

Energie, ruimte en 3D visualisaties als verbindend element: een toetsingskader op basis van complexiteit.



Masterthesis Planologie
Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen
Rijksuniversiteit Groningen

G. J. Flonk
S1767534

Groningen, 2013

Samenvatting

De relatie tussen energie en ruimte verandert. De overgang naar een maatschappij gebaseerd op hernieuwbare energiebronnen zorgt voor een grotere zichtbaarheid van de energievoorziening in de omgeving. Daarnaast heeft de overheid te maken met een veranderende maatschappij en een daarbij meer mondig wordende burger. Burgers hebben meer vraag naar en beschikken over meer informatie en zetten deze al dan niet selectief in ter ondersteuning van NIMBY-gedrag. Om het visuele aspect van duurzame energiebronnen te ondersteunen en tegelijkertijd de inhoud van een op communicatie gericht planproces niet uit het oog te verliezen, wordt in dit onderzoek gekeken naar de inzet van 3D visualisaties als middel. Daarbij gaat het voornamelijk om de rol die 3D visualisaties kunnen spelen in de relatie en communicatie tussen overheid en burgers, toegepast op ruimtelijke vraagstukken omtrent duurzame energie.

Dit is onderzocht door (1) op basis van wetenschappelijke literatuur een toetsingskader te creëren waarmee een uitspraak kan worden gedaan over de effectiviteit van een 3D visualisatie in een planproces, (2) te kijken naar hoe 3D visualisaties in de huidige situatie worden gebruikt op het gebied van energie en ruimte en (3) het toetsingskader toe te passen op een praktijksituatie in een casestudy. Bij dit laatste zijn meerdere interviews met actoren afgenomen voor de verkrijging van kwalitatieve data.

Uit het onderzoek komen hoofdzakelijk twee conclusies naar voren. Ten eerste, in de afstemming tussen energie en ruimte is 3D in beginsel niet het aanbevolen middel. Dit heeft te maken met de relatie tussen concreetheid van (de uitwerking van een) planproces en het nut van het inzetten van 3D. Het nadenken over een duurzaam energielandschap gebeurt op een relatief abstract niveau, op basis van de trias energetica, waar 2D meer effectief kan zijn. Wel is het zo dat wanneer projecten hieruit voortvloeien, 3D wel relevant kan worden daar op dat moment een concreet object is te visualiseren. Op dat moment zijn vooral twee functies waardevol. (1) De rol van een 3D visualisatie als een “gemeenschappelijke taal” tussen professionals en “leken” en (2) de vertaling van een 2D idee of scenario naar een 3D representatie.

Ten tweede is de inzet van een 3D visualisatie deels succesvol in het verbeteren van de relatie tussen overheid en burgers. In de casestudy is bijvoorbeeld waargenomen dat de 3D visualisatie zeer verhelderend heeft gewerkt, maar dat er sociale onrust is ontstaan door de context waarin het project plaatsvindt. Bij de inzet van een 3D model moet daarom rekening worden gehouden met de context. De gebruikte visualisatiemethode, visualisatiedoel, planproces, gewenste interactie en de mate van complexiteit van het vraagstuk moeten in overeenstemming zijn met elkaar. Deze studie biedt een toetsingskader waarmee dit kan worden bepaald.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	2
1. Inleiding.....	8
1.1 Trends.....	8
1.2 Onderzoeksdoel.....	9
1.3 Onderzoeksvragen.....	9
1.4 Structuur.....	10
2 De relatie tussen energie en ruimte.....	12
2.1 Trias Energetica	13
2.2 Planologie en Energie	15
2.2.1 Exergieplanning	15
2.2.2 Ecologische benadering.....	15
2.2.3 Planconcepten	16
2.3 Synthese	17
3 De relatie tussen overheid en burgers	18
3.1 Mondig wordende burger	18
3.2 Bestuurlijke vernieuwing.....	19
3.3 Veranderende planologie.....	19
3.4 Problemen en het nut van 3D visualisaties tussen overheid en burger.....	21
3.4.1 NIMBY.....	21
3.4.2 Inhoud uit het oog verloren	22
3.4.3 Uit de pas.....	22
3.5 Synthese	23
4 3D visualisaties/communicatiemiddelen	25
4.1 De toegevoegde waarde van 3D visualisaties	25
4.1.1 Visualisaties binnen het planproces.....	26
4.2 3D visualisaties gedefinieerd.....	28
4.2.1 Typen	28
4.2.2 Standaarden	29
4.2.3 Wanneer welk type?.....	30
4.3 Elementen van een 3D model	31
4.3.1 Detailniveau.....	31
4.3.2 Wanneer welk detailniveau?.....	32
4.3.3 perceptie en interpretatie	33
4.4 Naar een toetsingskader	34
4.4.1 Stap één: complexiteit en visualisatiemethode	34
4.4.2 Stap twee: elementen van het 3D model.....	36
4.4.3 Stap drie: het 3D model in het planproces.....	36
4.4.4 Stap vier: perceptie en interpretatie.....	36
5 Methodologie	37
5.1 Onderzoeksontwerp.....	37
5.2 Selectie van cases	37
5.2.1 Voorbeelden uit de literatuur	38
5.2.2 Case in de praktijk	38

5.3	Interviews	39
5.3.1	Selectiecriteria	39
5.3.2	Actoren	39
5.3.3	Interviewstructuur	39
5.3.4	Risicoanalyse	40
6	Visualisaties tussen energie en ruimte: voorbeelden uit de literatuur.....	41
6.1	De nieuwe Afsluitdijk.....	41
6.1.1	Complexiteit en visualisatiemethode	41
6.1.2	De nieuwe afsluitdijk en de rol van 3D.....	42
6.2	Eco-cities.....	43
6.2.1	Eco-Cities en de rol van 3D.....	44
6.3	Lange & Hehl-Lange.....	45
6.3.1	De rol van 3D	46
6.4	Charettes	47
6.5	Synthese	48
7	Casestudy: ‘De Drentse Monden’	50
7.1	Introductie	50
7.2	Beleidscontext	50
7.2.1	Provinciale Omgevingsvisie	50
7.2.2	Rijkscoördinatieregeling	51
7.2.3	Gebiedsvisie windenergie.....	52
7.3	Complexiteit	53
7.4	WIN3D	56
7.4.1	Elementen van WIN3D	56
7.4.2	WIN3D en detailniveau.....	57
7.5	WIN3D en het planproces	58
7.6	WIN3D en ethiek	60
7.7	Interviews	63
7.8	Conclusies.....	65
8	Conclusies.....	68
	Referenties	70
	Bijlage 1: Bevindingen interviews gestructureerd naar onderwerp	75
1.1	Over energie en ruimte	75
1.1.1	Gemeente Borger-Odoorn.....	75
1.1.2	Gemeente Aa en Hunze.....	75
1.1.3	Gemeente Emmen.....	76
1.2	Over een mondig wordende burger.....	76
1.2.1	Gemeente Borger-Odoorn	76
1.2.2	Gemeente Aa en Hunze.....	77
1.2.3	Gemeente Emmen.....	77
1.2.4	Vereniging ‘Tegenwind Hunzedal’	77
1.3	Over WIN3D.....	77
1.3.1	Gemeente Borger-Odoorn	78
1.3.2	Gemeente Aa en Hunze.....	78
1.3.3	Gemeente Emmen.....	78
1.3.4	Vereniging ‘Tegenwind Hunzedal’	79

1.4	Over de invloed en effecten van WIN3D.....	80
1.4.1	Gemeente Borger-Odoorn	80
1.4.2	Gemeente Aa en Hunze.....	81
1.4.3	Gemeente Emmen.....	81
1.4.4	Tegenwind Hunzedal	82
1.4.5	ROM3D	82

Lijst van figuren

Figuur 1.1 – Schematische weergave van de structuur van het onderzoek de met mogelijkheid tot feedback tussen resultaat en criteria en eigenschappen voor het verbeteren van het toetsingkader.....	11
Figuur 2.1 - De huidige energievoorziening gebaseerd op fossiele energie (links) kent een beperkt ruimtebeslag. De toekomstige energievoorziening (rechts) gebaseerd op duurzame energiebronnen, heeft een groter ruimtebeslag (Noorman et al., 2006, in: Noorman, 2011).....	13
Figuur 2.2 – Trias Energetica (Naar Lysen, 1996, in: Van Kann & De Roo, 2011).....	14
Figuur 2.2 – Overzicht van materiaalcycli en energiestroom van het symbiotische netwerk in Kalundborg (Ehrenfeld and Gertler, 1997, in: Stremke & Koh, 2010).....	16
Figuur 3.1 – Een spectrum voor planologisch handelen (De Roo & Voogd, 2007).	20
Figuur 3.2 – Raamwerk voor planninggericht handelen, waarbij de relatie tussen doelen van en interactie in planning wordt gelegd op basis van complexiteit (De Roo, 2001).	24
Figuur 4.1 – Planprocessen voor elk van de vier categorieën in planning (De Roo & Porter, 2004, p138).....	27
Figuur 4.2 - MacEachren's kubusdiagram welke de belangrijkste dimensies gerelateerd aan visualisatie en communicatie representeert (MacEachren 2004, in: Sheppard & Cizek, 2009).....	29
Figuur 4.3 – Vijf niveaus van detail (Level of detail: LoD) gedefinieerd door CityGML (OGC, 2008)	32
Figuur 6.1 – Links, schematische weergaven van duurzaamheidsinitiatieven van/voor de nieuwe afsluitdijk (Ministerie van I&M, 2011). Rechts, beelden uit de videoanimatie over het 'Blue-Energy' –concept (bron: REDstack).....	43
Figuur 6.2 – Links, een 3D rendering van Dongtan (Castle, 2008). Rechts, een artist impression van Masdar City (bron: masdarcity.ae).....	44
Figuur 6.3 – Links, bestaande en voorgestelde situatie van een meer en dam van een waterkracht project in de Berninapas. Rechts, visualisatie van een windenergieproject op de Käferberg in Zurich. Onder, virtueel ontwerp voor de terugwinning van een open bruinkoolmijn in Jänschwalde (Lange & Hehl-Lange, 2006).	45
Figuur 6.4 – Het gebruik (groen) van een 3D visualisatie in de verschillende stappen van het planproces voor de drie cases. (Lange & Hehl-Lange, 2006).	46
Figuur 6.5 – Charettewerk in Assen (Scan uit: Noorman & Swart, 2011)	47
Figuur 7.1 – Windinitiatief 'De Drentse Monden' en andere in de nabijheid gelegen windinitiatieven op kaart weergegeven (Tegenwind Veenkoloniën, 2011).	50
Figuur 7.2 – De situatie rondom 'De Drentse Monden' weergegeven binnen het Raamwerk voor planninggericht handelen van De Roo (2010).....	55
Figuur 7.3 – Interface van WIN3D	56
Figuur 7.4 – Bevindingen gestructureerd in een SWOT-analyse.....	65

Lijst van tabellen

Tabel 3.1 – Gradaties van participatie (Naar: Arnstein 1969 in: De Roo & Voogd, 2007)	20
Tabel 4.1 - Vordering van een planvormingproces gerelateerd aan verschillende functies van een 3D Visualisatie binnen verschillende fasen van het planproces (Hayek, 2011: aangepast).....	28
Tabel 4.2 - Visualisatielijnen versus mogelijke interactie (Ministerie van I & M, 2010).....	30
Tabel 4.3 - LOD 0-4 of CityGML with its accuracy requirements (Albert et al. 2003, in: OGC, 2008). ...	33
Tabel 4.5 – Een conceptueel model waarin de verhoudingen tussen complexiteit, interactie en visualisatiemethoden schematisch zijn weergegeven.	34

Tabel 4.6 – Een ideaalsituatie weergegeven binnen het conceptuele model.	35
Tabel 4.7 – Een non ideaalsituatie weergegeven binnen het conceptuele model.	35
Tabel 6.1 – Cases gestructureerd binnen het toetsingskader met concreetheid over de indsituatie als extra variabele.	49
Tabel 7.1 – De relatie tussen de mate van complexiteit, planproces, en gewenste interactie van de situatie rondom ‘De Drentse Monden’ weergegeven in het toetsingskader.	55
Tabel 7.2 – De positie van het detailniveau van WIN3D aangegeven (in oranje) binnen de classificering van zoals die gebruikt wordt bij CityGML (Aangegeven binnen Albert et al. 2003, in: OCG, 2008).	58
Tabel 7.3 – Het conceptueel model ingevuld.	60

1. Inleiding

1.1 Trends

“Ondanks dat de aarde 9000 keer de hoeveelheid energie ontvangt dan dat ze nodig heeft, is energie een groot probleem aan het worden” (Van Den Dobbelsteen et al., 2011, p.170). Nederland weet 3,8% (CBS, 2010) van het totaal aan energieverbruik te halen uit hernieuwbare energiebronnen. Het grootste gedeelte van de energievoorziening is daarmee nog gebaseerd op fossiele bronnen.

Er is tegelijkertijd geen afwezigheid van aandacht voor hernieuwbare energiebronnen. Integendeel, het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (Ministerie van EZL&I, 2012) streeft naar een aandeel van 14% hernieuwbare energie in het totale energieverbruik, 20% energiebesparing en 20% CO₂reductie in 2020. Daarnaast zijn er in Nederland argumenten voor een transitie naar een energievoorziening gebaseerd op hernieuwbare energiebronnen. Klimaatproblematiek, een stijgende vraag naar energie, betrouwbaarheid, afhankelijkheid van andere landen, de uitputting van grondstoffen en de stijgende of fluctuerende olieprijs worden als redenen genoemd (Gordijn et al., 2003; Van Kann & De Roo, 2011; Noorman, 2011; IPCC, 2011).

De relatie tussen energie en ruimte verandert. Ruimte en het landschap krijgen een belangrijkere rol in het accommoderen, toelaten of bevorderen van hernieuwbare energie (zie *Hoofdstuk 2*) en bijbehorende infrastructuur. In de planologie is er een groeiende aandacht voor energie in ruimtelijke plannen, herkenbaar in ruimtelijke concepten zoals exergieplanning (Van Kann & De Roo, 2011; Stremke et al., 2011) en een ecologische benadering (Stremke & Koh, 2010).

Ondanks deze stijgende aandacht bestaan er toch problemen. Volgens Stremke et al. (2011) wordt “second-law thinking” of denken in termen van exergie (*Paragraaf 2.1.1*) niet goed begrepen in ruimtelijke planning. Van den Dobbelsteen et al. (2011) geven aan dat er “knowledge gaps” bestaan bij energiebewuste ruimtelijk ordening. Volgens hen wordt de relatie tussen energie en regionaal en stedelijk ontwerpen niet goed begrepen door het beleidsveld ruimtelijke ordening enerzijds en energietechnologie anderzijds.

Ondertussen krijgt de overheid vaker te maken met mondige burgers die informatie eisen of al over hun eigen informatie beschikken (RMO, 2003; Visser & Zuidema, 2007). Visser & Zuidema (2007) stellen dat niet alleen naar de burger toe maar ook naar het bedrijfsleven, belangengroepen en overheden onderling de overheid zoekt naar nieuwe verhoudingen. Naast deze verhoudingen gaat het volgens hen ook om het experimenteren met nieuwe instrumentaria. Rotmans et al. (2005) geven aan dat in verschillende maatschappelijke sectoren, zoals de energievoorziening, hardnekkige complexe problemen bestaan die zijn ontstaan door de traditionele manier van besturen door de overheid en de ondertussen snel veranderende maatschappij. Deze problemen, zonder exact te definiëren wat deze problemen overigens zijn, zorgen er volgens hen voor dat ook politiek-bestuurlijke vernieuwing nodig is. “Wij noemen dit systeeminnovaties: organisatie overstijgende vernieuwingen die de verbanden tussen de betrokken bedrijven, organisaties en individuen in het systeem ingrijpend veranderen” (Rotmans et al., 2005, p3). De Raad voor Maatschappelijke Ontwikkeling (RMO, 2003) noemt dezelfde trend van een overheidssturing die uit de pas loopt bij

maatschappelijke veranderingen zoals “individualisering, informatisering en internationalisering” (p. 11).

Het gebruik van 2D communicatiemiddelen in het kader van energie in ruimtelijke plannen is bekend. ‘Energy Potential Mapping’ (Van den Dobbelsteen et al., 2011) is daar een voorbeeld van. Echter kan het toevoegen van een 3D element enkele voordelen hebben. Bishop & Rohrmann (2003) noemen de communicatie van de impact die planning kan hebben op omgevingen die nog niet bestaan en gecontroleerde experimenten met percepties en evaluaties van veranderingen in de omgeving. Maar ook bestaat er mogelijk een lagere drempel voor actoren met minder technisch inzicht of leken om een beeld te kunnen vormen van keuzen die worden gemaakt in een planvormingproces en de visuele uitkomst daarvan. Paar (2006) stelt bijvoorbeeld dat in tegenstelling tot planners, leken overdonderd worden door abstracte, “grafisch magere” kaarten en niet in staat zijn tot het vertalen van de informatie die ze zien op kaarten naar verbeeldingen van het gerepresenteerde landschap. Planning zou volgens hem kunnen profiteren van 3D communicatiemiddelen.

Voor het afstemmen van de toenemende rol van energie in ruimtelijke planning en om te voldoen aan een mondiger wordende burger en de vraag naar bestuurlijke vernieuwing, kan het gebruiken van een 3D visualisatie een oplossing zijn. Echter moet enige zorg worden gehanteerd. De technologische innovatie die het mogelijk maakt realistische 3D visualisaties te produceren, wordt nog niet ondersteund door kennis over een juiste toepassing ervan (Orland et al., 2001 in Appleton & Lovett, 2005; Hayek, 2011). Zeker wanneer een 3D visualisatie het planvormingproces, de perceptie en beslissingen van actoren bepaald (Hayek, 2011), moet aandacht worden besteed aan een verstandige toepassing.

1.2 Onderzoeksdoel

Voortvloeiend uit deze trends kan een onderzoeksdoel worden bepaald. In dit onderzoek wordt gezocht naar de bijdrage die een 3D communicatiemiddel kan leveren aan het verbeteren van de relatie en communicatie tussen overheden en burgers, toegepast op ruimtelijke vraagstukken omtrent duurzame energie. Hierbij wordt gezocht naar een theoretisch kader of een set spelregels waaraan kan worden getoetst of een 3D communicatiemiddel op de juiste manier is toegepast en in toekomstige plannen effectief kan worden ingezet.

1.3 Onderzoeksvragen

Om dit doel te onderzoeken is een hoofdvraag opgesteld. Ter verheldering is de hoofdvraag uitgesplitst in een aantal deelvragen. Iedere deelvraag probeert een deel van de hoofdvraag te verhelderen. De volgorde van de hoofdstukken volgt de volgorde van de deelvragen.

Kan een 3D communicatiemiddel een bijdrage leveren aan het verbeteren van de relatie en communicatie tussen overheden en burgers bij vraagstukken op het gebied van energie en ruimte?

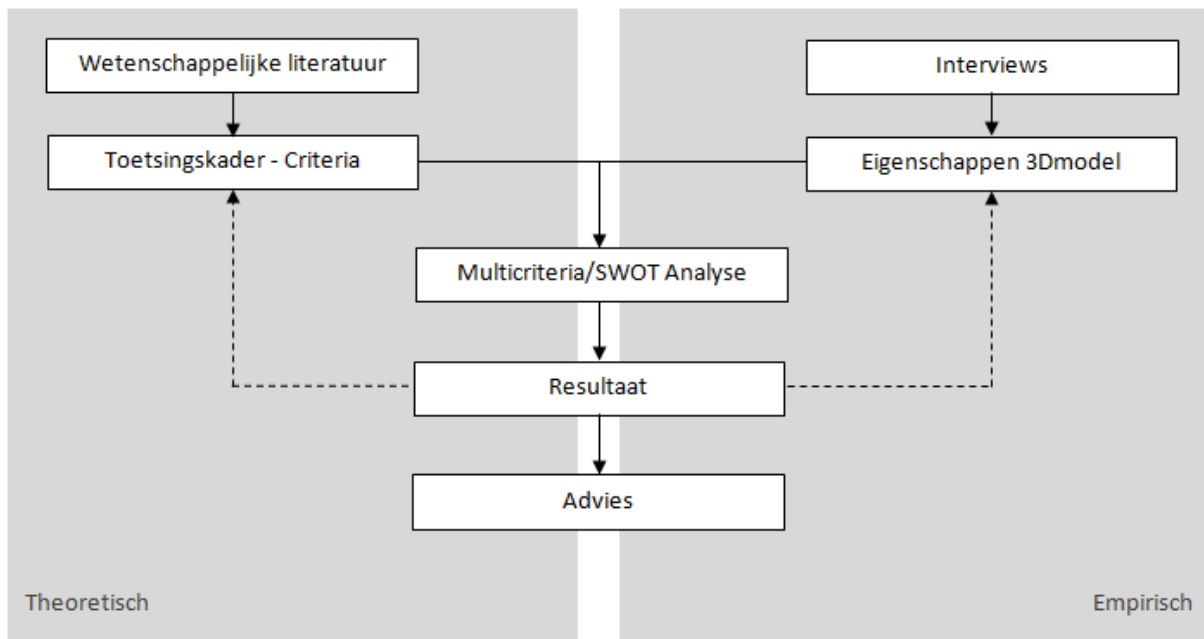
- Wat is de relatie tussen energie en ruimte?
- *Wat moet een 3D model representeren, wil het de relatie tussen energie en ruimte kunnen weergeven.*

- Wat is de relatie tussen overheden en burgers bij de huidige manier van plannen?
- *Bij het gebruik van een 3D model, waar moet rekening worden gehouden, wil het de relatie tussen overheid en burgers kunnen bevorderen.*
- Wat is de toegevoegde waarde van het gebruik van een 3D model in een ruimtelijk planproces?
- Wat zijn de risico's van het gebruik van een 3D model in een ruimtelijk planproces?
- Wat leert de praktijk over het gebruik van een 3D model in de communicatie tussen overheid en burger bij een planproces op het gebied van energie en ruimte?

1.4 Structuur

De basis van het onderzoek is weergegeven in *Figuur 1.1*. Het onderzoek bestaat hoofdzakelijk uit twee delen. In het eerste deel is op basis van wetenschappelijke literatuur de context uitgezet waarin het onderzoek plaatsvindt. Dit eerste deel omvat *Hoofdstuk 2* waarin wordt gekeken naar de relatie tussen energie en ruimte, *Hoofdstuk 3* waarin de relatie tussen overheid en burgers wordt beschouwd en *Hoofdstuk 4* waar wordt ingegaan op 3D modellen. Samen met het conceptuele model aan het einde van *Hoofdstuk 4* vormen deze hoofdstukken het theoretische kader van het onderzoek. Dit kader vormt een "bril" waardoor een aantal cases uit literatuur en een praktijkvoorbeeld in het gebruik van een 3D communicatiemiddel zijn bekeken. In deze studie zijn de beschouwde cases gekozen op basis van selectiecriteria. Na de beschouwing van cases uit de literatuur zijn er expertinterviews gehouden op het gebied van energie, ruimte en 3D. Een case voldeed dusdanig goed aan de selectiecriteria dat is besloten daar een casestudy van te maken. Deze casestudy is verdiept met een aantal interviews met relevante actoren welke ook zijn gekozen op basis van selectiecriteria. Deze criteria, de gehanteerde interviewstructuur en verdere toelichtingen op de methodiek zijn gegeven in *Hoofdstuk 5*.

