU²⁴, voor de BEV-vloot, PHEV-vloot en de CNG-vloot in 2020. Andere doelstellingen worden tegen eind 2016 uitgewerkt en opgenomen in het actieplan.

[34] De conceptnota bevat geen enkele onderbouwing van hoe men tot deze doelstellingen is gekomen. Dit is nochtans om diverse redenen wenselijk, onder meer omdat deze doelstellingen afwijken van de impact assessment bij het voorstel van richtlijn, omdat de doelstellingen een budgettaire im-

²⁴ Bijlage 1 van de richtlijn.

pact hebben, etc. De Minaraad verwacht dat dit verder uitgeklaard wordt in het actieplan.

- [35] De Raad stelt ook vast dat doelstellingen en ramingen voor de lange termijn ontbreken. Zowel internationale afspraken als de richtlijn bevatten hiervoor aanknopingspunten. De richtlijn stelt o.a.:
- *"De lidstaten zien er via hun nationale beleidskaders op toe dat uiterlijk 31 december 2030 een passend aantal LNG-tankpunten in binnenvaart beschikbaar zijn teneinde het circuleren van LNG-zee- of binnenschepen binnen het TEN-V-kernnetwerk mogelijk te maken".*
 - *"Het verslag van de lidstaten moet een raming bevatten van het verwachte aantal voertuigen op alternatieve brandstoffen in 2020, 2025 en 2030" (bijlage I).*

2.6 Budgettaire impact

- [36] De conceptnota bevat wel doelstellingen maar nog geen raming van de budgettaire impact. De Minaraad verwacht dat de Vlaamse Regering in het kader van het actieplan een budgettaire raming opmaakt voor de looptijd van het actieplan en deze regelmatig evalueert. Hierin moet beschreven worden wat men wenst te ondersteunen, met welke instrumenten, of dit om een vast budget gaat of een lopende rekening, ...
- [37] Ook de hoogte van steun moet regelmatig geëvalueerd worden. Ze moet voldoende hoog zijn om haar bedoelde effect te ressorteren maar niet te hoog zodat over-subsidiëring vermeden wordt. De eerdere ervaringen (bv. zonnepanelen) leren dat technologieën nog sterke leercurves kunnen doorlopen en dat de benodigde steun dus regelmatig moet geëvalueerd worden.
- [38] Tot slot moet er aandacht zijn voor de financieringswijze. Deze moet transparant zijn. Uit eerdere ervaringen (bv. groene stroomcertificaten) blijkt dat doorrekening via de elektriciteitsfactuur of doorrekening via alternatieve wegen (heffingen, bijdragen, algemene middelen, combinaties ervan) elk hun voor- en nadelen hebben en leiden tot verschillende verdeelingeffecten.
- [39] De financiering van dit beleid moet bekeken worden in het bredere plaatje van de financiering van de energietransitie. Daarbij mag niet automatisch teruggegrepen worden naar de elektriciteitsfactuur, maar moeten verschillende financieringsopties met een open vizier benaderd worden.
- [40] De Minaraad meent dat maximaal beroep gedaan moet worden op de Europese co-financieringsmogelijkheden, zoals TEN-T fondsen en Cohesie en Structuurfondsen.

2.7 Aangekondigde maatregelen

- [41] Zoals eerder aangehaald is een inhaaloperatie nodig en moet men er voor zorgen dat er een kritische massa aan voertuigen op de markt komt opdat de infrastructuur door de privésector zou volgen. Daarom moet een actieplan opgesteld worden, zodat deze kritische massa op korte termijn gerealiseerd wordt.
- [42] De Minaraad vindt dat de achterstand aangewend moet worden als een opportuniteit door te leren uit de ervaringen uit het buitenland en zodoende valkuilen te vermijden²⁵ en succesverhalen te implementeren zowel wat betreft de uitrol van infrastructuur als stimuli voor de aankoop van voertuigen.
- [43] De Minaraad is het er ook mee eens dat dit beleid verscheidene aspecten moet beslaan: niet enkel fiscale incentives om de prijshandicap te compenseren, maar tevens aandacht voor een voldoende dekking wat betreft laad- en tankinfrastructuur voor schone of hernieuwbare brandstoffen. De Minaraad benadrukt ook de nood aan promotie- en informatiecampagnes.
- [44] Met betrekking tot de laad/tank-infrastructuur pleit de Minaraad voor:
- Standaardisatie van laadpalen op technisch vlak. Dit moet eigenlijk op Europees niveau worden aangekaart en aangepakt worden. Vlaanderen moet mee aan de kar trekken om dit op korte termijn te realiseren.
 - Interoperabiliteit van de laadsystemen. Er bestaan veel verschillende types van laadpalen telkens met een andere serviceprovider. Men heeft beheerders van de infrastructuur en de uitbaters van de netwerken. De Raad pleit voor een systeem waarbij de eigenaar van een elektrisch voertuig niet afhankelijk is van de serviceprovider van de specifieke laadpaal en vraagt eenvoudige betalingssystemen (bv. via gsm).
 - De verdere uitbouw van hernieuwbare energie, zoals vooropgesteld in het Europese 2020 en 2030 energie- en klimaatpakket zodat elektrisch rijden in toenemende mate gebeurt op groene stroom.
 - Het afstemmen van de geplande investeringen in een "smart grid" op de decentrale productie van groene energie enerzijds en op een mogelijke slimme wisselwerking tussen elektrische voertuigen en het net anderzijds ("vehicle-to-grid"-technologie, om zo mogelijk te maken dat elektrische voertuigen kunnen bijdragen tot lokale energienetten).

