

Onderzoeksrapport TB351A Bachelorproject

De maatschappelijke acceptatie van compressed air energy storage

Een onderzoek naar de invloed van diverse factoren op de maatschappelijke acceptatie van compressed air energy storage.

Thijs de Vos
4137930
Faculteit Techniek Bestuur & Management, TU Delft
15-6-2015

Voorwoord

Dit issuepaper is tot stand gekomen in het kader van het vak TB351A Bachelorproject van de bacheloropleiding Technische Bestuurskunde aan de TU Delft. Dit onderzoeksrapport staat in het teken van de maatschappelijke acceptatie van compressed air energy storage. In het rapport zijn factoren in kaart gebracht die invloed hebben op de uiteindelijke maatschappelijke acceptatie van compressed air energy storage. Het mislukken van het CO₂ opslag project in Barendrecht is de inspiratie geweest voor de totstandkoming van dit onderzoeksrapport.

Voor het uitvoeren van dit onderzoeksrapport is gebruik gemaakt van structural equation modeling. De data die hier voor gebruikt is, is in Nederland in de maand mei in het jaar 2015 verzameld.

Graag wil ik Maarten Kroesen bedanken voor de deskundige en kritische begeleiding gedurende de totstandkoming van dit onderzoeksrapport. Ook wil ik graag Émile Chappin bedanken voor de begeleiding in een eerdere fase van dit bachelor project en de feedback tijdens dit onderzoek. Ten slotte wil ik graag alle respondenten door heel Nederland bedanken voor het invullen van de enquête.

Thijs de Vos
Delft, juni 2015

Samenvatting

Het Ministerie van Economische Zaken is geïnteresseerd in de ontwikkeling van energieopslag in Nederland. Compressed air energy storage (CAES) is zo'n veelbelovende energieopslagtechniek. CAES is in staat om problemen van een duurzame energievoorziening, de variabiliteit en de onvoorspelbaarheid, op te lossen. CAES is een energieopslagtechniek die bij piekproductie elektriciteit in de vorm van gecomprimeerde lucht opslaat. Deze gecomprimeerde lucht wordt weer omgezet in elektriciteit wanneer de productie van duurzame energie achterblijft op de vraag (Lund & Salgi, 2009). Ondanks de positieve effecten is het maar de vraag of de Nederlandse bevolking implementatie van CAES installaties zal accepteren. Nadelige effecten van CAES zijn namelijk de uitstoot van CO₂ en de mogelijke bodembeweging die ontstaat bij de realisatie van CAES installaties. Maatschappelijke acceptatie is essentieel voor de implementatie van CAES in Nederland. Met gebruik van factoranalyse en structural equation modeling is de volgende onderzoeksvraag onderzocht: *“Welke factoren hebben direct en indirect invloed op de maatschappelijke acceptatie van het toepassen van compressed air energy storage als energieopslagtechniek in Nederland?”*

De maatschappelijke acceptatie die in dit onderzoek is verwoord is te beschouwen als neutrale acceptatie. De acceptatie die binnen dit onderzoek is neutraal te noemen omdat CAES als energieopslagtechniek in Nederland nog nauwelijks aandacht heeft gehad. Op dit moment heeft er nog geen informatieverkleuring in media of politiek plaats gevonden. Wanneer de implementatie van CAES concreter wordt is het risico dat dit gebeurt vele malen groter. Dit kan een negatieve uitwerking hebben op de maatschappelijke acceptatie.

Factoren die invloed uitoefenen op de maatschappelijke acceptatie zijn leeftijd, geslacht, opleidingsniveau, woonplaats, politieke voorkeur, kennis van de duurzame energievoorziening, het milieubewustzijn van de bevolking, het vertrouwen in betrokken instanties, perceptie van burgers t.o.v. CAES en de attitude van burgers t.o.v. CAES. Kennis van de bevolking, een rechtse politieke voorkeur, de perceptie en de attitude hebben een positieve invloed op de maatschappelijke acceptatie. Daarnaast blijken mannen de implementatie van CAES meer te accepteren dan vrouwen. Vertrouwen in betrokken instanties blijkt net als het Technology Acceptance Framework (Huijts, Molin, & Steg, 2011) een grote invloed hebben. Naarmate de bevolking meer vertrouwen heeft in betrokken instantie (overheid en energiesector) neemt de acceptatie van CAES toe.

Leeftijd, opleidingsniveau, een linkse politieke voorkeur en milieubewustzijn van de burger hebben een negatieve invloed op de acceptatie van CAES. De rol van het milieubewustzijn van de burger is opvallend. Ondanks dat de implementatie van een CAES installatie een positieve bijdrage kan leveren aan de verduurzaming van de energievoorziening zijn milieubewuste bewoners dus minder geneigd om de implementatie van CAES installaties te accepteren. Blijkbaar spelen voor meer milieubewuste personen de karakteristieken van CAES, ondergrondse luchtopslag, mogelijke bodembeweging en CO₂ emissie, een belangrijkere rol in de mate van acceptatie dan de positieve effecten. Bovengenoemde verbanden gelden zowel voor de acceptatie van CAES in Nederland als voor de acceptatie van CAES in de directe woonomgeving.

De keuze voor locatie van een eventuele CAES installatie is belangrijk voor de vorming van maatschappelijke acceptatie. CAES installaties kunnen vanwege de aanwezigheid van zoutcavernes enkel in de provincies Groningen en Drenthe worden gerealiseerd. In de provincie Groningen is de acceptatie voor CAES in de directe omgeving echter significant lager dan in de overige provincies. Dit duidt op een versterkt not in my backyard effect. Het gevaar dreigt dat dit versterkte not in my backyard effect alleen maar toeneemt wanneer de implementatie van CAES concreter wordt. Ondanks dat het not in my backyard effect in Groningen sterker is dan in Drenthe heeft implementatie van een CAES installatie in de provincie Groningen echter sterk de voorkeur door tijd- en kostenvoordelen vanwege de al geschikte zoutcavernes.

Bij concretisering van plannen om CAES te implementeren wordt, onafhankelijk van de gekozen locatie, een stijging van het not in my backyard effect verwacht. Wanneer het Ministerie van Economische Zaken besluit om CAES in de provincie Groningen of de provincie Drenthe te implementeren kan het drie mogelijkheden gebruiken om het not in my backyard effect te verzachten. Verzachting van het not in my backyard effect kan dan alsnog resulteren in een geaccepteerde implementatie van een CAES installatie. Deze mogelijkheden zijn onderhandeling met de bevolking, het instellen van een mediator en het compenseren van de bevolking. Belangrijk hierbij is dat er geen overcompensatie ontstaat. Dit wekt wantrouwen bij de bevolking. Wanneer er gekozen wordt voor de onderhandeling of mediator optie is het belangrijk dat de lokale bevolking vroegtijdig in het besluitvormingsproces wordt betrokken. Wanneer de compensatie optie wordt gekozen is overleg met de bevolking in de keuze van compensatie van belang (Pol, Di Masso, Castrechini, Bonet, & Vidal, 2006).

Er zijn twee zwakke punten van dit onderzoek aan te wijzen. Ten eerste is de maatschappelijke acceptatie, zoals binnen dit onderzoek bepaald, zeer dynamisch. De mate van acceptatie evenals de factoren die invloed hebben op de maatschappelijke acceptatie kunnen zeer snel veranderen. Politieke partijen of de media kunnen via bijvoorbeeld informatieframing hier een grote invloed op uitoefenen. Het is daarom zaak voor het Ministerie van Economische Zaken de veranderingen omtrent de maatschappelijke acceptatie van CAES constant te blijven bepalen. Een ander zwak punt van dit onderzoek is de dataverzameling. Binnen dit onderzoek is gebruik gemaakt van drie geografische gebieden (Groningen, Drenthe en de overige provincies) die allemaal zijn vertegenwoordigd door circa 50 respondenten. De provincies Groningen en Drenthe worden ieder goed vertegenwoordigd, bij de overige provincies is dit niet het geval. Zo ontbreken binnen de groep overige provincies zelfs een paar provincies. Binnen dit onderzoek is de aanname gemaakt dat elke provincie behalve Groningen en Drenthe een representatie is van de overige provincies. In de werkelijkheid kunnen binnen de groep overige provincies ook verschillen aanwezig zijn. Dit veroorzaakt mogelijk een bias binnen de opgestelde modellen.

Inhoud

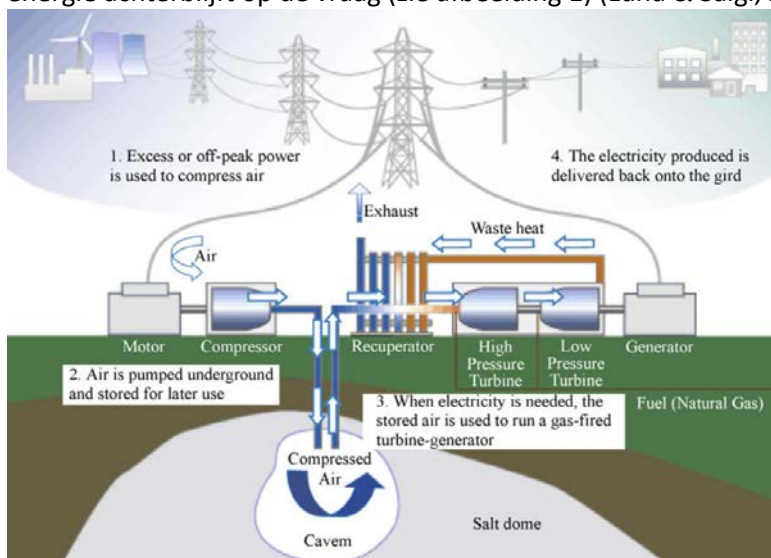
Voorwoord	1
Samenvatting.....	2
Inleiding.....	6
2 Conceptualisatie	8
2.1 Conceptueel model	8
2.2 Toelichting causaal diagram	10
2.3 Operationalisatie	11
2.4 Dataverzameling.....	12
2.5 Methode	12
3 Data en assumpties	13
3.1 Datapreparatie	13
3.2 Representativiteit steekproef.....	13
3.3 Dataverkenning	14
3.4 Factoranalyse	14
3.4.1 Kennis	15
3.4.2 Milieubewustzijn	15
3.4.3 Perceptie.....	15
3.4.4 Attitude.....	15
3.4.5 Vertrouwen	16
3.4.6 Acceptatie.....	16
3.5 Assumpties	17
4 Modellen en uitkomsten	19
4.1 Correctie meetfout.....	19
4.2 Spaarzaam model	20
4.3 Model interpretatie.....	23
4.4 Model Fit	27
5 Conclusies en aanbevelingen	29
5.2 Conclusies.....	29
5.2 Aanbevelingen	30
5.3 Reflectie.....	32
Bibliografie	33
Bijlage A: Enquête	35
Bijlage B: Codering en hercodering	38

Bijlage C: Factoranalyse	41
Voorwaarden factoranalyse	41
Factoranalyse kennis	42
Factoranalyse milieubewustzijn	42
Factoranalyse perceptie	43
Factoranalyse attitude.....	44
Factoranalyse vertrouwen.....	45
Factoranalyse acceptatie.....	47
Bijlage D: Dataverkenning	50
Bijlage E: Assumpties.....	52
Lineariteitsassumptie	52
Normaliteitsassumptie	53
Bijlage F: Structureel model	56
Bijlage G: Geschatte coëfficiënten	57

Inleiding

De afname van fossiele voorraden, de uitstoot van fossiele brandstoffen en de toenemende energievraag hebben ervoor gezorgd dat de huidige energievoorziening onder druk staat. Vanwege deze druk heeft Nederland zich in een Europese alliantie gecommitteerd aan de verduurzaming van de Nederlandse energievoorziening (Rijksoverheid, 2010 b). Het doel van de Nederlandse overheid is om de uitstoot van broeikasgassen met 20% terug te brengen en het aandeel duurzame energie te verhogen naar respectievelijk 14% in 2020, 16% in 2023 en 100% in 2050 (Rijksoverheid, 2015 a).

Een transitie naar een duurzame energievoorziening kan tot instabiliteit van de energievoorziening leiden. De karakteristieken van duurzame energie leiden tot een grote variabiliteit en onvoorspelbaarheid van energieproductie. Bij gunstige weersomstandigheden is duurzame energie volop beschikbaar terwijl dit bij nadelige weersomstandigheden niet het geval is (MacKay, 2009). Een manier om de variabiliteit en onvoorspelbaarheid van energieproductie te verlagen is het gebruik van compressed air energy storage. Compressed air energy storage (CAES) is een energieopslagtechniek die bij piekproductie elektriciteit in de vorm van gecomprimeerde lucht opslaat. Deze gecomprimeerde lucht wordt weer omgezet in elektriciteit wanneer de productie van duurzame energie achterblijft op de vraag (zie afbeelding 1) (Lund & Salgi, 2009).



Afbeelding 1: de opslag cyclus van compressed air energy storage (Chen, Cong, Yang, Tan, Li, & Ding, 2009)

De gecomprimeerde lucht binnen de opslag cyclus van CAES dient te worden opgeslagen in zoutcavernes. Binnen Nederland zijn Drenthe en Groningen de enige provincies waar zoutcavernes gebruikt kunnen worden voor CAES (KEMA, 2012). Ondanks de positieve werking van CAES is de maatschappij huiverig wat grootschalige energie- en opslagprojecten betreft. Vooral op lokaal niveau ontstaat er vaak weerstand door het not in my backyard (NIMBY) effect (Devine-Wright, 2014). De maatschappelijke acceptatie van technieken speelt een grote rol in de praktische implementatie en de kans van slagen (Huijts, Molin, & Steg, 2011; Devine-Wright, 2007). Dit zal bij de implementatie van CAES niet anders zijn. Bodemdaling door de realisatie van zoutcavernes, bodemstijging door de opslag van lucht en CO₂ emissies als gevolg van bijmenging van gas in de CAES cyclus worden als nadelen van CAES gezien. Om inzicht te krijgen in de maatschappelijke acceptatie van CAES wordt in dit onderzoeksrapport deze acceptatie onderzocht. Het belang van kennis over de maatschappelijke acceptatie van CAES is groot. Maatschappelijke acceptatie van CAES (en andere grootschalige energie- en opslagprojecten) is essentieel voor de daadwerkelijke implementatie. In Nederland is het mislukte CO₂ opslagproject in Barendrecht hier een goed voorbeeld van. Door de maatschappelijke weerstand die tegen de opslag van CO₂ ontstond is het project uiteindelijk afgeblazen (Feenstra, Mikunda, & Brunsting, 2010). Door kennis over de maatschappelijke van CAES die in dit onderzoek

wordt verworven kan een uitspraak worden gedaan over de slagingskansen van CAES in Nederland. Het doel van het onderzoek is om het Ministerie van Economische Zaken onafhankelijk advies te verstrekken omtrent de besluitvorming en implementatie van CAES. Om dit doel te bereiken is de volgende onderzoeksvraag opgesteld:

“Welke factoren hebben direct en indirect invloed op de maatschappelijke acceptatie van het toepassen van compressed air energy storage als energieopslagtechniek in Nederland?”

Om antwoord te kunnen geven op bovenstaande onderzoeksvraag dienen de volgende deelvragen beantwoord te worden:

1. *Welke factoren hebben invloed op de maatschappelijke acceptatie van het toepassen van compressed air energy storage als energieopslagtechniek in Nederland?*
2. *In welke mate hebben de gedefinieerde factoren invloed op de maatschappelijke acceptatie van het toepassen van compressed air energy storage als energieopslagtechniek in Nederland?*
3. *Hoe beïnvloeden de gedefinieerde factoren elkaar?*

Om antwoord te kunnen geven op bovenstaande vragen wordt gebruikt gemaakt van Structural Equation Modeling (SEM). De keuze voor SEM is gemaakt vanwege de geschiktheid om causale modellen te toetsen. Bij SEM wordt er naast directe invloed van factoren ook rekening gehouden met de indirecte invloed van factoren (Hair, 2006). Parallel aan het gebruik van SEM wordt factoranalyse toegepast. Confirmatieve factor analyse is een onderdeel van SEM waar complexe begrippen (latente variabelen) kunnen worden bepaald aan de hand van geobserveerde factoren (Brown, 2015). Voor de toepassing van SEM en factor analyse zijn respectievelijk het softwareprogramma AMOS en SPSS gebruikt.

De opbouw van het rapport is als volgt: allereerst is in hoofdstuk 2 de conceptualisatie van het SEM model gepresenteerd. Dit is gedaan aan de hand van persoonlijke kenmerken, het milieubewustzijn van burgers, de kennis van burgers, het vertrouwen in betrokken instanties, de perceptie ten opzichte van CAES, de attitude ten opzichte van CAES en de acceptatie in Nederland en de directe woonomgeving. In hoofdstuk 2 worden ook de methode, operationalisatie en dataverzameling besproken. Vervolgens volgt in hoofdstuk 3 de databeschrijving. In dit hoofdstuk is de datapreparatie en een eerste dataverkenning gepresenteerd. Daarnaast is in hoofdstuk 3 een factoranalyse uitgevoerd om te controleren of de voorgestelde indicatoren kunnen worden gebruikt voor het uiteindelijke structurele model. Ten slotte zijn in hoofdstuk 3 enkele data assumpties getoetst die van belang zijn voor de toepassing van SEM. In hoofdstuk 4 is het uiteindelijke structurele model geschat. In dit hoofdstuk is tevens uitgelegd hoe het uiteindelijke model tot stand is gekomen. Hoofdstuk 4 wordt afgesloten met de geschatte effecten van het model en de interpretatie hiervan. Ten slotte volgen in hoofdstuk 5 de conclusies van dit onderzoeksrapport. Hier is stilgestaan bij de vooraf geformuleerde hoofd- en deelvragen. Daarnaast volgen enkele onafhankelijke adviezen voor het Ministerie van Economische Zaken omtrent besluitvorming en beleidsvoering op het gebied van compressed air energy storage.

2 Conceptualisatie

Dit hoofdstuk bevat de conceptualisatie omtrent de onderzoeksofzet. Allereerst zal een causaal model worden opgesteld met de veronderstelde theorie omtrent maatschappelijke acceptatie van duurzame-energieprojecten.

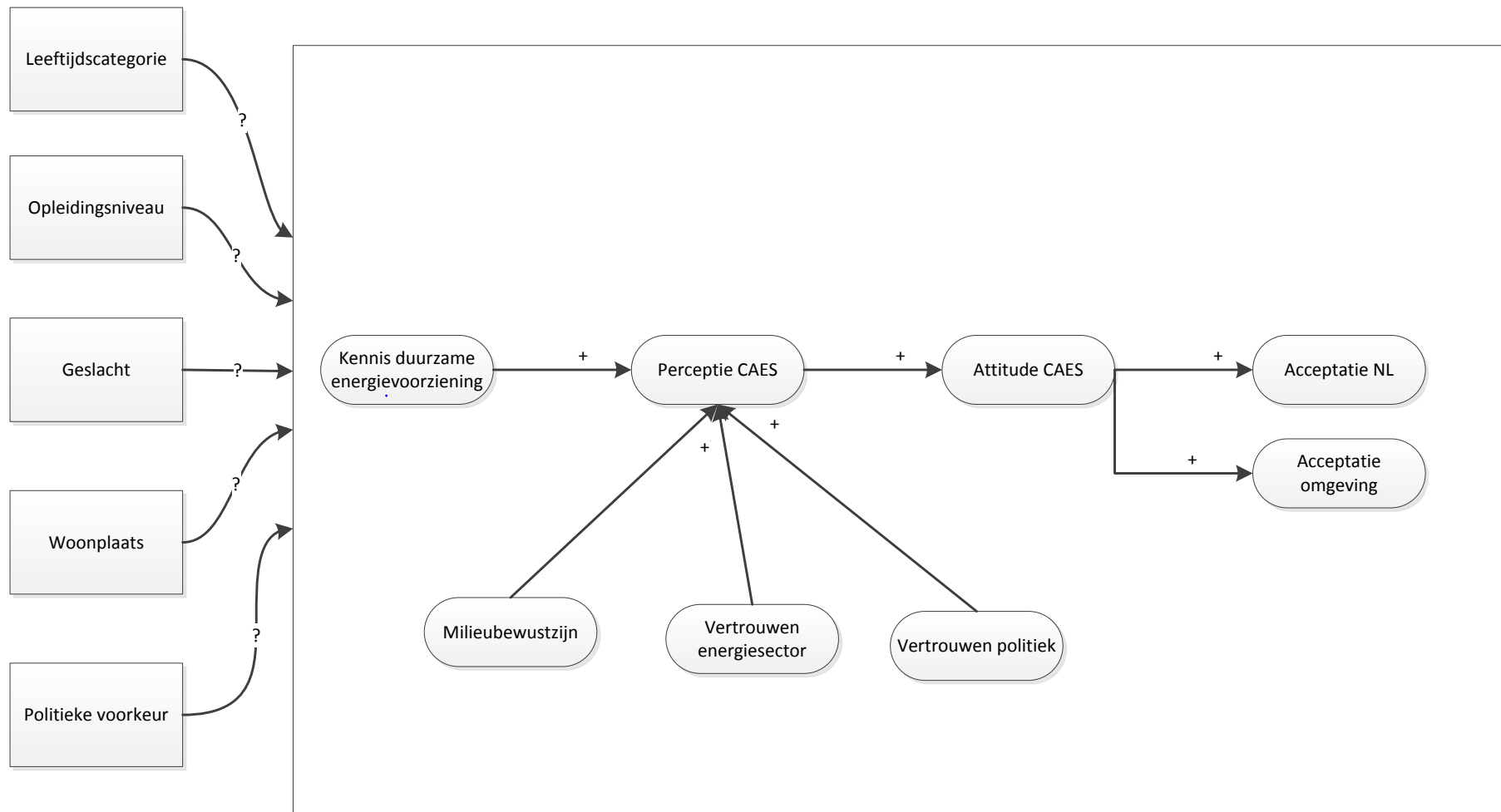
2.1 Conceptueel model

Devine-Wright (2007) verdeelt factoren die een invloed hebben op de maatschappelijke acceptatie van duurzame-energieprojecten onder in drie categorieën: socio-demografische kenmerken, sociaal psychologische kenmerken en contextuele kenmerken. Per categorie wordt aangegeven welke onderdelen van de categorie gebruikt binnen het onderzoek naar de maatschappelijke acceptatie van CAES (zie tabel 1). In de tabel is ook aangegeven of de variabelen een indicator of een factor zijn.