Het tweede deel begint met *Hoofdstuk 6* waarin wordt gekeken naar het huidige gebruik van 3D op het gebied van energie en ruimte. Dit hoofdstuk omvat de uitwerking van het toetsingskader toegepast op cases uit de literatuur. Vervolgens is door een toepassing van het conceptuele model op het praktijkvoorbeeld een uitspraak gedaan over de effectiviteit en bijdrage van een beschouwd 3D model. De uitwerking van deze casestudy vormt *Hoofdstuk 7*. De bevindingen van dit praktijkvoorbeeld worden teruggekoppeld aan het theoretisch kader om op die manier een verdieping te krijgen en een uitspraak te kunnen doen over de gestelde onderzoeksvragen. Conclusies en aanbevelingen worden gegeven in *Hoofdstuk 8*.



Figuur 1.1 – Schematische weergave van de structuur van het onderzoek de met mogelijkheid tot feedback tussen resultaat en criteria en eigenschappen voor het verbeteren van het toetsingkader.

2 De relatie tussen energie en ruimte.

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar de eerste deelvraag: *“Wat is de relatie tussen energie en ruimte?”*. In beginsel wordt in dit hoofdstuk de relatie tussen energie en ruimte beschouwd. Om vervolgens inzicht te verkrijgen in de manier waarop een 3D communicatiemiddel kan inspelen op de deze relatie, wordt een antwoord gezocht op de sub-vraag: *“Wat moet een 3D model representeren, wil het de relatie tussen energie en ruimte effectief kunnen weergeven”*.

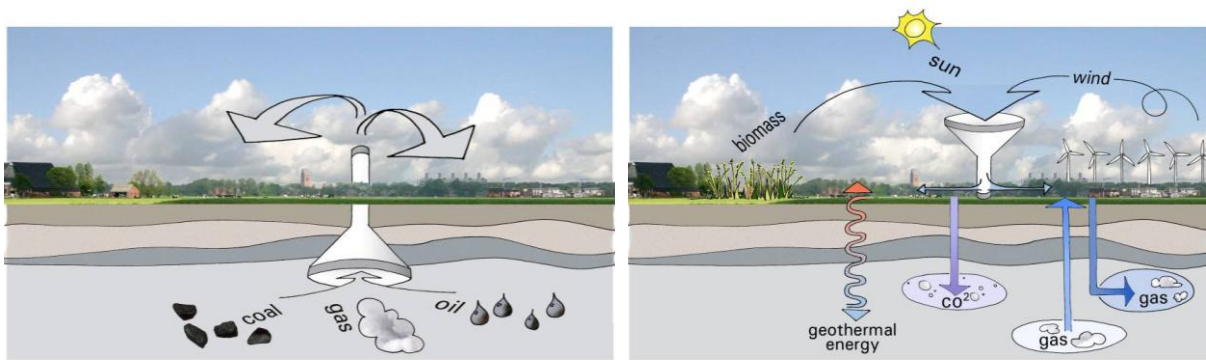
Energie en ruimte zijn nauw gerelateerd. Energiebronnen zoals olie, aardgas, wind en geothermie en de infrastructuur voor productie, transport en gebruik ervan hebben een ruimtelijke neerslag. Energie geeft vorm aan het landschap en heeft dit al geruime tijd gedaan. Door de tijd zijn hierdoor verschillende “energielandschappen” ontstaan. Drie generaties landschappen zijn te onderscheiden welke door Noorman (2011) worden omschreven.

De eerste generatie energielandschappen worden gekenmerkt door turfwinning zoals dat gebeurde in de Drentse Veenkoloniën. Turf werd gewonnen om in de energiebehoefte te voorzien. Een uitgestrekt landbouwgebied en veel grote meren bleven achter (Van Kann & de Roo, 2011).

De tweede generatie energielandschappen ontstond door de ontdekking en winning van olie en aardgas. De fysieke ruimte is weinig belangrijk geweest voor de tweede generatie energielandschappen. Volgens van Kann en de Roo (2011) komt dat doordat het netwerk voor de distributie van fossiele energie grotendeels onzichtbaar, relatief goedkoop en overal beschikbaar was. Gordijn (2003; in Van Kann & de Roo 2011, p.69) voegt hier aan toe dat “energie weliswaar ruimte vraagt maar dat dit behoudens bebouwingvrije zones rondom hoogspanningsleidingen en gasleidingen beperkt blijft tot de opslag en verwerking van olie en aardgas”.

Hoewel in 2010 het aandeel hernieuwbare energie in het bruto energetisch eindverbruik van Nederland 3,8% bedraagt (CBS, 2011), begint de derde generatie energielandschappen vorm te krijgen. Deze generatie landschappen wordt gekenmerkt door de ruimtelijke inpassing en benutting van hernieuwbare energiebronnen. Daarnaast kent dit type landschappen een groter ruimtebeslag en is meer decentraal van aard. Volgens Noorman (2011) komt dit door de wisselende beschikbaarheid (de aanwezigheid van wind en zon kan sterk fluctueren) en een lagere opbrengst per hectare ten opzichte van fossiele energiebronnen. Daarnaast geven Van Kann & de Roo (2011) aan dat op basis van gebiedseigen karakteristieken lokaal moet worden afgewogen hoe hernieuwbare energiebronnen en reststromen benut kunnen worden. Het verschil tussen de tweede en derde generatie energielandschappen is schematisch weergegeven in *Figuur 2.1*.

Bij een derde generatie energielandschappen draait het om meer dan alleen het inpassen van duurzame energiebronnen in een landschap. Noorman & de Roo (2011) geven bijvoorbeeld aan dat bij derde generatie energie landschappen naast het plaatsen van windmolens en zonnecellen het ook gaat om netwerken van alternatieve energie op lokaal en regionaal niveau. In de derde generatie energielandschappen vormt energie het ruimtelijk ontwerp van bijvoorbeeld woonwijken of bedrijventerreinen om op die manier zo efficiënt mogelijk met energieverbruik om te gaan (o.a. Noorman, 2011).



Figuur 2.1 - De huidige energievoorziening gebaseerd op fossiele energie (links) kent een beperkt ruimtebeslag. De toekomstige energievoorziening (rechts) gebaseerd op duurzame energiebronnen, heeft een groter ruimtebeslag (Noorman et al., 2006, in: Noorman, 2011).

Als gevolg van het decentrale karakter van een derde generatie energielandschap wordt de energievoorziening meer *zichtbaar* in het landschap. Zaken zoals windmolens zonnecellen en biovergisters hebben bijvoorbeeld een grote zichtbare impact op een landschap. Sijmons (2011) geeft aan dat deze ruimtelijke gevolgen van duurzame energiebronnen vaak een bezwaar vormen. Het is vooral deze zichtbaarheid welke een belangrijk element vormt voor deze studie. Juist omdat duurzame energie een dusdanig visueel aspect heeft, wordt zinvol om 3D visualisaties in te zetten voor een aantal doeleinden. Er kan dan bijvoorbeeld worden gedacht aan het visualiseren van toekomstscenario's ter ondersteuning van communicatie tussen actoren of ruimtelijke analyses.

2.1 Trias Energetica

Om de verschillende elementen van een derde generatie energielandschap te kunnen definiëren kan worden gekeken naar de Trias Energetica. De Trias Energetica kan aan de basis staan van het nadenken over een duurzaam energielandschap omdat in beginsel iedere ingreep in een energievoorziening terug is te leiden naar een van de drie "pijlers" van dit model. Voor de overgang naar een duurzaam energiesysteem kan de Trias Energetica, als instrument, een waardevolle rol vervullen (Lysen, 1996, in: Van Kann & De Roo, 2011; De Jong, 2010).

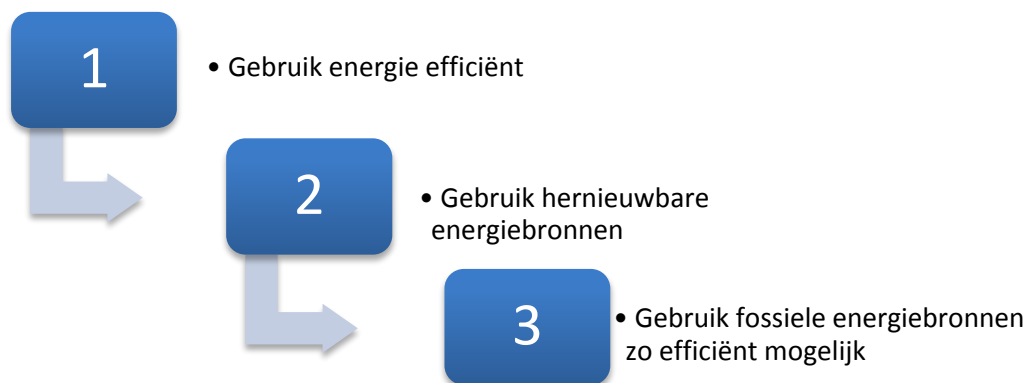
De Trias Energetica is een strategie of een stappenplan die bestaat uit drie stappen, welke zorgen voor een zo efficiënt mogelijke omgang met energie. De strategie is toepasbaar op gebouwniveau als basis voor duurzaam bouwen. Echter is het ook toepasbaar op regionaal niveau. Van Kann (2010, p7) stelt zelfs dat "...zowel het inpassen van energie uit hernieuwbare energiebronnen, als het zorgen voor een efficiënt gebruik van energiestromen om lokaal of regionaal maatwerk vraagt".

De *eerste stap* in de strategie omvat efficiënt gebruik en omgang. Energie wat niet wordt gebruikt of verspild, hoeft ook niet worden opgewekt. Op regionaal niveau kan hier aan worden bijgedragen door een efficiënter gebruik van (rest)warmte. Het verbinden van een fabriek, welke meer warmte produceert dan het nodig heeft voor haar eigen productieproces, aan een zwembad of woonwijk kan op die manier de opgewekte energie uit het begin van de keten efficiënter benutten. Vooral exergieplanning, *paragraaf 2.1.1*, speelt in op deze eerste pijler.

Aan de resterende vraag naar energie moet in de *tweede stap* van de strategie zoveel mogelijk hernieuwbare energiebronnen worden gebruikt. Er bestaan veel verschillende soorten hernieuwbare energie, elk met een eigen ruimtelijke neerslag. Het IPCC (2011) noemt bijvoorbeeld: Bioenergie, directe zonne-energie, geothermische energie, waterkracht, oceaanenergie, en windenergie als hernieuwbare energiebronnen.

Als aan de resterende energievraag niet helemaal kan worden voldaan met hernieuwbare energiebronnen moet ten slotte, *in stap 3*, het gebruik van fossiele energiebronnen zo efficiënt en milieuvriendelijk mogelijk moet gebeuren.

Voorbeelden van andere concepten die dezelfde kenmerken delen als de 'Trias Energetica' zijn ook bekend. De Gemeente Groningen gebruikt bijvoorbeeld in haar 'Routekaart Energieneutraal 2025' (2007) de 'Groningse Energieladder' als nieuw denkpatroon welke als afwegingskader zou moeten dienen bij ontwikkelingen in Groningen. De Groningse energieladder bestaat uit de stappen energievrij, vermindering energieverbruik, gebruik en productie van duurzame energie, efficiënt gebruik van fossiele brandstoffen en compensatie van fossiele energiebronnen. Bij nieuwe ontwikkelingen kunnen de stappen worden toegepast met energiezuinigheid of duurzaamheid als doel. In andere sectoren zijn soortgelijke stappenplannen te vinden. Artikel 10.4 van de Wet Milieubeheer spreekt van een afvalhiërarchie die wordt gehanteerd bij de vaststelling van het afvalbeheersplan en bij het nemen van andere maatregelen voor de preventie en het beheer van afvalstoffen. De afvalhiërarchie bestaat uit preventie, voorbereiding voor hergebruik, recycling, andere nuttige toepassing (energieterugwinning) en veilige verwijdering. Hoe hoger in de hiërarchie hoe milieuvriendelijker.



Figuur 2.2 – Trias Energetica (Naar Lysen, 1996, in: Van Kann & De Roo, 2011)

De 'Trias Energetica' maakt inzichtelijk dat een duurzame omgang met energie meer kan zijn dan alleen het vervangen van fossiele energiebronnen door duurzame. Helemaal wanneer duurzame energiebronnen om meer ruimte vragen dan fossiele, en zo meer zichtbaar worden in het landschap, kan een beperking van de vraag naar energie een verstandige eerste stap zijn wanneer een negatieve visuele impact op het landschap kan worden voorkomen. "We moeten er dan ook voor waken dat het bouwen van bijvoorbeeld zoveel mogelijk windturbines geen doel op zich gaat worden. [...] Het is niet simpelweg kolen, olie en gas eruit en wind, zon, biomassa en waterkracht erin" (Van kann & De Roo, 2011 p.70).

2.2 Planologie en Energie

Een duurzaam energielandschap zoals is weergegeven in *Figuur 2.1* schetst mogelijk een utopisch beeld waarbij een energievoorziening zich in een compleet eindstadium bevindt. Het is de vraag of een dergelijk landschap ontstaat doordat diverse individuele projecten in een bepaald gebied dat gebied een duurzaam energielandschap doen lijken, of dat er een duidelijke filosofie de gehele energievoorziening in een bepaald gebied structuur geeft wat zorgt voor een duurzaam energielandschap, beide al dan niet voortvloeiend uit een sturend overheidsbeleid.

Hoewel het onduidelijk is welke van de bovenstaande situaties in de praktijk leidend is, is in ieder geval bekend dat er een aantal ruimtelijke planconcepten bestaan welke een kader *kunnen* vormen voor het planologisch nadenken over, vormgeven aan en sturen op een duurzaam energielandschap.

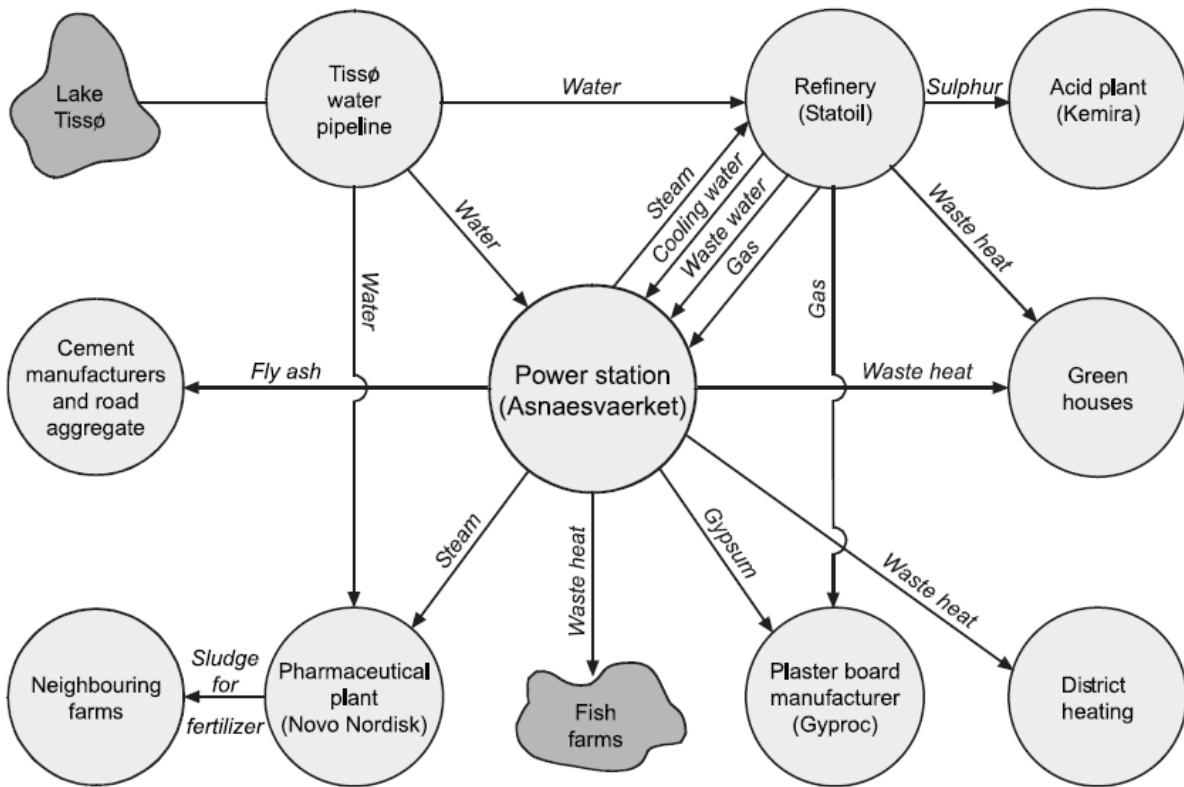
2.2.1 Exergieplanning

Exergieplanning is een voorbeeld van een dergelijk concept welke is verbonden met het in 2006 opgestarte project 'Synergie tussen regionale planning en exergie' (SREX). Dit project is opgestart met het idee dat er een aantal belemmeringen bestaan bij een transitie naar een duurzaam energiesysteem. Volgens SREX (2012) vinden energiegerichte disciplines en ruimtelijke ordening elkaar nauwelijks, wordt er niet gekeken naar het regionale schaalniveau in de verbinding tussen energie en ruimte en wordt exergie niet gebruikt om die verbinding te bereiken.

Van Kann & De Roo (2011, p.70) definiëren exergie als volgt: "Exergie is dat deel van en energie, dat je in een bepaalde omgeving daadwerkelijk kunt benutten om arbeid mee te verrichten" en maken daarna een onderscheid tussen hoog exergetische energievormen zoals restwarmte van een energiecentrale, en laag exergetische energievormen zoals ruimtewarmte in woningen. Het idee van exergieplanning is vervolgens om functies die hoge exergetische energievormen overhebben via een "energiecascade" te verbinden aan functies die een lagere exergetische energievorm vereisen. De benutting van restwarmte, in tegenstelling tot het lozen van restwarmte in de lucht of zee, kan zo bijvoorbeeld zorgen voor een energiebesparing. De 'Brochure Voorbeeldprojecten Restwarmte' (2011) geeft een overzicht van een aantal gerealiseerde projecten waarbij het gebruik van restwarmte centraal staat.

2.2.2 Ecologische benadering

Daarnaast bestaan er concepten waarbij het principe van ecologie in de natuur ter inspiratie wordt gebruikt voor planning. Volgens Stremke & Koh (2010) kan de manier waarop ecosystemen omgaan met bijvoorbeeld energie en afvalstromen via energiebewust ruimtelijk ontwerpen worden toegepast op de bebouwde omgeving en omschrijven negen concepten waaronder 'Energy Flow', 'Sources and Sinks' en 'Material Cycle'. Stremke & Koh (2010) concluderen dat niet ieder concept essentieel relevant is voor iedere ontwerpfasen omdat sommige concepten informatief zijn en de complexiteit van ecosystemen duidelijk maken, terwijl andere concrete strategieën voor energiebewust ontwerpen vormen. Het eco-industrieel bedrijvenpark Kalundborg wordt genoemd als een voorbeeld waarin dit succesvol is gelukt. Een schematische weergave van energie- en afvaluitwisselingen in Kalundborg is weergegeven in *Figuur 2.2*.



Figuur 2.2 – Overzicht van materiaalcycli en energiestroom van het symbiotische netwerk in Kalundborg (Ehrenfeld and Gertler, 1997, in: Stremke & Koh, 2010).

2.2.3 Planconcepten

Zonder te specifiek in te gaan op verschillende planologische concepten welke aan de basis kunnen liggen van energielandschappen, is het van belang de bruikbaarheid van strategische planconcepten te begrijpen. Een ruimtelijk planconcept is als volgt te definiëren: “Een ruimtelijk planconcept geeft in kernachtige vorm, via woord en ook via beeld, uitdrukking aan de wijze waarop een planactor aankijkt tegen de gewenste ontwikkeling van ruimtelijke inrichting, alsmede de aard van interventies die noodzakelijk worden geacht” (Zonneveld, 1991, p.21 in: Spit & Zoete, 2006). De weergave in beeld is voor deze studie relevant gezien dit onderdeel kan worden aangevuld door een 3D element. Spit en Zoete (2006) vinden vijf functies welke een planconcept kan hebben waarbij ze de *communicatiefunctie* het meest relevant achten. “Het concept als taal tussen vakgenoten, bestuurders en de samenleving” (p.192).

Het lijkt erop dat ruimtelijke strategische planconcepten belangrijk kunnen zijn bij het realiseren van een duurzaam energielandschap, zeker in het complexe kader van een energietransitie (Van Kann, 2010). Echter, ondanks het bestaan van ruimtelijke concepten zoals ‘Exergieplanning’ of een ecologische benadering blijven “knowledge gaps” zoals reeds genoemd in *Paragraaf 1.1* onopgelost. Mede om deze reden ontwikkelden Van den Dobbelen et al. (2011) de techniek van ‘Energy Potential Mapping’ wat neerkomt op het analyseren van energiepotenties in een gebied en deze in een kaartbeeld weer te geven. De aanwezigheid van energiepotenties zou op deze manier sturend kunnen zijn voor stedelijke structuren (Van den Dobbelen et al., 2011).

Volgens Spit & Zoete (2006) zijn de naamgeving, de opgeroepen sfeer bepalend en is *taal*, meestal ondersteund door een “appellerende grafische vorm” (p195), een belangrijk aspect bij ruimtelijke concepten. Hier ligt een mogelijkheid tot het toevoegen van een 3D element. Het eindproduct van bijvoorbeeld ‘Energy Potential Mapping’ is een kaart in 2D, terwijl energiepotenties zoals geothermie die zich in de ondergrond bevinden, of bovengronds zoals windmolens, per definitie een derde dimensie hebben. Deze elementen zijn op een kaart aan te geven met een symbool, maar kunnen op een andere diepte, in een plat kaartbeeld dezelfde ruimte delen. Dit kan een vertekend of onoverzichtelijk beeld opleveren. Het toevoegen van een 3D element kan zo verhelderend werken.

2.3 Synthese

Het hoofdstuk is begonnen met de vraag: “*Wat is de relatie tussen energie en ruimte?*”. Hierbij moest worden bepaald wat een 3D model moet representeren, wil het de relatie tussen energie en ruimte kunnen representeren.

Er wordt hier niet specifiek in gegaan op elementen van 3D modellen en visualisatiemethoden, daar deze worden besproken in *Hoofdstuk 4*. Wel, zijn een aantal elementen te onderscheiden waarmee rekening moet worden gehouden bij het inzetten van een 3D model op het raakvlak tussen energie en ruimte.

Idealiter wordt een 3^e generatie energielandschappen vormgegeven langs alle drie de pijlers van de ‘Trias Energetica’. Volgens de principes van exergieplanning en een ecologische benadering betekent dat naast het plaatsen en gebruiken van hernieuwbare energiebronnen, er vooral aandacht moet zijn voor het besparen of vermijden van energiegebruik, bijvoorbeeld door de benutting van restwarmte. Idealiter representeert een 3D model alle drie de pijlers van de trias energetica. Het is echter de vraag of dit mogelijk is. De tweede stap, het gebruiken van hernieuwbare energie, heeft naar verwachting de meest visuele uitwerking (windmolens, zonnecellen, biovergisters etc.). Naast de uitwerking van concrete projecten, is het bijvoorbeeld niet meteen duidelijk hoe energiebesparing en een efficiënt gebruik van fossiele energiebronnen moet worden gevisualiseerd. De verwachting is dat het niet meenemen van de twee minder visuele stappen in 3D niet noodzakelijk een probleem oplevert, mits er in de contextuele informatie duidelijk wordt gemaakt dat hier ook aandacht aan wordt gegeven.