²⁵ Uit onderzoek van TNO blijkt dat plug-ins voertuigen in de praktijk een (veel) kleiner deel van hun kilometers elektrisch rijden dan het deel waarmee in de verbruiksmeting van de Europese typekeuring wordt gerekend. In 2015 reden plug-ins in Nederland gemiddeld ruim een kwart van hun kilometers elektrisch. Bij een voertuig met een elektrische actieradius van 25 km leidt een dergelijk aandeel tot 50% hogere praktijkemissies van CO₂, bij een actieradius van 75 km zelfs 200% hoger dan volgens de typekeuringstest. TNO-rapport, Monitoring van plug-in hybride voertuigen van april 2012 tot en met maart 2015 (april 2015).

- Het afstemmen van het tarifaire en regulerende kader op een groeiend aandeel elektrische voertuigen. Om de batterijen van BEV in het *smart grid* optimaal te laten functioneren, moet “*demand response*” gefaciliteerd worden. Dit kan door dynamische prijssignalen, slimmere meters, aanpassing aansluitcontract, tarifaire prikkels, ...
- Het kosteloos ter beschikking van data in bezit van de overheid m.b.t. de laadpalen (ligging, type lader, etc.) aan derden (bv. voor de ontwikkeling van apps).
- Een goede samenwerking tussen de verschillende overheden (federaal, regionaal, Europees), de automobielsector en bouwers/exploitanten van H₂-tankinfrastructuur. De marktpenetratie van motorvoertuigen op waterstof is op dit moment bijzonder laag, maar juist daarom is de aanleg van een toereikende infrastructuur voor waterstoftankpunten essentieel om een grootschaliger gebruik van motorvoertuigen op waterstof mogelijk te maken, zoniet kan deze infrastructuur niet rendabel bediend en uitgebaat worden. Investeren in H₂-tankinfrastructuur impliceert ook dat de overheid de nodige incentives uitwerkt voor voertuigen die op H₂ rijden.

[45] Met betrekking tot financiële stimuli beveelt de Minaraad aan om:

- Bij een fiscaal robuuste vergroening niet alleen de klimaatimpact centraal te stellen maar ook ander opportuniteiten zoals de verbetering van de luchtkwaliteit na te streven. Dan profiteert niet alleen het mondiale, maar ook het lokale milieu.
- De kostenefficiëntie, kosteneffectiviteit en rechtvaardigheid van elke financiële maatregel te onderzoeken en blijvend te monitoren bij invoering ervan. Deze informatie is nodig om te kunnen oordelen of de voorliggende plannen en maatregelen effectief zullen zijn, rechtvaardig zijn in de verdeling van de inspanningen/stimuli tussen de maatschappelijke sectoren en of de beschikbare middelen zo efficiënt mogelijk ingezet worden. Idealiter zou ook de eerder ingevoerde maatregelen onderzocht moeten worden. Dit moet de overheid en de belanghebbenden het nodige inzicht geven op de totale effecten (klimaat, energie, leefmilieu, begroting en vergroening mobiliteit) van de eerder ingevoerde maatregelen. Dit moet ook toelaten om toekomstige ongewenste effecten te vermijden (bv. onder- of over-subsidiëring).
- Financiële middelen moeten zodanig ingezet worden dat luchtverontreiniging (fijn stof en NO_x) en de CO₂-reductie op een zo kostenefficiënt mogelijke wijze wordt gerealiseerd. Uitgangspunt is dat de marginale kosten van reducties in lijn zouden moeten zijn met de marginale kosten in andere delen van de economie.
- Breng de niet-fiscale alternatieven voor stimuleringsmaatregelen in kaart inclusief de voor- en nadelen van deze alternatieven, waarbij expliciet aandacht moet worden besteed aan de kosteneffectiviteit. De

maatregelen moeten een voldoende aanvullende werking hebben op de Europese regelgeving.

- Aandacht voor handhaafbaarheid van de maatregelen (bv. subsidies moeten pro rato terugbetaald worden bij export) in het kader van het kostenefficiënt halen van doelstellingen voor België/Vlaanderen die opgelegd zijn vanuit Europa.