<i>Variable</i>	<i>Soort variabele</i>	<i>Categorie</i>
Geslacht	<i>Manifeste variabele</i>	<i>Socio-demografisch</i>
Leeftijd	<i>Manifeste variabele</i>	<i>Socio-demografisch</i>
Opleidingsniveau	<i>Manifeste variabele</i>	<i>Socio-demografisch</i>
Politieke voorkeur	<i>Manifeste variabele</i>	<i>Sociaal psychologisch</i>
Kennis duurzame energievoorziening	<i>Latente factor</i>	<i>Sociaal psychologisch</i>
Vertrouwen in politiek	<i>Latente factor</i>	<i>Sociaal psychologisch</i>
Vertrouwen in energiesector	<i>Latente factor</i>	<i>Sociaal psychologisch</i>
Perceptie richting CAES	<i>Latente factor</i>	<i>Sociaal psychologisch</i>
Milieubewustzijn	<i>Latente factor</i>	<i>Sociaal psychologisch</i>
Locatie	<i>Manifeste variabele</i>	<i>Contextueel</i>
Attitude	<i>Latente factor</i>	<i>Sociaal psychologisch</i>
Acceptatie	<i>Latente factor</i>	<i>Sociaal psychologisch</i>

Tabel 1: Variabelen in SEM onderzoek

De inspiratie voor het conceptueel zoals opgesteld in afbeelding 2 op de volgende pagina is gehaald uit het technology acceptance framework (TAF) van Huijts, Molin, & Steg, (2011). Het TAF is ontwikkeld voor het analyseren van de acceptatie van technologieën die een bijdrage leveren aan het milieu maar ook risico's met zich meedragen (Huijts, Molin, & Steg, 2011). CAES valt binnen deze omschrijving omdat het een groot potentieel kent voor de verduurzaming van de energievoorziening en het risico's kent vanwege CO₂ emissie (Beaudin, Zareipour, Schellenberglobe, & Rosehart, 2010) en bodembeweging (Ministerie van I&M, 2013). Het TAF model is voor het onderzoek naar de maatschappelijke acceptatie van CAES aangepast naar de factoren en indicatoren zoals eerder vermeld in tabel 1. De enige letterlijke vertaling uit het TAF is de invloed van het vertrouwen in betrokken instanties op de uiteindelijke acceptatie van de techniek (zie afbeelding 2).



Afbeelding 2: Causaal model

2.2 Toelichting causaal diagram

Het causale model zoals weergegeven in afbeelding 2 zal middels Structural Equation Modelling worden getoetst. Aan de linkerkant van het causale model zijn de persoonlijke kenmerken van de respondenten opgenomen. Deze persoonlijke kenmerken bestaan uit de leeftijdscategorie, het opleidingsniveau, het geslacht, de woonplaats en de politieke voorkeur. Persoonlijke kenmerken bepalen volgens Molin (2005) de houdingsvariabelen van respondenten. Dit is ook te zien in afbeelding 2, waar de persoonlijke kenmerken de houdingsvariabelen kennis, perceptie en attitude beïnvloeden. Daarnaast is verondersteld dat de persoonlijke kenmerken tevens invloed hebben op de uiteindelijke acceptatie. Belangrijk in dit onderzoek is de analyse van de rol van woonplaats op de houdingsvariabelen en de intentie tot acceptatie van CAES. Na analyse van deze relatie kan geconcludeerd worden of het NIMBY effect de mate van acceptatie beïnvloedt. De persoonlijke kenmerken van de respondenten zijn makkelijk te meten met een enkele vraag binnen de opgestelde enquête. Dit is niet het geval bij de houdingsvariabelen en de acceptatievariabelen. Deze factoren zijn complexere begrippen en worden daarom met factoranalyse bepaald aan de hand van meerdere indicatoren. In 3.2 is terug te vinden hoe de factoren zijn geoperationaliseerd.

In het causale model is verondersteld dat de kennis van de duurzame energievoorziening de perceptie van respondenten t.o.v. CAES beïnvloedt. Dit betekent dat wanneer respondenten kennis hebben over de problemen die een duurzame energievoorziening met zich meebrengt de perceptie t.o.v. CAES een stuk positiever wordt. Een toekomstige duurzame energievoorziening draagt problemen met zich mee. CAES is in staat deze problemen te verminderen. Er wordt verwacht dat personen met meer kennis over de duurzame energievoorziening in zien dat CAES een positieve rol kan spelen in het oplossen van problemen in een duurzame energievoorziening. Een andere factor die de perceptie t.o.v. CAES naar verwachting beïnvloedt is het milieubewustzijn van de respondent. Het is echter nog onduidelijk wat de richting van deze relatie is. Het is mogelijk dat het milieubewustzijn van de respondenten de perceptie t.o.v. CAES positief beïnvloedt vanwege de gedachte dat CAES bijdraagt aan een duurzame energievoorziening. Het is echter ook mogelijk dat het milieubewustzijn van de respondenten de perceptie t.o.v. CAES negatief beïnvloedt vanwege de negatieve externaliteiten als bodembeweging en CO₂ emissie.

De perceptie t.o.v. CAES beïnvloedt naar verwachting de attitude t.o.v. CAES op een positieve wijze. Respondenten zullen een positievere attitude (houding) tonen wanneer hun perceptie t.o.v. CAES hoger is. De attitude wordt naar verwachting ook beïnvloedt door het vertrouwen in de politiek en de energiesector. Volgens het technology acceptance framework speelt vertrouwen in de betrokken partijen een grote rol in de acceptatie van onbekende technologie (Huijts, Molin, & Steg, 2011). Binnen het technology acceptance framework wordt verwacht dat het vertrouwen via 'perceived effects' de attitude beïnvloedt. Perceived effects is binnen Huijts, Molin, & Steg (2011) bepaald door het gevoel en verwachtingen t.o.v. karakteristieken van waterstoftechniek. Binnen dit model kan perceived effects vergeleken worden met de perceptie. Er wordt dus verwacht dat het vertrouwen in de politiek en sector via perceptie invloed heeft op de attitude.

CAES is in Nederland nog erg onbekend. De verwachting is dat het vertrouwen vooral invloed heeft op de attitude t.o.v. CAES. De attitude beïnvloedt tot slot de acceptatie van CAES. De acceptatie van CAES in het causale model is opgedeeld in de acceptatie in Nederland en de acceptatie in de directe woonomgeving. Dit is gedaan vanwege de verwachting dat de overige variabelen een verschillend effect zullen hebben op de acceptatie in Nederland en in de directe woonomgeving.

CAES is een nog onbekende techniek in Nederland. Om respondenten voldoende kennis te verschaffen voor het invullen van de enquête is er vooraf informatie verstrekt. Deze informatie is op een neutrale manier gepresenteerd. De verstrekte informatie is te vinden in de enquête in bijlage A.

2.3 Operationalisatie

Voor de specificatie van het volledige SEM model zijn voor alle latente variabelen somscores bepaald. Elke latente variabele representeert een somscore zoals deze zijn bepaald aan de hand van diverse indicatoren. In tabel 2 volgt een overzicht van alle latente variabelen met bijbehorende indicatoren zoals geformuleerd in de enquête.

Model variabele	Vraag/stelling	Range vraag/stelling
Geslacht		0= vrouw 1= man
Opleiding	Hoogst voltooide opleiding	1= basisschool 6= WO
Leeftijd		Continue schaal
Dummy Drenthe	Provincie	0= Provincie Groningen + overig 1= Provincie Drenthe
Dummy Groningen	Provincie	0= Provincie Drenthe + overig 1= Provincie Groningen
Dummy links	Politieke voorkeur	0= Rechtse + centrum voorkeur 1= Linkse voorkeur
Dummy rechts	Politieke voorkeur	0= Linkse + centrum voorkeur 1= Rechtse voorkeur
Milieubewustzijn	Lid van een milieuorganisatie	0= Nee 1= Ja
	Gebruik groene stroom	0= Nee 1= Ja
	Warm hart richting milieuorganisaties	1= Helemaal niet mee eens 5= Helemaal mee eens
	Milieubewustzijn individu	1= Helemaal niet mee eens 5= Helemaal mee eens
Kennis	Percentage duurzame energie	0= Onjuist antwoord 1= Juist antwoord
	CO ₂ emissie reden tot verduurzaming	0= Onjuist antwoord 1= Juist antwoord
	Fossiele voorraad reden tot verduurzaming	0= Onjuist antwoord 1= Juist antwoord
	Zonne-energie grootste duurzame bron?	0= Onjuist antwoord 1= Juist antwoord
	Duurzame productie voorspelbaar?	0= Onjuist antwoord 1= Juist antwoord
	Duurzame energievoorziening betrouwbaar?	0= Onjuist antwoord 1= Juist antwoord
Negatieve perceptie	CAES is milieuvriendelijk	1= Helemaal mee eens 5= Helemaal niet mee eens
	Luchtopslag is gevaarlijk	1= Helemaal niet mee eens 5= Helemaal mee eens
	Bodembeweging is gevaarlijk	1= Helemaal niet mee eens 5= Helemaal mee eens
	CAES moet zonder CO ₂ emissie	1= Helemaal niet mee eens 5= Helemaal mee eens
Vertrouwen	Vertrouwen overheid	1= Helemaal niet mee eens 5= Helemaal mee eens

	Vertrouwen overheid duurzaamheidsbijdrage	1= Helemaal niet mee eens 5= Helemaal mee eens
	Vertrouwen overheid probleemoplossend vermogen	1= Helemaal niet mee eens 5= Helemaal mee eens
	Vertrouwen energiesector	1= Helemaal niet mee eens 5= Helemaal mee eens
	Vertrouwen energiesector duurzaamheidsbijdrage	1= Helemaal niet mee eens 5= Helemaal mee eens
	Vertrouwen energiesector probleemoplossend vermogen	1= Helemaal niet mee eens 5= Helemaal mee eens
Positieve Attitude	Investering in huidige techniek is een goede zaak	1= Helemaal niet mee eens 5= Helemaal mee eens
	CAES is een oplossing voor problemen duurzame energievoorziening	1= Helemaal niet mee eens 5= Helemaal mee eens
	Investering in adiabatische techniek is een goede zaak	1= Helemaal niet mee eens 5= Helemaal mee eens
Acceptatie in Nederland	Ik accepteer CAES in Nederland	1= Helemaal niet mee eens 5= Helemaal mee eens
	Ik demonstreer tegen CAES in Nederland	1= Helemaal mee eens 5= Helemaal niet mee eens
Acceptatie in omgeving	Ik acceptatie CAES in omgeving	1= Helemaal niet mee eens 5= Helemaal mee eens
	Ik demonstreer tegen CAES in omgeving	1= Helemaal mee eens 5= Helemaal niet mee eens

Tabel 2: Model variabelen en hun indicatoren

2.4 Dataverzameling

Om de indicatoren te kunnen meten en de factoren te bepalen is gebruik gemaakt van enquêtes. De factoren, de complexe begrippen die niet met een enkele vraag zijn te bepalen, zijn bepaald aan de hand van meerdere vragen zoals te zien in 2.4. Op dit moment zijn er twee locaties geschikt voor de implementatie van CAES. Deze locaties zijn Heiligerlee in de provincie Groningen en Hooghalen in de provincie Drenthe (KEMA, 2012). De verwachting is dat het NIMBY effect een grote rol speelt in de maatschappelijke acceptatie van CAES. Om het NIMBY effect goed te kunnen bepalen zijn de respondenten onderverdeeld in drie verschillende geografische gebieden. Deze gebieden zijn de provincie Groningen, provincie Drenthe en overig. Binnen elke groep zijn minimaal 50 respondenten verzameld. Deze steekproefgrootte is nodig voor het uitvoeren van factoranalyse en het uiteindelijke SEM model. Voor de categorie overig is een online enquête uitgezet via social media. De non-respons is hier moeilijk te bepalen omdat niet precies duidelijk is hoeveel mensen zijn bereikt. Voor de categorie Groningen en Drenthe zijn schriftelijke enquêtes afgenomen. In eerste instantie zijn deze enquêtes op straat afgenomen. Op straat was de non-respons echter heel hoog. Vanwege de grote non-respons op straat werd er overgeschakeld op de huis aan huis strategie. Bij deze strategie lag de non-respons veel lager dan op straat.

2.5 Methode

In dit rapport worden een aantal specifieke statistische technieken gebruikt. Uitleg en uitkomsten van deze technieken zijn allemaal gepresenteerd in hoofdstuk 3 en verder. Om een gevoel voor de data te krijgen zijn eerst allerlei simpele technieken toegepast. Deze zijn terug te vinden in hoofdstuk 3.3. Vervolgens is factoranalyse toegepast om te analyseren welke indicatoren voor de verschillende latente variabelen uit het conceptueel model zijn meegenomen. De factor analyse is terug te vinden in hoofdstuk 3.4. Uiteindelijk zijn er twee SEM modellen geschat. Een voor de acceptatie in

Nederland en een voor de acceptatie in de directe woonomgeving. Zoals eerder vermeld is een voordeel van SEM de correctie voor meetfout die kan worden doorgevoerd. Binnen SEM kan er op twee manieren worden gecorrigeerd voor de meetfout. De eerste manier is door alle indicatoren in het model op te nemen. Binnen dit onderzoek is gebruik gemaakt van 6 verschillende latente variabelen met in totaal 26 indicatoren. De kans is groot dat bij zoveel indicatoren deze bij toeval onderling correleren. Correlatie tussen de indicatoren is echter niet toegestaan. Er is daarom gekozen om een model te schatten waarbij de meetfout wordt gecorrigeerd door het fixeren van de error varianties. De wijze waarop de error varianties zijn gefixeerd is terug te vinden in bijlage F. Het model, uitkomsten en interpretatie zijn terug te vinden in hoofdstuk 4.

3 Data en assumpties

In dit hoofdstuk zijn de bevindingen over de voorbereiding van het SEM model te lezen. Allereerst is beschreven hoe de data voor de data-analyse is geprepareerd. Ten tweede is een dataverkenning gepresenteerd. Ten derde is de uitvoering van de exploratieve en confirmatieve factoranalyse gepresenteerd. En tot slot worden de verschillende assumpties die van belang zijn voor SEM modellen getest. De steekproef bestaat uit totaal 152 respondenten waarvan 50 uit de omgeving Drenthe, 50 uit de omgeving Groningen en 52 uit de rest van Nederland.

3.1 Datapreparatie

Om de data goed en gemakkelijk te kunnen interpreteren hebben een aantal datacoderingen plaatsgevonden. In de enquête waren een aantal vragen aanwezig met enkel een nominaal antwoord. Om deze gegevens toch te kunnen gebruiken in de regressieanalyse van SEM zijn deze variabelen gecodeerd tot dummy variabelen. Variabelen met twee nominale waarden zijn gecodeerd tot één dummy variabele terwijl variabelen met drie nominale waarden zijn gecodeerd tot twee dummy variabelen. Interval variabelen zijn gemeten op een schaal van 1 t/m 5 waar 1 werd gedefinieerd door *'helemaal niet mee eens'* en 5 door *'helemaal mee eens'*. Deze schalen zijn behouden voor de factoranalyse en het uiteindelijke SEM model. Om indicatoren een factorlading in dezelfde richting te geven zijn sommige schalen gespiegeld. Een voorbeeld hiervan zijn de demonstratie indicatoren voor de latente variabelen *acceptatie in Nederland* en *acceptatie in de woonomgeving* (vraag 14 c en d uit de vragenlijst in bijlage A). In de originele vraag correspondeerde een waarde 1 met helemaal niet eens en dus acceptatie van de techniek. De indicatoren laden tegengesteld op de latente variabelen t.o.v. vraag 14 a en b. Daarom is gekozen om de schaal van vraag 14 c en d te spiegelen, waarde 5 correspondeert in deze nieuwe situatie met helemaal niet eens.

3.2 Representativiteit steekproef

De gehele steekproef lijkt niet representatief, in tabel 3 is een overzicht gegeven tussen enkele verschillen binnen de steekproef en werkelijke bevolking.

	Steekproef	Werkelijkheid
20-40 jarigen	48%	24,5%
Mannen	57,2%	49,5%
Vrouwen	42,8%	50,5%
HBO + WO	46,7%	28,3%

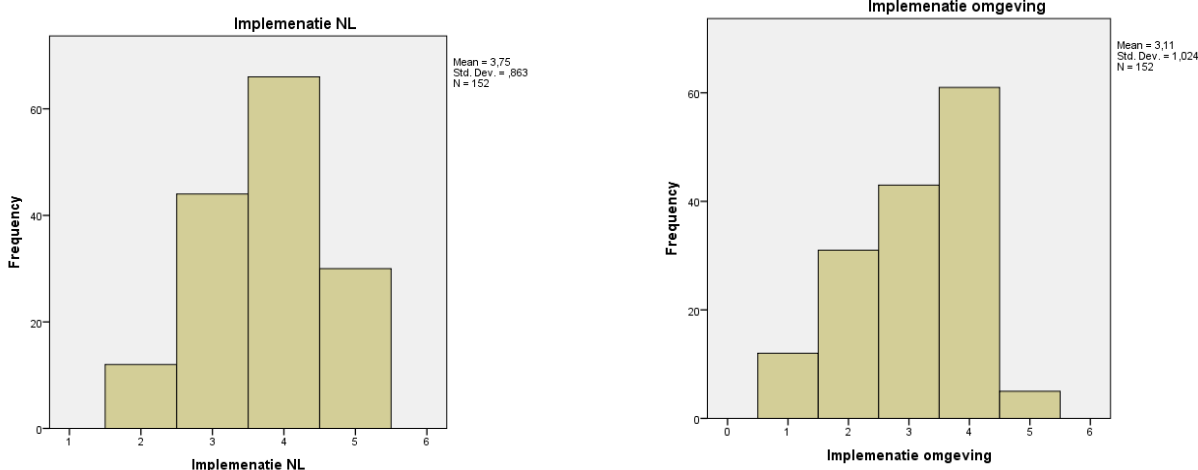
Tabel 3: verschillen steekproef en werkelijkheid. Gegevens uit CBS (2013) & CBS (2014)

Er kan echter aangenomen worden dat elke afzonderlijke respondent een reële representatie van zijn categorie vormt. Gebrek aan representativiteit heeft vooral invloed op univariate data analyse. Gebrek aan representativiteit heeft geen invloed op onderlinge relaties. Daarnaast is SEM gebaseerd op covarianties binnen de data. Er kan dus gesteld worden dat ondanks het gebrek aan een representatieve steekproef de geschatte coëfficiënten binnen het SEM model (hoofdstuk 4) niet zijn

onderschat of overschat. Wat mogelijk wel een probleem veroorzaakt is de verdeling binnen de geografische categorie overig. Deze categorie dient tot representatie van alle provincies in Nederland behalve Groningen en Drenthe. De provincies Zeeland en Zuid-Holland zijn echter sterk overheersend. Provincies als Flevoland, Gelderland en Friesland ontbreken zelfs helemaal in de steekproef. Wellicht vormt deze scheve verdeling een bias binnen de data. Ook de non-respons in Groningen en Drenthe zou kunnen duiden op een bias in de data. Wanneer bijvoorbeeld potentiële respondenten met een lage acceptatie stevast tot de non-respons groep behoren zijn uiteindelijke coëfficiënten overschat.