3 De relatie tussen overheid en burgers

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar de tweede deelvraag: “Wat is de relatie tussen overheden en burgers bij de huidige manier van plannen?”. Om te kunnen bepalen of een 3D communicatiemiddel een bijdrage kan leveren aan het verbeteren van de communicatie tussen overheden en burgers wordt hierbij een antwoord gezocht op de sub-vraag: “Bij het gebruik van een 3D model, waar moet rekening worden gehouden, wil het de relatie tussen overheid en burgers kunnen bevorderen”. Waar Hoofdstuk 2 meer is ingegaan op wat er moet worden gevisualiseerd gaat het in dit hoofdstuk meer over hoe dat zou moeten.

3.1 Mondig wordende burger

De samenleving en maatschappelijke verhoudingen in Nederland zijn aan veranderingen onderhevig. Infodrome (2001) spreekt bijvoorbeeld van veranderingen in de politiek, economie en van individuen waarbij het respectievelijk gaat om mondialisering, globalisering en privatisering, en individualisering. De ontwikkelingen op het gebied van informatie- en communicatietechnologie worden met name genoemd als de belangrijke veroorzakers hiervan (Infodrome, 2001; RMO, 2002; Visser & Zuidema, 2007). Nederland verandert daarmee van een industriële samenleving naar een netwerksamenleving (RMO, 2000). In deze netwerksamenleving is een andere rol weggelegd voor het individu en zijn of haar identiteit. Een individu kan nu, door ontwikkelingen op het gebied van informatie- en communicatietechnologie, deelnemen aan meer en diverse sociale netwerken, en kan daarmee ook meerdere identiteiten aannemen (Infodrome, 2001). Visser & Zuidema (2007) geven aan dat door een toename in mobiliteit en vrije tijd men zich makkelijker kan bewegen in netwerken die niet noodzakelijk ruimtelijk zijn, maar die passen bij werk, hobby's of toevallige contacten en stellen daarna dat “...onze huidige netwerksamenleving dynamischer, complexer en meer divers dan deze ooit was” (p.15).

Algemeen gezien zorgt de overgang naar een netwerksamenleving voor het vervagen van grenzen. Infodrome (2001) noemt bijvoorbeeld drie trends. Het gaat dan ten eerste om *deteritorialisering*, waarbij sociale contacten niet meer per definitie gebonden zijn aan een fysieke ruimte. Ten tweede om *vernetwerking*, welke zorgt voor het doorbreken van traditioneel hiërarchisch en gescheiden netwerken. En ten slotte om *vervlechting*, waarbij de traditionele scheiding tussen bijvoorbeeld werk en privé vervaagd doordat nu thuis kan worden gewerkt.

Er is daarmee niet meer een eenduidig type “burger” omdat individuen bestaan uit een samenstelling van meerdere identiteiten en omdat activiteiten zoals wonen werken en recreëren bijvoorbeeld niet meer strikt gescheiden zijn. Infodrome (2001, p.5) omschrijft dit als het bij elkaar “winkelen” van een eigen identiteit uit verschillende netwerken. De overgang naar een netwerksamenleving heeft de verhouding tussen overheid en burger daarmee veranderd. Burgers zijn goed opgeleid, geïnformeerd, weten goed wat ze willen en zijn daarmee mondiger geworden (Infodrome, 2001; RMO, 2000; RMO, 2002). Ook De Roo & Voogd (2007) constateren een toenemende mondigheid van burgers, bedrijfsleven en belangengroepen en noemen de ontwikkeling van mensen, beter onderwijs en een stijgende koopkracht als oorzaken.

3.2 Bestuurlijke vernieuwing

De overheid wordt geconfronteerd met deze andere, meer mondige burger die daarnaast moeilijk te definiëren en daarmee te beïnvloeden is. Het gevoel is ontstaan dat de huidige manier van besturen niet past bij de dynamische en snel veranderende netwerkmaatschappij. De behoefte van burgers om zelf sturing aan hun leven te geven is toegenomen (RMO, 2000). Echter kent Nederland een centraal gestuurd overheidssysteem (De Roo & Voogd, 2007) waarin zelfsturing in beginsel niet wordt bevorderd, of mogelijk wordt beperkt.

De overheid is dan ook op zoek naar een nieuwe manier van besturen en doet dit door middel van bestuurlijke vernieuwing. Bestuurlijke vernieuwing houdt in dat er gezocht wordt naar nieuwe manieren waarop de burger meer kan worden betrokken bij publieke besluitvorming (De Roo & Voogd, 2007). Ook trends zoals decentralisatie en deregulering geven aan dat de overheid op zoek is naar nieuwe vormen van besturen (Visser & Zuidema, 2007). Wat deze trends gemeen hebben is dat er wordt bewogen naar een situatie waarin problemen lokaal en gebiedsgericht worden aangepakt met meer mogelijkheden voor participatie zodat er op die manier draagvlak ontstaat. Daarbij geven De Roo & Voogd (2007) aan dat hierbij aandacht ontstaat voor wilsvorming, machtsvorming en uitvoering, inspraak en participatie.

3.3 Veranderende planologie

De maatschappelijke ontwikkelingen in *Paragraaf 3.1 en 3.2* zijn mogelijk ook van invloed geweest op de manier van plannen en hoe er tegen planning wordt aangekeken. Zeker wanneer De Roo & Voogd, (2007, p.65) stellen: “planning is altijd de resultante van maatschappelijke krachten”. In de planologie is er een groeiende aandacht ontstaan voor een communicatieve rationele manier van planning (De Roo & Porter, 2004; De Roo & Voogd, 2007). In de periode van de wederopbouw van Nederland bestond er voornamelijk een technisch rationele manier van plannen. Dat wil zeggen: een focus op centraal gestuurde blauwdrukplanning van objecten gericht op doelmaximalisatie. Hoewel dit adequaat was voor de grootschalige bouw van onder andere naoorlogse woonwijken, was deze aanpak minder efficiënt in het aanpakken van minder objectgerichte planningsopgaven zoals kwaliteit van de leefomgeving in de jaren '60 (De Roo & Porter, 2004). Als reactie ontstond er een communicatief rationele manier van denken, met een focus op decentrale, intersubjectieve bottom-up benadering van planningsopgaven gericht op procesoptimalisatie. Deze manier heeft echter niet de technisch rationele aanpak vervangen, maar complementeert deze juist. De Roo & Voogd (2007) stellen dat een technisch rationele aanpak niet overboord gegooid hoeft te worden, maar dat er nog steeds een aantal planningsvraagstukken zijn die met dit perspectief kunnen worden opgelost. Het gaat in dat geval om “...simpele of eenvoudige vraagstukken waar de wereld van oorzaak en gevolg ons helder en inzichtelijk overkomt, waar doorwerking honderd procent gegarandeerd is en het genomen besluit tot het gewenste effect zal leiden” (De Roo & Voogd, 2007, p.57). Op deze manier ontstaat er een spectrum, weergegeven in *Figuur 3.1*, waarin een technisch rationele aanpak tegen een communicatieve aanpak uitersten vormen en de “mate van complexiteit” (De Roo & Voogd, 2007, p.58) de positie bepaalt binnen het spectrum. Voor een meer uitgebreid overzicht zie bijvoorbeeld De Roo & Voogd (2007, p. 60).

Blauwdrukplanning	Scenarioplanning	Interactieve Planning
Technisch-rationeel		Communicatief-rationeel
Volledige zekerheid		Onzekerheid
Direct oorzakelijk		Verwijderde oorzakelijkheid
Doelmaximalisatie		Procesoptimalisatie
Directe en centrale sturing		Zelfsturing
Eenvoudige vraagstukken		Zeer complexe vraagstukken
Generieke aanpak		Gebiedsgerichte aanpak

Figuur 3.1 – Een spectrum voor planologisch handelen (De Roo & Voogd, 2007).

Als de ingezette trend van bestuurlijke vernieuwing (Paragraaf 3.2) wordt gevolgd dan lijkt een positie aan de rechterkant van *Figuur 3.1* logisch gezien de veranderde burger vraagt om meer zelfsturing, en decentralisatie zorgt voor een beweging naar een gebiedsgerichte aanpak. Woltjer (2004) geeft dan ook aan dat, als gevolg van de ‘communicative turn’, Nederlandse planners in toenemende mate gebruik zijn gaan maken van een planningsbenadering op basis van consensus waarbij participatie een belangrijk element vormt. De Roo & Voogd (2007) stellen daarnaast dat er bij ruimtelijke- en omgevingsplanning in toenemende mate belang wordt gehecht aan inspraak of participatie ten behoeve van een maatschappelijk draagvlak en noemen ook consensusvorming als een manier om te zoeken naar een gedeelde meerwaarde tussen actoren gebaseerd op, onder andere, concessies en compromissen. Van essentiële betekenis schatten zij communicatie tussen mensen en groepen in vormen zoals beelden, woorden en media als overlegmechanismen. Hoe actoren op verschillende manieren kunnen worden betrokken bij het planproces is schematisch weergegeven in *Tabel 3.1*.

Type	Methode
Non participatie	Manipulatie Therapie
Symbolische participatie	Informeren Consultatie Tevredenstellen
Echte participatie	Samenwerking Bevoegdheden delegatie Zelfbeschikking

Tabel 3.1 – Gradaties van participatie (Naar: Arnstein 1969 in: De Roo & Voogd, 2007)

3.4 Problemen en het nut van 3D visualisaties tussen overheid en burger

Het ontstaan van een communicatief-rationele manier van plannen lijkt een goede aanvulling te zijn op de reeds bestaande top-down manier van plannen en zo een spectrum (*Figuur 3.1*) te vormen waarmee iedere plansituatie kan worden aangepakt. De grotere focus op communicatie lijkt de vraag naar zelfsturing en een mondig wordende burger in een relatief nieuwe netwerksamenleving te accommoderen. Echter is de huidige planning niet vrij van problemen. Zonder een zo goed mogelijke afspiegeling van alle problemen te na te streven, worden in deze paragraaf de belangrijkste drie voor deze studie besproken.

3.4.1 NIMBY

“Beleidsvoornemens ten aanzien van de fysieke leefomgeving ontmoeten niet zelden weerstand” (De Roo & Voogd, 2007, p.79). Ook projecten in het kader van duurzame energie komen volgens Sijmons (2011) moeilijk van de grond door het NIMBY-syndroom (Not In My Backyard). Daar waar energie meer zichtbaar wordt in het landschap ontstaat er de mogelijkheid tot een toenemende frequentie van NIMBY. Zeker in het kader van windenergie is dit het geval, daar de zichtbaarheid en visuele impact het belangrijkste is bij de bepaling van de houding ten opzichte van windmolens (Wolsink, 2000). Wolsink (2000) geeft hierbij aan dat de klassieke vorm van NIMBY hierbij niet geheel meer toereikend is en maakt een onderscheid tussen vier verschillende typen NIMBY bij het plaatsen van windmolens:

- Weerstand type A waarin er een positieve houding bestaat ten opzichte van de technologie, maar niet de nabije locatie. Dit kan worden gezien als de “klassieke” vorm van NIMBY
- Weerstand type B waarin er een weerstand is tegen de plaatsing in de nabije omgeving als gevolg van een negatieve houding ten opzichte van de technologie. (ook wel NIBAY, Not In Any Backyard)
- Weerstand type C waarin een positieve houding ten opzichte van de technologie gaandeweg het proces verandert in een negatieve.
- Weerstand type D waarin weerstand bestaat als gevolg van het onjuist vinden van een bepaald project. In het kader van windmolens stelt Wolsink (2000) hier dat dit type weerstand vooral voorkomt bij voorgestelde windmolenprojecten op een specifieke locatie, waarbij er zogen ontstaan over de negatieve aspecten van windmolens op de omgeving, vooral wanneer andere locaties in de buurt meer geschikt worden geacht.

Los van de verschillende typen NIMBY, ontstaat de vraag wat de achterliggende oorzaak ervan is. Volgens De Roo & Voogd (2007) kan NIMBY worden veroorzaakt door een onhandig optreden van de overheid, of wanneer het eigenbelang in het geding is. Hierbij wordt door hen aangegeven dat vooral veronderstellingen en vooringenomen posities bepalen hoe een actor de “maatschappelijke werkelijkheid” ervaart. Daarnaast wordt door hen aangegeven dat vaak een selectief, strategisch gebruik van informatie deze vooringenomen posities ondersteunen.

Wanneer NIMBY in de weg staat van de ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen zoals windmolens, moet er vroeger of later in een planproces worden bepaald hoe hier mee om wordt gegaan. De vraag is alleen hoe. Wolsink (2000) geeft aan dat de oplossing in het succesvol

ontwikkelen van hernieuwbare energie vooral ligt in het opbouwen van *institutional capital* (institutioneel kapitaal). Hierbij geeft hij aan dat dit type kapitaal bestaat uit drie dimensies: (1) kennisbronnen (2) relationele bronnen en (3) de capaciteit om te mobiliseren, welke alle drie worden versterkt door een samenwerkende manier van plannen. Het opbouwen van *Institutional capital* is volgens hem hier belangrijker dan een groot draagvlak, daar in de huidige situatie dat draagvlak wel helpt maar op institutioneel niveau ontwikkelingen in de duurzame energie worden beperkt. Hier ligt een kans voor een 3D visualisatie om van toegevoegde waarde te zijn in dit type planprocessen. Wanneer een 3D visualisatie in combinatie met interactieve werksessies wordt ingezet geeft dit de mogelijkheid om verschillende actoren te mobiliseren en kennis uit te laten wisselen hetgeen zorgt voor een groter institutioneel kapitaal.

3.4.2 *Inhoud uit het oog verloren*

De groeiende aandacht voor een communicatief participatieve manier van plannen en het handelen en redeneren op basis van veronderstellingen en vooringenomen posities bij NIMBY-gedrag kunnen zorgen voor een problematische situatie. Het belang van communicatie in de hedendaagse planning wordt benadrukt door bijvoorbeeld De Roo & Voogd (2007, p69): “Moderne planning en een modern plan dienen vooral goed aan te sluiten bij de motivaties en percepties van de verschillende betrokkenen”. Hierbij merken zij op dat de relatie tussen de inhoud en planologisch handelen niet meer duidelijk is. Zo worden er, volgens hen, niet meer alleen plannen gemaakt met uitvoering als doel, maar kan een plan ook een richting aangeven waarin moet worden gehandeld, of overleg tussen bepaalde actoren starten. Er ontstaat hiermee het gevaar dat de inhoud in moderne planning uit het oog wordt verloren en er te veel aandacht is voor communicatie, percepties, meningen en andere subjectiviteit. In dezelfde trend stellen Visser & Zuidema (2007, p.27) bijvoorbeeld: “Communicatie tussen partijen is niet zelden gebaseerd op enkel meningen”. Hierbij geven zij aan dat, vooral in het kader van het leefmilieu, naast meningen ook inhoudelijke argumenten zeer belangrijk zijn om een discussie over het verschil in meningen en opvattingen te voorkomen. Om de focus op samenwerking op een constructieve manier te laten plaatsvinden zodat er een meerwaarde ontstaat in de vorm van betrokkenheid of integrale oplossingen zien zij een goede uitwisseling van informatie als een belangrijke voorwaarde.

Het is deze afname van aandacht voor de inhoud in een proces welke de inzet van een 3D visualisatie waardevol kan maken. Als gemeenschappelijke taal tussen actoren en als verbeelding van inhoudelijke objecten in bijvoorbeeld toekomstscenario's kan een 3D visualisatie communicatie faciliteren en tegelijkertijd zicht blijven bieden op de inhoud.

3.4.3 *Uit de pas*

Hoewel pogingen worden gedaan om het bestuur van de overheid aan te passen aan de veranderde maatschappij, vallen resultaten daarvan tegen. Volgens RMO (2003, p.7) komt dit omdat “...de routines van de verzorgingsstaat dominant zijn gebleven, zowel in de verwachtingen die burgers van de overheid hebben als in de manier waarop de overheid ingrijpt”. “Zelfs in democratische organisaties, betekent meestemmen vooral aangeven wie voortaan top-down mag regeren” (RMO, 2000, p.14).

Bij consensusplanning lijkt dit niet anders. Ook Woltjer (2004) geeft aan dat Nederlandse infrastructuurplanners voornamelijk een pragmatisch denkbeeld hebben, dat participatie daarbij kan leiden tot ongewilde resultaten en dat daarom non-participatie acceptabel is in infrastructuurplanning. Hij geeft wel aan dat consensusplanning, ondanks dat, een belangrijke rol speelt in infrastructuurplanning. Het gaat dan voornamelijk om consensusplanning als instrument voor het genereren van draagvlak, een “public support machine” (p.54). Hoewel dit, kijkende naar *Tabel 3.1*, een stap in de goede richting is ten opzichte van non-participatie, is dit niet de ‘echte participatie’ die eigenlijk nodig zou zijn.

Een overheidssturing die uit de pas loopt, maar ook de aspecten genoemd in *Paragraaf 3.4.1 en 3.4.2*, zijn aspecten waarmee rekening moet worden gehouden bij de aanvang van of tijdens een planproces. De vraag die hier ontstaat is hoe hier in de praktijk mee moet worden omgegaan.

Een eerste handvat kan worden gevonden in planninggericht handelen. De Roo (1999; 2001; 2004, in: De Roo & Voogd, 2007) geeft aan dat er niet zomaar gedecentraliseerd moet worden, maar dat er goed moet worden gekeken naar de *context* waarbinnen een planningvraagstuk plaatsvindt. Daarbij moet een goede afweging worden gemaakt tussen situaties waarbij een centrale top-down benadering effectief is en situaties waarbij een meer communicatieve aanpak de voorkeur heeft. Op die manier kan de overheid selecteren welk type planproces het best past bij ene bepaalde situatie en op die manier ‘Uit de pas lopen’ vermijden of verminderen.

De Roo (2001) geeft daarvoor een raamwerk. Met planningsgericht handelen, kan op basis van de mate van complexiteit worden bepaald welk type planproces het best past bij de (context van de) situatie. Daarnaast kan het model omgaan met het, uit decentralisatie voortvloeiende, subsidiariteitsbeginsel. Het model kan er vervolgens voor zorgen dat iedere situatie op het juiste bestuurlijke niveau wordt uitgevoerd. Dit zorgt voor een effectief bestuur, beleid en beleidsorganisaties en geeft op deze manier een invulling aan decentralisatie (De Roo & Voogd, 2007). Het raamwerk voor planninggericht handelen is weergegeven in *Figuur 3.2*.

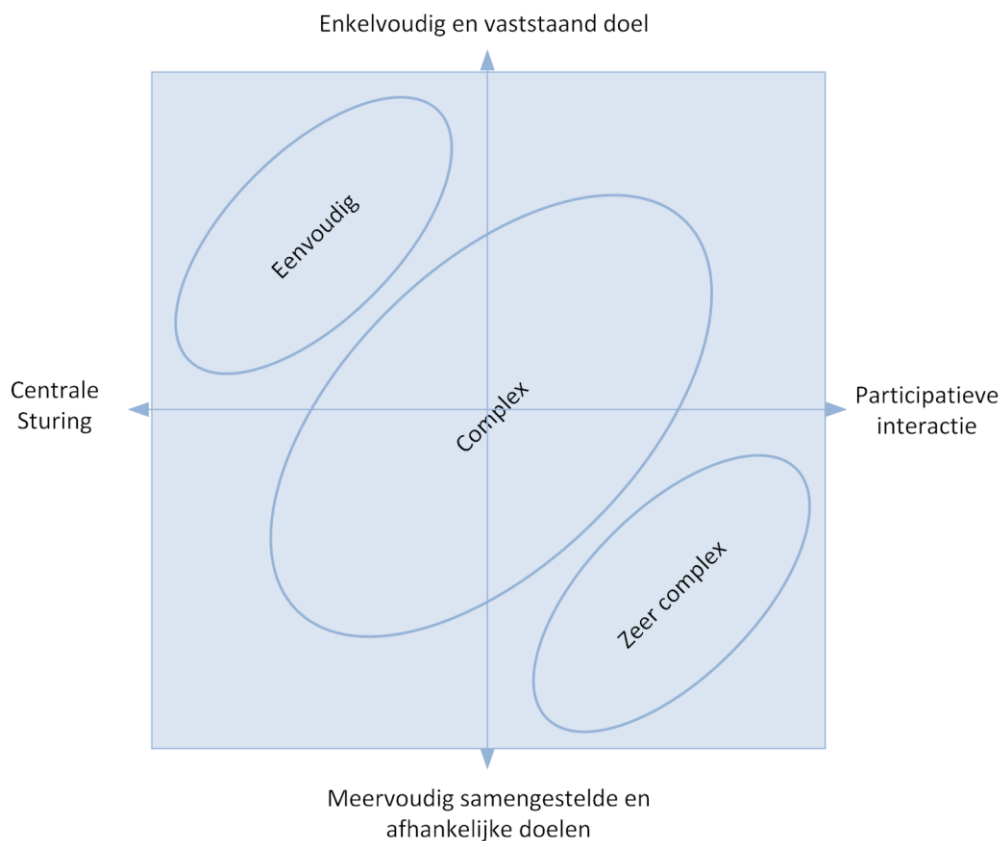
Om vervolgens om te kunnen gaan met de inhoud in een planproces kan een 3D visualisatie worden toegevoegd aan het planproces. De verwachting is dat dit vooral bij complexe en zeer complexe situaties meer noodzakelijk is daar hier, in tegenstelling tot eenvoudige situaties, volgens *Figuur 3.2* een grotere focus is op participatieve interactie.

3.5 Synthese

Het hoofdstuk is begonnen met de vraag “*Kan een 3D communicatiemiddel een bijdrage leveren aan het verbeteren van de communicatie tussen overheden en burgers?*”. Hierbij moest worden bepaald waarmee rekening moet worden gehouden met het gebruik van een 3D model, wil het de relatie tussen overheid en burgers kunnen bevorderen.

Ook hier wordt niet specifiek ingegaan op elementen van 3D modellen en visualisatiemethoden, daar deze worden besproken in *Hoofdstuk 4*. Wel, zijn een aantal elementen te onderscheiden waarmee rekening moet worden gehouden bij het inzetten van een 3D model in de relatie tussen overheid en burgers.

Uit voorgaande paragrafen is duidelijk geworden dat wanneer de overheid bestuurlijk wil “bijblijven” bij een veranderde maatschappij, zij typen planprocessen moeten hanteren die passen bij de mate van complexiteit van een vraagstuk. Een top-down benadering hoeft daarbij niet aan de kant worden gezet, maar vormt het uiterste van een spectrum met een communicatieve benadering aan de andere kant. Idealiter steunt de inzet van een 3D model deze mate van complexiteit en daaruit voortvloeiende type planprocessen. De verwachting is dat er hiervoor verschillende typen modellen nodig zijn. Daar waar bij een top-down benadering mogelijk een relatief simpel model *doelmaximalisatie* kan ondersteunen, is voor een communicatieve benadering een model nodig dat *procesoptimalisatie* ondersteunt. Bij deze laatste categorie is het ook van belang dat het 3D model echte participatievormen zoals samenwerking, bevoegdheden delegatie en zelfbeschikking ondersteunt. Hoe dit praktisch kan worden uitgewerkt wordt onder andere bekeken in *Hoofdstuk 4*. Belangrijk hierbij is in ieder geval dat het 3D model in deze laatste situatie ervoor zorgt dat de *inhoud* van een planproces niet uit het oog wordt verloren.



Figuur 3.2 – Raamwerk voor planninggericht handelen, waarbij de relatie tussen doelen van en interactie in planning wordt gelegd op basis van complexiteit (De Roo, 2001).