[46] De Minaraad vraagt ook aandacht voor:

- De voorbeeldfunctie van de overheid. De Vlaamse overheid moet zelf het goede voorbeeld geven en haar eigen wagenpark vergroenen.
- Prioritaire doelgroepen met voertuigvloten zoals bijvoorbeeld openbare diensten, autoleasebedrijven, koerierdiensten, thuiszorg, autodeelprojecten, en taximaatschappijen. In dit kader vraagt de Minaraad om dringend werk te maken van een samenwerkingsakkoord m.b.t. leasingwagens.
- Stimuleren van onderzoek en ontwikkeling van vernieuwende stroomopslagtechnieken, de verdere ontwikkeling van hoogwaardige en duurzame batterijen voor elektrische voertuigen en de recyclage van die batterijen.

2.8 Proces

[47] De conceptnota voorziet in de oprichting van tien werkgroepen en een coördinatiestructuur. Door de vele werkgroepen ontstaat het risico dat er te weinig rekening gehouden wordt met wat in de andere werkgroepen wordt besproken. Transparantie en uitwisseling van informatie is dan ook van bijzonder belang. Temeer dat verschillende werkgroepen eerder op strategisch niveau werken terwijl andere vooral uitvoeringsgericht zijn. De Raad vraagt dat alle relevante belanghebbenden de kans krijgen om betrokken te worden bij dit overleg.

[48] De Minaraad stelt ook vast dat het actieplan reeds in opmaak is terwijl de werkgroepen nog moeten samengesteld worden. Hierdoor bestaat het risico dat in het actieplan reeds bepaalde voorafnames worden gedaan (inzake financiële stimuli) die het overleg met de geïnteresseerde partijen doorkruisen.

2.9 Actieplan

De Minaraad vraagt dat:

- Het actieplan minstens volgende elementen bevat: een beschrijving waarom alternatieve brandstoffen en bijhorende infrastructuur noodzakelijk zijn, de beleidscontext (nood aan afstemmen met en/of het inpassen in de verschillende beleidsdomeinen en actieplannen), het beleidskader, de uitgangspunten (o.a. van de visienota), de doelstellingen voor

2020, 2025 en 2030 en een kijk op 2050, de focuselementen, de maatregelen, de budgettaire impact (en financieringswijze), de socio-economische en de milieu-impact, een bondig overzicht van alle acties, hun trekkers en de tijdsspanne die vooropgesteld wordt om de actieprogramma's te realiseren en de indicatoren om de voortgang van de resultaten te meten.

- Het actieplan vergezeld wordt van een achtergronddocument. Aan de invulling van het actieplan gingen verschillende studies en een doorlichting van het huidige beleidslandschap vooraf. Al die informatie moet samengebracht worden in het achtergronddocument. Dat document moet een overzicht geven van de brandstoffen (aanbod, eigenschappen, ontwikkelingsperspectief, emissies, huidige ondersteuningsvormen, ...) die aan bod komen in het actieplan. Het achtergronddocument moet ook een overzicht geven van de beleidsinstrumenten die worden ingezet in de omringende landen om te komen tot schone brandstoffen en voer- en vaartuig. Tot slot schetst het ook het Europese beleidskader dat het Vlaamse beleid op verschillende vlakken beïnvloedt.
- De maatregelen uit het actieplan passen in de transitie naar een duurzame verkeers- en vervoerssector. De Minaraad gaat er van uit dat dit een van de uitgangspunten is.
- Het actieplan moet een bredere focus hebben dan de visienota. Ook bv binnenscheepvaart en openbaar vervoer moeten behandeld worden.

Referentielijst

Richtlijn 2014/94/EU van het Europees Parlement en de Raad van 22 oktober 2014 betreffende de uitrol van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen.

ANWB-website.

SER: energieakkoord over duurzame groei en Het Energieakkoord: wat gaat het betekenen.

Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, République Française, <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Voitures-electriques-et-hybrides>.

TNO, CE DELFT, Brandstoffen voor het wegverkeer. Kenmerken en perspectief, juni 2014.

VUB, (Milieu)Potentieel van elektrisch rijden in Vlaanderen, 2011.

Stichting Milieu en Natuur, Actieplan elektrisch rijden Op weg naar één miljoen elektrische auto's in 2020, maart 2009.

Interreg IVA-project, Benutting van diwaterstof en methaan voor mobiele toepassingen, "CO2 en CH4 als dragers voor regionale ontwikkeling", DEEL IV: Case 5 (Onderzoek naar de mogelijkheden van Power-To-Gas).

Afkortingen

BEV: batterij elektrisch voertuig

CNG: compressed natural gas

EC: elementair koolstof

GTL: gas to liquid

HEV: hybride elektrisch voertuig

LCA: levenscyclusanalyse

LNG: liquified natural gas (aardgas)

LPG: liquified petroleum gas

NMVOS: niet-methaan vluchtige organische stoffen

PHEV: plug-in hybride elektrisch voertuig

PM0.1: fijn stof met een aerodynamische diameter kleiner dan 0,1 μm

PM2.5: fijn stof met een aerodynamische diameter kleiner dan 2,5 μm

PM10: fijn stof met een aerodynamische diameter kleiner dan 10 μm

TSP: totaal fijn stof

WTW: well-to-wheel

WTT: well-to-tank