3.3 Dataverkenning

Om de data te exploreren zijn een aantal univariate analyses toegepast. Deze analyses zijn toegepast om de verschillen tussen acceptatie in Nederland en acceptatie in de directe woonomgeving te onderzoeken. Uitgebreide beschrijving van toegepaste analyses zijn terug te vinden in bijlage D. De analyses geven een eerste indicatie voor de aanwezigheid van een not in my backyard effect. Er zit namelijk een significant verschil in de gemiddelde acceptatie van CAES installaties in Nederland en de directe woonomgeving. Onderstaande histogrammen laten zien in welke mate de implementatie van CAES in Nederland respectievelijk de eigen omgeving wordt geaccepteerd. Ook hier is een not in my backyard effect waar te nemen.



Afbeelding 3: Verdeling acceptatie in Nederland en directe woonomgeving

In bijlage D is te zien dat in Groningen de minste mensen implementatie van CAES in hun directe woonomgeving accepteren. Dit duidt erop dat in Groningen het not in my backyard effect het hoogste zal zijn.

3.4 Factoranalyse

Zoals eerder vermeld kunnen de factoren binnen het causaal model niet direct gemeten worden. Elke factor zal worden bepaald aan de hand van meerdere indicatoren. Dit zal worden gedaan door factoranalyse toe te passen met het statistiekpakket SPSS. Binnen deze factoranalyse is bepaald of de gekozen indicatoren een significante bijdrage leveren. In hoofdstuk 3.4.1 t/m 3.4.6 worden de conclusies van de factoranalyse gepresenteerd. Voor uitgebreidere informatie over factoranalyse kunt u bijlage C raadplegen. Een goede factoroplossing dient aan allerlei voorwaarden te voldoen. Deze staan uitgebreid beschreven in bijlage C. Voor het uitvoeren van factoranalyse is het de statistiek software SPSS gebruikt. Na uitvoering van de factoranalyse zijn de somscores van de factoren gebruikt voor de modelschatting in Amos.

3.4.1 Kennis

Voor kennis is geen factoranalyse uitgevoerd. Elke kennisvraag draagt bij aan de uiteindelijke kennis van respondenten. Er is daarom voor gekozen om de latente variabele kennis simpel te construeren aan de hand van de somscore. Voor het uiteindelijke structurele model is verondersteld dat kennis met 100% betrouwbaarheid is gemeten.

3.4.2 Milieubewustzijn

Het milieubewustzijn van de respondenten wordt bepaald door de mate waarin de burgers zichzelf milieubewust vinden en de bijdrage die de respondenten leveren aan het milieu. Deze bijdrage is geformuleerd door het gebruik van groene stroom en een lidmaatschap voor milieuorganisaties te analyseren. Meer dan de helft van het aantal respondenten maakt gebruik van groene stroom. Het is dus maar de vraag of dit daadwerkelijk het milieubewustzijn meet. In eerste instantie zijn het gebruik van groene stroom en lidmaatschap voor milieuorganisaties als dummy variabelen gedefinieerd. Om deze variabelen op een juiste manier te kunnen gebruiken binnen factoranalyse (continue schaal) zijn de dummy variabelen bij elkaar opgeteld in de variabele SomMilieu. De andere twee variabelen, Milieuorganisaties en Milieubewustzijn, geven aan in welke mate de respondenten milieuorganisaties een warm hart toedragen en zichzelf milieubewust vinden. De factoranalyse heeft uiteindelijk tot onderstaande factor geleid (tabel 4).

Factor Matrix ^a	
	Factor
	1
Milieuorganisaties	,694
Milieubewustzijn	,691
SomMilieu	,832

Tabel 4: factor milieubewustzijn

3.4.3 Perceptie

De perceptie wordt in dit onderzoek gedefinieerd door het gevoel en gedachten wat mensen bij CAES hebben. Initieel waren er vijf indicatoren opgesteld die de perceptie dienden te meten. Één indicator (CAES draagt bij aan een duurzame energievoorziening) voldeed echter niet aan de eisen van een goede factoroplossing. Uiteindelijk is de factor gevormd door de vier indicatoren uit tabel 5. Deze indicatoren vertegenwoordigen voornamelijk de milieu en gevaar aspecten van CAES. Het milieu aspect is vertegenwoordigd door de vragen of de respondenten CAES milieuvriendelijk vinden en of CAES CO₂ vrij moet zijn. Het gevaaraspect is vertegenwoordigd door de vragen of respondenten luchtopslag en/of bodembeweging gevaarlijk vinden.

Factor Matrix ^a	
	Factor
	1
Milieuvriendelijkheid CAES	-,558
Gevaar luchtopslag	,845
Gevaar bodembeweging	,749
CO2 vrij	,510

Tabel 5: factor perceptie

3.4.4 Attitude

De attitude in dit onderzoek is geformuleerd als de houding t.o.v. CAES onderwerpen. Omdat CAES een toekomstig onderwerp is, is de attitude gemeten door de houding te meting t.o.v. investeringen van CAES installaties. Hierin is het onderscheid gemaakt tussen investering in de huidige technieken

en investeringen in de adiabatische techniek. Daarnaast is als laatste indicator voor attitude meegenomen in hoeverre de respondenten CAES als goede oplossing zien voor de problematiek binnen een duurzame energievoorziening. Alle drie de indicatoren vormen uiteindelijk de factor voor attitude zoals meegenomen in het uiteindelijke model (zie tabel 6)

Factor Matrix^a

	Factor
	1
Investering huidige techniek	,788
CAES als oplossing	,851
Investering adiabatisch	,632

Tabel 6: factor attitude

3.4.5 Vertrouwen

Het vertrouwen is gemeten door diverse vragen te stellen die betrekking hebben op de energiesector en de overheid. Het vertrouwen kan dus worden geformuleerd als het vertrouwen in partijen die betrokken zijn bij de realisatie en uitvoering van CAES installaties. In het conceptueel model werd verondersteld dat het vertrouwen uiteen zou vallen in het vertrouwen in de overheid en het vertrouwen in de energiesector. Uit de factoranalyse bleek dat het vertrouwen in beide instanties in een enkele factor konden worden gerepresenteerd (zie tabel 7).

Factor Matrix^a

	Factor
	1
Vertrouwen overheid	,555
Vertrouwen overheid duurzame energie	,828
Vertrouwen overheid problemen oplossen duurzame energievoorziening]	,676
Vertrouwen energiesector	,774
Vertrouwen energiesector duurzame energie	,688
Vertrouwen energiesector problemen oplossen duurzame energievoorziening	,617

Tabel 7: factor vertrouwen

3.4.6 Acceptatie

De acceptatie is in dit onderzoek geformuleerd als de mate waarin de bevolking implementatie acties van CAES zal accepteren. De respondenten is voorgelegd in welke mate ze de implementatie van CAES zouden accepteren wanneer dit zou worden geïmplementeerd in Nederland en hun directe woonomgeving. Daarnaast is de respondenten voorgelegd in welke mate ze een drang voelen om te demonstreren wanneer CAES installaties worden geïmplementeerd in Nederland en hun directe omgeving. Deze vier indicatoren zijn opgesplitst in twee verschillende factoren. Dit is gedaan omdat bij de start van dit onderzoek een not in my backyard effect werd verwacht. Door splitsing van deze twee factoren kan onderzocht worden of er daadwerkelijk een not in my backyard effect aanwezig is.

Factor Matrix^a

	Factor
	1
Implementatie NL	,814
Demonstratie NL	,814

Tabel 8: factor acceptatie in Nederland

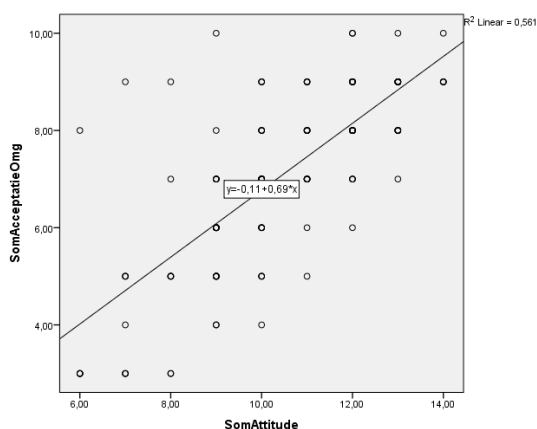
Factor Matrix^a

	Factor
	1
Implementatie omgeving	,853
Demonstratie omgeving	,853

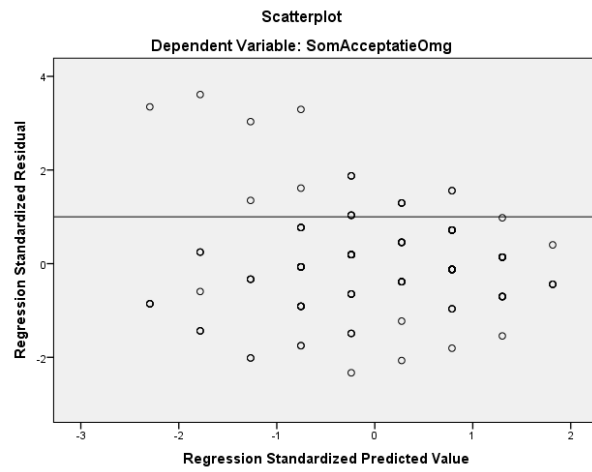
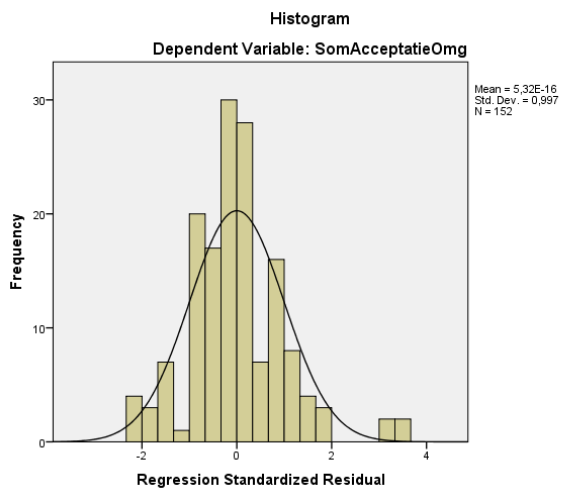
Tabel 9: factor voor acceptatie in woonomgeving

3.5 Assumpties

Voor een goede schatting van het SEM model is het van belang dat er aan een aantal voorwaarden van regressieanalyse wordt voldaan. De voorwaarden waar aan moet worden voldaan zijn lineariteit en normaliteit. Lineariteit is van belang omdat bij afwezigheid van een lineair verband de voorspelde waarden voor de afhankelijke variabele voor bepaalde waarden van de onafhankelijke variabele systematische te hoog of te laag zijn. Normaliteit is van belang omdat toetsen als de F-toets en t-toets normaliteit vereisen (Hair, 2006). De assumpties zijn getest aan de hand van de somscores die uiteindelijk in het uiteindelijke model zijn gebruikt. Uitgebreide analyses van de assumpties zijn terug te vinden in bijlage E. In bijlage E wordt is te zien dat de data voldoet aan de lineariteitsassumptie en normaliteitsassumptie. Hier wordt een voorbeeld geïllustreerd aan de hand van de regressie van attitude naar acceptatie in de woonomgeving. Zoals te zien in afbeelding 4 is het verband tussen attitude en acceptatie in de woonomgeving sterk lineair. Daarnaast zijn de residuen ook normaal verdeeld. In afbeelding 5 is te zien dat de residuen niet helemaal symmetrisch rond de nullijn zijn verdeeld. Maar in het histogram in afbeelding 5 wordt de normale verdeling wel benaderd.



Afbeelding 4: lineair verband attitude en acceptatie in omgeving



Afbeelding 5: verdeling van residuen voor regressie van attitude naar acceptatie in omgeving

4 Modellen en uitkomsten

In dit hoofdstuk worden de modelschatting en uitkomsten gepresenteerd. Allereerst volgt een uitleg over de modelspecificatie. Vervolgens wordt het gehele model geschat. Hiervoor worden de error varianties gefixeerd. Ten slotte volgt een interpretatie van het SEM model.

4.1 Correctie meetfout

Binnen het geschatte SEM model worden de latente variabelen volledig bepaald door de gedefinieerde somscores. De somscores zijn een simpele optelsom van de in tabel 9 gedefinieerde variabelen. De somscore van milieubewustzijn is vanwege de afwijkende range voor de verschillende variabelen met een gestandaardiseerde score bepaald. Binnen Amos worden de verbanden tussen de verschillende latente variabelen geschat met behulp van regressie analyse. Het verschil tussen SEM en multivariate regressievergelijken is dat SEM corrigeert voor de meetfout van de gemeten variabelen. Daarnaast houdt SEM ook rekening met het indirecte effect van de verschillende latente variabelen op elkaar. Om de correctie voor meetfout door te voeren is de betrouwbaarheid van de verschillende somscores geconstrueerd met behulp van de Cronbach's Alpha. Uit de analyse met de Cronbach's Alpha (tabel 10) bleken alle somscores betrouwbaar te zijn. Kennis is meegenomen als confirmatieve factor. Er is verondersteld dat kennis met 100% betrouwbaarheid is gemeten. Daarom is voor de factor kennis geen Cronbach's Alpha en meetfout gedefinieerd.

Somscore	Cronbach's Alpha
Milieubewustzijn	0,772
Negatieve erceptie	0,756
Vertrouwen	0,846
Positieve attitude	0,795
Acceptatie Nederland	0,788
Acceptatie omgeving	0,839

Tabel 10: Cronbach's Alpha somscores

Bij een Cronbach's Alpha van 1 zouden de somscore 100% betrouwbaar zijn gemeten. Zoals te zien in tabel 10 is dit echter niet het geval. Naarmate de Cronbach's Alpha afneemt, neemt ook de betrouwbaarheid van de meting af. Om te corrigeren voor deze meetfout is de ongestandaardiseerde error variantie voor elke somscore bepaald. Omdat de Cronbach's Alpha overeenkomt met de betrouwbaarheid van een somscore, komt $1 - \text{Cronbach's Alpha}$ overeen met gedeelte wat niet betrouwbaar is, ofwel de onbetrouwbaarheid van een somscore. Uiteindelijk is in Amos de error component van de latente variabele gefixeerd op $(1 - \text{Cronbach's Alpha} * \text{variantie van de somscore})$. De error varianties voor de somscores zijn weergegeven in tabel 11:

Somscore	Error variantie
Milieubewustzijn	1.422
Negatieve perceptie	1.788
Vertrouwen	2.119
Positieve attitude	0.776
Acceptatie Nederland	0.437
Acceptatie omgeving	0.515

Tabel 11: Ongestandaardiseerde error variantie somscores

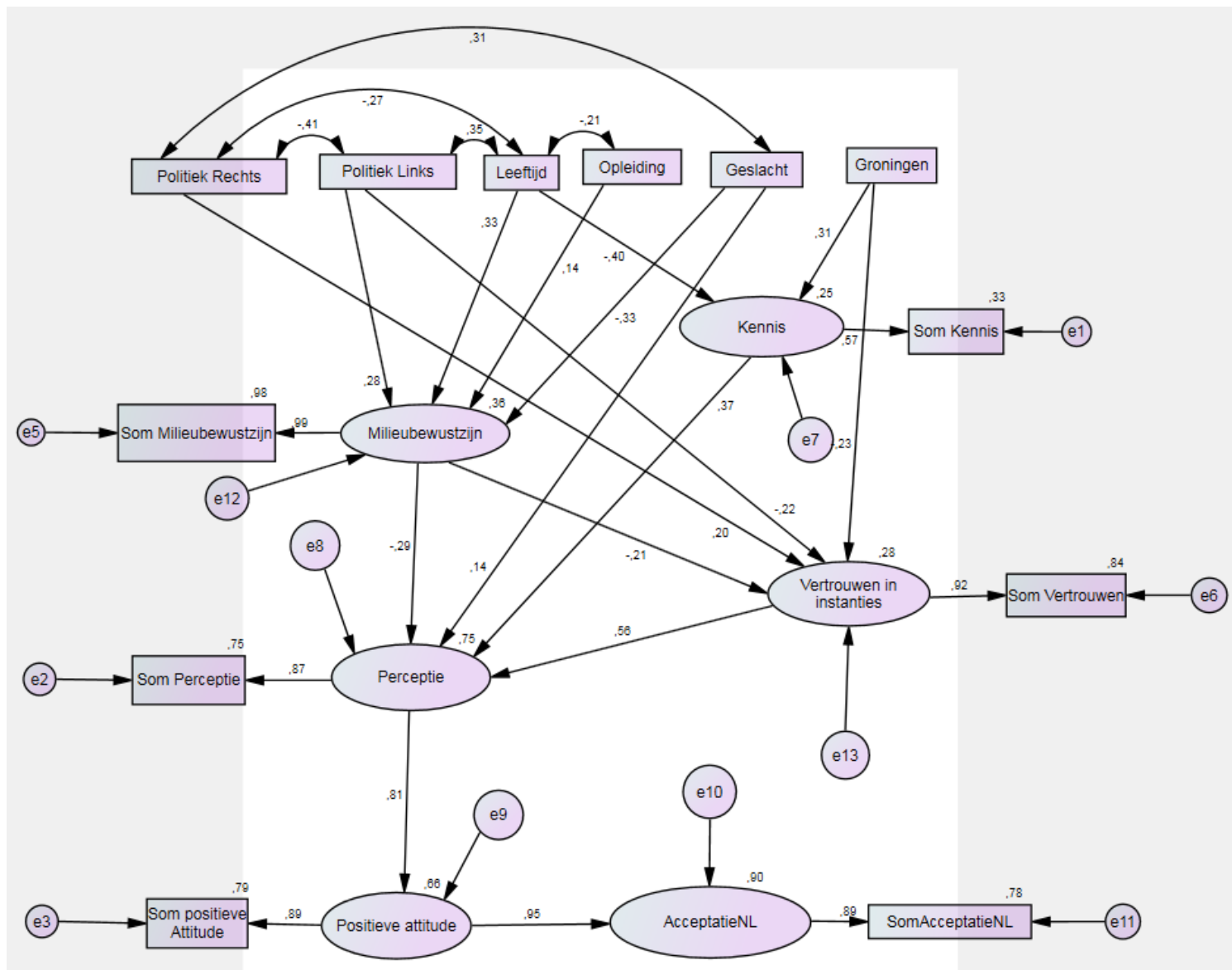
De persoonlijke kenmerken hebben zoals in afbeelding 2 een verondersteld causaal verband naar alle latente variabelen. Binnen het SEM model is getoetst of deze verbanden significant zijn. De latente variabelen volgen de causale volgorde van Kennis via negatieve perceptie en positieve attitude naar

de acceptatie in Nederland en de acceptatie in de omgeving. Daarnaast wordt er tussen milieubewustzijn en negatieve perceptie en tussen vertrouwen en positieve attitude een causaal verband geschat. In een eerste modelschatting bleken de acceptatie in Nederland en acceptatie in de directe omgeving sterk met elkaar te correleren. Om uitspraken te doen over de verschillen tussen deze acceptaties is besloten om twee afzonderlijke acceptatie modellen te construeren.