4 3D visualisaties/communicatiemiddelen

De ontwikkelingen in de informatie- en communicatietechnologie hebben ook voor de planologie en planningspraktijk veranderingen met zich meegebracht. Batty (2000) geeft aan dat dat daar waar de stedelijke geografie voornamelijk in twee dimensies werd bekeken daar nu, door het ontstaan van data in de derde dimensie, er een basis is ontstaan waarop deze derde dimensie gelijkwaardig kan worden meegenomen in theorieën en modellen. Hetzelfde is van toepassing op landschapsplanning. Wissen et al. (2008, p.185) stellen bijvoorbeeld: "... de snelle ontwikkeling van computertechnologie heeft de mogelijkheden voor visualisaties in landschapsplanning enorm uitgebreid". Met name is er een rol weggelegd voor het gebruik van GIS (Geografisch Informatie Systeem). Batty (2000) geeft bijvoorbeeld aan dat het gebruik van 3D modellen in stedelijke planning zal ontwikkelen van een gebaseerd op *geometrie* naar een gebaseerd op *geografie*. Dit houdt in dat er wordt bewogen van simpele 3D modellen met de visualisatie als doel naar GIS modellen, gecombineerd met data in de derde dimensie, welke er voor zorgen dat 3D modellen sneller kunnen worden ontwikkeld.

Echter is het de vraag of de nieuwe technologie en instrumenten zomaar kunnen worden gebruikt bij planprocessen. Pettit et al. (2011) stellen bijvoorbeeld dat verschillende onderzoeken zijn gedaan naar de toepassing en ontwikkeling van "tools" en technieken voor het visualiseren van landschappen in het kader van planning, maar er veel minder literatuur bestaat over "end user" evaluatie van landschapsvisualisaties. Appleton & Lovett (2005, p323) constateren hetzelfde en weten dit kernachtig te formuleren:

"The relative lack of research on audience perception and understanding of visualisations often means that some of the content and most of the style of any images produced to illustrate a planning proposal are left to the best guess of the producer, with no good prediction of the effect on the viewer or the outcome of the exercise".

Een kant en klare set van criteria of ontwerpregels, welke zorgen voor een duidelijke relatie tussen ontwerp en effect en een effectieve inzet van 3D visualisaties, lijkt hiermee niet te bestaan. In dit hoofdstuk wordt daarom, op basis van literatuur, gezocht naar handvatten of vuistregels welke toch iets kunnen zeggen over een effectief gebruik van 3D visualisaties.

4.1 De toegevoegde waarde van 3D visualisaties

In de twee voorgaande hoofdstukken is de mogelijke specifieke toegevoegde waarde van 3D visualisaties bepaald. Ter herhaling gaat het dan om (1) de omgang met problemen in de huidige manier van plannen en de relatie tussen overheid en burger zoals NIMBY, een dalende aandacht voor *inhoud* in het planproces en een overheidsbeleid dat uit de pas loopt met de wensen van de huidige netwerksamenleving waarin (2) de grotere zichtbaarheid van de energievoorziening in het landschap ten gevolge van het decentrale karakter van duurzame energie, een concreet object vormt om in 3D te visualiseren. Om te kunnen begrijpen hoe dit in bovenstaande situaties zou kunnen worden bewerkstelligd wordt er verder dit hoofdstuk gekeken naar 3D visualisaties in het algemeen.

Goed geïnformeerde ruimtelijke besluiten hebben begrijpbare informatie nodig (Lange & Hehl-Lange, 2006). "Informatie is een sleutelement in ruimtelijke besluitvorming" (Lange & Hehl-Lange, 2006, p195). Een rol kan hier worden weggelegd voor 3D visualisaties, zeker in het kader van een groeiende trend van communicatie en participatie in planning. Algemeen gezien kan een 3D visualisatie op meerdere manieren een toegevoegde waarde hebben.

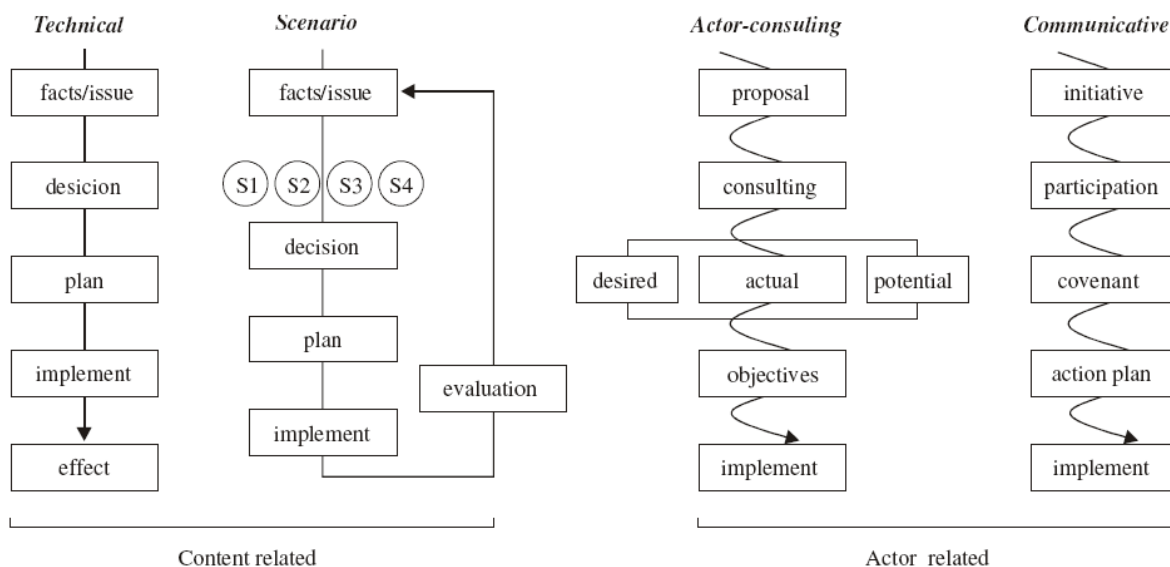
Ten eerste dient een 3D visualisatie een eenvoudige basis. Het maakt objecten zichtbaar die nog niet hoeven te bestaan. Het is een methode die ervoor kan zorgen dat het onzichtbare zichtbaar wordt door de vertaling van abstracte data naar visuele representaties (McCormick et al., 1987: in Lai et al., 2010, p221). Een visualisatie fungeert op die manier als een gemeenschappelijke "taal" tussen actoren. Dit voorkomt dat er beslissingen worden genomen op basis van misverstanden welke volgens Appleton en Lovett (2005) gemakkelijk kunnen bestaan wanneer figuren bedoelt voor architecten en planners worden bekeken door niet-technische mensen. Daarnaast geven Bishop & Rohrmann (2003) aan dat er gecontroleerd kan worden geëxperimenteerd met ruimtelijke veranderingen en de perceptie en evaluatie daarvan.

Ten tweede worden er verbanden gelegd tussen 3D visualisaties en participatie. Met name gaat het dan om 3D visualisaties met een ondersteunende rol in participatieve workshops (Lange & Hehl-Lange, 2006; Wissen et al., 2008) en de daarbij niet afdoende rol van 2D visualisaties in het communiceren met "leken" (Wissen et al. 2008; Appleton en Lovett). Hayek (2011) onderscheid hoofdzakelijk drie functies van 3D visualisaties, welke een participatieve workshop ondersteunen. Het gaat dan om het ondersteunen van: individuele informatieverwerking, discussie en informatieoverdracht in verschillende fasen van het planproces.

4.1.1 Visualisaties binnen het planproces

Ten derde, bieden 3D visualisaties mogelijkheden die zijn gerelateerd aan het planproces. Afhankelijk van het moment in een planproces kan een 3D visualisatie verschillende rollen vervullen. Om deze rollen te kunnen structureren wordt eerst in gegaan op het planproces zelf.

Verschillende planningcycli zijn bekend. De Roo & Porter (2004) omschrijven bijvoorbeeld vier categorieën van planprocessen: 'Technisch-Rationeel', 'Scenario', 'Actor-Consulting' en 'Communicatief'. De planprocessen en de stappen daarbinnen, welke zijn weergegeven in *Figuur 4.1*, verschillen van elkaar. Ieder type planproces dient een verschillende mate van complexiteit (*Paragraaf 3.4*) waarbij ieder type zich bevindt op een spectrum tussen simpel (Technisch-Rationeel) en zeer complex (Communicatief). Volgens De Roo & Porter (2004) bepaalt deze mate van complexiteit in combinatie met de perceptie van complexiteit en de context van het probleem de keuze voor een van de processen. Toch hebben de verschillende planprocessen een overeenkomstig patroon. Allen delen de eigenschap om van een probleem of voorstel, naar een implementatie van een plan of doelen te komen, met verschillende mogelijkheden voor participatie en interactie.



Figuur 4.1 – Planprocessen voor elk van de vier categorieën in planning (De Roo & Porter, 2004, p138)

Hoewel niet ten overvloede, bestaat er literatuur over het opnemen van 3D communicatiemiddelen in een planproces (bijvoorbeeld: Lange, 1994; Lange & Hehl-Lange, 2006). Allereerst wordt het opnemen van een 3D communicatiemiddel vanaf de eerste stap, aan het begin van een planvormingsproces belangrijk geacht. Lange & Hehl-Lange (2006) stellen dat, om volledig gebruik te kunnen maken van de mogelijke meerwaarde van een 3D communicatiemiddel in een planproces, deze moet worden geïntegreerd en geaccepteerd door relevante actoren vanaf het begin van een project. Deze integratie zou er namelijk voor kunnen zorgen dat actoren op “gelijke voet” staan in het gehele planproces. De (visuele) impact van een project op een landschap kan worden voorzien en voorkomen als deze maar vroeg genoeg worden bestudeerd (Lange, 1994). Hoewel dit simpel klinkt gebeurt dit volgens Lange (1994) weinig. Hoewel de integratie van 3D visualisaties aan het begin van een planproces wordt benadrukt, wordt er niets vermeld over de rol in verdere stappen van het planproces.

Hiervoor kan worden gekeken naar Hayek (2011) welke een overzicht geeft van evaluatiecriteria voor het meten van de effectiviteit van de rol van een 3D visualisatie binnen verschillende stappen in een planproces. Hoewel Hayek (2011) deze criteria gebruikt voor een statistische analyse zijn ze toch waardevol om een inzicht te verkrijgen in welke rol een 3D visualisatie wanneer kan spelen.

In Tabel 4.1 worden taken die een 3D visualisatie binnen verschillende fases in het planproces kan vervullen duidelijk. Per rol omschrijft Hayek (2011) een aantal doelen welke de 3D visualisatie zou moeten behalen. Een 3D visualisatie kan ten eerste zorgen voor *informatie en motivatie* door het genereren van interesse bij belanghebbenden waarbij de identificatie met het gerepresenteerde gebied en het richten op bepaalde aspecten voedingsbodems kan zijn voor discussie. Ten tweede kan het zorgen voor de *communicatie van relevante planninginformatie* door het activeren van voorkennis, het laten zien van de staat van of veranderingen in het gerepresenteerde landschap en een vertaling van abstracte theorie in beeld. Ten derde kan het de *verzameling van informatie/verrijking van de informatiebasis* ondersteunen door het verzamelen van reacties van belanghebbenden welke ook weer kunnen bijdragen aan het controleren van de validiteit van de

gebruikte data. Vervolgens kan het zorgen voor de *ontwikkeling van ideeën* door het genereren van nieuwe ideeën op basis van getoonde oorzaak en gevolgrelaties en het ontwikkelen en bekijken van alternatieve oplossingen. Ten slotte kan een *evaluatie* worden gemaakt door het opstellen, integreren en bediscussiëren van criteria op, basis waarvan er iets gevonden kan worden van een gerepresenteerde situatie en er een *beslissing* kan worden gemaakt.

Vordering van het Planproces	Rol van de 3D Visualisatie
Probleem/voorstel/initiatief Effect/implementatie	Informatie en motivatie
	Communicatie van relevante planninginformatie
	Verzameling van informatie/verrijking van de informatiebasis.
	Ontwikkeling van ideeën
	Evaluatie
	Beslissen

Tabel 4.1 - Vordering van een planvormingproces gerelateerd aan verschillende functies van een 3D Visualisatie binnen verschillende fasen van het planproces (Hayek, 2011: aangepast).

4.2 3D visualisaties gedefinieerd

4.2.1 Typen

De termen '3D visualisaties' en 'communicatiemiddelen' zijn tot dit punt enigszins vrijelijk gebruikt. Toch wordt er hier gezocht naar een definitie omdat 3D visualisaties meer omvat en een minder simpel begrip lijkt dan in eerste instantie kan worden gedacht.

3D Communicatiemiddelen bestaan in verschillende vormen. Bijvoorbeeld, maar niet uitsluitend, onderzochten Pettit et al. (2011) de sterkte en zwakte van het gebruik van 'Virtual Globes' in het communiceren van toekomstige alternatieven. Sheppard & Cizek (2009) beschrijven de ethiek, kansen en beperkingen van 'Virtual globe systems'. Hayek (2011) onderzocht het verschil in effectiviteit tussen realistische en abstracte landschapsvisualisaties. Danese et al. (2008) omschrijven voornamelijk 'Photo Renderings' en fotomontages. Lai et al. (2010) onderzochten de toepasbaarheid en effectiviteit van 3D-VRML (Virtual Reality Modeling Language) in 'Environmental Impact Assessments'. Daarnaast zijn er ontwikkelingen in het gebruik van en onderzoek naar 3D communicatiemiddelen gebaseerd op een software-infrastructuur bedoeld voor games (game-engines). Herwig & Paar (2002) geven aan dat de groeiende markt van de game-industrie heeft gezorgd voor een sterke ontwikkeling van computersoft- en hardware en dat deze trend nauwelijks wordt opgemerkt door gebruikers van professionele CAD- (Computer Aided Design) en GIS- (Geografisch InformatieSysteem) software, terwijl sommige onderdelen van deze game-engines bruikbaar kunnen zijn. 'Real-time' kunnen navigeren en een voetgangersperspectief op de omgeving zien zij, samen met de relatieve lage kosten, als voordelen.

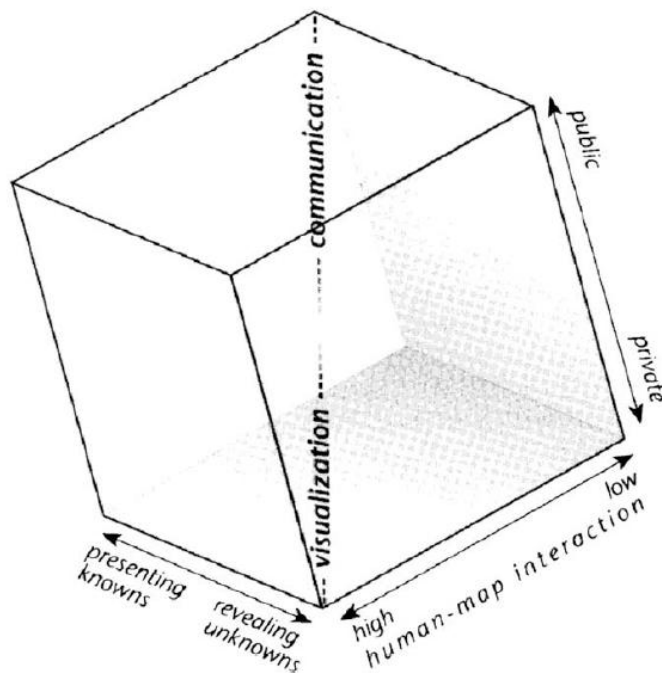
Bovengenoemde toont aan dat er een divers aanbod is aan verschillende communicatiemiddelen welke in meer of mindere mate van elkaar verschillen. Shiode (2001) voorspelt dat de variatie alleen

maar zal toenemen wanneer methoden om 3D modellen te maken toegankelijk worden voor een breder publiek, terwijl tegelijkertijd de vraag naar een standaardprotocol zal toenemen.

4.2.2 Standaarden

Ondanks dit, lijkt er echter nog geen eenduidige standaard te bestaan. Shiode (2001) ondersteunt dit door te stellen dat er geen duidelijke standaard lijkt te zijn anders dan de elementen die verschillende modellen met elkaar gemeen hebben. Toch concludeert Shiode (2001) dat er twee verschillende benaderingen ontstaan uit dit gevarieerde aanbod: (1) Ad hoc samenstelling van en gebruik van “in-house” CAD-, rendering-, database-, en interfacesoftware geschikt voor kleine gebieden en architectuele modellen. (2) De combinatie tussen GIS en 3D software waarbij kaartdata wordt gecombineerd met uitgestulpte 3D objecten geschikt voor grotere gebieden, analyse en simulatie.

Ook anderen vinden algemene trends of categorisering van visualisaties. Lange (1994) maakt bijvoorbeeld een onderscheid tussen statische visualisaties zoals foto's of fotomontages, en dynamische visualisaties zoals animaties en video. MacEachren (2004, in: Sheppard & Cizek, 2009) maakt een onderscheid tussen media met een visualiserende functie en media met een meer communicatieve functie, weergegeven in *Figuur 4.2*.



Figuur 4.2 - MacEachren's kubusdiagram welke de belangrijkste dimensies gerelateerd aan visualisatie en communicatie representeert (MacEachren 2004, in: Sheppard & Cizek, 2009)

Het verschil tussen beide typen is dat media bedoelt voor communicatie vooral gericht is op *presentatie*, terwijl media bedoelt voor visualisatie gericht is op *analyse* (Sheppard & Cizek 2009). Uit *Figuur 4.2* wordt duidelijk dat bij *presentatie* vooral dat wat bekend is, openbaar wordt gepresenteerd (aan bewoners, het “publiek”) waarbij een lage interactie is met het model. Bij

analyse wordt echter vooral gezocht naar onbekendheden met een besloten groep belanghebbenden waarbij er een hoge interactie is met het model.

Daarnaast kan een indeling worden gemaakt in de mate van interactiviteit met de visualisatie. Een helder overzicht wordt gegeven door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2010). In haar advies aan de projectdirectie ‘Sneller en beter’ over het gebruik van visualisaties bij MIRT-planvorming (Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport) presenteert zij een verband tussen de mate van dynamiek van een visualisatie en de mate van interactiviteit welke is weergegeven in *Tabel 4.2*.

Visualisatiemethode	Toelichting visualisatiemethode	Kenmerk: mogelijke interactie
Still	Statische afbeelding(en), bijv. foto's en/of tekeningen	Geen (alleen te bekijken)
Maquette	Schaalmodel	Geen (alleen te bekijken)
Video/film	Elektronische of fotografische bewegende afbeelding	Geen - matig
Animatie	Gesuggereerde bewegende beelden op basis van statische afbeeldingen of objecten	Geen - matig
Simulatie	Werkwijze waarbij ervaring wordt opgedaan en geleerd van zo getrouw mogelijk nagebootste situaties	Veel – zeer veel
Game	Computerspel op basis van een virtuele omgeving waarin de speler zich kan bewegen	Zeer veel (noodzakelijk)

Tabel 4.2 - Visualisatiemethoden versus mogelijke interactie (Ministerie van I & M, 2010).

Te zien is dat verschillende manieren van visualisatie, verschillende mogelijkheden bieden tot interactie. Een *still* biedt weinig mogelijkheden tot interactie. Een afbeelding of fotomontage is alleen te bekijken. Een *game* biedt de mogelijkheid tot veel interactie mede omdat de “speler” zelf acties kan uitvoeren. Er kan zelf door de virtuele wereld worden genavigeerd en deze kan mogelijk worden beïnvloed. De indeling naar interactie is vergelijkbaar met de “human-map interaction” dimensie uit *Figuur 4.2*.

Het is de vraag of ieder type visualisatie is te structureren naar de indeling weergegeven in *Tabel 4.2*. Zeker gezien het diverse aanbod en groei van verschillende typen visualisaties is het denkbaar dat een visualisatiemethode wellicht overlapt met sommige categorieën of er net tussen valt. Daarom wordt voor deze studie *Tabel 4.2* meer bekeken als een spectrum met *Still* en *Game* als beide uitersten met daar tussenin de rest, geordend naar mate van interactie.

4.2.3 Wanneer welk type?

Voor het effectief inzetten van een 3D visualisatie is het noodzakelijk om te bepalen wanneer welk type visualisatie nodig is, zeker gegeven het feit dat bij de ontwikkeling van een 3D visualisatie de

investerings- en personeelskosten als obstakels worden ervaren (Paar, 2006). Een verband kan worden gelegd tussen verschillende visualisatiemethoden en het raamwerk voor planninggericht handelen, weergegeven in *Figuur 3.1* en *Figuur 3.2*. Op deze manier kan worden geselecteerd *welk type* visualisatie past bij de mate van complexiteit van het planproces, en *of* iets een visualisatie nodig heeft.

Op basis van MacEachren's kubusdiagram (*Figuur 4.2*) is het te verwachten dat bij een technisch rationele aanpak een statisch *communicatiemiddel* met een lage "human-map interaction" past omdat oorzaak en gevolg duidelijk en direct gerelateerd zijn en wanneer belanghebbenden worden betrokken, deze slechts geïnformeerd worden. Het 3D model is daarmee meer gericht op presenteren dan analyseren. Bij een communicatief rationele manier is het tegenovergestelde te verwachten: een dynamisch *visualisatiemiddel* met een hoge "human-map interaction". Immers bij een communicatief rationele planningaanpak is er onzekerheid, verwijderde oorzakelijkheid en meer aandacht voor interactie tussen actoren en participatie (*Figuur 3.1*). Het 3D model is daarmee meer gericht op analyse en samen leren, en minder op eenzijdige presentatie. Dit verband vormt de basis van het toetsingskader en is visueel weergegeven in *Tabel 4.5*.

4.3 Elementen van een 3D model

Los van verschillende bovengenoemde typen visualisaties, kunnen 3D visualisaties in beginsel te maken krijgen met dezelfde elementen. Na de keuze voor een *type* visualisatie gaat het dan hoofdzakelijk om het detailniveau van het model zelf, en de manier waarop het 3D model wordt ervaren en geïnterpreteerd.

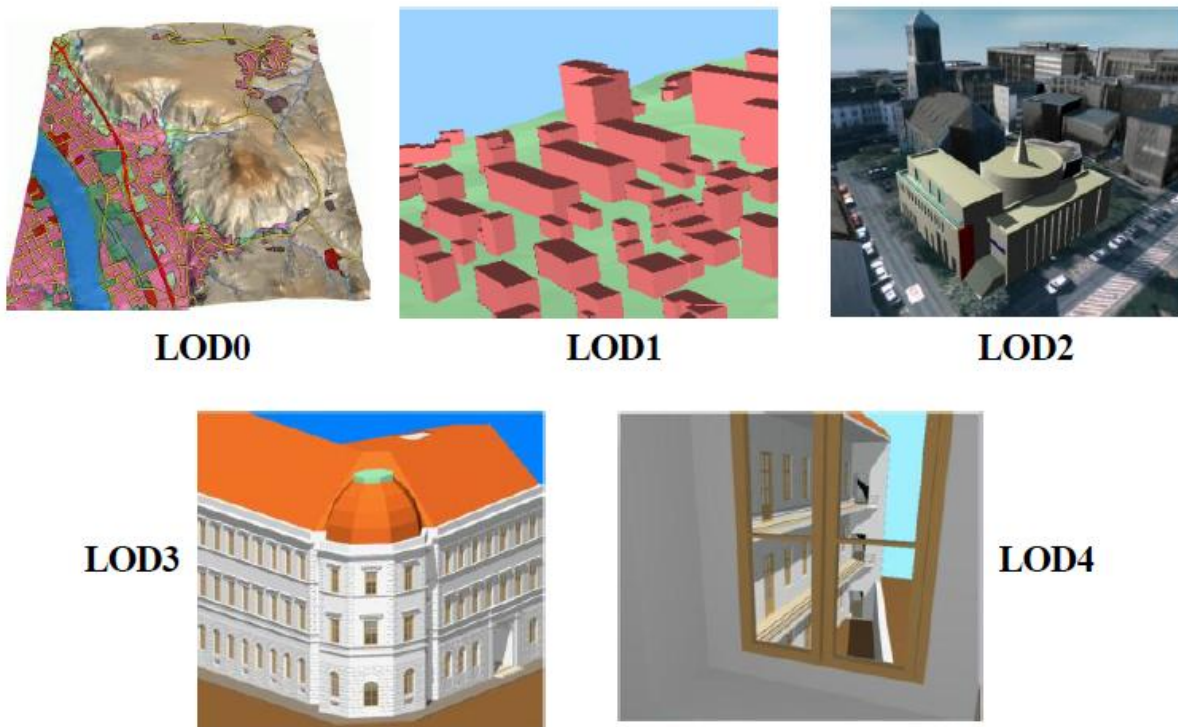
4.3.1 Detailniveau

Ontwikkelingen in de technologie hebben ervoor gezorgd dat er meer complexere en realistische 3D visualisaties kunnen worden geproduceerd (Lai et al., 2010; Hayek, 2011). Een belangrijk onderdeel van een 3D visualisatie is het bepalen en gebruiken van een bepaalde mate van detail. Appleton & Lovett (2005) stellen bijvoorbeeld dat planners bij visualisaties gebaseerd op GIS, *realisme* als meest belangrijke element ervaren.

Er bestaan verschillende detailniveaus. Het 'Open Geospatial Consortium' (OGC, 2008) maakt onderscheid tussen vijf zogenoemde "levels of detail", weergegeven in *Figuur 4.3*. Oplopend van LoD0 naar LoD4 waarbij de mate van detail toeneemt bij iedere stap. Het is de vraag of verschillende modellen precies in deze classificering passen gezien de ad-hoc benaderingen bij de creatie van sommige modellen. Toch laat het zien dat er een toenemend niveau van realisme kan bestaan, mogelijk meer in een spectrum van laag gedetailleerd naar hoog gedetailleerd dan in duidelijk onderscheidbare stappen.

Een zeer realistisch model lijkt in eerste instantie positief omdat actoren de eigen omgeving dan beter herkennen, toch hoeft dit niet zo te zijn. Een hoge mate van detail en realisme kan ervoor zorgen dat actoren het model zien als finale eindsituatie waarin datgene ze zien precies zo wordt gerealiseerd, terwijl dat niet zo hoeft te zijn (Appleton & Lovett, 2003). Op die manier ontstaat er een dissonantie tussen verwachtingen en de eindsituatie en werkt een hoog niveau van realisme

averechts. In reactie hierop geven Appleton & Lovett (2003) aan dat er gebruik moet worden gemaakt van een *toereikend* niveau van detail en realisme en dat een toename in detail een specifiek doel moet dienen.



Figuur 4.3 – Vijf niveaus van detail (Level of detail: LoD) gedefinieerd door CityGML (OGC, 2008)

4.3.2 Wanneer welk detailniveau?

Toereikend is als detailniveau een mogelijk te onduidelijke classificering. Wat toereikend is voor de ene situatie, hoeft dit niet te zijn voor een andere. Het de vraag wanneer welk detailniveau moet worden gebruikt. Uit het voorgaande wordt duidelijk dat het in ieder geval te maken heeft met concreetheid: hoe meer detail, hoe concreter oplossingen of ingrepen. Albert et al. (2003, in: OGC, 2008) geven daarnaast aan dat er een relatie bestaat tussen detailniveau en de schaal van een situatie: hoe meer detail hoe kleiner het schaalniveau en vice versa. Deze, en andere relaties zijn weergegeven in *Tabel 4.3*.

	LoD 0	LoD 1	LoD 2	LoD 3	LoD 4
Model scale description	regional, landscape	city, region	city districts, projects	architectural models (outside), landmark	architectural models (interior)
Class of accuracy	Lowest	Low	Middle	High	Very high
Absolute 3D point accuracy (position / height)	lower than LOD1	5/5m	2/2m	0.5/0.5m	0.2/0.2m
Generalisation	maximal generalisation (classification of land use)	object blocks as generalised features; > 6*6m/3m	objects as generalised features; > 4*4m/2m	object as real features; > 2*2m/1m	constructive elements and openings are represented
Building installations	-	-	-	representative exterior effects	real object form

Roof form/structure	No	Flat	roof type and orientation	roof type and orientation	real object form
Roof overhanging parts	-	-	n.a.	n.a.	Yes
CityFurniture	-	important objects	prototypes	real object form	real object form
SolitaryVegetationObject	-	important objects	prototypes, higher 6m	prototypes, higher 2m	prototypes, real object form
PlantCover	-	>50*50m	>5*5m	< LOD2	<LOD2

Tabel 4.3 - LOD 0-4 of CityGML with its accuracy requirements (Albert et al. 2003, in: OCG, 2008).

4.3.3 perceptie en interpretatie

Hoewel in dit hoofdstuk de toegevoegde waarde van het gebruik van een 3D model in een planproces is besproken, is het gebruik en implementatie ervan niet zonder risico. Sheppard (2001, p.187) weet dit kernachtig te formuleren en stelt dat: "Als de kracht van visualisaties om beslissingen te beïnvloeden zo groot is, dan heeft iedere variabiliteit of onbetrouwbaarheid de potentie de kijker te misleiden". Appleton en Lovett (2005) delen deze zorg door aan te geven dat de gebruikte kijkhoek, presentatiemethode en ondersteunende informatie goed moet worden overwogen, daar deze feedback van een consultatie zouden kunnen beïnvloeden.

Sheppard (2001) waarschuwt voor een "potential misuse of information", welke volgens hem kan bestaan door te ongedetailleerde data, manier van presenteren, keuzes over de inhoud, kijkrichting en omstandigheden bij veranderend(e) licht, weer en seizoenen. Daarnaast wordt volgens Sheppard (1989, in Sheppard, 2001) zelfs bepaalde zaken niet gepresenteerd, omdat deze niet in het voordeel van de maker zouden zijn. Dit resulteert volgens hem in een situatie waarin slechte plannen worden goedgekeurd en goede plannen worden tegengehouden wat leidt tot onverwachte resultaten.

Om het risico te vermijden dat een 3D model bewust of onbewust wordt gebruikt om een vertekend beeld weer te geven kan worden gekeken naar Sheppard & Cizek (2009) en Sheppard (2001) welke opteren voor het gebruik van een "code of ethics". Deze "code" bestaat uit zeven factoren waarmee rekening moet worden gehouden bij het creëren en gebruiken van 3D modellen. Het gaat dan achtereenvolgens om:

- *Accuraatheid (accuracy)*. Visualisaties zouden het huidige en toekomstige landschap zonder vervorming en op een juist niveau van abstractie en realisme moeten weergeven.
- *Representativiteit (representativeness)*. Visualisaties zouden typische of belangrijke kenmerken van het landschap moeten weergeven.
- *Visuele helderheid (visual clarity)*. De details componenten en algemene inhoud van de visualisatie zou helder moeten worden gecommuniceerd.
- *Interesse (interest)*. Visualisaties zouden interesse van het publiek moeten kunnen genereren en vasthouden.
- *Legitimiteit (legitimacy)*. Visualisaties zouden verdedigbaar moeten zijn en hun mate van accuraatheid demonstreerbaar.
- *Toegang tot visuele informatie (access to visual information)*. Visualisaties zouden toegankelijk moeten zijn voor het publiek via een variëteit aan formaten en communicatiekanalen.

- *Raming en presentatie (framing and presentation)*. Belangrijke contextuele en andere relevante informatie zouden op een heldere en neutrale manier moeten worden gepresenteerd.
(De categorieën en toelichting zijn een vertaling van Sheppard & Cizek (2009, p.2105))

4.4 Naar een toetsingskader

Het beoordelen van een effectieve inzet van een 3D model in een ruimtelijk planproces in het afstemmen tussen energie en ruimte enerzijds, en de communicatie tussen overheid en burger anderzijds, omvat veel elementen. Om het geheel enigszins overzichtelijk te houden, en toch tot een beoordeling te kunnen komen, is gekozen voor het gebruiken van een stappenplan. Na het doorlopen van het stappenplan kan er een SWOT-analyse worden opgesteld op basis waarvan bevindingen en aanbevelingen kunnen worden gestructureerd.

4.4.1 Stap één: complexiteit en visualisatiemethode

De voorgaande hoofdstukken dienen grotendeels als bouwstenen. In *Tabel 4.5* zijn allereerst de belangrijkste elementen uit deze hoofdstukken schematisch aan elkaar gerelateerd. Het gaat dan om de verhoudingen tussen complexiteit, interactie en visualisatiemethoden. Dit figuur vormt de basis van het toetsingsinstrument daar het kan bepalen of de juiste visualisatiemethode is gebruikt. Ook is het denkbaar dat, wanneer er wordt begonnen aan een planproces, vooraf kan worden bepaald welke visualisatiemethode het best kan bij de situatie past.

	Complexiteit	Planproces	interactie	visualisatiedoel	Visualisatiemethode
Spectrum	Eenvoudig	Top-down	Geen	Communicatie/ presentatie	Geen/Still
	Complex	Communicatief	veel	Visualisatie/analyse	Simulatie/game
Bron	De Roo (2001)			MacEachren (2004), in: Sheppard & Cizek (2009)	Ministerie van I & M (2010)

Tabel 4.5 – Een conceptueel model waarin de verhoudingen tussen complexiteit, interactie en visualisatiemethoden schematisch zijn weergegeven.

Aan de basis van het model staat complexiteit. Zoals is besproken in *Hoofdstuk 3*, kan de mate van complexiteit, via planninggericht handelen, bepalen welk type planproces wordt gebruikt en welke mate van interactie daarbij is gewenst. Andersom geredeneerd kan worden bepaald of het juiste type planproces is gebruikt, gezien de mate van complexiteit van een vraagstuk. Verschillende typen planprocessen vereisen verschillende typen interactie met actoren. In *Paragraaf 4.2.3* is vervolgens een verband gelegd tussen de mate van complexiteit en de daarbij passende typen visualisaties.

Het conceptuele model kan snel een overzicht geven van een situatie. Idealiter liggen bij een analyse alle elementen van het conceptueel model op één lijn, zoals weergegeven in *Tabel 4.6*. Echter is het voorstelbaar dat er in de praktijk niet het juiste planproces wordt gebruikt voor de mate van complexiteit van het vraagstuk, de verkeerde visualisatiemethode wordt gebruikt, er geen mogelijkheden voor interactie worden geboden of andere mogelijk denkbare dissonanties bestaan. Het model maakt dit dan zichtbaar zoals hypothetisch weergegeven in *Tabel 4.7*. Op die manier wordt het verband zichtbaar tussen de gebruikte visualisatiemethode en de context waarin dit plaatsvindt.

	Complexiteit	Planproces	interactie	visualisatiedoel	Visualisatiemethode
Spectrum ↑ ↓	Eenvoudig	Top-down	Geen	Communicatie/ presentatie	Geen/Still
	Complex	Communicatief	veel	Visualisatie/analyse	Simulatie/game
Bron	De Roo (2001)			MacEachren (2004), in: Sheppard & Cizek (2009)	Ministerie van I & M (2010)

Tabel 4.6 – Een ideaalsituatie weergegeven binnen het conceptuele model.

	Complexiteit	Planproces	interactie	visualisatiedoel	Visualisatiemethode
Spectrum ↑ ↓	Eenvoudig	Top-down	Geen	Communicatie/ presentatie	Geen/Still
	Complex	Communicatief	veel	Visualisatie/analyse	Simulatie/game
Bron	De Roo (2001)			MacEachren (2004), in: Sheppard & Cizek (2009)	Ministerie van I & M (2010)

Tabel 4.7 – Een non ideaalsituatie weergegeven binnen het conceptuele model.

De selectie of beoordeling van de juiste visualisatiemethode vormt de eerste stap in een totale beoordeling van een gebruikt 3D model in een planproces. Omdat complexiteit aan de basis staat van het conceptuele model, vormt het beoordelen van de *mate van complexiteit* van een planvraagstuk de eerste stap.

Onduidelijk is of er een complementair effect bestaat tussen verschillende typen van visualiseren. Een simulatie/game *in combinatie* met een still kan in bepaalde situaties mogelijk effectiever zijn dan alleen een still. Mogelijk is dit situatiespecifiek en moet dit als gevolg hiervan per case worden

bekeken. Sheppard & Cizek, (2009) stellen in ieder geval dat meer dan één manier van presenteren en toegang tot de visualisatie het veiligst kan zijn omdat op deze manier vooringenomenheid van een specifieke manier van visualiseren wordt afgezwakt.

4.4.2 Stap twee: elementen van het 3D model

Vervolgens wordt er gekeken naar de elementen van het gebruikte 3D model zelf. Naast het omschrijven van de manier waarop het model is opgebouwd gaat het dan hoofdzakelijk om de weergegeven grootte van het gebied en het daarbij passende detailniveau.

4.4.3 Stap drie: het 3D model in het planproces

Ten derde wordt er gekeken naar het gebruik van het 3D model in het planproces. Het gaat dan zowel om *wanneer* het model is ingezet en of dit vanaf het begin van het planproces was, als om verschillende rollen die het 3D model heeft kunnen spelen in verdere stappen van het planproces.

4.4.4 Stap vier: perceptie en interpretatie

Tot slot wordt er gekeken naar hoe en of er rekening is gehouden met perceptie en interpretatie. Hierbij gaat het om de juistheid van weergegeven data (3D objecten) en of belanghebbenden zich kunnen identificeren met het gerepresenteerde gebied. Daarnaast gaat het om de manier waarop het model wordt gepresenteerd. Waarbij het gaat om contextuele informatie en de manier waarop belanghebbenden toegang hebben tot de representatie. De “code of ethics” (Sheppard 2001; Sheppard & Cizek, 2009) kan daarbij helpen bevindingen te structureren. In het praktijkvoorbeeld in deze studie is deze stap aangevuld met bevindingen uit interviews.

5 Methodologie

Om iets te kunnen zeggen over het gebruik van 3D visualisaties in het verbeteren van communicatie tussen de beleidsvelden ruimtelijke ordening en energie en tussen overheden en burgers, wordt het conceptueel model uit *Hoofdstuk 5* empirisch toegepast. Op deze manier levert het onderzoek twee zaken op: een verdieping, verheldering en versteviging van de basis van het theoretisch kader en een uitspraak over de effectiviteit van het geobserveerde 3D communicatiemiddel. Wanneer beide resultaten worden teruggekoppeld aan het onderzoeksdoel kan een uitspraak worden gedaan over de hoofdvraag van dit onderzoek.

5.1 Onderzoeksontwerp

Het empirische deel van het onderzoek bestaat uit drie delen. Ten *eerste* is gekeken naar hoe visualisatiemethoden op het gebied van energie en ruimte op dit moment worden toegepast. De beperking in tijd en middelen laat het niet toe om zelf meerdere casestudies uit te voeren. Op deze manier kan toch de uitgevoerde casestudie worden geplaatst en afgezet aan de hand van voorbeelden.

Ten *tweede* zijn verschillende expertinterviews gehouden. Het gaat dan om een landschapsontwerper als vertegenwoordiger van het bedrijf ROM3D welke gebruik maakt van 3D modellen bij ruimtelijke vraagstukken op het gebied van hernieuwbare energie. Een omgevingspsycholoog ervaren met het gebruik van 3D in onderzoeken en verschillende vertegenwoordigers van gemeenten welke te maken hebben (gehad) met het inpassen en omgaan met energie in het landschap. Terwijl deze interviews ook relevant waren voor het derde deel, waren ze in dit stadium van belang voor oriëntatie op het onderwerp en het opzetten van het toetsingskader.

Ten *derde* is een casestudie uitgevoerd, waarbij het conceptuele model is toegepast op een praktijkvoorbeeld. De keuze voor deze onderzoeksmethode is bepaald door de aard van het onderzoek. De veranderde relatie tussen energie en ruimte, mondig wordende burger, en het gebruik van geavanceerde 3D visualisaties zijn alle drie relatief nieuw. Cases waarin 3D visualisaties worden gebruikt op het raakvlak tussen energie en ruimte bestaan als gevolg niet ten overvloede. Een kwantitatieve, statistische benadering waarin meer dan dertig cases, minimaal vereist voor een representatieve steekproef, geënquêteerd worden is daarom onrealistisch, zo niet onmogelijk. Kwalitatieve data is verkregen aan de hand van het houden van interviews. Een uitwerking van deze interviews vormt *Bijlage 1*. Bij deze interviews is bij relevante actoren tevens gevraagd naar herkenning en ervaringen met de relatie tussen energie en ruimte enerzijds en overheid en burger anderzijds. Op deze manier kan inzicht worden verkregen hoe deze relaties in de praktijk worden ervaren.

5.2 Selectie van cases

Het selecteren van relevante cases is gebeurd op basis van een aantal criteria. Ten *eerste* moest het gebied van de casus kenmerken vertonen van een derde generatie energie landschap zoals

omschreven in *Hoofdstuk 2*. Het ging daarbij voornamelijk om (het initiatief tot) de decentrale inpassing van hernieuwbare energiebronnen in het landschap. Ten *tweede*, om iets te kunnen zeggen over het gebruik van een 3D visualisatie in het afstemmen van de beleidsvelden energie en ruimte, moest in het planproces gebruik worden gemaakt van een 3D visualisatie. Ten *derde*, om iets te kunnen zeggen over het gebruik van een 3D visualisatie in de informatievoorziening tussen overheid, belanghebbenden en burgers, moest de casus tekenen vertonen van een mondig wordende burger. Voor wat betreft de casestudy die is uitgevoerd was het tot slot handig dat deze, in het kader van beperkte tijd en middelen, in Nederland lag.

5.2.1 Voorbeelden uit de literatuur

Voor wat betreft de voorbeelden uit de literatuur zijn in beginsel de zelfde selectiecriteria gebruikt. Echter hoefden deze cases niet noodzakelijk in Nederland te liggen, gezien de locatie(s) niet fysiek zouden worden bezocht. Daarnaast werd duidelijk dat het gebruik van 3D op het gebied van energie en ruimte niet veel voorkomt. Als gevolg is er, iets breder, gekeken naar het gebruik van visualisaties op het gebied van energie en ruimte in zowel 2D als 3D.

5.2.2 Case in de praktijk

Een casus die voldoet aan alle selectiecriteria is gevonden in het initiatief tot de bouw van een grootschalig windmolenproject in de 'Drentse Monden' (Veenkoloniën). De Rijksoverheid heeft als doelstelling dat 14% van het totale energieverbruik wordt gehaald uit hernieuwbare energiebronnen. Dit resulteert in een vermogen 6000 Megawatt (MW) aan windmolens op land in Nederland, waarvan de Provincie Drenthe heeft toegezegd 280 MW te willen realiseren en heeft hiervoor zoekgebieden aangewezen (Provincie Drenthe et al., 2012). 'De Drentse Monden' is een initiatief tot de bouw van een windmolenpark met een beoogd vermogen van 450 MW.

Doordat er hernieuwbare energiebronnen met aanzienlijke visuele gevolgen, de windmolens, moeten worden ingepast in het landschap, kan de eindsituatie kenmerken vertonen van een derde generatie energielandschap. Hiermee voldoet de case aan het eerste selectie criterium.

Voor de inpassing van dit windmolenpark, en andere initiatieven in dezelfde regio, in het landschap is het landschappelijk adviesbureau 'ROM3D' ingeschakeld voor advies. Dit bureau maakt gebruik van een interactief 3D communicatiemiddel welke is gebruikt voor de visualisatie van verschillende opstellingsmogelijkheden welke vervolgens zijn getoond aan belanghebbenden. Hiermee voldoet de case aan het tweede selectie criterium.

Een inventarisatie van verschillende belanghebbenden binnen deze case leveren een aantal verschillende tegenpartijen of protestgroepen op. Te weten: 'WindNEE', 'Tegenwind Hunzedal', 'Platform Storm' en 'Tegenwind N33' (Tegenwind Veenkoloniën, 2011). Dat er voortekenen zijn van een mondig wordende burger wordt hiermee duidelijk. Hiermee voldoet de case aan het laatste selectie criterium.

5.3 Interviews

5.3.1 *Selectiecriteria*

Voor de verzameling van kwalitatieve data omtrent de 'Drentse Monden'-case, is gekozen voor het uitvoeren van een serie interviews. Vanwege de beperking in tijd en middelen is zoveel mogelijk gekozen voor actoren die iets konden zeggen over de relatie tussen de beleidsvelden energie en ruimte en overheid en burger, maar ook relevant waren voor de case 'De Drentse monden'.

5.3.2 *Actoren*

Allereerst is een vertegenwoordiger van landschappelijk adviesbureau 'ROM3D' geïnterviewd. Op deze manier werden in beginsel eigenschappen van het gebruikte 3D communicatiemiddel duidelijk. Ook is op basis van dit interview inzicht verkregen in relevante betrokken actoren. Dit heeft te maken met de rol die 'ROM3D' in deze case heeft gespeeld. Doordat het adviesbureau met de 3D visualisatie als communicatie onafhankelijk "tussen" verschillende partijen opereerde had zij een goed inzicht in betrokken actoren.

Om iets te kunnen zeggen over de afstemming tussen overheden en burgers zijn verschillende vertegenwoordigers van gemeenten geïnterviewd. Het gaat dan om vertegenwoordigers van de gemeente Hunze en Aa, gemeente Borger-Odoorn, gemeente Emmen en gemeente Coevorden. In eerste instantie zijn wethouders met relevante portefeuilles benaderd. In veel gevallen werd er doorverwezen naar beleidsmedewerkers welke meer betrokken waren bij de case en op die manier relevanter waren om te interviewen. Daarnaast is, voor wederhoor, een vertegenwoordiger van een tegenpartij geïnterviewd. Het gaat dan om de vereniging 'Tegenwind Hunzedal'. Ten slotte is een expert op het gebied van omgevingspsychologie, welke ervaring met energie en 'Virtual Reality' heeft, geïnterviewd.

5.3.3 *Interviewstructuur*

Per type actor is een verschillende vragenlijst gebruikt voor het structureren van het interview. Allereerst is bij iedere actor begonnen met een introductie en betrokkenheid bij de case. Bij actoren op overheidsniveau is vervolgens gevraagd naar herkenning en ervaringen met een veranderende rol tussen energie en ruimte en een mondig wordende burger. Bij de tegenpartij is vervolgens gevraagd naar de herkenning van een mondig wordende burger en een veranderende vraag naar informatie. Vervolgens is bij beide partijen gevraagd naar specifieke elementen van het gebruikte 3D communicatiemiddel zelf. Hierbij is onder andere gevraagd naar het gehanteerde niveau van realisme en de manier waarop het 3D model is gepresenteerd. Ook is gevraagd naar een algemene mening over het gebruik en inzet van het 3D model.

De interviews met 'ROM3D' en omgevingspsycholoog verliepen iets anders. Het interview met 'ROM3D' was meer gericht op elementen van het 3D communicatiemiddel zelf. Er is bijvoorbeeld gevraagd naar afwegingen om een bepaald niveau van realisme te gebruiken.

Het interview met de omgevingspsycholoog was meer gericht op de werking van 3D omgevingen. Hierbij is bijvoorbeeld gevraagd naar waarom 3D visualisaties in het algemeen werken en de belangrijkste voor en nadelen van 3D visualisaties. Tot slot is bij ieder interview gevraagd naar aanbevelingen en doorverwijzingen.