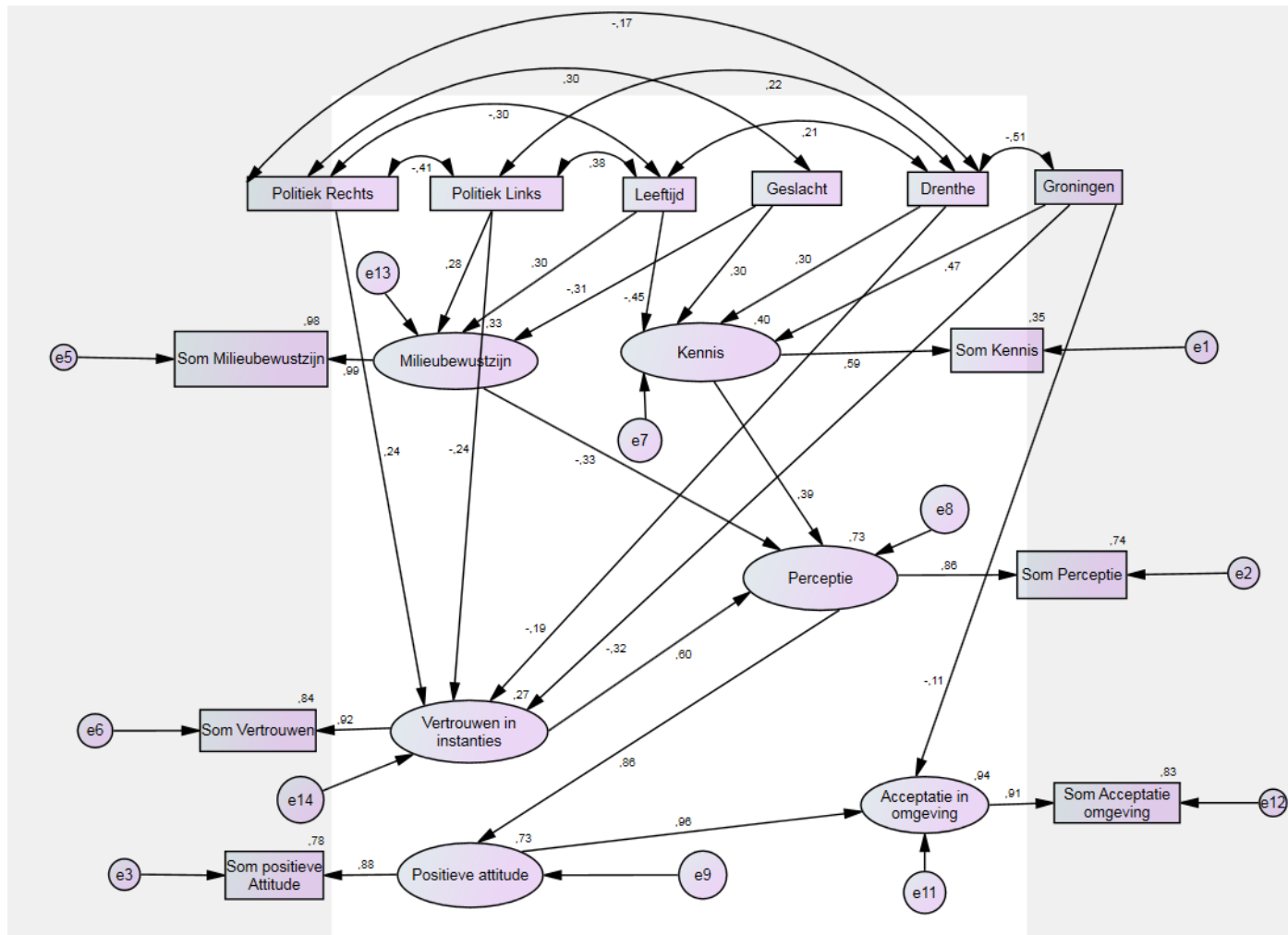
4.2 Spaarzaam model

Om uiteindelijk een zo goed mogelijk model te ontwerpen is binnen Amos gebruik gemaakt van Modification Indices. Een Modification index schat de verandering van de verschil functie in, deze functie wordt gebruikt voor de model fit, bij verwijdering of toevoeging van een pad (Jöreskog & Sörborn, 1984). Modification Indices tonen dus aan op welke manier het geschatte model verbeterd kan worden. Binnen dit model is aangenomen dat Modification Indices groter dan 4 een verbetering kunnen vormen voor het model. Deze verbeteringen zijn toegevoegd in volgorde van hoge naar lage Modification Index. Na verandering van een pad is het model opnieuw geschat, een nieuwe model schatting levert namelijk nieuwe Modification Indices op.

Na toevoeging van de paden die zijn voorgesteld door de Modification Indices zijn alle coëfficiënten van de aangebrachte paden en correlaties gecontroleerd op significantie. De significantie van de correlaties is gebaseerd op de significantie van de covariantie. Binnen Amos is getoetst of de aangebrachte paden en correlaties significant van 0 verschillen. Bij een p-waarde lager dan 0.05 verschilt het pad of de correlatie significant van 0. Net als bij de Modification Indices is na elke verandering in het model, in dit geval een verwijdering van een pad of correlatie, het model opnieuw geschat. Paden en correlaties zijn verwijderd op de volgorde van de p-waarde, waar de hoogste p-waarde als eerste is verwijderd. Bij het ontbreken van een verband tussen een persoonlijke variabele en de latente variabelen is overgegaan tot verwijdering van de persoonlijke variabele. Alle significante coëfficiënten van de causale paden, covarianties en correlaties zijn terug te vinden in bijlage G. Uiteindelijk zijn er twee modellen geschat, één voor de acceptatie in Nederland en één voor de acceptatie in de directe woonomgeving. Deze modellen zijn weergegeven in afbeelding 6 en afbeelding 7.



Afbeelding 6: Structureel model acceptatie van CAES in Nederland



Afbeelding 7: Structureel model acceptatie van CAES in de directe woonomgeving

4.3 Model interpretatie

Standaard regressie-analyse analyseert alleen de directe effecten van een variabele op een andere variabele. Het voordeel van het gebruik van SEM is dat de indirecte effecten ook worden geanalyseerd. In tabel 12 en tabel worden de totale effecten voor de twee verschillende modellen gepresenteerd. Het totale effect is de optelsom van het directe effect en het indirecte effect.

	Kennis	Milieubewustzijn	Perceptie	Vertrouwen	Attitude positief	Acceptatie Nederland
Groningen	0,311		-0,014	-0,229	-0,011	-0,011
Leeftijd	-0,397	0,327	-0,279	-0,068	-0,226	-0,215
Geslacht		-0,326	0,273	0,067	0,222	0,211
Opleiding		0,138	-,056	-0,028	-0,045	-0,043
Linkse politieke oriëntatie		0,282	-0,235	-0,274	-,0191	-0,181
Rechtse politieke oriëntatie			0,115	0,204	0,093	0,088
Vertrouwen			0,561		0,455	0,433
Milieu-bewustzijn			-0,403	-0,207	-0,328	-0,311
Kennis			0,369		0,300	0,285
Perceptie					0,812	0,771
Attitude positief						,950

Tabel 12: Gestandaardiseerde totale effecten voor acceptatie in Nederland

In tabel 12 staan de gestandaardiseerde totale effecten van het model voor Nederland gepresenteerd. De coëfficiënten uit tabel 12 zijn te interpreteren als coëfficiënten bij normale regressie-analyse. Het indiceert zowel het gewicht van het causale pad als de invloed van onafhankelijke variabele op de afhankelijke variabele wanneer de overige variabelen constant worden gehouden (Molin, 2005). Er is een keuze gemaakt voor de gestandaardiseerde effecten vanwege de mogelijkheid om effecten met elkaar te kunnen vergelijken. De gestandaardiseerde indirecte en directe effecten zijn terug te vinden in bijlage G. In tabel 13 zijn de gestandaardiseerde totale effecten voor het model voor de omgeving gepresenteerd.

	Kennis	Milieubewustzijn	Perceptie	Vertrouwen	Attitude positief	Acceptatie omgeving
Groningen	0,468		-0,011	-0,321	-0,010	-0,119
Drenthe	0,303		0,004	-0,189	0,004	0,003
Leeftijd	-0,446	0,298	-0,270		-0,231	-0,222
Geslacht	0,302	-0,313	0,219		0,188	0,180
Linkse politieke oriëntatie		0,277	-0,235	-0,241	-0,201	-0,193
Rechtse politieke oriëntatie			0,141	0,235	0,120	0,116
Vertrouwen			0,598		0,512	0,493
Milieu-bewustzijn			-0,328		-0,280	-0,270
Kennis			0,387		0,331	0,318
Perceptie					0,856	0,823
Attitude positief						,961

Tabel 13: Gestandaardiseerde totale effecten voor acceptatie in de omgeving

In bovenstaande tabellen zijn de gestandaardiseerde totale effecten weergegeven. Wanneer de gestandaardiseerde directe en indirecte effecten worden geanalyseerd is opvallend om te zien dat indirecte effecten een groot aandeel hebben in de gestandaardiseerde totale effecten. De keuze voor toepassing van SEM in dit onderzoek is dus een juiste. Bij toepassing van standaard regressie analyse zouden namelijk veel effecten overschat of onderschat zijn. In onderstaand stuk is de interpretatie van de effecten op alle latente variabelen gepresenteerd.

Van alle persoonlijke kenmerken blijken woonplaats, leeftijd, geslacht, opleidingsniveau en politieke voorkeur allemaal een rol te spelen op de maatschappelijke acceptatie. Dit is zowel het geval bij het model voor Nederland als bij het model voor de omgeving. Uit beide modellen blijkt dat jongere mensen over het allemaal een hogere acceptatie hebben t.o.v. de implementatie van CAES. Een opvallend verband is dat personen van het mannelijke geslacht over een significant hogere acceptatie beschikken dan personen van het vrouwelijke geslacht. Dit komt met name door het indirecte effect wat loopt via kennis, perceptie en attitude. Daarnaast blijkt uit de modelschatting dat vrouwen milieubewuster zijn dan mannen, dit blijkt een negatief effect te hebben op de acceptatie. Ook leeftijd heeft een invloed op de acceptatie van personen. Jongeren personen blijken de implementatie van CAES meer te accepteren dan oudere mensen. Net als bij het geslacht loopt dit effect van leeftijd via het indirecte effect van kennis, perceptie en attitude. Ook blijken oudere mensen milieubewuster te zijn, dit heeft net als bij geslacht een negatieve invloed op de acceptatie van CAES. Opleidingsniveau speelt maar een kleine rol in de bepaling van de acceptatie van CAES. In

de modelschatting voor acceptatie in de woonomgeving blijkt opleidingsniveau zelfs helemaal geen rol te spelen. Voor de acceptatie in Nederland blijken hoger opgeleide mensen de implementatie van CAES iets minder te accepteren. Dit kan verklaard worden door het feit dat hoger opgeleide mensen in het model voor Nederland significant milieubewuster zijn. De politieke voorkeur is in dit onderzoek onderverdeeld in links, centrum en rechts. Uit de modelschatting blijkt dat personen met een linkse politieke voorkeur de implementatie van CAES minder accepteren dan personen met een centrum voorkeur. Voor personen met een rechtse politieke voorkeur blijkt dit effect omgedraaid. Personen met een rechtse politieke voorkeur accepteren de implementatie van CAES meer dan mensen met een centrum voorkeur. Voor de acceptatie in de eigen omgeving blijken deze effecten sterker te zijn dan de acceptatie in Nederland. De lagere acceptatie voor linkse personen is te verklaren door hun significant hogere milieubewustzijn t.o.v. personen met een centrum en rechtse voorkeur. Zoals hierboven al is genoemd heeft het milieubewustzijn een negatief effect op de acceptatie van CAES. De lagere acceptatie kan ook worden verklaard door het lage vertrouwen wat linkse personen in betrokken instanties hebben. Dit lagere vertrouwen wordt mogelijk veroorzaakt door teleurstelling van linkse personen (lees: milieubewustere personen) in maatregelen van betrokken instanties in stimulering van een duurzame energievoorziening. Personen met een rechts politieke voorkeur hebben meer vertrouwen in betrokken instanties. Dit hogere vertrouwen zorgt d.m.v. een indirect effect, via perceptie en attitude, voor een hogere acceptatie. Het laatste persoonlijke kenmerken, woonplaats, wordt later in deze paragraaf besproken.

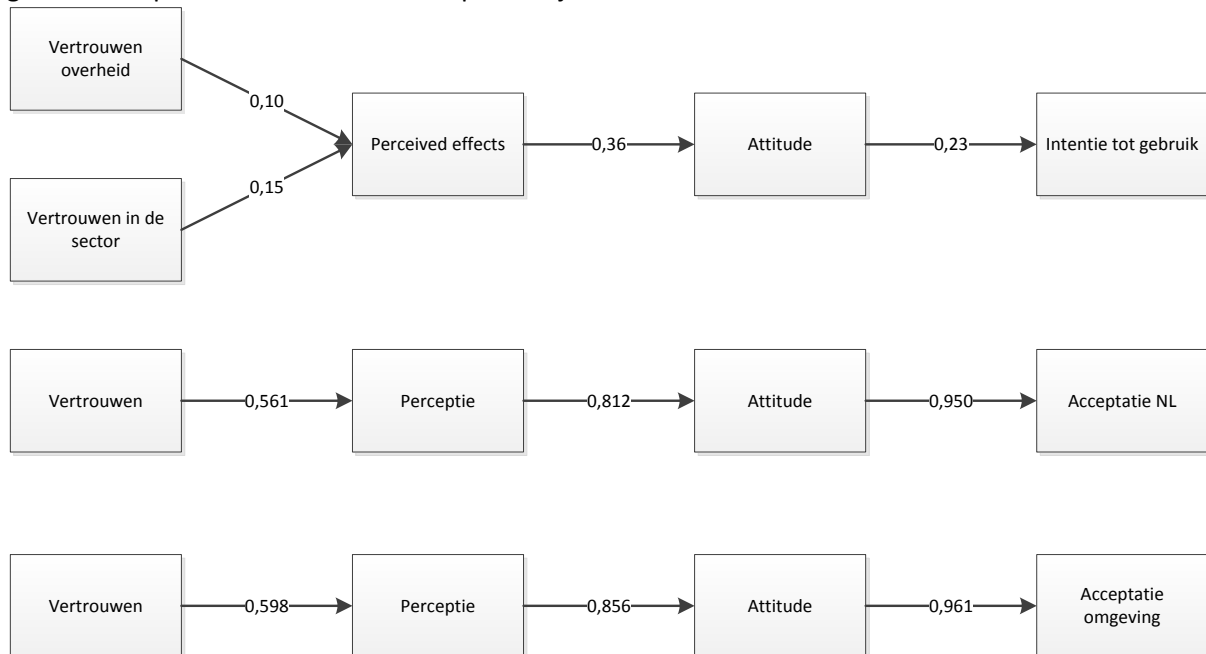
Opvallend is dat het opleidingsniveau de mate van kennis niet blijkt te beïnvloeden. Dit is te verklaren door het feit dat de kennis die is gemeten vrij specifiek is. De verwachting is dat de mate van kennis voornamelijk afhangt van de interesses van een individu. Dit zou ook een verklaring kunnen zijn voor het feit dat Groningers en Drentenaren over een hogere mate van kennis beschikken. Zeker in de provincie Groningen is het energievraagstuk op dit moment een hot item. Continue aandacht in de media zal in deze provincies waarschijnlijk de doorslag geven met betrekking tot de mate van kennis over de duurzame energievoorziening. Een andere uitkomst die opvalt is dat het milieubewustzijn van burgers geen invloed heeft op de kennis over de duurzame energievoorziening en dat de kennis van de duurzame energievoorziening geen invloed heeft op het milieubewustzijn van de burger.

Uit de modelschattingen bleek het milieubewustzijn van burgers dus geen effect te hebben op de kennis over de duurzame energievoorziening. Het milieubewustzijn bleek wel een effect te hebben op de perceptie van burgers. Naarmate burgers meer milieubewust zijn bleek de perceptie ten opzichte van CAES negatiever te zijn. De perceptie is gemeten aan de hand van enkele milieu- en gevaarstellingen. Milieubewuste burgers zijn dus gevoeliger voor negatieve zaken van CAES als bodembeweging, luchtopslag en CO₂ emissie. Ondanks dat CAES een positieve werking heeft op de verduurzaming van de energievoorziening accepteren milieubewuste personen de implementatie van CAES in mindere mate. Milieubewuste burgers lijken de negatieve externaliteiten van CAES dus zwaarder te laten wegen.

Kennis heeft zoals in het conceptueel model verondersteld een positieve invloed op de perceptie, attitude en acceptatie van de burgers met betrekking toch CAES. Vanwege de directe invloed van kennis op perceptie oefent kennis de meeste invloed uit op perceptie vergeleken met attitude en acceptatie.

Een andere variabele die perceptie, attitude en acceptatie beïnvloedt is het vertrouwen van de burger in betrokken instanties. In het conceptueel model werd volgens het technology acceptance framework van Huijts, Molin, & Steg (2011) een effect van vertrouwen naar perceptie en attitude verondersteld. In beide geschatte modellen blijkt dit effect inderdaad aanwezig te zijn. Uit het model blijkt dat naarmate het vertrouwen in betrokken instanties stijgt de perceptie ten opzichte van CAES positiever wordt. Via de perceptie beïnvloedt het vertrouwen in betrokken instanties vervolgens ook

de attitude en acceptatie. Naarmate het vertrouwen in betrokken instanties toe neemt, wordt de attitude ten opzichte van CAES positiever en neemt de mate van acceptatie toe. Het effect van vertrouwen op acceptatie in Nederland en de directe woonomgeving blijkt relatief vrij groot te zijn. Vertrouwen in betrokken instanties heeft bijvoorbeeld een sterker effect op de acceptatie dan de persoonlijke kenmerken, het milieubewustzijn en kennis van de bevolking. In afbeelding 8 staat de overlap tussen het technology acceptance framework en de twee geschatte modellen binnen dit onderzoek. Huijts, Molin, & Steg(2011) pasten dit het framework toe op onderzoek naar de intentie tot gebruik van waterstof technologie. Intentie tot gebruik kan in afbeelding 8 vergeleken worden met de acceptatie in NL en de omgeving. Wat opvalt is dat het vertrouwen binnen dit onderzoek een veel grotere rol speelt dan binnen het oorspronkelijke framework.



Afbeelding 8: vergelijking relatie vertrouwen, perceptie en attitude met technology acceptance framework (Huijts, Molin, & Steg, 2011) en geschatte modellen

Een andere variabele die een grote invloed heeft op zowel de mate van acceptatie in Nederland als de acceptatie in de woonomgeving is de attitude ten opzichte van CAES. De attitude van burgers is bepaald aan de hand van de drie houdingsvariabelen. Naarmate de attitude ten opzichte van CAES van burgers positiever is accepteert men eerder de implementatie van CAES in Nederland en de directe woonomgeving.

Aan het begin van dit onderzoek is de vraag gesteld of er bij een techniek als CAES een not in my backyard effect aanwezig zou zijn. Daarnaast is de vraag gesteld of dit effect groter zal zijn in de provincies Groningen en Drenthe (de provincies die als geschikte locaties voor een CAES installatie zijn aangewezen). Voor antwoord op deze vraag zijn de twee afzonderlijke modellen voor acceptatie van CAES met elkaar vergeleken. Zoals blijkt uit 3.3 is er inderdaad een significant verschil aanwezig tussen acceptatie in Nederland en acceptatie in de woonomgeving. Dit is een aanduiding voor een algemeen NIMBY effect. In het SEM model is vervolgens onderzocht of het NIMBY effect groter is voor de provincies Groningen en Drenthe t.o.v. de overige provincies.

Uit de modelschatting blijkt dat er geen significant verschil aanwezig is in acceptatie van CAES in Nederland tussen de provincie Drenthe en de overige provincies. De acceptatie van CAES in de directe woonomgeving is zelfs licht hoger voor de provincie Drenthe in vergelijking met de overige provincies. Twee effecten spelen hier een rol in. Een positief effect op de acceptatie in de woonomgeving binnen Drenthe wordt veroorzaakt door de hogere mate van kennis in vergelijking

met de overige provincies. Deze hogere kennis zorgt voor een positievere perceptie, attitude en acceptatie. Een drukkend effect op de acceptatie binnen Drenthe wordt veroorzaakt door de mate van vertrouwen in betrokken instanties. Dit vertrouwen is in Drenthe aanzienlijk lager. De acceptatie van CAES in de directe woonomgeving wordt door dit lagere vertrouwen via perceptie en attitude op een negatieve manier beïnvloedt. Het verschil tussen acceptatie in de directe woonomgeving tussen Drenthe en de overige provincies is echter zo klein dat er geconcludeerd kan worden dat er geen verschil in acceptatie van CAES in de directe woonomgeving tussen Drenthe en de overige provincies zit. Dit wil echter niet zeggen dat er geen NIMBY effect aanwezig is in de provincie Drenthe. Zoals geconcludeerd in 3.3 is de acceptatie van CAES in de directe omgeving in het algemeen lager dan de acceptatie in Nederland

De provincie Groningen vertoont wel grotere verschillen in acceptatie in vergelijking met de overige provincies. Zo is de acceptatie voor CAES in Nederland in de provincie Groningen lager in vergelijking met de overige provincies inclusief Drenthe. Uit het model blijkt dat dit wordt veroorzaakt door het feit dat Groningers over meer kennis van de duurzame energievoorziening beschikken en het feit dat Groningers over een lagere mate van vertrouwen in betrokken instanties beschikken. De kennis van Groningers heeft een positief effect op de mate van acceptatie van CAES in Nederland, terwijl het vertrouwen in betrokken instanties een negatief effect heeft op de acceptatie van CAES in Nederland. In vergelijking met overige provincies en de provincie Drenthe is de acceptatie in de directe woonomgeving in Groningen nog lager. Naast de indirecte effecten op acceptatie via kennis en vertrouwen is er ook een direct effect aanwezig tussen de provincie Groningen en acceptatie in de directe woonomgeving. Dit directe effect heeft een negatieve invloed op de mate van acceptatie. Er kan dus geconcludeerd worden dat het NIMBY effect in Groningen aanzienlijk groter is dan in de overige provincies van Nederland.

De lagere acceptatie van CAES in Groningen kan wellicht verklaard worden door heersende angst dat CAES daadwerkelijk in de directe woonomgeving wordt geïmplementeerd. Deze angst zou echter het verschil in acceptatie met de provincie Drenthe niet kunnen verklaren. Het verschil met Drenthe kan wel worden verklaard door de mate van vertrouwen in betrokken instanties. Het vertrouwen in deze instanties is in Groningen bijna twee keer zo laag dan in Drenthe. Dit lage vertrouwen in betrokken instanties kan worden verklaard door de perikelen rondom de gaswinning in Groningen. De laatste jaren is er in de provincie Groningen grote weerstand ontstaan tegen de gaswinning. Zo worden er vanuit diverse actiegroepen allerlei betogen gehouden die op de vermindering van gaswinning zijn gericht (NOS, 2015). De weerstand is met name ontstaan door de aardbevingen die ontstaan als gevolg van de gaswinning (Schokkend Groningen). Deze aardbevingen hebben waarschijnlijk geresulteerd in een negatieve associatie met energiepartijen en energieprojecten in de ondergrond. Deze negatieve associatie is een verklaring voor de lagere acceptatie van Groningers in de directe woonomgeving.

4.4 Model Fit

Om te testen of het model een goede fit heeft zijn een aantal testen uitgevoerd. Allereerst is beoordeeld of het totale model significant is met de p-waarde. Daarnaast is de model fit bepaald aan de hand van C_{min}/df , the goodness of fit index (GFI), the adjusted goodness of fit index (AGFI) en de RMSEA. Al deze verschillende toetsen worden hieronder één voor één besproken voor beide modellen besproken.

P-waarde

Het totale model vertoont een goede fit wanneer de p-waarde groter is dan 0,05. De twee geschatte modellen hebben beide een p-waarde groter dan 0,05. De p-waarde voor het model van acceptatie in Nederland is 0.550 en de p-waarde voor het model van acceptatie in de directe woonomgeving is 0,413. Beide modellen zijn in hun geheel dus significant.

C_{min}/df

C_{min}/df is de verhouding tussen de minimale chi-kwadraat en het aantal vrijheidsgraden. Er worden in de literatuur verschillende waarden gegeven voor de C_{min}/df als goede modelfit. Zo geeft Wheaton, Muthén, Alwin, & Summers (1977) een waarde van 2 of 3 aan als acceptabele fit. Uit Byrne (1989) is afgeleid dat een ratio groter dan 2 overeenkomt met een inadequate model fit. De C_{min}/df ratio in het model voor Nederland is 0,959, voor het model voor de directe woonomgeving is dit 1,033. Volgens zowel Byrne (1989) als Wheaton, Muthén, Alwin, & Summers (1977) hebben beide modellen een goede fit.

Goodness of fit index (GFI)

De GFI is ontwikkeld door Jöreskog & Sörbom (1984) en Tanaka & Huba (1985). Een GFI van 1 duidt op een perfecte fit van het model. De GFI van het geschatte model voor de acceptatie in Nederland is 0,957. De GFI van het model voor de acceptatie in de directe woonomgeving is 0,956. Beide waarden komen overeen met een goede modelfit.

Adjusted goodness of fit index (AGFI)

De AGFI verschilt t.o.v. de GFI omdat de AGFI rekening houdt met het aantal vrijheidsgraden van het model. Net als bij de GFI duidt een waarde van 1 op een perfecte model fit. De AGFI van het model voor Nederland heeft een waarde van 0,924, het model voor de directe woonomgeving heeft een AGFI waarde van 0,913. Ondanks dat de AGFI bij beide modellen lager is dan de GFI komen de waarden van de AGFI overeen met een goede modelfit.

Root mean square error (RMSEA)

De RMSEA bevat ook een correctie voor het aantal vrijheidsgraden. Steiger & Lind, (1980) bedachten een correctie voor F_0 . Volgens Brown & Cudeck (1993) komt een RMSEA waarde van 0,05 of lager overeen met een goede fit, een waarde van 0,08 of lager komt overeen met een redelijke foutschatting. Een RMSEA van boven de 0,1 komt overeen met een minder goed model. De RMSEA waarde van het model voor Nederland komt overeen met 0,00. Het 90% betrouwbaarheidsinterval van de RMSEA voor dit model is 0,00-0,051. De schatting van het model voor het model van Nederland is volgens de RMSEA waarde dus ook juist. Het model voor de directe woonomgeving heeft een RMSEA waarde van 0,015. Het 90% betrouwbaarheidsinterval van het model voor de directe woonomgeving is 0,000-0,059. Ook dit komt overeen met een goede modelfit.

Met een aantal testen is de model fit geprobeerd te bepalen. Alle bovenstaande toetsen vertonen een goede modelfit voor zowel het model voor Nederland en het model voor de directe woonomgeving.

5 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de conclusies van dit onderzoek gepresenteerd. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de geformuleerde onderzoeksvragen uit de inleiding. Vervolgens worden er aanbevelingen gedaan over vervolgstappen voor de besluitvorming omtrent compressed air energy storage. Ten slotte volgt nog een reflectie op dit onderzoek.

5.2 Conclusies

Compressed air energy storage (CAES) is een veelbelovende energieopslagtechniek. CAES is in staat om problemen van een duurzame energievoorziening, de variabiliteit en de onvoorspelbaarheid, op te lossen. CAES is een energieopslagtechniek die bij piekproductie elektriciteit in de vorm van gecomprimeerde lucht opslaat. Deze gecomprimeerde lucht wordt weer omgezet in elektriciteit wanneer de productie van duurzame energie achterblijft op de vraag (Lund & Salgi, 2009). Ondanks de positieve effecten is het maar de vraag of de Nederlandse bevolking implementatie van CAES installaties zal accepteren. Nadelige effecten van CAES zijn namelijk de uitstoot van CO₂ en de mogelijke bodembeweging die ontstaat bij de realisatie van CAES installaties. Met gebruik van factoranalyse en structural equation modeling is de volgende onderzoeksvraag onderzocht: *“Welke factoren hebben direct en indirect invloed op de maatschappelijke acceptatie van het toepassen van compressed air energy storage als energieopslagtechniek in Nederland?”*

Uit dit onderzoek blijkt een aantal factoren van invloed op de maatschappelijke acceptatie van het toepassen van CAES als energieopslagtechniek in Nederland. Deze factoren zijn woonplaats, leeftijd, geslacht, opleiding, politieke voorkeur, vertrouwen in betrokken instanties, milieubewustzijn, kennis, perceptie en attitude. Vooraf was de verwachting dat er een aantal basiskenmerken van invloed zouden zijn op de maatschappelijke acceptatie van CAES. Deze basiskenmerken zijn leeftijd, geslacht, opleiding, politieke voorkeur en woonplaats. Uiteindelijk bleken alle basiskenmerken van invloed te zijn op de maatschappelijke acceptatie van het toepassen van CAES. Opleidingsniveau heeft alleen invloed op de acceptatie van het toepassen van CAES op nationaal niveau. Uit de modelschatting bleek dat jongere personen eerder geneigd zijn om het toepassen van CAES als energieopslagtechniek te accepteren. Dit is ook het geval voor mannen, lager opgeleide en personen met een rechtse politieke voorkeur. Personen met een linkse politieke voorkeur accepteren de acceptatie minder dan personen uit het middelste en rechtse politieke spectrum. Daarnaast bleek dat bewoners uit de provincie Groningen een verschil in acceptatie hebben met de rest van Nederland. Groningers accepteren de implementatie van CAES installaties significant lager in vergelijking met overige bewoners van Nederland. Deze acceptatie is relatief en absoluut nog lager wanneer een CAES installatie in de omgeving van Groningen wordt geplaatst. Uit de data bleek dat er een not in my backyard effect aanwezig is bij de implementatie van CAES. Dit effect is voor de provincie Groningen een stuk sterker. Het sterkere not in my backyard effect in Groningen kan worden verklaard door de huidige hinder in de vorm van aardbevingen door gaswinning. Deze aardbevingen hebben waarschijnlijk geresulteerd in een negatieve associatie met energiepartijen en energieprojecten in de ondergrond. Deze negatieve associatie is een verklaring voor de lagere acceptatie van Groningers in de directe woonomgeving. In het SEM model is dit terug te vinden door het verlaagde vertrouwen van Groningers in betrokken instanties en het directe negatieve effect tussen de provincie Groningen en acceptatie in de directe woonomgeving.

Andere factoren die van invloed zijn op de maatschappelijke acceptatie van het toepassen van CAES als energieopslagtechniek zijn kennis van de duurzame energievoorziening, de perceptie ten opzichte van CAES, de attitude richting CAES, het milieubewustzijn en het vertrouwen in betrokken instanties. De factor met de grootste invloed op de acceptatie van het toepassen van CAES is attitude. Naarmate de attitude richting CAES positiever is, is men eerder geneigd de implementatie van de opslagtechniek te accepteren. Ook de perceptie heeft een sterke invloed op de uiteindelijke acceptatie van CAES. Naarmate de perceptie van een persoon positiever wordt, wordt de attitude

richting CAES hoger en neemt de mate van acceptatie toe. Kennis heeft een positieve invloed op de uiteindelijke acceptatie t.o.v. CAES.

In het conceptueel model is verondersteld dat de perceptie wordt beïnvloed door het milieubewustzijn en vertrouwen in betrokken instanties. Uit de modelschatting bleek dit inderdaad het geval te zijn. De uiteindelijke invloed van de factoren milieubewustzijn en vertrouwen bleek vrij groot te zijn. Naarmate men meer vertrouwen heeft in betrokken instanties is men meer geneigd om de implementatie van CAES te accepteren. Het grote effect van milieubewustzijn op de acceptatie van CAES is opvallend. Naarmate men meer milieubewust is, is men minder geneigd om de implementatie van CAES te accepteren. Milieubewuste personen beoordelen de karakteristieken van CAES, milieuvriendelijkheid, CO₂ uitstoot, luchtopslag en bodembeweging, veel negatiever. Ondanks dat CAES een positieve bijdrage kan leveren aan een duurzame energievoorziening accepteren milieubewuste personen de implementatie van CAES als energieopslagtechniek veel minder. Dit komt voornamelijk door de negatieve relatie tussen het milieubewustzijn en perceptie.

5.2 Aanbevelingen

Het doel van dit onderzoek was om het Ministerie van Economische Zaken te kunnen adviseren over besluitvorming omtrent de implementatie van compressed air energy storage. Hiervoor is de maatschappelijke acceptatie van het toepassen van CAES als energieopslagtechniek inzichtelijk gemaakt.

Wanneer het Ministerie van Economische Zaken over wil gaan op de implementatie van CAES in Nederland dient de maatschappelijke acceptatie voldoende hoog te zijn. In dit onderzoek zijn factoren in kaart gebracht die invloed hebben op de maatschappelijke acceptatie van CAES. Op een aantal factoren die invloed hebben op de maatschappelijke acceptatie van CAES heeft het ministerie geen invloed. Zo zijn de basiskenmerken leeftijd, geslacht, opleidingsniveau en woonplaats niet beïnvloedbaar. Het vertrouwen in betrokken instanties (het ministerie is hier onderdeel van) heeft een grote invloed op de maatschappelijke acceptatie. Wanneer het vertrouwen in het Ministerie van Economische Zaken verhoogd kan worden heeft dit een positief effect op de uiteindelijke maatschappelijke acceptatie van CAES. Verdergaand onderzoek naar het verhogen van dit vertrouwen zal noodzakelijk zijn.

Uit de verzamelde data blijkt dat er een significant verschil is tussen de acceptatie in Nederland en acceptatie in de directe woonomgeving. Dit duidt op een not in my backyard effect. Uit het geschatte SEM model blijkt dat de acceptatie in de directe woonomgeving lager is in de provincie Groningen. Van te voren werd verwacht dat het not in my backyard effect in de provincie Drenthe ook sterker zou zijn dan in de rest van Nederland. Dit bleek echter niet het geval te zijn. Een not in my backyard versterkt vaak wanneer plannen concreter worden. Het Ministerie kan bij implementatie van CAES in zowel Groningen als in Drenthe een versterkt not in my backyard effect verwachten. Doordat de acceptatie voor de directe woonomgeving in Drenthe hoger ligt dan in Groningen kan het Ministerie van Economische Zaken overwegen om een eventuele CAES installatie in Drenthe te ontwikkelen. Ontwikkeling van een CAES installatie in de provincie Groningen brengt echter flinke tijd- en kostenvoordelen met zich mee. Deze tijd- en kostenvoordelen zijn te danken aan de al aanwezige zoutcavernes in Groningen. In Drenthe zouden deze noodzakelijke zoutcavernes nog ontwikkeld moeten worden (KEMA, 2012). Het Ministerie van Economische Zaken zal zelf moeten afwegen of in dit specifieke geval de hogere acceptatie in de provincie Drenthe of de tijd- en kostenvoordelen in de provincie Groningen de doorslag geeft in de keuze voor een geschikte locatie.

De verwachting is dat onafhankelijk van de gekozen locatie voor een CAES installatie een not in my backyard effect zal ontstaan. Voor het Ministerie van Economische Zaken bestaan enkele mogelijkheden om het not in my backyard effect voor bewoners te verzachten. Pol, Di Masso,

Castrechini, Bonet, & Vidal (2006) noemen een aantal manieren om conflicten in een NIMBY situatie te voorkomen. Dit zijn onderhandeling met de bevolking, het instellen van een mediator en het compenseren van de bevolking. Belangrijk hierbij is dat er geen overcompensatie ontstaat. Dit wekt wantrouwen bij de bevolking. Wanneer er gekozen wordt voor de onderhandeling of mediator optie is het belangrijk dat de lokale bevolking vroegtijdig in het besluitvormingsproces wordt betrokken. Wanneer de compensatie optie wordt gekozen is overleg met de bevolking in de keuze van compensatie van belang.

Een factor die het Ministerie van Economische Zaken goed kan beïnvloeden is de kennis van de bevolking. In het SEM is de kennis gedefinieerd als de kennis van de duurzame energievoorziening. Hier is voor gekozen omdat CAES een nog onbekende techniek is. Uit de modelschatting blijkt dat kennis van duurzame energievoorziening een positief effect heeft op de acceptatie. De verwachting is dat kennis van CAES ook bijdraagt aan een positiever perceptie. Bij verhoging van kennis over CAES zal de maatschappelijke acceptatie toenemen. Het Ministerie van Economische Zaken kan dan een actieve bijdrage leveren aan de verhoging van de acceptatie door de kennis van de bevolking te verhogen. Dit kan gerealiseerd worden door gerichte voorlichting vanuit de rijksoverheid.

Twee eventuele risico's voor het Ministerie van Economische zaken zijn de negatieve effecten van het milieubewustzijn en politieke voorkeur op de acceptatie van CAES. Sommige linkse politieke partijen, zoals GroenLinks en Partij voor de dieren, hebben het milieu hoog op de prioriteitenlijst staan. Wanneer de huidige negatieve effecten van milieubewustzijn en politieke voorkeur op de acceptatie van CAES blijven bestaan kunnen dergelijke partijen een bedreiging vormen voor het Ministerie. Deze partijen kunnen bijvoorbeeld via negatieve beeldvorming de perceptie van de bevolking beïnvloeden. Om dit tegen te gaan dient het Ministerie een samenwerking te vormen met een organisatie uit die hoek. Een voorbeeld hiervan is Greenpeace. Greenpeace gaf in diverse publicaties al aan CAES een goede oplossing voor problemen van een duurzame energievoorziening te vinden (Greenpeace, 2007). Samenwerking met zo'n toonaangevende milieuorganisatie kan een positieve invloed hebben op het effect tussen het milieubewustzijn van de bevolking en de uiteindelijke acceptatie van CAES (via de perceptie van personen). Dit kan ook een positief effect hebben op de relatie tussen een linkse politieke voorkeur en de acceptatie van CAES. Uit de modelschatting blijkt namelijk een direct effect aanwezig te zijn tussen een linkse politieke voorkeur en milieubewustzijn.

Twee factoren die een grote rol spelen in de bepaling van de acceptatie zijn de perceptie en attitude t.o.v. CAES. Geen enkele van de overige factoren binnen het SEM model heeft invloed op de attitude. Om de acceptatie te verhogen dient het Ministerie dus op zoek te gaan naar manieren om de perceptie van burgers t.o.v. CAES te verhogen. Uit het model blijkt dat dit onder meer gedaan kan worden door het vertrouwen in betrokken instanties en de kennis van burgers te verhogen. Een andere optie, hierboven al genoemd, is het veranderen van de relatie tussen het milieubewustzijn en perceptie.

Omdat CAES nog zo'n onbekende techniek is in Nederland is er voor het invullen van de enquête informatie verstrekt. De verstrekte informatie is neutraal geformuleerd. De acceptatie die binnen dit onderzoek is gemeten is daarom ook de neutrale acceptatie. Wanneer het besluitvormingsproces van CAES op gang komt zal er veel meer meningsvorming ontstaan in de media en politiek. Deze meningsvorming kan de negatieve aspecten van CAES benadrukken. De verwachting is dat het not in my backyard effect sterk zal toenemen wanneer er veel negatieve informatie over CAES wordt verspreid. Negatieve informatie in de media en lokale politiek heeft grote invloed gehad op de acceptatie van CO₂ opslag in Barendrecht (van der Velde, (2012) en Feenstra, Mikunda, & Brunsting, 2010). Het Ministerie van Economische Zaken zal voorbereid moeten zijn op een sterke afname van acceptatie bij een toenemende publieke discussie over de inpassing van CAES als energieopslagtechniek.

5.3 Reflectie

Zoals in de aanbevelingen als is genoemd is de maatschappelijke acceptatie die binnen dit onderzoek is bepaald neutraal. Dit is een zwak punt van het uitgevoerde onderzoek. Het kan zijn dat wanneer CAES een concreter plan wordt deze maatschappelijke acceptatie sterk verandert. Wanneer het Ministerie van Economische Zaken eenmaal heeft besloten een CAES installatie te bouwen is het nuttig om de maatschappelijke acceptatie nogmaals te bepalen. De relaties tussen verschillende factoren kunnen dan heel anders zijn.

Een ander zwak punt van dit onderzoek is de dataverzameling. Voor elk geografisch gebied (Groningen, Drenthe en de overige provincies) zijn minimaal 50 respondenten verzameld. Hierbij is verondersteld dat de overige provincies allemaal gelijk aan elkaar zijn. Binnen de responsie van overige provincies ontbreken echter bewoners uit enkele provincies. Dit gegeven kan het model een flinke bias geven. In een eventueel vervolgonderzoek dient daarom deze groep flink te worden uitgebreid met een flink aantal respondenten uit alle provincies. Dit zal een positieve uitwerking hebben op de representativiteit van het onderzoek.

Een positief punt van dit onderzoek is het gebruik van Structural Equation Modeling en het programma Amos. Wanneer multiële regressie-analyse zou zijn gebruikt binnen dit onderzoek zouden een aantal relaties zijn onder- of overschat. Dit komt omdat bij regressie-analyse geen rekening wordt gehouden met meetfouten en indirecte effecten. Wanneer er in de toekomst nogmaals een dergelijk onderzoek wordt uitgevoerd word de SEM methode sterk aangeraden.

Een ander mogelijk vervolgonderzoek kan de compensatie van lokale hinder zijn. Zoals in de aanbeveling als is aangegeven kan compensatie het not in my backyard effect verzachten. Welke manier van compensatie volstaat zal uit vervolgonderzoek moeten blijken. Dit kan bijvoorbeeld onderzocht worden met de methode conjuncte analyse. Met deze methode kan worden bepaald welke compensatie in de ogen van de bevolking opweegt tegen hinder die CAES kan veroorzaken.