Bij ieder interview is gebruik gemaakt van een voicerecorder. Van ieder interview zijn de belangrijkste bevindingen gedocumenteerd en teruggestuurd naar de geïnterviewde welke vervolgens aanpassingen heeft kunnen doen. De uiteindelijke bevindingen zijn gebruikt voor het onderzoek.

5.3.4 Risicoanalyse

In de aanvang van het onderzoek werd de indruk gewekt dat de situatie omtrent de casus 'De Drentse Monden' nogal gevoelig lag bij onder andere de bewoners van het gebied. Dit werd duidelijk door de hoeveelheid tegenpartijen en de mondigheid, emoties en reacties uit de zaal tijdens een bijgewoonde informatiebijeenkomst. Het benaderen van actoren is dus met enige voorzichtigheid en afbakening gebeurd. Aandacht is besteed aan het duidelijk maken dat dit onderzoek ging over de effectiviteit en bijdrage van het gebruikte 3D model, los van wat men kan vinden van de plaatsing van windmolens in de leefomgeving. Op deze manier is geprobeerd te voorkomen dat interviews een middel werden voor tegenpartijen om opnieuw de oppositie tegen windmolens uit te kunnen spreken.

6 Visualisaties tussen energie en ruimte: voorbeelden uit de literatuur.

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar het gebruik van visualisatiemethoden bij huidige energieprojecten. Het hoofdstuk vormt daarmee een basis en opstap naar het volgende hoofdstuk waar in detail een specifieke case wordt bekeken. Dit detailniveau kan en zal in dit hoofdstuk niet worden gehaald, daar de besproken cases niet zijn aangevuld met interviews. Toch is het waardevol deze cases te behandelen om een beeld te kunnen vormen van het huidige gebruik van visualisaties op het gebied van energie en ruimte in een bredere context.

Bij het zoeken naar cases voor dit hoofdstuk werd duidelijk dat het gebruik van 3D in energieprojecten niet rijkelijk voorkomt. Daarom zijn de zoekcriteria iets verruimd en wordt er naast cases met 3D modellen ook gekeken naar 2D visualisatiemethoden. Verschillende cases worden kort besproken waarbij met behulp van het toetsingskader uit *Hoofdstuk 4* wordt gekeken naar de rol van 2D/3D in het proces. Hoewel het toetsingskader bij iedere case is gebruikt, worden de cases niet per paragraaf visueel binnen dit toetsingskader weergegeven, maar samen in één keer in *Paragraaf 6.5*. Op deze manier wordt naast de positie van de case zelf ook de positie ten opzichte van andere cases duidelijk.

6.1 De nieuwe Afsluitdijk

Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011) geeft aan dat in 2006 is bepaald dat de Afsluitdijk niet meer voldoet aan de eisen van waterveiligheid. Als gevolg daarvan heeft de Nederlandse rijksoverheid de 'Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk' opgesteld welke het veiligheidsniveau terug op niveau moet brengen. Hierbij wordt de ontwikkeling van de Afsluitdijk met primair een waterkerende functie gekoppeld aan de ontwikkeling van de ruimtelijke kwaliteit, natuur, recreatie, toerisme en duurzaamheidsinitiatieven. Voor dit laatste wordt ruimte gegeven aan "pilots duurzame energie en zilte teelt" (Ministerie van I&M, 2011, p.21). Het gaat daarbij om pilots voor de benutting van zonne-energie, getijdenenergie en energie uit het verschil tussen zoet en zout water: 'Blue Energy'.

Wat voor dit hoofdstuk relevant is dat hierbij gebruik wordt gemaakt van 3D visualisaties. De 'Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk' wordt ondersteund met schematische weergaven van kunstwerken voor de opwekking van hernieuwbare energie. Daarnaast maakt het bedrijf 'REDstack', een van de initiatiefnemers van het 'Blue Energy'-concept, gebruik van een 3D videoanimatie. Deze animatie laat de werking van het concept zien evenals een mogelijke ruimtelijke uitwerking in de toekomst. Beide visualisaties zijn weergegeven in *Figuur 6.1*.

6.1.1 Complexiteit en visualisatiemethode

De realisatie van de pilotprojecten voor de opwekking van duurzame energie lijkt volgens de structuurvisie op objectniveau of gebouwniveau plaats te vinden. Het schaalniveau van het project is hiermee relatief lokaal. Daarnaast is door de afwezigheid van omwonenden en de relatief technische insteek van de pilots weinig sociaal-maatschappelijke onrust te verwachten. Dit zorgt ervoor dat de

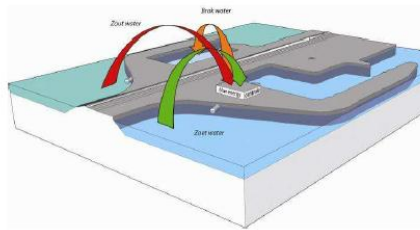
mate van complexiteit van het vraagstuk relatief laag is. Wat opvalt is dat beide visualisaties relatief abstract zijn. De weergaven ter ondersteuning van de structuurvisie zijn schematisch en 'REDstack' laat, naast het proces in 3D op moleculair niveau, een mogelijke ruimtelijke uitwerking zien welke niet als definitief overkomt. Volgens het toetsingskader uit *Hoofdstuk 4* past de visualisatiemethode bij de mate van complexiteit van het planproces. Ook het gehanteerde detail- of abstractieniveau lijkt juist in deze situatie. De realisatie van de nieuwe afsluitdijk vindt volgens de structuurvisie plaats over op een "eigentijdse en gefaseerde manier tot 2100" (Ministerie van I&M, 2011, p.5). Het proces bevindt zich daardoor nog relatief in een beginnende fase waarbij een lage mate van concreetheid kan worden verwacht.

6.1.2 De nieuwe afsluitdijk en de rol van 3D

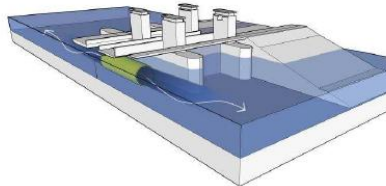
De vraag waarom de pilots voor duurzame energie in de 'Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk' worden ondersteund door schematische 3D visualisaties is in beginsel niet eenduidig te beantwoorden. De beelden vormen enkel een weergave van hoe de ruimtelijke uitwerking van de pilots er in grote lijnen uit kan gaan zien. Ook de videoanimatie van 'REDstack' toont een weinig definitieve ruimtelijke uitwerking. Volgens het toetsingskader uit Hoofdstuk 4 wordt in ieder geval duidelijk dat visualisaties bij dit type plannen meer bedoeld zijn ter presentatie dan analyse. Geenszins is er in deze case geprobeerd de reactie van het publiek te peilen met verschillende scenario's uitgewerkt in 3D of anderzijds ruimtelijke uitwerkingen van beslissingen visueel te analyseren. Het is ook de vraag of dit nodig is bij relatief technische projecten welke niet per se op een zeer communicatieve manier hoeven worden uitgevoerd. Immers om als 3D model invloed te kunnen uitoefenen op de communicatie tussen overheid en burger moet deze communicatie in beginsel wel bestaan. De relatieve afwezigheid van bewoners zorgt er hiervoor dat dit minder of niet het geval is waardoor de presentatie van mogelijke ruimtelijke uitwerkingen van pilots wel verhelderend kan werken, maar niet per se noodzakelijk is.

Blue energy

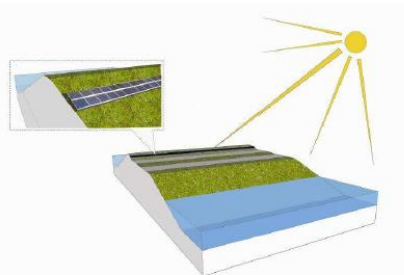
Schematische weergave van de opwekking van stroom uit zout en zoet water.

**Getide-energie**

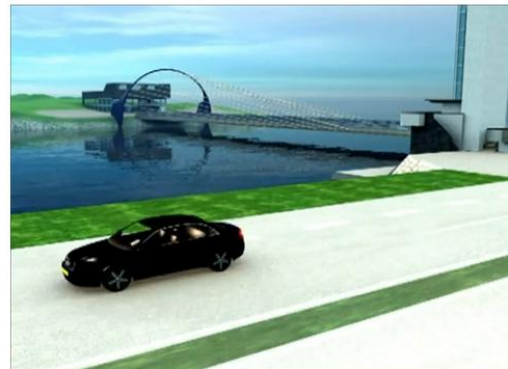
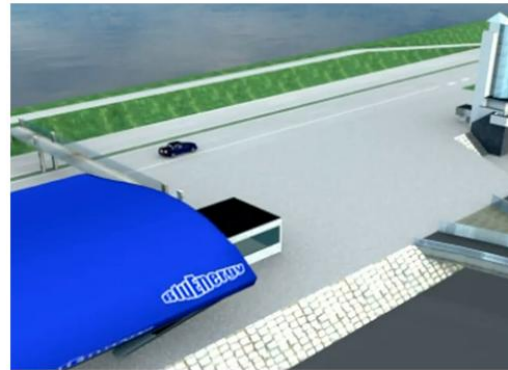
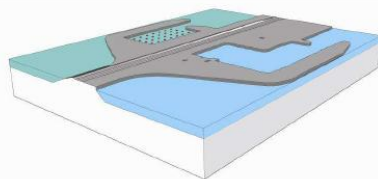
Schematische weergave van getijde-energie centrale.

**Zonne-energie**

Schematische weergave van zonnepanelen op de dijk.

**Zilte teelt**

Schematische weergave van pilot voor zilte teelt.



Figuur 6.1 – Links, schematische weergaven van duurzaamheidsinitiatieven van/voor de nieuwe afsluitdijk (Ministerie van I&M, 2011). Rechts, beelden uit de videoanimatie over het ‘Blue-Energy’ – concept (bron: REDstack).

6.2 Eco-cities

Waar de mate van concreetheid in de hiervoor besproken case relatief laag is, is deze juist zeer hoog terug te vinden bij plannen voor ‘Eco-Cities’. De ‘Eco-city’ is een concept voor het bouwen van een stad, met een sterke nadruk op duurzaamheid, welke aan populariteit toeneemt. Castle (2008) geeft bijvoorbeeld aan dat er, naast voorstellen voor ‘Eco-cities’ in Europa, er alleen in China al een twintigtal worden gepland. Met name springen twee projecten in het zicht. ‘Dongtang’ en ‘Masdar’: beide plannen voor het bouwen van een ‘Eco-city’ in respectievelijk China en Abu-Dhabi. Wat opvalt is dat beide steden worden ontworpen en gebouwd aan de hand van een masterplan en dat deze wordt ondersteund door zeer sterk gedetailleerde 3D visualisaties, te zien in *Figuur 6.2*.



Figuur 6.2 – Links, een 3D rendering van Dongtan (Castle, 2008). Rechts, een artist impression van Masdar City (bron: masdarcity.ae)

Te zien is dat beide visualisaties zeer concreet en realistisch overkomen. Het is opvallend dat deze mate van detail vooral voorkomt bij dit type projecten. Volgens *Tabel 4.3* is deze mate van detail te verwachten bij een visualisatie op objectniveau en niet bij een visualisatie op stadsniveau. Toch is te verklaren waarom hier een hoge mate van detail is gebruikt. Beide steden zijn gebaseerd op een masterplan en zijn gelokaliseerd in lege, open gebieden waar “nog niets is”. Er kan daarom in beide situaties top-down een volledige stad worden gebouwd. Door de afwezigheid van reeds bestaande inwoners en andere actoren, is daarbij een lage sociale onrust en daarmee lage complexiteit te verwachten. Dit, samen met de zekerheid over de eindsituatie, zorgt ervoor dat het plan relatief gemakkelijk om te zetten in 3D omdat duidelijk is *wat* er gerepresenteerd moet worden.

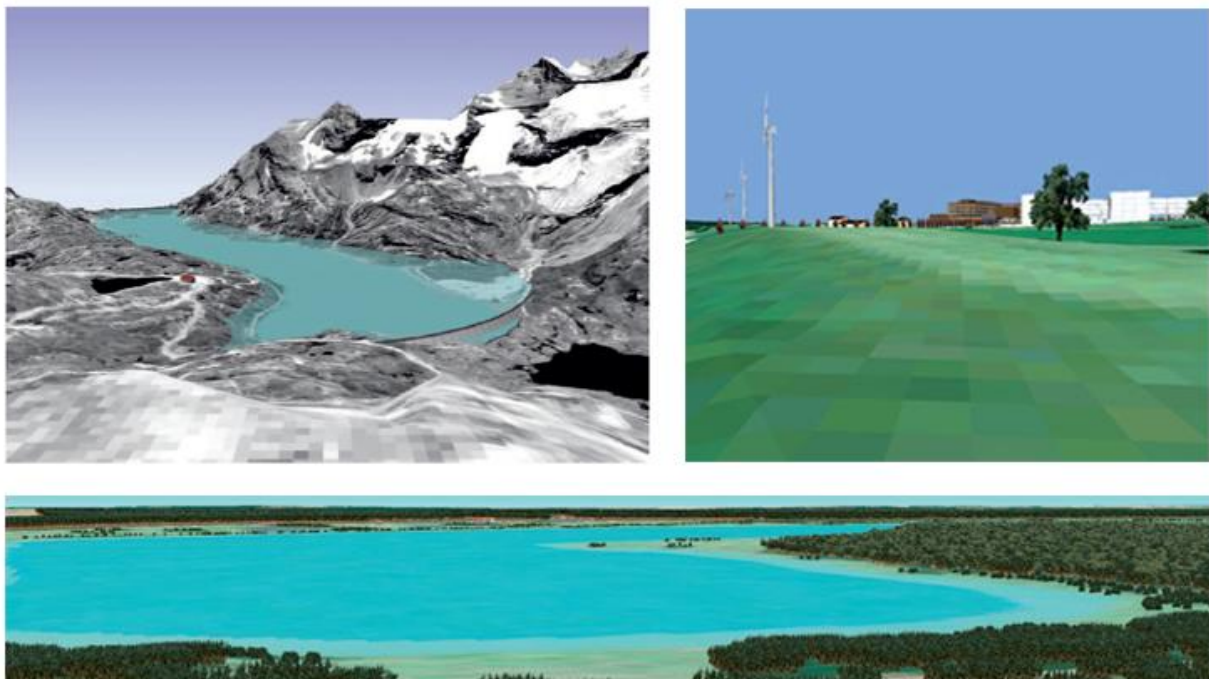
6.2.1 *Eco-Cities en de rol van 3D*

Echter, het feit dat een plan met volledige zekerheid kan worden omgezet in 3D betekent niet dat dit ook nodig is in het planproces. De vraag die hierdoor ontstaat is: Waarom is er een 3D communicatiemiddel gebruikt in het planproces? Ook hier is deze vraag niet eenduidig te beantwoorden. In ieder geval is, volgens het toetsingskader uit *Hoofdstuk 4*, het gebruik van visualisaties bij dit type planprocessen vooral gericht op het *presenteren* van een eindsituatie. De 3D modellen worden niet ingezet voor de analyse van alternatieve scenario's of andere ruimtelijke uitwerkingen, maar slechts ter communicatie van een zeer gedetailleerd en vastgelegd plan. De reden voor de inzet van deze 3D visualisaties is daarnaast mogelijk te verklaren uit de bredere doelstellingen achter het bouwen van een dergelijke 'Eco-city'. Reiche (2010) geeft bijvoorbeeld aan de bouw van Masdar een onderdeel wil zijn van de overgang van een maatschappij gebaseerd op fossiele naar hernieuwbare energiebronnen, (2) Abu Dhabi wil profiteren van de groeiende

wereldwijde vraag naar ontwikkeling, onderzoek en innovatie van hernieuwbare energie en (3) het emiraat Masdar ziet als blauwdruk voor toekomstig te bouwen steden welke op die manier kan bijdragen aan wereldwijde ontwikkeling van beleid op dit terrein. Daarbij geeft Reiche (2010) aan dat de stad op termijn 40.000 inwoners en 1500 bedrijven wil aantrekken. Met deze ambitieuze doelstellingen wordt de inzet van visueel aantrekkelijke middelen mogelijk duidelijk. De ondersteuning met 3D is in dit geval niet voornamelijk gericht op de communicatie tussen overheden en burgers, maar het is zeer denkbaar dat deze vooral helpen bij het aantrekken van inwoners bedrijven en investeerders. Ook bij het profileren van de stad als meest duurzame stad ter wereld in de media is het voorstelbaar dat aantrekkelijke 3D representaties van de stad en haar “unique selling points” kan zorgen voor aandacht. De rol van 3D is dus niet zozeer het oplossen of verhelderen van een conflict of de communicatie tussen overheden en inwoners, maar meer ten *presentatie* van wat er gaat komen, met bredere achterliggende doelen.

6.3 Lange & Hehl-Lange

Drie andere interessante cases zijn die besproken door Lange & Hehl-Lange (2006). Het gaat dan om een waterkrachtproject in de Berninapas, de conversie van een bruinkoolmijn naar een meer in Jänschalde en een windenergieproject in Zurich. Alle drie de cases worden ondersteund met een 3D visualisatie welke te zien zijn in *Figuur 6.3*. Naast het hiervoor getoonde verschil van concreetheid, en de uitwerking daarvan op een 3D model, gaan Lange & Hehl-Lange (2006) vooral in op het belang van een 3D model binnen een planproces. Zoals ook al is besproken in *Paragraaf 4.1.2*, tonen beide auteurs het belang aan van een zo vroeg mogelijk gebruik van een 3D visualisatie in een



planproces.

Figuur 6.3 – Links, bestaande en voorgestelde situatie van een meer en dam van een waterkracht project in de Berninapas. Rechts, visualisatie van een windenergieproject op de Käferberg in Zurich.

Onder, virtueel ontwerp voor de terugwinning van een open bruinkoolmijn in Jänschwalde (Lange & Hehl-Lange, 2006).

Wat opvalt is dat alle drie de visualisaties veel minder gedetailleerd zijn dan die bij Masdar of Dongtan. Wederom is dit te verklaren met de mate van zekerheid en complexiteit van het planningvraagstuk. In de situatie in Zurich was de visualisatie bijvoorbeeld voornamelijk bedoeld om de publieke opinie ten opzichte van het voorgestelde project te peilen en de visualisatie als discussiemiddel te gebruiken. Het plangebied was niet leeg, zoals dit bij Masdar of Dongtan wel het geval was. Daarom is met verschillende relevante actoren voor en nadelen van verschillende visualisaties besproken. Deze focus heeft ervoor gezorgd dat de visualisatie meer is gebruikt ter analyse van verschillende mogelijke scenario's en minder ter presentatie van een eindsituatie. Deze relatieve onzekerheid over een uiteindelijke eindsituatie zorgt mogelijk voor dit lagere detailniveau, daar niet precies zeker is wat er gevisualiseerd moet worden. Van de drie cases werd volgens de auteurs alleen in het windmolenproject in Zurich een 3D visualisatie vanaf het begin van het planproces gebruikt, zoals door hen ook schematisch is weergegeven in *Figuur 6.4*. Dit heeft er volgens hen voor gezorgd dat het relevante actoren vanaf het begin heeft weten te integreren.



Figuur 6.4 – Het gebruik (groen) van een 3D visualisatie in de verschillende stappen van het planproces voor de drie cases. (Lange & Hehl-Lange, 2006).

6.3.1 De rol van 3D

De functie die een 3D visualisatie heeft in dit type planprocessen is wezenlijk anders dan die in de vorige paragraaf. De focus ligt hier veel meer op het ondersteunen van het samen zoeken naar een

ruimtelijke oplossing voor een probleem, in plaats van het “verkopen” van een eindproduct. Lange (1994) geeft daarbij, in het geval van het waterkrachtproject in de Berninapas, aan dat goede visualisaties zorgen voor transparantie door de ruimtelijke uitwerking voor mensen die niet heel bekend zijn met het project duidelijk te maken en dat misverstanden tussen actoren in ieder geval niet zijn gebaseerd op verschillende mentale interpretaties. Mogelijk is de gezochte toegevoegde waarde van 3D ter ondersteuning van de communicatie tussen overheden en burger het best te vinden in dit type cases (relatief complex, communicatief, veel interactie etc.). Het houdt de focus in een planproces gericht op communicatie en samenwerking op de inhoud, in plaats van meningsverschillen.

6.4 Charettes

Naast 3D wordt er ook 2D ingezet ter ondersteuning van projecten of processen op het gebied van energie en ruimte. Een voorbeeld daarvan is de inzet van een ‘Charette’. Noorman & Swart (2011, p.220) definiëren dit als volgt: “Een charette is een meerdaags ontwerpproces waarbij verschillende disciplines en verschillende stakeholders in een interactief proces met elkaar doelen en maatregelen ruimtelijk verbinden. Schetsen en tekeningen zijn daarbij de belangrijkste communicatiemiddelen”.



Figuur 6.5 – Charettewerk in Assen (Scan uit: Noorman & Swart, 2011)

Naast deze communicatiemiddelen is het hele proces rondom een charette minstens zo belangrijk. “Duidelijk werd ook dat de grootste waarde van de charette wellicht niet eens zit in de inhoudelijke voorstellen. Hoewel die voor veel mensen wel een enorme eyeopener bleken te zijn. Belangrijker dan de inhoud was wellicht het gevoel, de drive die bij de deelnemers ontstond. Dat had te maken met de aanpak” (Noorman & Swart 2011, p.236). Een impressie van het charette-proces is gegeven in *Figuur 6.5*.

Ondanks dat Lange & Hehl (2006), besproken in de voorgaande paragraaf, opteren voor een zo vroeg mogelijke integratie van 3D modellen in een planproces, is niet precies duidelijk hoe dit dan zou moeten. Bijvoorbeeld, wanneer in een vroeg stadium wordt nagedacht over een 3^e generatie duurzaam energielandschap, zijn bepaalde zaken mogelijk dusdanig abstract dat deze in 3D moeilijk zijn te visualiseren. Hierbij kan worden gedacht aan zaken zoals windpotentie, zonnepotentie of de aanwezigheid van restwarmte bij een fabriek. Een charette met schetsen en tekeningen in 2D als product, is mogelijk meer waardevol in een vroeg stadium van een planproces daar genoemde zaken in 2D makkelijker zijn te visualiseren. Bovendien benadrukken Noorman & Swart (2011) dat juist een charette in een vroeg stadium van een planproces waardevol kan zijn omdat: “Juist in de startfase van een ontwerpproces worden cruciale keuzes gemaakt die nauwelijks meer omkeerbaar zijn en die de richting van verdere ontwikkelingen en uitvoering bepalen” een charette helpt volgens hen hierbij om met een zo breed en integraal mogelijke blik naar een ontwerpvrage te kijken. Dit ondersteunt de in dit hoofdstuk geobserveerde trend van concreetheid in relatie met de toegevoegde waarde van een 3D visualisatie: Hoe concreter een project of hoe dichter men zich bij de realisatiefase van een proces bevindt, hoe hoger de toegevoegde waarde van een 3D visualisatie kan zijn.

6.5 Synthese

Dit hoofdstuk heeft kort een aantal visualisatiemethoden op het gebied van energie en ruimte besproken. De selectie van cases geven hierbij niet een uitsluitend overzicht van *alle* gebruikte visualisatiemethoden, maar geven wel uitersten weer van hoe 2D/3D visualisaties worden ingezet op het gebied van energie en ruimte. Ter illustratie zijn de posities van de verschillende cases binnen het toetsingskader weergegeven in *Figuur 6.6*. Het weergegeven van de cases in *Figuur 6.6* geeft aan dat de cases zich bevinden in een spectrum van visualisatiemethoden, de ene meer gericht op analyse de andere meer neigend naar visualisatie en analyse. Dit maakt het lastig om cases te positioneren in incrementele afgebakende categorieën, anders dan de rangschikking ten opzichte van elkaar.