Bibliografie

- Beaudin, M., Zareipour, H., Schellenberglobe, A., & Rosehart, W. (2010). Energy storage for mitigating the variability of renewable electricity sources: An updated review. *Energy for Sustainable Development*, Vol. 14 302-314.
- Brown, M., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K. Bollen, & J. Long, *Testing structural equation models* (pp. 136-162). Newbury Park: Sage.
- Brown, T. (2015). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. New York: The Guilford Press.
- Byrne, B. (1989). *A primer of LISREL: Basic applications and programming for confirmatory factor analytic models*. New York: Springer-Verlag.
- CBS. (2013, December 12). *Beroepsbevolking; behaalde onderwijs naar herkomst geslacht en leeftijd*. Opgeroepen op Mei 30, 2015, van CBS:
<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=71822NED&D1=0&D2=a&D3=a&D4=0-1,4&D5=a&D6=0&D7=2,l&HD=130926-1540&HDR=T,G3,G5,G6,G1&STB=G2,G4>
- CBS. (2014, Augustus 26). *Bevolking; kerncijfers*. Opgeroepen op Mei 30, 2015, van Statline:
[http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=37296ned&D1=a&D2=0,10,20,30,40,50,60,\(l-1\),l&HD=130605-0924&HDR=G1&STB=T](http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=37296ned&D1=a&D2=0,10,20,30,40,50,60,(l-1),l&HD=130605-0924&HDR=G1&STB=T)
- Chen, H., Cong, T. N., Yang, W., Tan, C., Li, Y., & Ding, Y. (2009). Progress in electrical energy storage system: A critical review. *Progress in Natural Science*, Vol 19. 291-312.
- de Vocht, A. (2010). *Basishandboek SPSS 18*. Utrecht: Bijleveld Press.
- Devine-Wright, P. (2007). *Reconsidering public attitudes and public acceptance of renewable energy technologies: a critical review*. Manchester: School of Environment and Development, University of Manchester.
- Devine-Wright, P. (2014). *Renewable Energy and the Public: From NIMBY to Participation*. Routledge.
- Feenstra, C., Mikunda, T., & Brunsting, S. (2010). *What happened in Barendrecht?*. ECN beleidsstudies.
- Greenpeace. (2007). *energy [r]evolution*. Greenpeace International, European Renewable Energy Council.
- Hair, J. F. (2006). *Multivariate data analysis*. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.
- Huijts, N., Molin, E., & Steg, L. (2011, Juli 27). Psychological factors influencing sustainable energy technology acceptance: A review-based comprehensive framework. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, pp. Volume 16, Issue 1, p. 525-531.
- Jöreskog, K., & Sörbom, D. (1984). *Lisrel VI- user's guide*. Scientific Software.
- KEMA. (2012). *CAES Pre-feasibility study*. Arnhem: KEMA Nederland B.V.
- Kroesen, M. (sd). Handleiding AMOS 7.

- Lund, H., & Salgi, G. (2009). The rol of compressed air energy storage (CAES) in future sustainable energy systems. *Energy Conversion and Management*, Vol. 50 1172 - 1179.
- MacKay, D. J. (2009). *Sustainable Energy - without the hot air*. Cambridge.
- Ministerie van I&M. (2013, mei 23). *Infoblad opslag van stoffen*. Opgeroepen op februari 24, 2015, van Rijksoverheid: <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bodem-en-ondergrond/documenten-en-publicaties/brochures/2012/09/20/infoblad-opslag-van-stoffen.html>
- Molin, E. (2005). Causal Analysis of Hydrogen Acceptance. *Journal of the Transport Research Board*, pp. 115-21.
- NOS. (2015, Maart 12). *Zingend protest tegen gaswinning in Groningen*. Opgeroepen op Mei 29, 2015, van NOS: <http://nos.nl/artikel/2024347-zingend-protest-tegen-gaswinning-in-groningen.html>
- Pol, E., Di Masso, A., Castrechini, A., Bonet, M., & Vidal, T. (2006). Psychological parameters to understand and manage the NIMBY effect. *Revue européenne de psychologie appliquée*, 43-51.
- Rijksoverheid . (2015 a). *14% duurzame energie in 2020*. Opgeroepen op Januari 24, 2015, van Duurzame energie: <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/meer-duurzame-energie-in-de-toekomst>
- Rijksoverheid. (2010 b). *Europa 2020*. Opgeroepen op januari 27, 2015, van <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/europese-unie/europa-2020>
- Schokkend Groningen. (sd). Opgeroepen op Mei 2015, 29, van <http://schokkend-groningen.nl/website/schokkend-groningen-nl>
- Steiger, J., & Lind, J. (1980). Annual Spring Meeting of the Psychometric Society. *Statistically-based tests for the number of common factors*. Iowa City.
- Tanaka, J., & Huba, G. (1985). A fit index for covariance structure models under arbitrary GLS estimation. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 197-201.
- te Grotenhuis, M., & van der Weegen, T. (2011). *Statistiek als hulpmiddel*. Assen: Koninklijke van Gorcum.
- van der Velde, N. (2012). *Bom onder Barendrecht? CCS in Barendrecht: een studie naar beïnvloeding van framing in de media door een event*. Utrecht: Utrecht University, Faculty of Humanities Theses.
- Wheaton, B., Muthén, B., Alwin, D., & Summers, G. (1977). Assessing reliability and stability in panel models. In D. Heise, *Sociological methodology* (pp. 84-136). San Francisco: Jossey-Bass.

Bijlage A: Enquête

Nederland heeft zich als doel gesteld om de energievoorziening te verduurzamen. Het probleem van groei in het aandeel duurzame energie is de variabiliteit en onvoorspelbaarheid van energieproductie. In deze enquête volgen enkele vragen over compressed air energy storage. Compressed Air Energy Storage (CAES) is een energieopslagtechniek die bij piekproductie elektriciteit met een rendement van 60% in de vorm van gecomprimeerde lucht opslaat. Deze gecomprimeerde lucht wordt in een centrale weer omgezet in elektriciteit wanneer de productie van duurzame energie achterblijft op de vraag. Op deze manier neemt de variabiliteit en onvoorspelbaarheid van duurzame energieproductie af. Heiligerlee (provincie Groningen) en Hooghalen (provincie Drenthe) zijn volgens KEMA op dit moment potentieel geschikte locaties om een CAES installatie te ontwikkelen. CAES is manier om het elektriciteitsnet betrouwbaarder en betaalbaarder te maken wanneer het aandeel duurzame energie toeneemt. Door de implementatie van een CAES installatie kan de duurzaamheid van de Nederlandse energievoorziening gestimuleerd worden. Bodembeweging die wordt veroorzaakt door luchtopslag van CAES en CO₂ uitstoot is een nadeel van de techniek. CO₂ uitstoot kan voorkomen door het investeren in adiabatische CAES centrales. Deze innovatieve centrales vermijden de uitstoot van CO₂ en daarnaast is het rendement van de opslagcyclus 70%, zo'n 10% hoger dan de huidige technieken. Voor de ontwikkeling van deze techniek moeten grote investeringen worden gedaan.

1 Wat is uw geslacht?

- ☐ Man
- ☐ Vrouw

2 Wat is uw leeftijd?

.....

3 Wat is uw hoogst voltooide opleiding?

- ☐ Lagere school
- ☐ VMBO (MAVO/LTS)
- ☐ HAVO
- ☐ VWO
- ☐ MBO
- ☐ HBO
- ☐ WO

4 In welke provincie woont u?

.....

5 Op welke politieke partij heeft u bij de laatste landelijke verkiezing gestemd?

- ☐ VVD
- ☐ PvdA
- ☐ PVV
- ☐ CDA
- ☐ SP
- ☐ D66
- ☐ Groenlinks
- ☐ ChristenUnie
- ☐ SGP
- ☐ Partij voor de Dieren
- ☐ Piratenpartij
- ☐ Partij voor Mens en Spirit

6 In welke mate bent u het eens met de volgende stelling (op een schaal van 1 t/m 5): *'Ik draag milieuorganisaties een warm hart toe'*

Helemaal niet mee eens ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ helemaal mee eens

7 In welke mate vindt u zichzelf milieubewust?

Helemaal niet milieubewust ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ heel erg milieubewust

8 Bent u lid van een milieuorganisatie?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

9 Maakt u gebruik van groene stroom?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

10 Geef op een schaal van 1 t/m 5 aan in welke mate u het eens bent met de volgende stellingen

	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
a) Ik heb vertrouwen in de overheid	☐	☐	☐	☐	☐
b) Ik heb vertrouwen in de bijdrage van de overheid aan duurzame energie	☐	☐	☐	☐	☐
c) Ik heb vertrouwen dat de overheid eventuele problemen van een duurzame energievoorziening kan oplossen	☐	☐	☐	☐	☐
d) Ik heb vertrouwen in de energiesector	☐	☐	☐	☐	☐
e) Ik heb vertrouwen in de bijdrage van de energiesector aan duurzame energie	☐	☐	☐	☐	☐
f) Ik heb vertrouwen dat de energiesector eventuele problemen van een duurzame energievoorziening kan oplossen	☐	☐	☐	☐	☐

11 Geef aan of de volgende stellingen juist of onjuist zijn

	Juist	Onjuist
a) Op dit moment is het percentage duurzame energie in Nederland ongeveer 15%	☐	☐
b) De overheid wilt de energievoorziening verduurzamen om de uitstoot van CO ₂ te verminderen	☐	☐
c) De overheid wilt de energievoorziening verduurzamen omdat de voorraad van fossiele brandstoffen op raakt	☐	☐
d) De grootste bron van duurzame energie in Nederland is zonne-energie	☐	☐
e) De productie van energie door duurzame bronnen is goed te voorspellen	☐	☐
f) Wanneer het aandeel duurzame energie toeneemt neemt de betrouwbaarheid van de energievoorziening af	☐	☐

12 Geef op een schaal van 1 t/m 5 aan in welke mate u het eens bent met de volgende stellingen

	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens

a) Compressed air energy storage draagt bij aan een duurzame energievoorziening	☐	☐	☐	☐	☐
b) Compressed air energy storage is milieuvriendelijk	☐	☐	☐	☐	☐
c) Het gebruik van ondergrondse lucht opslag is gevaarlijk	☐	☐	☐	☐	☐
d) Bodembeweging bij de realisatie van compressed air energy storage is gevaarlijk	☐	☐	☐	☐	☐
e) Het gebruik van compressed air energy storage zou geen CO ₂ emissie moeten veroorzaken	☐	☐	☐	☐	☐

13 Geef op een schaal van 1 t/m 5 aan in welke mate u het eens bent met de volgende stellingen

	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
a) Investeren in de realisatie van compressed air energy storage is een goede zaak	☐	☐	☐	☐	☐
b) Compressed air energy storage is een goede oplossing voor de problemen van een duurzame energievoorziening	☐	☐	☐	☐	☐
c) Investeren in de realisatie van adiabatische compressed air energy storage is een goede zaak	☐	☐	☐	☐	☐

14 Geef op een schaal van 1 t/m 5 aan in welke mate u het eens bent met de volgende stellingen

	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
a) Implementatie van compressed air energy storage in Nederland zou ik volledig accepteren	☐	☐	☐	☐	☐
b) Implementatie van compressed air energy storage in mijn directe woonomgeving zou ik volledig accepteren	☐	☐	☐	☐	☐
c) Ik zal demonstreren wanneer er plannen ontstaan over de implementatie van compressed air energy storage in Nederland	☐	☐	☐	☐	☐
d) Ik zal demonstreren wanneer er plannen ontstaan over de implementatie van compressed air energy storage in mijn directe woonomgeving	☐	☐	☐	☐	☐

Bijlage B: Codering en hercodering

De responsen zijn verzameld met behulp van het programma Limesurvey. De data uit Limesurvey is gecodeerd zoals weergegeven in tabel B1.

Vraag	Codering	Meetniveau
Wat is uw geslacht?	1 = vrouw 2 = man	Nominaal
Wat is uw hoogst voltooide opleiding?	1 = lagere school 2 = VMBO 3 = HAVO 4 = VWO 5 = MBO 6 = HBO 7 = Wo	Ordinaal
In welke provincie woont u?	1 = Drenthe 2 = Flevoland 3 = Friesland 4 = Gelderland 5 = Groningen 6 = Limburg 7 = Noord-Brabant 8 = Noord-Holland 9 = Overijssel 10 = Utrecht 11 = Zeeland 12 = Zuid-Holland	Nominaal
Wat is uw politieke oriëntatie	1 = links 2 = centrum 3 = rechts	Nominaal
Ik draag milieuorganisaties een warm hart toe	1 = helemaal mee oneens 2 = mee oneens 3 = neutraal 4 = mee eens 5 = helemaal mee eens	Interval
Ik ben milieubewust	1 = helemaal mee oneens 2 = mee oneens 3 = neutraal 4 = mee eens 5 = helemaal mee eens	Interval
Bent u lid van een milieuorganisatie?	1 = ja 2 = nee	Nominaal
Maakt u gebruik van groene stroom	1 = ja 2 = nee	Nominaal
Vertrouwen sector en overheid	1 = helemaal mee oneens 2 = mee oneens 3 = neutraal 4 = mee eens 5 = helemaal mee eens	Interval
Kennisvragen	1 = ja 2 = nee	
Perceptievragen	1 = helemaal mee oneens	Interval

	2= mee oneens 3= neutraal 4= mee eens 5= helemaal mee eens	
Attitudevragen	1= helemaal mee oneens 2= mee oneens 3= neutraal 4= mee eens 5= helemaal mee eens	Interval
Acceptatievragen	1= helemaal mee oneens 2= mee oneens 3= neutraal 4= mee eens 5= helemaal mee eens	Interval

Tabel B1: Standaard codering zoals verkregen uit Limesurvey

Om de data gemakkelijk te kunnen gebruiken voor interpretatie van de factoranalyse en meetmodellen is de data gehercodeerd. De volgende veranderingen zijn doorgevoerd:

- Bij de kennisvragen is een 1 toegekend aan een juist antwoord en een 0 aan een onjuist antwoord.
- Er zijn dummy variabelen aangemaakt voor: geslacht, politieke oriëntatie, lid van een milieuorganisatie, groene stroom en provincie. Provincie en politieke oriëntatie kennen een dubbele dummy
- De woongebieden zijn onderverdeeld in Groningen, Drenthe en overig

De veranderingen hebben tot de volgende codering geleid (zie tabel B2)

Vraag	Codering	Meetniveau
Wat is uw geslacht?	0 = vrouw 1 = man	Dummy
Wat is uw hoogst voltooide opleiding?	1= lagere school 2= VMBO 3= HAVO 4= VWO 5= MBO 6= HBO 7= Wo	Ordinaal
In welke provincie woont u?	Dummy Groningen 0= Overig + Drenthe 1= Groningen Dummy Drenthe 0= Overig + Groningen 1= Drenthe	Dummy
Wat is uw politieke oriëntatie	Dummy links 0= centrum + rechts 1= links Dummy rechts 0= centrum + links 1= rechts	Dummy

Ik draag milieuorganisaties een warm hart toe	1= helemaal mee oneens 2= mee oneens 3= neutraal 4= mee eens 5= helemaal mee eens	Interval
Ik ben milieubewust	1= helemaal mee oneens 2= mee oneens 3= neutraal 4= mee eens 5= helemaal mee eens	Interval
Bent u lid van een milieuorganisatie?	0= nee 1= ja	Nominaal
Maakt u gebruik van groene stroom	0= nee 1= ja	Nominaal
Vertrouwen sector en overheid	1= helemaal mee oneens 2= mee oneens 3= neutraal 4= mee eens 5= helemaal mee eens	Interval
Kennisvragen	0= onjuist antwoord 2= juist antwoord	
Perceptievragen	1= helemaal mee oneens 2= mee oneens 3= neutraal 4= mee eens 5= helemaal mee eens	Interval
Attitudevragen	1= helemaal mee oneens 2= mee oneens 3= neutraal 4= mee eens 5= helemaal mee eens	Interval
Acceptatievragen	1= helemaal mee oneens 2= mee oneens 3= neutraal 4= mee eens 5= helemaal mee eens	Interval

Tabel B2: hercodering

Bijlage C: Factoranalyse

In de factoranalyse wordt geanalyseerd of de indicatoren binnen de enquête daadwerkelijk hetzelfde vertegenwoordigen. In deze bijlagen zijn de stappen van de factoranalyse uitgebreid beschreven. De verwachting is dat de latente factoren worden gemeten door verschillende indicatoren. De latente factoren die in dit onderzoek zijn gebruikt en deze bijlagen worden besproken zijn kennis duurzame energievoorziening, milieubewustzijn, perceptie CAES, attitude CAES, vertrouwen en acceptatie CAES. De factoranalyse wordt achtereenvolgens voor de verschillende latente factoren besproken. Allereerst volgen enkele voorwaarden die van belang zijn voor factoranalyse

Voorwaarden factoranalyse

Voor het uitvoeren van een goede factoranalyse moet volgens (Hair, 2006) worden voldaan aan de volgende eisen:

Meetniveau

- Het meetniveau vereist data van interval niveau
- Er mogen enkele dummy variabelen worden gebruikt

De meetniveau's die worden gebruikt in deze factoranalyse zijn van interval niveau of zijn gecodeerd als dummy variabele.

Steekproef grootte

- De steekproef moet minimaal 50 respondenten bevatten, bij voorkeur meer dan 100.
- Minimaal 5 cases per variabele
- Bij voorkeur 20 cases per variabele

De dataset bevat 152 respondenten. Dit betekent dat er 7,6 variabelen tegelijk mogen worden gebruikt bij de factoranalyse. Het maximum aantal variabelen wat wordt gebruikt binnen factoranalyse in dit onderzoek is 6. Er zijn dus voldoende respondenten voor de toepassing.

Correlaties

- De correlaties moeten voldoende hoog zijn.
- Veel correlaties moeten groter dan 0.30 zijn.
- De measure of sampling adequacy (MSA) moet zo hoog mogelijk zijn. Het liefst groter dan 0,8, maar 0,7 is ook voldoende
- De Barlett's test of sphericity dient een p-waarde lager dan 0,05 te hebben. Hiermee wordt getest of de correlaties tussen de variabelen significant zijn.

De uitkomsten van de correlatievoorwaarden zullen bij elke factoranalyse anders zijn. Of aan de voorwaarden van correlaties wordt voldaan is in ieder geval afzonderlijk besproken.

Aantal factoren

- Het aantal factoren wat wordt meegenomen wordt bepaald aan de hand van de eigenwaarde.
- Factoren met een eigenwaarde die groter zijn dan 1 worden meegenomen in de analyse.

De uitkomsten van het aantal factoren zullen bij elke factoranalyse anders zijn. Of aan de voorwaarden van correlaties wordt voldaan is in ieder geval afzonderlijk besproken.

Indicatoren

- Een indicator is geschikt wanneer de communaliteit hoog genoeg is. De communaliteit moet minimaal 0,25 zijn.
- Een indicator is geschikt wanneer de factorlading hoog genoeg is. De factorlading moet minimaal 0,5 zijn.
- Indicatoren dienen slechts op 1 factor hoog te laden.

De uitkomsten van de geschiktheid van indicatoren zullen bij elke factoranalyse anders zijn. Of aan de voorwaarden van correlaties wordt voldaan is in ieder geval afzonderlijk besproken.

Factoranalyse kennis

Voor de factor kennis is geen factoranalyse uitgevoerd. Kennis wordt gevormd door een confirmatieve factor. Elke kennisvraag draagt dus bij aan de totale kennis van de respondenten.

Factoranalyse milieubewustzijn

Voor de uitvoering van een factoranalyse voor de latente variabele milieubewustzijn is een data transformatie uitgevoerd. Normaal gesproken mogen enkel continue variabelen worden opgenomen in de factoranalyse. Van te voren zijn echter twee dummy variabelen (groene stroom gebruik en lidmaatschap milieuorganisatie) gedefinieerd als voorspeller van het milieubewustzijn. Om deze twee indicatoren toch mee te kunnen nemen zijn de twee dummy variabelen bij elkaar opgeteld om de continue schaal te kunnen benaderen.

Correlation Matrix				
		Milieuorganisaties	Milieubewustzijn	SomMilieu
Correlation	Milieuorganisaties	1,000	,479	,578
	Milieubewustzijn	,479	1,000	,575
	SomMilieu	,578	,575	1,000

Tabel C1: correlaties milieubewustzijn

KMO and Bartlett's Test			
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.			,691
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	128,046	
	df	3	
	Sig.		,000

Tabel C2: MSA waarde en significantie Bartlett's Test of Sphericity voor milieubewustzijn

Communalities		
	Initial	Extraction
Milieuorganisaties	,366	,482
Milieubewustzijn	,363	,477
SomMilieu	,450	,693

Tabel C3: Communaliteiten milieubewustzijn

Ondanks de lage waarde van MSA zijn de indicatoren wel geschikt genoeg om te gebruiken voor factoranalyse. De correlaties onderling zijn namelijk hoog genoeg en de Bartlett's Test of Sphericity is significant. Tabel C3 laat ook zien dat de communaliteiten voldoende hoog zijn voor factoranalyse. De drie verschillende indicatoren leiden uiteindelijk tot een enkele factor.

Factor Matrix ^a	
	Factor
	1
Milieuorganisaties	,694
Milieubewustzijn	,691
SomMilieu	,832

Tabel C4: Factor milieubewustzijn

Factoranalyse perceptie

Correlation Matrix

		Milieuvriendelijke heid CAES	Gevaar luchtopslag	Gevaar bodembeweging	CO2 vrij	Bijdrage duurzaamheid CAES
Correlation	Milieuvriendelijkheid CAES	1,000	-,423	-,411	-,376	,426
	Gevaar luchtopslag	-,423	1,000	,674	,425	-,297
	Gevaar bodembeweging	-,411	,674	1,000	,321	-,155
	CO2 vrij	-,376	,425	,321	1,000	-,372
	Bijdrage duurzaamheid CAES	,426	-,297	-,155	-,372	1,000

Tabel C5: correlaties perceptie

Zoals te zien in tabel C5 zijn veel van de perceptie indicatoren meer dan 0.3 (of -0.3) met elkaar gecorreleerd. Er zijn een paar correlaties die een lagere waarde vertonen, maar volgens de Barlett's Test of Sphericity zijn de correlaties tussen de indicatoren significant (zie tabel C6). Ook de MSA waarde is voldoende hoog voor continuering van de factoranalyse van perceptie.