Voor wat betreft het gebruik van 3D visualisaties op het raakvlak tussen energie en ruimte, wordt de inzet van 3D in beginsel als ad-hoc ervaren. Er lijkt geen standaard te bestaan waaraan 3D visualisaties wel of niet moeten voldoen qua detailniveau, modelgebruik, kleurgebruik, gebruik van applicaties en andere denkbare aspecten. Toch zijn er enkele trends te herkennen.

Ten eerste ontstaat het idee dat het gebruikte detailniveau in de verschillende 3D visualisaties bewust of onbewust wordt bepaald door de concreetheid binnen een planproces: meer zekerheid over een eindsituatie of oplossing van een probleem, hoe hoger het gebruikte detailniveau van een 3D visualisatie. Het spectrum wat daarbij binnen dit hoofdstuk is laten zien strekt zich daarbij van relatief abstract in 2D (charettes), tot zeer concreet en gedetailleerd in 3D (Dongtan & Masdar). Ter illustratie is concreetheid als variabele hier toegevoegd aan het toetsingskader in *Figuur 6.6*. Of deze observatie in het algemeen toepasbaar is, is mogelijk te betwijfelen daar het, in dit hoofdstuk, is gebaseerd is op zes cases. Dit kan een aanleiding vormen voor een mogelijk vervolgonderzoek naar de correlatie tussen concreetheid in een planproces en detailniveau van een gebruikt 3D model.

Ten tweede, wanneer wordt gezocht naar de bijdrage die een 3D visualisatie kan leveren aan het verbeteren van de relatie of communicatie tussen overheden en burgers bij projecten op het gebied van energie en ruimte wordt verwacht dat de grootste toegevoegde waarde kan worden verwacht bij

cases die zich onderin het spectrum bevinden. Om als 3D model een bijdrage te kunnen leveren aan communicatie, moet deze communicatie in eerste instantie wel gewenst of aanwezig zijn. Dit is juist het geval onderin het spectrum daar relatief complexe situaties vragen om een communicatieve benadering en veel interactie tussen actoren. De inhoud van relatief simpele technische situaties is duidelijk: een eindbeeld wordt gevisualiseerd en gepresenteerd. De inhoud bij relatief complexe communicatieve situaties is veel minder eenduidig aan te wijzen, zeker wanneer het gaat om zaken als duurzaamheid, bereikbaarheid of een ander multi-interpretabel begrip. Ook zaken zoals de leefbaarheid van de omgeving welke mogelijk worden beïnvloed door energieprojecten kunnen door verschillende mensen anders worden geïnterpreteerd. 3D kan hier vooral van waarde zijn om de inhoud van de discussie helder te houden en op die manier de communicatie tussen overheid en burger inhoudelijk te laten plaatsvinden en minder op basis van meningsverschillen.

	Complexiteit	Planproces	interactie	visualisatie-doel	Visualisatiemethode	Concreetheid eindsituatie	Cases
Spectrum ↑ ↓	Eenvoudig	Top-down	Geen	Communicatie/ presentatie	Geen/Still	Zeer concreet	Eco-Cities De nieuwe Afsluitdijk Lange-Hehl Lange
	Complex	Communicatief	veel	Visualisatie/analyse	Simulatie/game	Onzeker/abstract	Charettes?
Bron	De Roo (2001)			MacEachren 2004, in: Sheppard & Cizek, 2009	Ministerie van I & M, 2010		

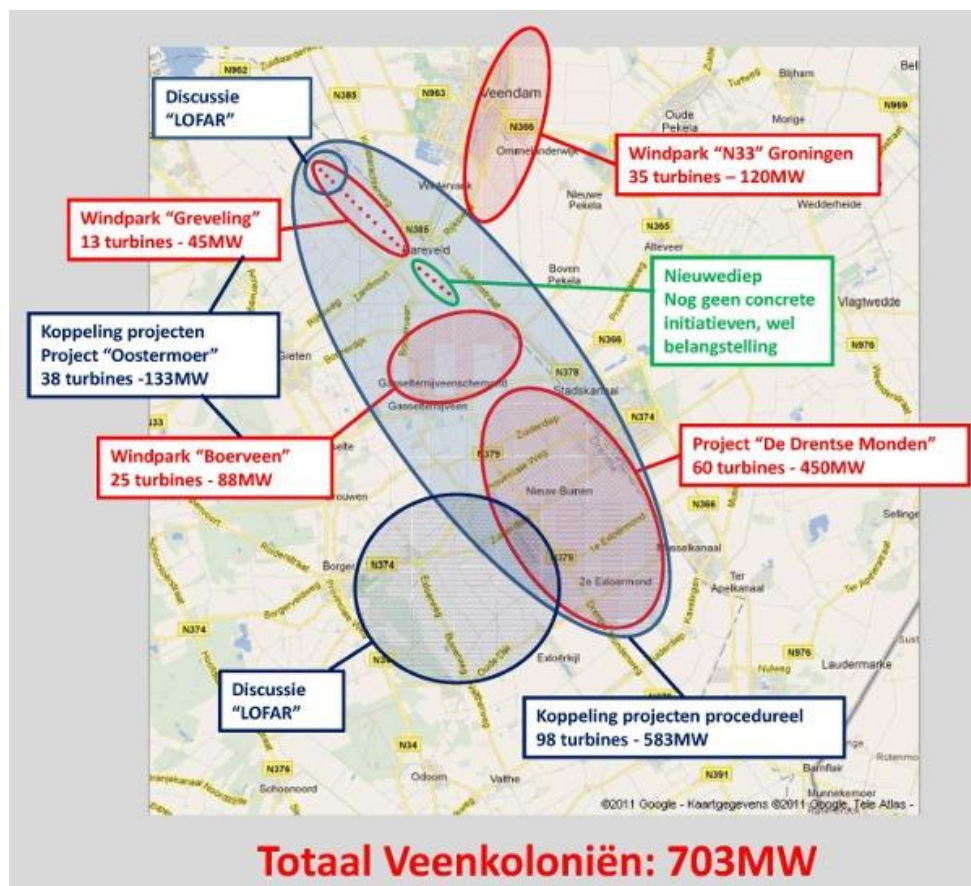
Tabel 6.1 – Cases gestructureerd binnen het toetsingskader met concreetheid over de indsituatie als extra variabele.

De positie van Charettes in *Figuur 6.6* is met een vraagteken aangegeven omdat het toetsingskader in beginsel is gemaakt voor 3D visualisaties. Toch is het nuttig af te vragen waar 2D visualisaties passen binnen het geheel. Ergens in een planproces moet worden beslist dat er wordt overgestapt van traditionele visualisatiemethoden in 2D naar 3D representaties. De vraag is echter wanneer? Lange & Hehl-Lange (2006) geven aan dat een 3D visualisatie zo vroeg mogelijk in een planproces moet worden meegenomen. Alleen is de vraag: hoe vroeg? Het is namelijk voorstelbaar dat zeer vroeg in een planproces de zekerheid over een eindsituatie zo onzeker of abstract is dat het gebruik van bijvoorbeeld 2D kaartmateriaal meer effectief is, bijvoorbeeld voor het bepalen van zoekgebieden. Het exacte tijdstip in een planproces van de overstap is niet eenduidig aan te wijzen daar dit per planproces door omstandigheden anders kan zijn. Ergens in een planproces ontstaat er op deze manier een grijs gebied waarin de overstap van 2D naar 3D kan plaatsvinden (in Tabel 6.1 tussen de Charettes en de cases van Lange & Hehl Lange) Een verdere uitwerking van dit gebied is gezien de vraagstelling van dit onderzoek niet relevant, maar mogelijk wel interessant voor een vervolgonderzoek.

7 Casestudy: ‘De Drentse Monden’

7.1 Introductie

Windpark ‘De Drentse Monden’ is een initiatief voor de realisatie van een groot aantal windmolens in het veenkoloniale gebied in Drenthe. Het park is een initiatief van ‘Stichting Duurzame Energieproductie Exloërmond’ en ‘Raedthuys Windenergie’ en heeft volgens de initiatiefnemers een beoogd vermogen van 300 tot 450 Megawatt (Windpark De Drentse Monden, 2012). Beide partijen vertegenwoordigen meer dan 120 lokale agrariërs. Het initiatief is niet de enige in de omgeving, maar wel een van de grootste. Ter afbakening en overzicht geeft *Figuur 7.1* de verschillende initiatieven in het gebied op een kaart weer.



Figuur 7.1 – Windinitiatief ‘De Drentse Monden’ en andere in de nabijheid gelegen windinitiatieven op kaart weergegeven (Tegenwind Veenkoloniën, 2011).

7.2 Beleidscontext

7.2.1 Provinciale Omgevingsvisie

Het initiatief voor het windpark vloeit voort uit de in 2010 vastgestelde Provinciale Omgevingsvisie van de Provincie Drenthe. Hierin streeft zij voor het jaar 2020 naar 30% CO₂-reductie ten opzichte van 1990, een aandeel hernieuwbare energie van 20% en een verhoging van de energie-efficiëntie van 2% per jaar (Provincie Drenthe, 2010). Om dit te bereiken zet zij onder andere in op aanvankelijk 60 MW aan windenergie. Hiervoor zijn in de omgevingsvisie hoofdzakelijk twee zoekgebieden opgenomen. Een gebied in de gemeenten Emmen en Coevorden en een gebied in de gemeenten Borger-Odoorn en Aa en Hunze. Dit laatste gebied, het oostelijke deel van de veenkoloniën, wordt onder andere aangewezen als zoekgebied voor windmolenparken omdat “de maat en de schaal van het landschap... zich het beste voor windenergie leent” (Provincie Drenthe, 2010, p53). De Provincie ziet in dezelfde omgevingsvisie de ontwikkeling van projecten op het gebied van windenergie als een “kansrijke tweede tak” voor de landbouwsector.

Uit een interview met een beleidsmedewerker van de gemeente Borger-Odoorn bleek dat beide gemeenten in eerste instantie niet als zoekgebied voor windmolens zouden worden opgenomen. Toch is, bij de vaststelling van de omgevingsvisie door het college van gedeputeerde staten, het gebied opgenomen als zoekruimte voor windmolens. Vanaf dat moment kregen beide gemeenten, min of meer onvoorzien, te maken met windenergie.

7.2.2 *Rijkscoördinatieregeling*

Een belangrijk onderdeel van de beleidscontext is de Rijkscoördinatieregeling (RCR). Deze regeling is van toepassing op projecten die van nationaal belang worden geacht en zorgt ervoor dat de rijksoverheid bij deze projecten de besluitvorming kan coördineren (Rijksoverheid, 2012). De RCR is een onderdeel van de nieuwe wet ruimtelijke ordening (Wro) die op 1 juli 2008 geldig is geworden. De Wro heeft, afgezet tegen de ervoor geldende wet ruimtelijke ordening (WRO), voor veranderingen gezorgd. Deze veranderingen hebben gemeen dat ze zorgen voor minder regels en een stroomlijning van beleidsprocessen rondom ruimtelijke ordening. Zo zijn een aantal nieuwe instrumenten opgenomen zoals het inpassingsplan en de RCR, is de artikel 19-procedure vervallen en is de procedure voor het vaststellen van het bestemmingsplan verkort (Rijksoverheid, 2012). Sinds de aanpassing op van de Electriciteitswet 1998 is vanaf 1 maart 2009 de RCR ook van toepassing op energie-infrastructuurprojecten. De Eerste Kamer definieert (2008) deze projecten als “installaties voor het opwekken van elektriciteit, de uitbreiding van het landelijk hoogspanningsnet, de aanleg of uitbreiding bepaalde mijnbouwwerken en pijpleidingen voor koolwaterstoffen of voor de opslag van aardgas en CO₂, en voor de aanleg of uitbreiding van het landelijk gastransportnet en andere landsgrensoverschrijdende gastransportnetten en grote installaties voor vloeibaar aardgas”

Ook windmoleninitiatieven met een opgesteld vermogen van meer dan 100 MW vallen hieronder. Dit betekent dat zaken zoals omgevingsvergunningen en ontheffingen op bijvoorbeeld de flora en faunawet bij de planning van een dergelijk windmolenproject door het rijk worden gecoördineerd. Ook wordt door het rijk hierbij gebruik gemaakt van een rijksinpassingsplan welke het bestaande gemeentelijk bestemmingsplan vervangt. Tegen dit inpassingsplan is na vaststelling geen bezwaar in te voeren. Slechts eenmalig inspraak via het indienen van een *zienswijze* is mogelijk (Rijksoverheid, 2012).

Het beoogde totale opgestelde vermogen van het windmoleninitiatief 'De Drentse Monden' bedraagt 450 MW en overstijgt daarmee de 100 MW grens. Dit is bereikt doordat lokale agrariërs zich hebben verenigd in een bedrijf. Op deze manier wordt niet ieder mogelijk initiatief per agrariër bekeken maar als bedrijf geheel. De RCR is daarmee ook van toepassing op dit initiatief. Omdat initiatiefnemers verplicht zijn dergelijk project te melden bij het Ministerie van EL&I (Rijksoverheid, 2012) en het rijk verder alle besluitvorming coördineert, worden provincie en gemeenten "buiten spel" gezet.

Rond de RCR bestaat sinds enige tijd discussie. Het beoogde opgestelde vermogen van 450 MW overstijgt de 100 MW grens zodat de RCR van toepassing is, maar overschrijd tegelijkertijd ook de maximale grens van 280 MW die de provincie als gevolg van het 'Nationaal Ruimtelijk Perspectief Windenergie op Land' voor haar rekening wil nemen (ROM3D & H+N+S, 2012). Daarnaast is 'De Drentse Monden' niet het enige initiatief voor het realiseren van een windmolenpark in het gebied. Kiers (2011) schrijft in het 'Dagblad van het Noorden' dat er 26 initiatieven zijn ingediend bij de Provincie. 'De Drentse Monden' samen met windpark 'Oostermoer' (100-150 MW) en andere initiatieven tot het bouwen van windmolens in het gebied neigen op die manier eerder naar een verdubbeling van de maximale grens van de Provincie. Omdat door de RCR de Rijksoverheid aanzet is, voelen Provincie, Gemeenten en bewoners zich gepasseerd en zijn het niet eens met de "top-down" manier van plannen van, onder andere, windpark 'De Drentse Monden'.

Voorgaande bleek ook duidelijk uit een interview met een vertegenwoordiger van de gemeente Borger-Odoorn. "Dat het rijk beslist over de inpassing van een grootschalig windinitiatief in de omgeving van de gemeente is iets wat de gemeente absoluut niet wil. Echter ziet de gemeente dat er niet is te ontkomen aan de RCR". "We dachten eerst het tij te kunnen keren, maar dat kan niet. Ze zullen toch wel komen. De vraag is alleen: hoeveel?".

7.2.3 Gebiedsvisie windenergie

Om toch enigszins invloed uit te kunnen oefenen op besluiten die de rijksoverheid neemt in het kader van de RCR, hebben de Provincie en vier Gemeenten een gebiedsvisie windenergie opgesteld. De gebiedsvisie vormt een kader voor Provincie en Gemeenten waarop een uitspraak kan worden gedaan over waar, en onder welke voorwaarden, windmolens kunnen worden geplaatst. De gebiedsvisie is gebaseerd op drie bouwstenen welke ieder weer zijn gebaseerd op onderzoek en adviezen van externe bureaus (Provincie Drenthe, 2012). Het ontwerp van de gebiedsvisie windenergie is ten tijde van het schrijven van deze studie ter inzage gelegd. Onderstaande citaten zijn uitspraken van een vertegenwoordiger van de gemeente Borger-Odoorn waarmee de gebiedsvisie is besproken toen deze nog niet was gepubliceerd.

- *Het betrekken van burgers en belanghebbenden. "Het gebied in gaan, praten met het gebied".*

Adviesbureau 'Elzinga & Oterdoom Procesmanagement' heeft in het kader van deze bouwsteen een grote hoeveelheid interviews gehouden met partijen uit het veenkoloniëngedebied om zo verschillende standpunten in beeld te kunnen brengen. De belangrijkste conclusies uit dit onderzoek zijn dat bewoners in het gebied zich overvallen voelen, weinig worden geïnformeerd en worden geconfronteerd met verschillende

gelijktijdige besluitvormingsprocessen (Elzinga & Oterdoom, 2011). Dit in combinatie de RCR zorgt er volgens hen voor dat er geen neutrale uitgangspositie is waaruit verschillende partijen met elkaar kunnen discussiëren. Het advies van hen aan de Provincie en Gemeenten is om in de gebiedsvisie partijen en bevolking goed te betrekken en informeren en te luisteren naar uitspraken van partijen die zijn gedaan in de interviews.

- *Verdienmodellen. “Als ze er komen, hoe kunnen de inwoners daar beter van worden?”.* ‘KNN Advies’ heeft in het kader van deze bouwsteen een onderzoek uitgevoerd naar mogelijke verdienmodellen. Ten behoeve van de acceptatie en draagvlak voor windturbines acht zij het effectief dat windmolens clusters vormen van beperkte omvang, er per cluster één windmolen geheel of gedeeltelijk in eigendom is van bewoners, revenuen van deze windmolen terugvloeien in een fonds ten behoeve van initiatieven in de lokale gemeenschap en dat eigenaren van de overige windmolens ook een bijdrage leveren aan dit fonds (KNN, 2012).
- *Een ruimtelijk afwegingskader. “Laten we dit nu eens visualiseren”.* In het kader van deze bouwsteen is het Landelijk Adviesbureau ‘ROM3D’ ingeschakeld. In samenwerking met ‘H+N+S Landschapsarchitecten’ is er in het rapport ‘Windenergie in Drenthe’ (2012) een afwegingskader opgesteld voor een overwogen inpassing van windmolens in het veenkoloniale landschap. Hierbij is gebruik gemaakt van een 3D model om de ruimtelijke invloed van verschillende opstellingsvarianten zichtbaar te kunnen maken. Via interactieve werksessies met relevante ambtenaren van de Provincie Drenthe en de vier Gemeenten zijn gezamenlijk relevante toetsingscriteria verkend waarna verschillende opstellingsvarianten met bijbehorende verhaallijnen zijn bediscussieerd (ROM3D & H+N+S, 2012). In een derde werksessie zijn verschillende opstellingsvarianten door ieder individu op basis van vier hoofdcriteria (Invloed op de visuele kwaliteit van de omgeving, leefkwaliteit, leesbaarheid van het concept, en helderheid van de opstelling) een score toegekend.

Voor een gedetailleerde documentatie over alle opstellingsvarianten met bijbehorende scores zie ‘Windenergie in Drenthe’ (ROM3D & H+N+S, 2012). *Paragraaf 7.4* gaat verder op dit model in.

7.3 Complexiteit

In deze paragraaf wordt, volgende de eerste stap uit het conceptuele model de mate van complexiteit ingeschat. De mate van complexiteit vormt hier de basis waarop het gebruikte 3D model, zoals dat is gebruikt door ROM3D, kan worden beoordeeld.

Er is een aantal factoren welke de situatie rondom ‘De Drentse Monden’ kenmerken. Ten eerste heeft het initiatief een aanzienlijke impact op de leefomgeving. ROM3D & H+N+S (2012) houden bijvoorbeeld rekening met geluid, schaduw, horizonbeslag en invloed op de dagelijkse leefomgeving. Daarnaast noemt ‘Tegenwind Hunzedal’ ook krimp, verstoring van fauna en waardedaling voor woningen als belangrijke gevolgen van een realisatie. Ten tweede is de omvang van het project dusdanig groot, dat er minder gesproken kan worden van een lokaal vraagstuk. De situatie neigt meer naar een regionaal vraagstuk, zeker wanneer rekening wordt gehouden met nabijgelegen

windinitiatieven en de mogelijke interferentie (versterkend verstoring effect van winmolens) met elkaar. Dit heeft als gevolg dat er een grote hoeveelheid actoren zijn betrokken bij dit vraagstuk. Naast de initiatiefnemers zijn ook het Rijk, de Provincie, twee Gemeenten, en een groot aantal aan bewoners betrokken met al dan niet allemaal een verschillend standpunt ten opzichte van het project. Daar waar de bewoners zich hebben verenigd zijn er ook meerdere tegenpartijen actief. Het gaat dan bijvoorbeeld om 'Tegenwind hunzedal', 'Platform Storm', WindNEE' en aangrenzend in Groningen 'Tegenwind N33'. Bewoners, en mogelijk ook andere partijen, worden geconfronteerd met onzekerheid over de gang van zaken en de toekomst van de woonomgeving. Dit komt hoofdzakelijk door de grote hoeveelheid aan verschillende lopende procedures welke een ruimtelijke uitwerking kunnen hebben op het gebied. De Provincie Drenthe (2012, p.5) geeft in haar eigen gebiedsvisie een goed overzicht hiervan: "De gemeenten Aa en Hunze, Borger-Odoorn, Coevorden en Emmen werken samen met de provincie Drenthe aan een gebiedsvisie. Parallel daaraan werkt de rijksoverheid aan een Structuurvisie windenergie op land en lopen er twee rijkscoördinatieregelingen voor concrete initiatieven. Daarnaast stellen de gemeenten Emmen en Coevorden elk een structuurvisie op. Voor de structuurvisies en RCR initiatieven worden, gescheiden van elkaar, milieueffectrapporten opgesteld. Bij het tot standkomen van deze gebiedsvisie zijn op diverse wijzen verschillende partijen, waaronder adviesbureaus en voor- en tegenstanders betrokken. Gezamenlijk hebben gemeenten en provincie hiervoor een aantal acties in gang gezet".

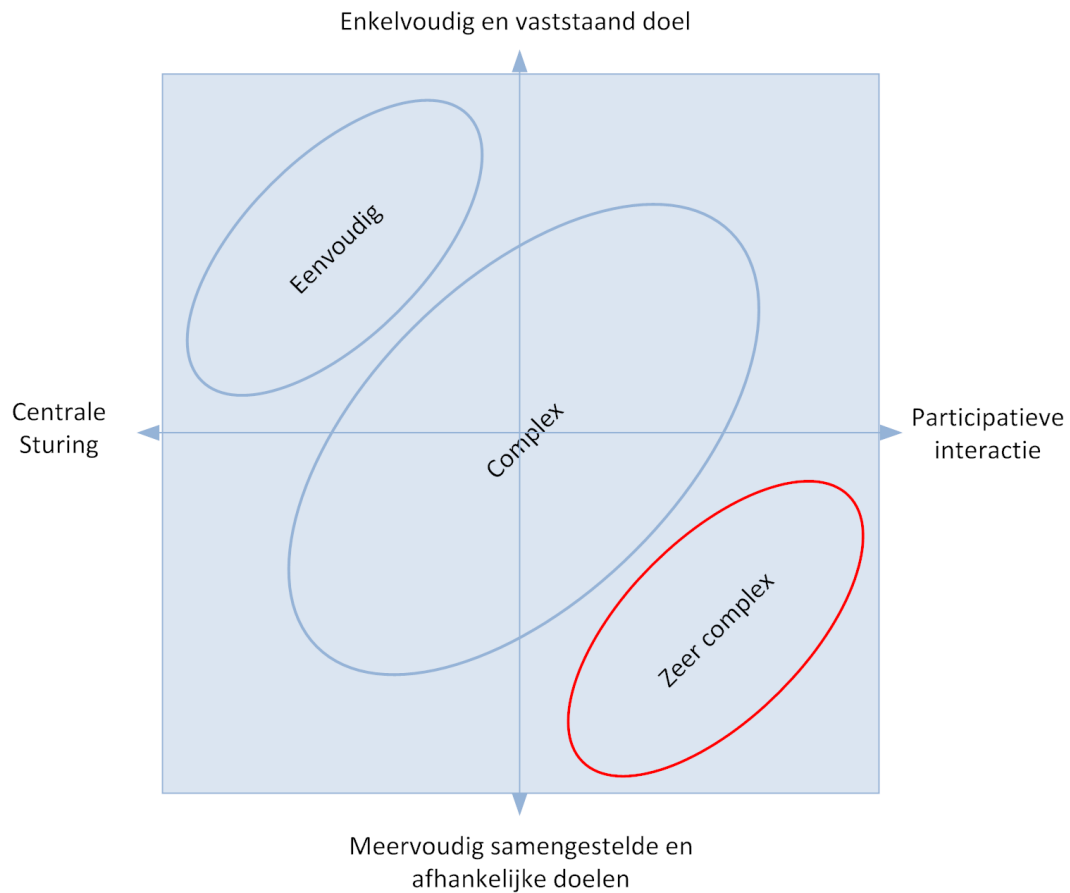
Een factor van grote invloed is de procedure rondom de RCR. De RCR heeft ervoor gezorgd dat er geen neutrale uitgangssituatie heeft bestaan vanuit waar samen met verschillende belanghebbenden heeft kunnen nadenken over (1) het nadenken over de energievoorziening in de regio in beginsel en (2) een zorgvuldige inpassing van windenergie in het landschap.