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,713
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	206,400
	df	10
	Sig.	,000

Tabel C6: MSA waarde en significantie Barlett's Test of Sphericity voor perceptie

Bij analyse van de communaliteiten van de perceptie variabelen blijkt dat de communaliteit van de indicator perceptie duurzaam niet voldoende hoog is om mee te nemen in het vervolg van de analyse (zie tabel C7a). Na verwijdering van deze indicator voldoen wel alle indicatoren aan de voorwaarde van een voldoende hoge communaliteit (zie tabel C7b).

Communalities

	Initial	Extraction
Milieuvriendelijkheid CAES	,329	,400
Gevaar luchtopslag	,523	,631
Gevaar bodembeweging	,485	,452
CO2 vrij	,266	,323
Bijdrage duurzaamheid CAES	,253	,207

Tabel C7a: communaliteiten perceptie

Communalities

	Initial	Extraction
Milieuvriendelijkheid CAES	,251	,312
Gevaar luchtopslag	,514	,714
Gevaar bodembeweging	,474	,561
CO2 vrij	,227	,260

Tabel C7b: communaliteiten perceptie

Uiteindelijk volgt uit analyse dat de perceptie door 4 indicatoren in een enkele factor worden bepaald. Dit zijn de indicatoren milieuvriendelijk, luchtopslag, bodembeweging en CO₂. Opvallend is dat de milieuvriendelijkheid van CAES een negatieve bijdrage aan de factor heeft. Dit is echter te verklaren door de vraagstelling. Een hoge waarde voor de milieuvriendelijkheid correspondeert met een positieve perceptie terwijl een hoge waarde voor de andere indicatoren corresponderen met een negatieve perceptie.

Factor Matrix^a

	Factor
	1
Milieuvriendelijkheid CAES	-,558
Gevaar luchtopslag	,845
Gevaar bodembeweging	,749
CO2 vrij	,510

Tabel C8 factor voor perceptie

Factoranalyse attitude

Voor attitude dienen maar drie indicatoren tot het meten van de latente variabelen. Deze indicatoren hebben voldoende correlatie met elkaar voor het uitvoeren van correlatie (zie tabel C9). De MSA waarde is iets lager (zie tabel C10) dan de geaccepteerde MSA waarde voor factoranalyse. Maar dankzij de significantie van Barlett's Test of Sphericity (tabel C10) en de hoge correlaties is toch een factoranalyse uitgevoerd.

Correlation Matrix

	Investering huidige techniek	CAES als oplossing	Investering adiabatisch
Correlation			
Investering huidige techniek	1,000	,671	,497
CAES als oplossing	,671	1,000	,539
Investering adiabatisch	,497	,539	1,000

Tabel C9: correlaties attitude

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,686
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	147,694
	df	3
	Sig.	,000

Tabel C10: MSA waarde en significantie Barlett's Test of Sphericity voor attitude

Er is geen enkele indicator uitgesloten van de factoranalyse vanwege voldoende hoge communaliteiten (zie tabel C11)

Communalities		
	Initial	Extraction
Investeren huidige techniek	,476	,621
CAES als oplossing	,507	,725
Investeren adiabatisch	,324	,400

Tabel C11: communaliteiten attitude

De conclusie voor de factoranalyse van attitude is dat er 1 factor is waar alle indicatoren hoog op scoren (zie tabel C12).

Factor Matrix ^a	
	Factor
	1
Investeren huidige techniek	,788
CAES als oplossing	,851
Investeren adiabatisch	,632

Tabel C12: factor voor attitude

Factoranalyse vertrouwen

In het volgende stuk worden de resultaten van de factoranalyse voor vertrouwen gepresenteerd. In het conceptueel model is verondersteld dat het vertrouwen kan worden onderverdeeld in het vertrouwen in de overheid en het vertrouwen in de energiesector. De voorwaarden zoals eerder vermeld worden hier stuk voor stuk besproken.

		Correlation Matrix					
		Vertrouwen overheid	Vertrouwen overheid duurzame energie	Vertrouwen overheid problemen oplossen duurzame energievoorziening	Vertrouwen energiesector	Vertrouwen energiesector duurzame energie	Vertrouwen energiesector problemen oplossen duurzame energievoorziening
Correlation	Vertrouwen overheid	1,000	,550	,465	,417	,205	,336
	Vertrouwen overheid duurzame energie	,550	1,000	,621	,576	,585	,429
	Vertrouwen overheid problemen oplossen duurzame energievoorziening]	,465	,621	1,000	,491	,368	,403
	Vertrouwen energiesector	,417	,576	,491	1,000	,643	,487
	Vertrouwen energiesector duurzame energie	,205	,585	,368	,643	1,000	,532
	Vertrouwen energiesector problemen oplossen duurzame energievoorziening	,336	,429	,403	,487	,532	1,000

Tabel C13: Correlaties vertrouwen

Zoals te zien in tabel C13 zijn de correlaties voldoende hoog. Tussen de verschillende correlaties is enkel de correlaties tussen vertrouwen in de bijdrage van duurzame energie door de energiesector en vertrouwen in de overheid lager dan 0,3. Hieruit kunnen we concluderen dat de correlaties tussen deze variabelen voldoende hoog zijn voor het toepassen van factoranalyse.

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,780
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	375,725
	df	15
	Sig.	,000

Tabel C14: MSA waarde en significantie Barlett's Test of Sphericity voor vertrouwen

In tabel C14 is te zien dat ook de MSA waarde en de significantie van de Barlett's Test of Sphericity van vertrouwen aan de eisen voldoen van factoranalyse.

Communalities		
	Initial	Extraction
Vertrouwen overheid	,397	,308
Vertrouwen overheid duurzame energie	,613	,686
Vertrouwen overheid problemen oplossen duurzame energievoorziening]	,443	,457
Vertrouwen energiesector	,532	,599
Vertrouwen energiesector duurzame energie	,574	,474
Vertrouwen energiesector problemen oplossen duurzame energievoorziening	,364	,381

Tabel C15: communaliteiten vertrouwen

Uit tabel C15 is geconcludeerd dat geen van de indicatoren verwijderd dient te worden. Alle communaliteiten hebben namelijk een waarde die groter is dan 0,3

Factor Matrix ^a	
	Factor
	1
Vertrouwen overheid	,555
Vertrouwen overheid duurzame energie	,828
Vertrouwen overheid problemen oplossen duurzame energievoorziening]	,676
Vertrouwen energiesector	,774
Vertrouwen energiesector duurzame energie	,688
Vertrouwen energiesector problemen oplossen duurzame energievoorziening	,617

Tabel C16: Factor voor vertrouwen

In tegenstelling tot wat in het conceptueel model is verondersteld is er geen onderscheid te vinden in het vertrouwen voor de overheid en het vertrouwen voor de energiesector. Uit de factoranalyse is 1 factor samengesteld voor het vertrouwen in participerende actoren in CAES en duurzame energie. Alle indicatoren zijn hoger dan 0.6 en worden meegenomen in de factor.

Factoranalyse acceptatie

Een verwachting aan het begin van dit onderzoek is de aanwezigheid van een not in my backyard effect in de acceptatie t.o.v. compressed air energy storage. Er zijn daarom ook twee factoren bepaald omtrent de acceptatie van CAES. De ene factor meet de acceptatie in Nederland, terwijl de andere factor de acceptatie in de directe omgeving meet. In tabel C17 t/m C20 staan de resultaten voor de factor acceptatie in Nederland, in tabel C21 t/m C24 staan de resultaten voor de factor acceptatie in woonomgeving.

Correlation Matrix			
		Implementatie NL	Demonstratie NL
Correlation	Implementatie NL	1,000	,663
	Demonstratie NL	,663	1,000

Tabel C17: correlaties acceptatie in Nederland

KMO and Bartlett's Test			
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.			,500
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square		86,448
	df		1
	Sig.		,000

Tabel C18: MSA waarde en significantie Barlett's Test of Sphericity voor acceptatie in Nederland

Communalities		
	Initial	Extraction
Implementatie NL	,439	,662
Demonstratie NL	,439	,662

Tabel C19: communaliteiten acceptatie in Nederland

Uit de bovenstaande tabellen blijkt dat de geselecteerde indicatoren voor acceptatie in Nederland geschikt zijn om een factoranalyse mee uit te voeren. De indicatoren voldoen namelijk aan de correlatie eis, de significantie van Barlett's Test of Sphericity en de waarde van de communaliteiten. De MSA waarde ligt wel onder de gewenste waarde. De factor uit tabel C20 wordt toch meegenomen omdat de MSA waarde bij twee indicatoren altijd ,50 is.

Factor Matrix ^a	
	Factor
	1
Implementatie NL	,814
Demonstratie NL	,814

Tabel C20: factor voor acceptatie in Nederland

Correlation Matrix

		Implementatie omgeving	Demonstratie omgeving
Correlation	Implementatie omgeving	1,000	,728
	Demonstratie omgeving	,728	1,000

Tabel C21: correlaties acceptatie in woonomgeving

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,500
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	113,026
	df	1
	Sig.	,000

Tabel C22: MSA waarde en significantie Barlett's Test of Sphericity voor acceptatie in woonomgeving

Communalities

	Initial	Extraction
Implementatie omgeving	,530	,728
Demonstratie omgeving	,530	,728

Tabel C23: communaliteiten acceptatie in woonomgeving

Factor Matrix^a

	Factor
	1
Implementatie omgeving	,853
Demonstratie omgeving	,853

Tabel C24: factor voor acceptatie in woonomgeving

De factor voor acceptatie in woonomgeving wordt vanwege dezelfde redenen als bij de acceptatie in Nederland geaccepteerd. De factor is weergegeven in tabel C24.

Bijlage D: Dataverkenning

Om een eerste idee te krijgen hoe de acceptatie van compressed air energy storage in Nederland in elkaar zit is een verkenning gedaan met enkele univariate analyses en enkelvoudige regressie analyse. In deze bijlage zijn de uitkomsten en resultaten van deze analyses gepresenteerd. De statistische analyses die zijn toegepast zijn komen uit te Grotenhuis & van der Weegen (2011) en de Vocht(2010). In deze bijlage is de aanname gemaakt dat de acceptatie van CAES slechts door de mate van acceptatie t.o.v. implementatie van CAES wordt gerepresenteerd.

Statistics			
		Implementatie NL	Implementatie omgeving
N	Valid	152	152
	Missing	0	0
Mean		3,75	3,11

Tabel D1: gemiddelden voor de acceptatie van implementatie in Nederland en woonomgeving

Zoals te zien in tabel D1 is de gemiddelde acceptatie in Nederland en in de woonomgeving voldoende. De vraag die correspondeert met deze variabelen is 'Implementatie van compressed air energy storage zou ik volledig accepteren'. Het gemiddelde van implementatie in Nederland komt overeen met *mee eens* terwijl het gemiddelde van implementatie in omgeving overeen komt met *neutraal*. Ondanks dat beide acceptaties voldoende scores is dit een eerste aanwijzing dat de acceptatie in de directe woonomgeving lager ligt dan in overige gebieden in Nederland. Dit laat de gepaarde t-toets ook zien (tabel D2). Volgens de tabel is het verschil in gemiddelden tussen beide variabelen significant te noemen.

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Implementatie NL - Implementatie omgeving	,645	,520	,042	,561	,728	15,289	151	,000

Tabel D2: Gepaarde t-toets tussen gemiddelde acceptatie Nederland en woonomgeving

Uiteindelijk gaat het natuurlijk niet om de gemiddelde acceptatie, maar om het aantal mogelijke tegenstanders van CAES. De frequency tabellen (tabel D3 en D4) tonen aan dat er op lokaal niveau meer tegenstanders zijn te verwachten.

Implementatie NL				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	12	7,9	7,9
	3	44	28,9	36,8
	4	66	43,4	80,3
	5	30	19,7	100,0
Total	152	100,0	100,0	

Tabel D3: frequencies acceptatie in Nederland

Implementatie omgeving					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	12	7,9	7,9	7,9
	2	31	20,4	20,4	28,3
	3	43	28,3	28,3	56,6
	4	61	40,1	40,1	96,7
	5	5	3,3	3,3	100,0
Total		152	100,0	100,0	

Tabel D4: frequencys acceptatie in omgeving

Wanneer de aanname wordt gemaakt dat men de techniek vanaf een score van 2 niet meer accepteert kan geconcludeerd worden dat implementatie van CAES voor 28.3% in de eigen woonomgeving niet wordt geaccepteerd, voor implementatie in Nederland is dit slechts 7.9%.

Zoals eerder vermeld gaat het niet om de gemiddelde acceptatie, maar om het aantal bewoners wat CAES installaties niet zal accepteren. Tabel D5 geeft hier inzicht in. Bij de aanname dat bewoners bij een waarde van 2 of lager de techniek accepteren valt te concluderen dat in de provincie Groningen 38% van de bewoners de implementatie van CAES niet accepteert. In de provincie Drenthe is dit 32%. En in de overige provincies is dit zo'n 15%.

		Implementatie omgeving					Total
		1	2	3	4	5	
Provincie	Overig	0	8	19	22	3	52
	Groningen	6	13	11	20	0	50
	Drenthe	6	10	13	19	2	50
Total		12	31	43	61	5	152

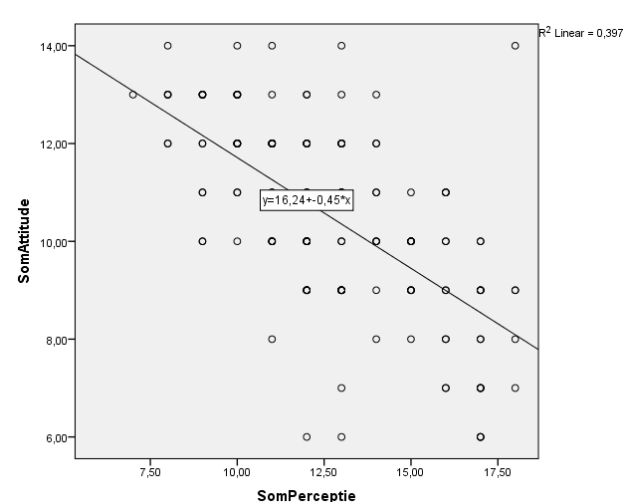
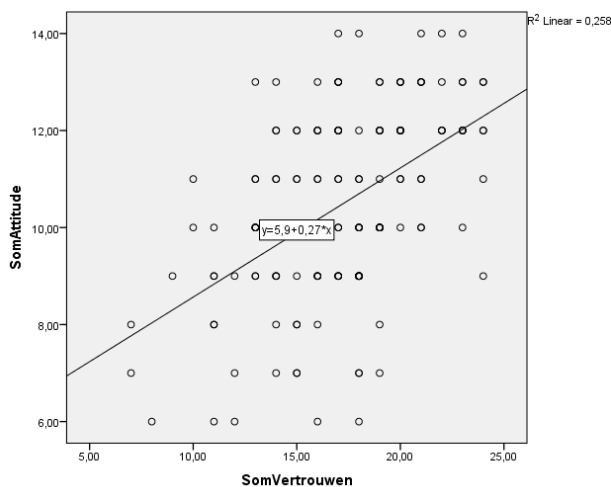
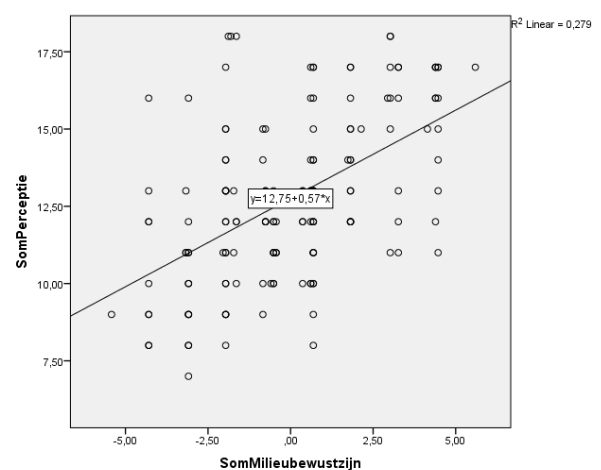
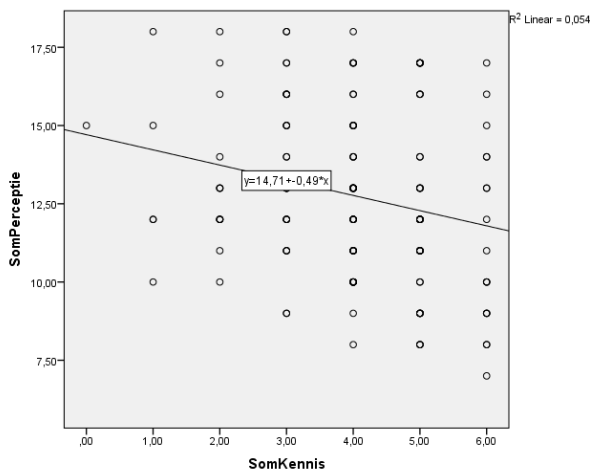
Tabel D5: kruistabel provincies en acceptatie woonomgeving

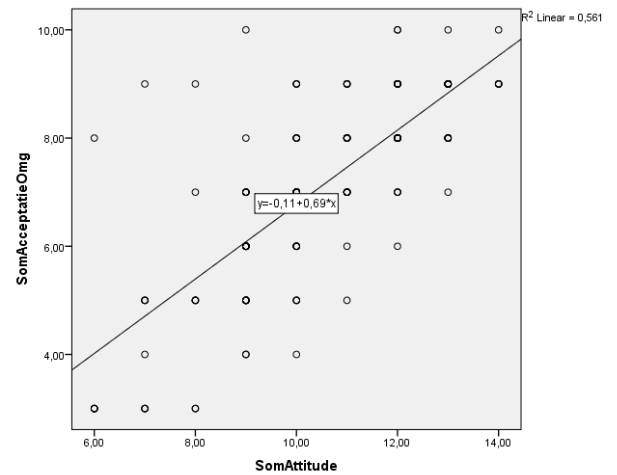
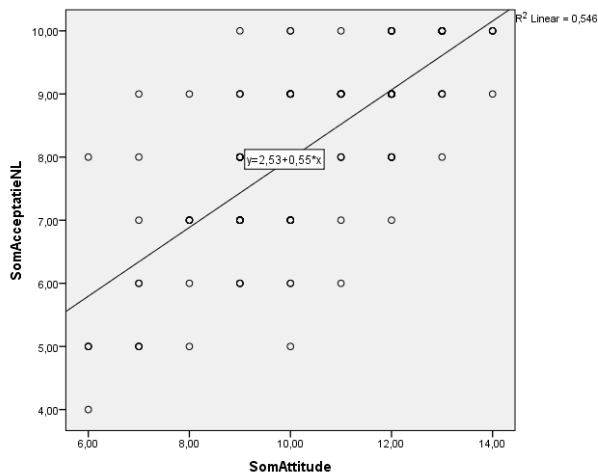
Bijlage E: Assumpties

Binnen SEM wordt gebruik gemaakt van regressieanalyse. Het is daarom ook van belang dat de data binnen het onderzoek voldoet aan de assumpties die van belang zijn binnen regressieanalyse. Volgens (Hair, 2006) zijn vier assumpties van belang bij regressieanalyse, lineariteit, homoscedasticiteit van de residuen, normaliteit van de residuen en de onafhankelijkheid van de residu verdeling. Voor SEM zijn de belangrijkste assumpties de lineariteitsassumptie en de normaliteitsassumptie. In deze bijlagen zijn deze assumpties uitgebreid geanalyseerd.

Lineariteitsassumptie

Lineariteit is van belang omdat bij afwezigheid van een lineair verband de voorspelde waarden voor de afhankelijke variable voor bepaalde waarden van de onafhankelijke variabele systematische te hoog of te laag zijn (Hair, 2006). Om de lineariteit te controleren zijn scatterplots opgesteld tussen de verschillende somscores die uiteindelijk ook zijn gebruikt in het uiteindelijke model. Voor elk mogelijke regressieanalyse tussen latente variabelen uit het conceptuele model is een scatterplot geconstrueerd. Bij de scatterplots staan de afhankelijke variabelen op de Y-as gepresenteerd, de onafhankelijke variabele staat op de X-as gepresenteerd. Zoals te zien in Afbeelding E1 wordt er binnen de data goed aan de lineariteitsassumptie voldaan. Het ene verband is wel meer lineair dan het andere verband. Zo is te zien dat de lineariteit tussen attitude en de acceptatie in eigen omgeving het hoogst is met een verklarende waarde van 0.561.

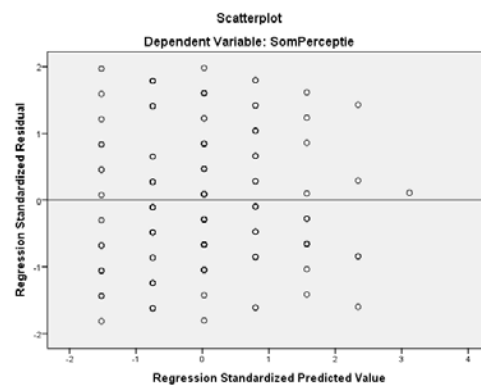
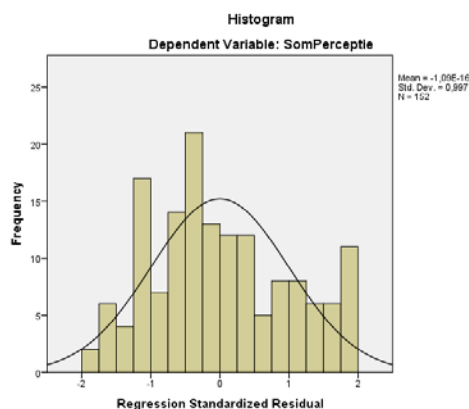




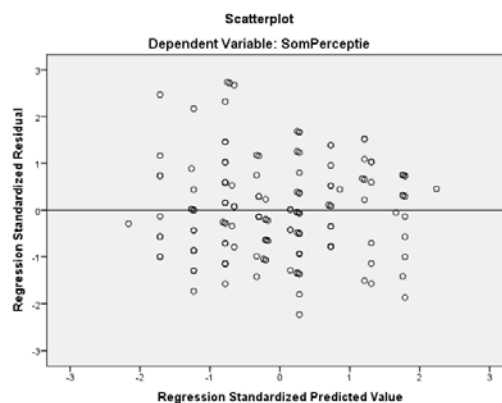
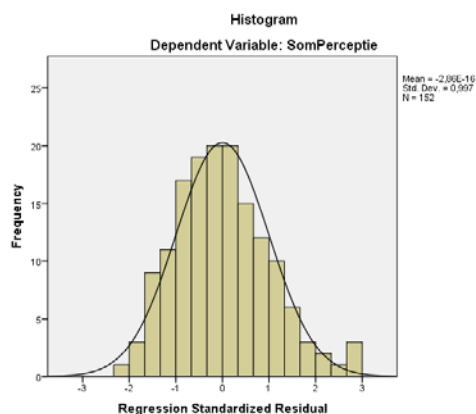
Figuur E1: scatterplots voor regressieanalyse tussen somscores van latente variabelen

Normaliteitsassumptie

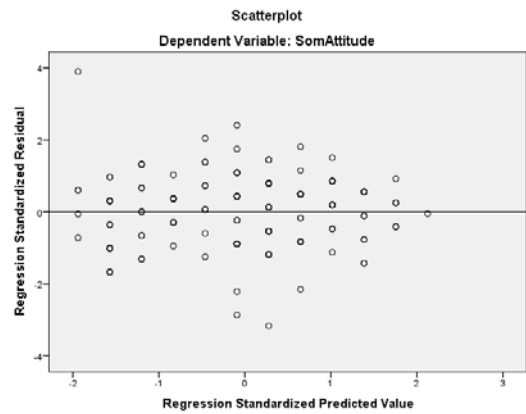
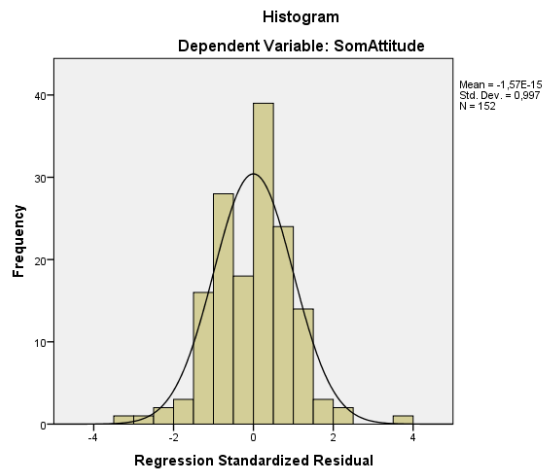
De normaliteitsassumptie is erg belangrijk omdat toetsen als de F-toets en t-toets normaliteit vereisen (Hair, 2006). Om normaliteit te controleren is met behulp van regressie-analyse een histogram en een plot die de verdeling van de residuen rond de regressielijn laat zien. Om aan de normaliteitsassumptie te voldoen moeten de residuen symmetrisch rond de nullijn liggen. Wanneer de plots worden geanalyseerd is te zien dat alleen de residuen van de latente variabelen voor acceptatie niet symmetrisch rond de nullijn liggen. Dit is vooral het geval bij de acceptatie in de woonomgeving. Wanneer de histogrammen van de residuen voor deze latente variabelen worden geanalyseerd is echter te zien dat de residuen wel normaal verdeeld lijken. Er wordt dus aangenomen dat er wordt voldaan aan de normaliteitsassumptie.



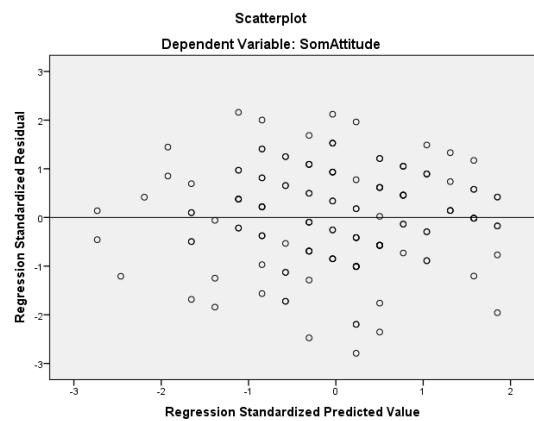
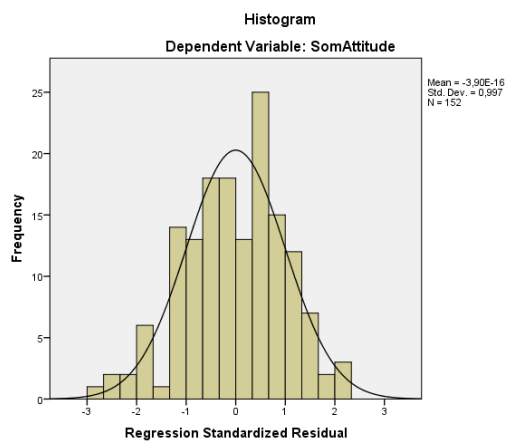
Afbeelding E2: Verdeling residuen voor regressie van kennis naar perceptie



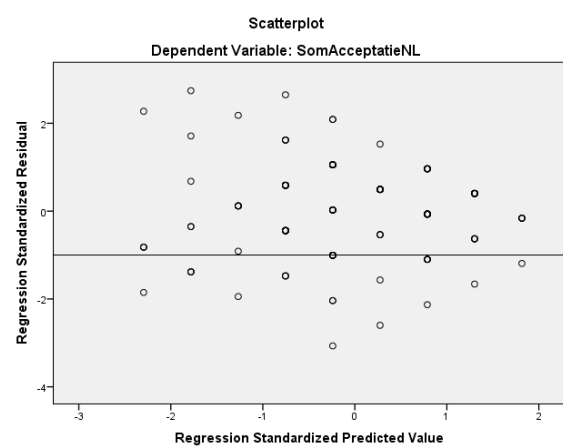
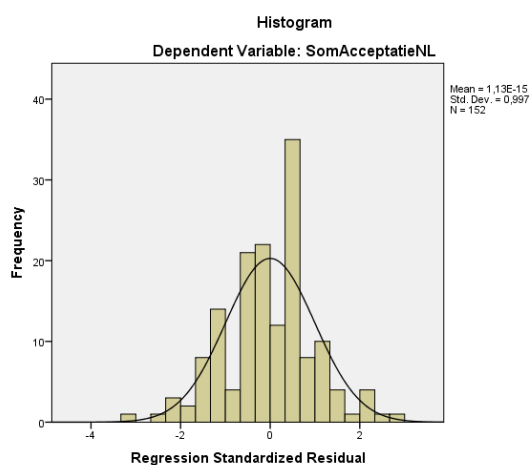
Afbeelding E3: Verdeling residuen voor regressie van milieubewustzijn naar perceptie



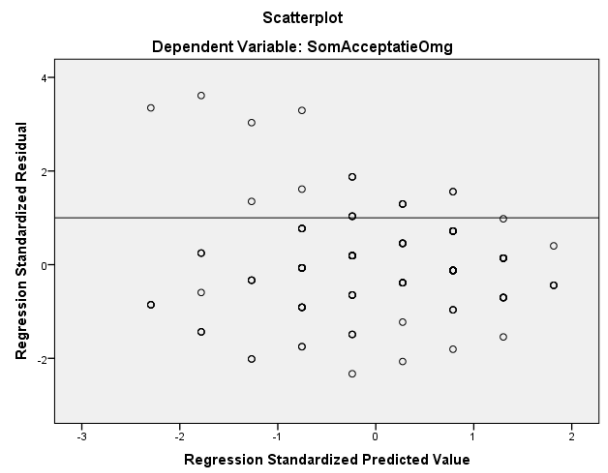
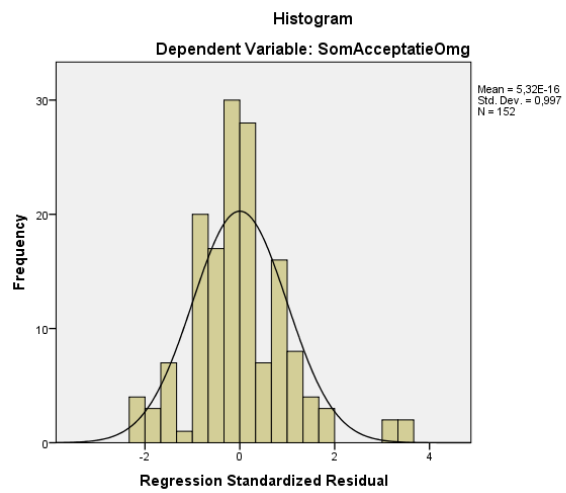
Afbeelding E4: Verdeling residuen voor regressie van perceptie naar attitude



Afbeelding E5: Verdeling residuen voor regressie van vertrouwen naar attitude



Afbeelding E6: Verdeling residuen voor regressie van attitude naar acceptatie in Nederland



Afbeelding E7: Verdeling residuen voor regressie van attitude naar acceptatie in woonomgeving

Bijlage F: Structureel model

Het voordeel van het gebruik van SEM is dat het kan corrigeren voor de meetfout. Binnen SPSS wordt uitgegaan van een 100% betrouwbare meting bij de indicatoren. In werkelijkheid kan dit natuurlijk niet worden gerealiseerd. Binnen SEM kan er op twee manieren worden gecorrigeerd voor de meetfout. De eerste manier is door alle indicatoren in het model op te nemen. Binnen dit onderzoek is gebruik gemaakt van 6 verschillende latente variabelen met in totaal 26 indicatoren. De kans is groot dat bij zoveel indicatoren deze bij toeval onderling correleren. Correlatie tussen de indicatoren is echter niet toegestaan. De consequentie van het ontbreken van deze correlaties is een slechte model fit. Om dit te voorkomen is in deze bijlage een model geschat aan de hand van som scores. Voor de modelschatting zijn eerst van alle factoren somscores opgesteld. Daarna zijn van alle somscores de Cronbach's alpha bepaald. Deze zijn te vinden in tabel F1. Om de Cronbach's Alpha goed te kunnen bepalen zijn de negatieve indicatoren geconstrueerd tot positieve indicatoren. Omdat kennis als confirmatieve factor is gebruikt is er voor kennis geen correctie voor meetfout doorgevoerd. Er is dus verondersteld dat kennis met 100% betrouwbaarheid is gemeten.

Somscore	Cronbach's Alpha
Milieubewustzijn	0,772
Perceptie	0,756
Vertrouwen	0,846
Attitude	0,795
Acceptatie Nederland	0,788
Acceptatie omgeving	0,839

Tabel F1: Cronbach's Alpha som scores

Een somscore is betrouwbaar wanneer de Cronbach's Alpha groter is dan 0,7. Zoals te zien in tabel F1 zijn alle somscores betrouwbaar. Voor het construeren van het milieubewustzijn is gebruik gemaakt van de Z-score. Dit is gedaan omdat de indicatoren voor het milieubewustzijn in een andere schaal zijn opgenomen.

1- Cronbach's Alpha is in dit geval gedefinieerd als de gestandaardiseerde meetfout van de somscore. Om uiteindelijk de ongestandaardiseerde meetfout te kunnen fixeren in Amos wordt de Cronbach's Alpha vermenigvuldigt met de variantie van de somscore (zie tabel F2).

Somscore	1- Cronbach's Alpha	Variantie somscore	Ongestandaardiseerde meetfout
Milieubewustzijn	0,228	6,236	1,422
Perceptie	0,244	7,328	1,788
Vertrouwen	0,154	13,762	2,119
Attitude	0,205	3,787	0,776
Acceptatie Nederland	0,212	2,059	0,437
Acceptatie omgeving	0,161	3,197	0,515

Tabel F2: Cronbach's Alpha som scores

Bijlage G: Geschatte coëfficiënten

Uiteindelijk zijn er twee structurele modellen geschat zoals uitgelegd in de hoofdstuk 4). Het totale model van beide schattingen zijn terug te vinden in de hoofdstuk 4). In deze bijlage zijn alle opgenomen regressie coëfficiënten en correlaties voor beide modellen (gebaseerd op de significantie van de covariantie) weergegeven. De paden en correlaties die in de tabellen zijn weergegeven zijn opgenomen in de uiteindelijke modellen.

			Estimate	S.E.	C.R.	P
Milieubewustzijn	<---	DummyLinks	1,556	,393	3,964	,000
Milieubewustzijn	<---	Leeftijd	,049	,011	4,497	,000
Milieubewustzijn	<---	Opleiding	,231	,114	2,022	,043
Milieubewustzijn	<---	Geslacht	-1,652	,336	-4,913	,000
Kennis	<---	Leeftijd	-,018	,006	-3,057	,002
LVertrouwenInstanties	<---	Milieubewustzijn	-,278	,117	-2,386	,017
LVertrouwenInstanties	<---	DummyGron	-1,646	,554	-2,972	,003
Kennis	<---	DummyGron	,491	,199	2,464	,014
LVertrouwenInstanties	<---	DummyLinks	-1,607	,660	-2,433	,015
LVertrouwenInstanties	<---	DummyRechts	1,505	,630	2,390	,017
LPerceptie	<---	Geslacht	,670	,318	2,103	,035
LPerceptie	<---	LVertrouwenInstanties	,389	,054	7,195	,000
LPerceptie	<---	Kennis	1,162	,481	2,416	,016
LPerceptie	<---	Milieubewustzijn	-,268	,073	-3,658	,000
LAttitudePositief	<---	LPerceptie	,593	,059	10,066	,000
AcceptatieNL	<---	LAttitudePositief	,702	,053	13,296	,000

Tabel G1: Geschatte regressie coëfficiënten en significantie voor model Nederland

			Estimate	S.E.	C.R.	P
DummyLinks	<-->	DummyRechts	-,085	,018	-4,872	***
DummyRechts	<-->	Geslacht	,070	,018	3,976	***
DummyRechts	<-->	Leeftijd	-2,061	,604	-3,412	***
DummyLinks	<-->	Leeftijd	2,644	,641	4,125	***
Leeftijd	<-->	Opleiding	-5,300	1,935	-2,739	,006

Tabel G2: Geschatte covarianties en significantie voor model Nederland

	Kennis	Milieubewustzijn	Perceptie	Vertrouwen	Attitude positief	Acceptatie Nederland
Groningen	0,311			-0,229		
Leeftijd	-0,397	0,327				
Geslacht		-0,326	0,142			
Opleiding		0,138				
Linkse politieke oriëntatie		0,282		-0,216		
Rechtse politieke oriëntatie				0,204		
Vertrouwen			0,561			
Milieu-bewustzijn			-0,288	-0,207		
Kennis			0,369			
Perceptie					0,812	
Attitude positief						,950

Tabel G3: gestandaardiseerde directe effecten voor model Nederland

	Kennis	Milieubewustzijn	Perceptie	Vertrouwen	Attitude positief	Acceptatie Nederland
Groningen			-0,014		-0,011	-0,011
Leeftijd			-0,279	-0,068	-0,226	-0,215
Geslacht			0,132	0,067	0,222	0,211
Opleiding			-0,056	-0,028	-0,045	-0,043
Linkse politieke oriëntatie			-0,235	-0,058	-,0191	-0,181
Rechtse politieke oriëntatie			0,115		0,093	0,088
Vertrouwen					0,455	0,433
Milieu-bewustzijn			-0,116		-0,328	-0,311
Kennis					0,300	0,285
Perceptie						0,771
Attitude positief						

Tabel G4: gestandaardiseerde indirecte effecten voor model Nederland

			Estimate	S.E.	C.R.	P
Kennis	<---	DummyGron	,767	,230	3,339	,000
Milieubewustzijn	<---	DummyLinks	1,514	,401	3,777	,000
Kennis	<---	Geslacht	,471	,179	2,635	,008
Kennis	<---	Leeftijd	-,020	,006	-3,627	,000
LVertrouwenInstanties	<---	DummyLinks	-1,788	,641	-2,790	,005
LVertrouwenInstanties	<---	DummyRechts	1,734	,627	2,764	,006
LVertrouwenInstanties	<---	DummyDrenthe	-1,337	,661	-2,021	,043
LVertrouwenInstanties	<---	DummyGron	-2,304	,652	-3,532	,000
Milieubewustzijn	<---	Geslacht	-1,566	,341	-4,597	,000
Kennis	<---	DummyDrenthe	,491	,222	2,213	,027
Milieubewustzijn	<---	Leeftijd	,043	,011	4,060	,000
LPerceptieNegatief	<---	Kennis	1,143	,371	3,077	,002
LPerceptieNegatief	<---	Milieubewustzijn	-,301	,067	-4,489	,000
LPerceptieNegatief	<---	LVertrouwenInstanties	,404	,051	7,891	,000
LAttitudePositief	<---	LPerceptieNegatief	,618	,058	10,645	,000
LAcceptatieOmg	<---	LAttitudePositief	,928	,064	14,434	,000
LAcceptatieOmg	<---	DummyGron	-,371	,180	-2,060	,039

Tabel G5: Geschatte regressie coëfficiënten en significantie voor model omgeving

			Estimate	S.E.	C.R.	P
DummyGron	<-->	DummyDrenthe	-,114	,020	-5,744	,000
DummyDrenthe	<-->	DummyRechts	-,038	,015	-2,527	,011
DummyDrenthe	<-->	Leeftijd	1,664	,583	2,856	,004
DummyDrenthe	<-->	DummyLinks	,048	,016	3,081	,002
DummyRechts	<-->	DummyLinks	-,085	,018	-4,873	,000
DummyRechts	<-->	Leeftijd	-2,323	,632	-3,678	,000
Leeftijd	<-->	DummyLinks	2,897	,670	4,324	,000
DummyRechts	<-->	Geslacht	,068	,017	3,914	,000

Tabel G6: Geschatte covarianties en significantie voor model omgeving

	Kennis	Milieubewustzijn	Perceptie	Vertrouwen	Attitude positief	Acceptatie omgeving
Groningen	0,468			-0,321		-0,110
Drenthe	0,303			-0,189		
Leeftijd	-0,446	0,298				
Geslacht	0,302	-0,313				
Linkse politieke oriëntatie		0,277		-0,241		
Rechtse politieke oriëntatie				0,235		
Vertrouwen			0,598			
Milieu-bewustzijn			-0,328			
Kennis			0,387			
Perceptie					0,856	
Attitude positief						,961

Tabel G7: gestandaardiseerde directe effecten voor model omgeving

	Kennis	Milieubewustzijn	Perceptie	Vertrouwen	Attitude positief	Acceptatie omgeving
Groningen			-0,011		-0,010	-0,009
Drenthe	0,303		0,004		0,004	0,003
Leeftijd			-0,270		-0,231	-0,222
Geslacht			0,219		0,188	0,180
Linkse politieke oriëntatie			-0,235		-0,201	-0,193
Rechtse politieke oriëntatie			0,141		0,120	0,116
Vertrouwen					0,512	0,493
Milieu-bewustzijn					-0,280	-0,270
Kennis					0,331	0,318
Perceptie						0,823
Attitude positief						,961

Tabel G8: gestandaardiseerde indirecte effecten voor model omgeving