Adviesbureau Elzinga en Oterdoom (2011, p8) ondersteunt dit door te stellen dat "Door de lopende RCR procedures is er immers geen blanco situatie / neutrale start waar partijen elkaar kunnen treffen om samen mogelijke uitkomsten te verkennen. De mogelijke impact van de initiatieven en de gebrekkige informatie leiden tot onzekerheid en emoties. Dit betekent dat er geen goede uitgangssituatie is voor gesprekken tussen de verschillende belanghebbenden, betrokken partijen en bewoners. Hiermee ontbreekt het fundament voor een gezamenlijke zoektocht naar een passende invulling van de initiatieven ten aanzien van windenergie".

Er kan met enige zekerheid worden vastgesteld dat de omschreven situatie complex is. Ook als dit niet het geval is, is er in ieder geval de *perceptie* van complexiteit. De Provincie stelt dit helder in haar eigen gebiedsvisie: "Het realiseren van windenergie in Drenthe is een complex proces" (Provincie Drenthe, 2012, p.5)

Volgende het model van plangericht handelen van De Roo (2001), hoort bij een zeer complexe situatie een aanpak gebaseerd op *participatieve interactie*. Echter, in het geval van 'De Drentse Monden' is de RCR van toepassing. Dit betekent dat de huidige minister van Economische Zaken samen met de minister van Infrastructuur en Milieu het bevoegd gezag zijn over de ruimtelijke inpassing van onder andere 'De Drentse Monden' in de vorm van een inpassingsplan (Ministerie van EZ, 1013). Dit zorgt er voor dat er op rijksniveau, *top-down* wordt beslist over een plan dat lokaal of regionaal en op basis van participatie en communicatie zou moeten worden opgelost. Naast dat dit

mogelijk eveneens bijdraagt aan de hoge mate van complexiteit van de situatie, ontstaat daarmee ook een dissonantie, zoals duidelijk weergegeven in *Tabel 7.1*.



Figuur 7.2 – De situatie rondom ‘De Drentse Monden’ weergegeven binnen het Raamwerk voor planninggericht handelen van De Roo (2010).

	Complexiteit	Planproces	interactie	visualisatiedoel	Visualisatiemethode
Spectrum	Eenvoudig	Top-down	Geen	Communicatie/ presentatie	Geen/Still
	Complex	Communicatief	veel	Visualisatie/analyse	Simulatie/game
Bron	De Roo (2001)			MacEachren (2004), in: Sheppard & Cizek (2009)	Ministerie van I & M (2010)

Tabel 7.1 – De relatie tussen de mate van complexiteit, planproces, en gewenste interactie van de situatie rondom ‘De Drentse Monden’ weergegeven in het toetsingskader.

7.4 WIN3D

7.4.1 Elementen van WIN3D

Ter ondersteuning van het ruimtelijk afwegingkader van ROM3D en het visualiseren van verschillende opstellingsvarianten is gebruik gemaakt van het 3D visualisatiemiddel WIN3D. WIN3D is een interactieve, drie dimensionale maquette welke is gemaakt door ROM3D specifiek voor cases zoals deze. Volgens een vertegenwoordiger van ROM3D is er wel eerder een soortgelijk visualisatiemiddel gebruikt voor gelijkaardige cases, maar is dit voor het eerst dat dit op deze schaal en manier wordt toegepast. Een overzicht van de interface van WIN3D is gegeven in *Figuur 7.4*.



Figuur 7.3 – Interface van WIN3D

WIN3D is gebaseerd op een infrastructuur (engine) die normaal wordt gebruikt voor de ontwikkeling en aansturing games. Daarmee wordt er software gebruikt die niet specifiek voor de planningsector is ontwikkeld, maar die meer verbinding heeft met de game- en entertainmentindustrie. Deze basis op een game-engine zorgt er voor dat de visualisatie elementen heeft die conventionele software zoals 'ESRI ArcGIS' of 'ESRI CityEngine' niet per se ondersteunen. Het gaat dan om:

- Een 3D omgeving waar, doormiddel van toetsenbord en muis (maar mogelijk ook andere randapparatuur), vrij doorheen kan worden bewogen. De “speler” is hierbij niet gebonden aan het grondniveau, maar is vrij om overall heen te “vliegen” waar hij of zij wenst. De gebruiker is niet gebonden aan één vooraf bepaald standpunt, maar aan oneindig veel zelf te bepalen standpunten.
- De mogelijkheid om scenario's te creëren op te slaan en te laden. Op deze manier kan vanuit hetzelfde standpunt meerdere scenario's worden bekeken.

- De mogelijkheid om windsnelheid en windrichting in te stellen waardoor het effect van de wind zichtbaar op het draaitempo van de molens
- Een instelbare kijkhoek of 'Field of View' (FOV). De field of view bepaald hoeveel van de omgeving er zichtbaar is in één standpunt. Hoe hoger de field of view, hoe meer er zichtbaar is in een oogopslag. De waarde die voor de 'field of view' wordt gebruikt komt overeen met wat in echte situaties in een oogopslag zou kunnen worden gezien. Een echte situatie is vergeleken met een 3D versie waarna de goede field of view is gevonden. Mocht het alsnog niet kloppen, is het in ieder geval instelbaar.
- Ondersteunende informatie per scenario, zoals aantal geplaatste windturbines, totaal aan opgesteld vermogen in MW en hoeveel huishoudens daarmee kunnen worden voorzien. Ook is er een kaart aanwezig waarop de "speler" kan zien waar hij in het gebied is en welke kant hij opkijkt.

Het model laat geen geluid horen van de gevisualiseerde windmolens. Dit heeft hoofdzakelijk te maken met het feit dat dit technisch moeilijk haalbaar is. Zaken zoals absorptie van geluid en laagfrequent geluid, dat door een individu anders kan worden gehoord of ervaren dan een ander individu, is moeilijk te modelleren. Wel wil ROM3D in de toekomst geluid meenemen in de vorm van contouren, veiligheidscontouren waarbuiten er niet meer geluid mag worden gehoord dan een bepaald wettelijk maximum, om geplaatste windmolens heen.

7.4.2 WIN3D en detailniveau

WIN3D is opgebouwd uit in de basis hoogtedata gecombineerd met luchtfoto's of satellietbeelden. Daarop zijn woningen abstract weergegeven als uitgestulpte witgrijze blokken met gemodelleerde daken. Daarnaast zijn realistische boommodellen geplaatst daar waar in het landschap zich bosschages bevinden. Tot slot zijn op realistische wijze de belangrijkste objecten, de windmolens, toegevoegd aan het model.

Het weergegeven, naar regionaal neigende, schaalniveau samen met de relatief abstract gehouden ondergrond en bebouwing zorgt ervoor dat WIN3D een visualisatie is welke in de categorie 'LoD 1' valt (*Tabel 7.2*), hoewel de gemodelleerde daken kenmerken hebben van 'LoD 2'. Dit betekent daarnaast dat het model het juiste detailniveau hanteert. De gehanteerde abstractie komt overeen met het gerepresenteerde schaalniveau.

Uit een interview met een vertegenwoordiger van ROM3D is gebleken dat dit detailniveau ook bewust is gehanteerd of dat er in ieder geval niet is gestreefd naar nog meer detail. Er is bewust gezorgd voor een bepaald abstractieniveau. Het model is genoeg realistisch om mensen te laten herkennen waar men is. Het landschap is herkenbaar, maar niet dusdanig gedetailleerd dat er een discussie kan ontstaan over bijvoorbeeld een type dak of steen van een huis. Op deze manier wordt de focus extra gelegd op de discussie rondom de windmolens, en minder op randzaken.

Ook om ervoor te zorgen dat het 3D model niet als “af” of finale eindsituatie wordt gezien heeft ROM3D ervoor gezorgd dat het 3D model niet tot in detail is uitgewerkt en op bepaalde vlakken conceptmatig is gebleven. Op die manier kan worden gecommuniceerd dat het gaat om een model. Ook het tonen van meerdere scenario’s kan hierbij helpen omdat op die manier niet één eindsituatie wordt weergegeven maar meerdere.

	LoD 0	LoD 1	LoD 2	LoD 3	LoD 4
Model scale description	regional, landscape	city, region	city districts, projects	architectural models (outside), landmark	architectural models (interior)
Class of accuracy	Lowest	Low	Middle	High	Very high
Absolute 3D point accuracy (position / height)	lower than LOD1	5/5m	2/2m	0.5/0.5m	0.2/0.2m
Generalisation	maximal generalisation (classification of land use)	object blocks as generalised features; > 6*6m/3m	objects as generalised features; > 4*4m/2m	object as real features; > 2*2m/1m	constructive elements and openings are represented
Building installations	-	-	-	representative exterior effects	real object form
Roof form/structure	No	Flat	roof type and orientation	roof type and orientation	real object form
Roof overhanging parts	-	-	n.a.	n.a.	Yes
CityFurniture	-	important objects	prototypes	real object form	real object form
SolitaryVegetationObject	-	important objects	prototypes, higher 6m	prototypes, higher 2m	prototypes, real object form
PlantCover	-	>50*50m	>5*5m	< LOD2	<LOD2

Tabel 7.2 – De positie van het detailniveau van WIN3D aangegeven (in oranje) binnen de classificering van zoals die gebruikt wordt bij CityGML (Aangegeven binnen Albert et al. 2003, in: OCG, 2008).

7.5 WIN3D en het planproces

Omdat ROM3D is ingeschakeld vanaf het moment dat de eerste onrust is ontstaan in het gebied (door initiatieven via de RCR), en niet vanaf een zo vroeg mogelijk stadium mogelijk, kon niet worden begonnen met een blanco situatie. Een vertegenwoordiger van ROM3D stelde: “Er was al roering in het gebied op het moment dat wij erbij kwamen”. Er kon op dat moment ook geen blanco dialoog worden gevoerd met bewoners ondernemers en bestuurder. Iedereen had al een positie ingenomen. Er zijn vervolgens interactieve werksessies gehouden, met in beginsel alleen bestuurders, om toch een advies te kunnen geven. Dit waren werksessies van 20 tot 25 personen waarin 16 verschillende opstellingsmogelijkheden zijn laten zien welke door de bestuurders een score werden toebedeeld op basis van vier hoofdcriteria: Invloed op de visuele kwaliteit van de omgeving, leefkwaliteit, leesbaarheid van het concept en herkenbaarheid van de opstelling. Voor deze interactieve werksessies zijn vanuit de gemeenten en provincies relevante personen naar voren geschoven. Initiatiefnemers (vereniging van agrariërs) en een tegenpartij hebben de gelegenheid gehad zelf scenario’s aan te leveren. De vereniging, ‘Tegenwind Hunzedal’, heeft opstellingen op kaart gezet om meer gevoel te krijgen over windturbines in hun landschap. Naast twee eigen scenario’s hebben ze ook scenario’s aangeleverd waarvan men aannam dat die op het gebied af zouden komen. Deze scenario’s zijn vervolgens gevisualiseerd door ROM3D. Inwoners kregen meerdere scenario’s gepresenteerd. Dit is gebeurd door middel van een tweetal inspraakavonden.

In alle gevallen was er sprake van een situatie waarbij een ‘operator’, een afgevaardigde van ROM3D, het programma bediende in de aanwezigheid van belanghebbenden. Belanghebbenden hebben zelf, naast het aangeven van scenario’s, niet de mogelijkheid gehad scenario’s ook daadwerkelijk zelf te maken met WIN3D.

De RCR heeft ervoor gezorgd dat belanghebbenden niet op “gelijke voet” vanaf het eerste stadium konden beginnen aan het planproces. Dit gecombineerd met het niet inzetten van WIN3D vanaf het vroegste stadium, heeft gezorgd voor een suboptimale uitgangssituatie voor wat betreft de effectiviteit van WIN3D. Immers, Lange & Hehl-Lange (2006) geven aan dat een integratie vanaf het begin van een planproces belangrijk is om volledig gebruik te kunnen maken van de mogelijke meerwaarde van een 3D communicatiemiddel (*Paragraaf 4.1.2*). Het 3D model heeft op die manier bijvoorbeeld niet kunnen zorgen voor *motivatie*, door door Hayek (2011) omschreven als visualisatiedoel. Het 3D model heeft wel kunnen zorgen voor *communicatie van relevante planninginformatie* door het zichtbaar maken wat de veranderingen kunnen zijn van een bepaald gebied. Dit is volgens een woordvoerder van de vereniging ‘Tegenwind hunzedal’ een belangrijke toegevoegde waarde geweest. “Men had vanaf het begin af aan gezamenlijk op moeten trekken om gezamenlijk tot een acceptabel niveau aan windmolens te komen. Hoe de situatie nu is verlopen heeft ervoor gezorgd dat men minder gerealiseerd krijgt. Iedereen heeft zijn hakken in het zand gezet”. Volgens de woordvoerder kan er lering worden getrokken uit de situatie in Duitsland waarbij “...veel meer aan het wij-gevoel wordt gewerkt. Het 3Dmodel, wat na de eerste initiatieven pas is ingezet, geeft achteraf wel inzicht, maar lost het al bestaande wantrouwen tegen de bestuurlijke laag niet of niet geheel meer op”.

De belangrijkste functie die WIN3D momenteel in het planproces heeft is het *evalueren* van verschillende opstellingsvarianten. De bevindingen hiervan vormen de basis van de gebiedsvisie windenergie en ondersteunen de m.e.r-procedure welke in het kader van de RCR wordt uitgevoerd. Het is echter de vraag in hoeverre dit overwogen wordt meegenomen. De huidige minister van Economische Zaken geeft in een beantwoording op gestelde vragen aan dat “In dat kader heeft mijn ambtsvoorganger met de verantwoordelijk gedeputeerde van Drenthe afgesproken dat één variant uit de provinciale gebiedsvisie zal worden meegenomen in het MER-onderzoek”. Er wordt dus slechts één van de opstellingsvarianten zoals die zijn geëvalueerd met WIN3D meegenomen in de m.e.r-procedure binnen de RCR.

Deze focus op analyse van verschillende opstellingsvarianten plaatst WIN3D in de categorie ‘visualisation’ van MacEachren’s kubusdiagram (*Paragraaf 4.2.2*). De basis op een infrastructuur bedoeld voor het aansturen van games en de daarbij horende mogelijkheid om vrij door het model te bewegen plaatst WIN3D in de categorie simulatie/game van het model van het Ministerie van I & M (2010). Wanneer het conceptuele model hiermee wordt aangevuld, in *Figuur 7.4*, wordt duidelijk dat in theorie WIN3D de juiste visualisatiemethode is voor de mate van complexiteit van het vraagstuk.

	Complexiteit	Planproces	interactie	visualisatiedoel	Visualisatiemethode
Spectrum ↑ ↓	Eenvoudig	Top-down	Geen	Communicatie/ presentatie	Geen/Still
	Complex	Communicatief	veel	Visualisatie/analyse	Simulatie/game
Bron	De Roo (2001)			MacEachren (2004), in: Sheppard & Cizek (2009)	Ministerie van I & M (2010)

Tabel 7.3 – Het conceptueel model ingevuld

7.6 WIN3D en ethiek

Volgende de laatste stap uit het toetsingskader wordt in deze paragraaf gekeken naar hoe er om is gegaan met perceptie en interpretatie. Hoofdzakelijk gaat het om de vraag: “hoe heeft ROM3D er voor gezorgd WIN3D op een zo eerlijk mogelijk manier, zonder vervorming of vooringenomenheid weer te geven”.

Een aantal elementen van WIN3D maken duidelijk dat ROM3D in ieder geval heeft gestreefd naar bovenstaande (eerlijke weergave, zonder vervorming of vooringenomenheid). Deze elementen zijn gestructureerd naar de ‘code of ethics’ van Sheppard (2001) en (Sheppard & Cizek 2009).

- *Accuraatheid (accuracy). Visualisaties zouden het huidige en toekomstige landschap zonder vervorming en op een juist niveau van abstractie en realisme moeten weergeven.*

In *Paragraaf 7.4.1* is reeds vastgesteld dat WIN3D een juist detailniveau en daarmee mate van abstractie gebruikt. De vooraf gekozen kijkhoek of ‘Field of View’, welke is vergeleken en overeenkomt met echte situaties en de mogelijkheid om deze achter nog in te stellen, zijn elementen die de kans op vervorming reduceren. De mogelijkheid om zelf vrij te bewegen door het virtuele landschap voorkomt een enkelvoudig vooraf bepaald standpunt.

Een vertegenwoordiger van de vereniging ‘Tegenwind Hunzedal’ heeft aangegeven dat het model voldoende realistisch is ervaren. De eigen omgeving is herkend in het 3Dmodel. “Huizen zijn persoonlijk dus mensen willen er op reageren in die zin is het goed geweest dat huizen tamelijk abstract (witte blokken) zijn gehouden”. De vereniging acht het volume van bomen belangrijker dan huizen, omdat deze wel of niet het zicht op windmolens kunnen beperken.

De vereniging is ook betrokken geweest bij het meer representatief maken van het 3D model. Voorheen konden gevisualiseerde windmolens alleen synchroon draaien, iets wat in de werkelijkheid nog niet haalbaar is. ROM3D heeft dit inmiddels verwerkt. De windmolens

draaien onafhankelijk van elkaar hetgeen zorgt voor een betere verbeelding van interferentie.

- *Representativiteit (representativeness)*. Visualisaties zouden typische of belangrijke kenmerken van het landschap moeten weergeven.

Modellen van bomen en bebouwing, en de aanwezigheid van een overzichtskaart om de positie in het landschap beter te kunnen bepalen, helpen het typische gebied met landschapskamers (open stukken onderbroken door bosschages) weer te geven.

- *Visuele helderheid (visual clarity)*. De details, componenten en algemene inhoud van de visualisatie zou helder moeten worden gecommuniceerd.

De mogelijkheid om zelf vrij te bewegen door het virtuele landschap voorkomt een enkelvoudig vooraf bepaald standpunt. Omdat het 3D model een toetsingskader voor het inpassen van windmolens in ene landschap ondersteund, is in het model voldoende tekstueel ondersteund.

- *Interesse (interest)*. Visualisaties zouden interesse van het publiek moeten kunnen genereren en vasthouden.

Dit onderdeel is moeilijk in te schatten. Gezien de ophef en discussie rondom het project is er mogelijk vooraf al een hoge interesse, welke niet noodzakelijk door het model zelf wordt gegenereerd.

- *Legitimiteit (legitimacy)*. Visualisaties zouden verdedigbaar moeten zijn en hun mate van accuraatheid demonstreerbaar.

Er is door een vertegenwoordiger van ROM3D aangegeven, dat de basismaquette in 3D in essentie moet kloppen. "Wat je wel moet doen is koste wat het kost voorkomen dat het model niet geloofd wordt".

De gebruikte 3D modellen van windmolens welke zijn opgevraagd bij de windmolenfabrikant. Op die manier wordt het risico dat windmolens door ROM3D anders gemodelleerd zijn dan ze in werkelijkheid zullen worden weggelaten. Daarnaast wordt er data gebruikt (mogelijk hoogtedata en kadastrale data voor de positie van bebouwing en wegen), welke is aangeleverd door de gemeente. Ook is er de mogelijkheid om windsnelheid en richting in te stellen zodat een enkelvoudige, vooraf geprogrammeerde, rotorsnelheid wordt vermeden. Tot slot is er de mogelijkheid om verschillende scenario's te creëren op te slaan en te laden, waardoor het mogelijk is om vanuit hetzelfde standpunt, verschillende scenario's te vergelijken. Hierdoor wordt er meer aandacht getrokken naar het *verschil* tussen twee scenario's en minder naar of één scenario klopt met een werkelijke situatie.

- *Toegang tot visuele informatie (access to visual information)*. Visualisaties zouden toegankelijk moeten zijn voor het publiek via een variëteit aan formaten en communicatiekanalen.

WIN3D is op twee manieren voor het publiek toegankelijk. In de vorm van (1) videomateriaal op de website van de Provincie Drenthe. Deze video's zijn een opname van een "live" demonstratie. Het publiek heeft hierbij zelf geen invloed op standpunten van waaruit scenario's worden laten zien of de manier waarop door het landschap wordt bewogen. Daarnaast is WIN3D toegankelijk als (2) een serie aan 'stills' of 'screenshots' in het advies van ROM3D aan Gemeenten en Provincie. Vanuit een aantal gezette standpunten worden hierbij verschillende scenario's weergegeven. WIN3D is daarmee meerdere visualisatiemethoden in één. Dit is positief daar gemakkelijk via meerdere formaten kan worden gecommuniceerd.

Wat niet mogelijk is, is dat het publiek zelf het programma kan benaderen en aan de slag kan gaan met het creëren van scenario's. Op deze manier zouden personen rustig in een eigen tempo kunnen leren hoe om te gaan met het inpassen van windenergie in een landschap. Dit is voor ROM3D een bewuste keuze geweest. Volgens ROM3D heeft dit te maken met de rol van een adviseur. De adviseurs houden bij het bedenken van mogelijke scenario's rekening met zaken zoals onderhoudspaden en ruimte voor de bouw van de windmolens. Dit zijn zaken die nog niet zichtbaar zijn in het 3d model. Ook worden er achteraf nog een aantal GIS-bewerkingen uitgevoerd voor het berekenen van slagschaduw en, in de toekomst, geluidscontouren. Deze zaken kunnen nog niet in het programma zelf worden uitgevoerd.

- *Raming en presentatie (framing and presentation).* Belangrijke contextuele en andere relevante informatie zouden op een heldere en neutrale manier moeten worden gepresenteerd.

Het totaal aantal opgestelde windmolens binnen een scenario wordt niet alleen aangeven met modellen van windmolens, maar ook met totaal aan opgesteld vermogen in MW en hoeveel huishoudens daarmee kunnen worden voorzien.

De bebouwingsvrije zone rondom windmolens is met een rode kleur uitgevoerd. De niet neutrale associatie met de kleur rood kan mogelijk een bewust of onbewust een negatieve kijk tegen de geplaatste windmolens opwekken of versterken.

De vraag ontstaat hier of het genoemde bovenstaande voldoende is geweest. En of er meer elementen hadden moeten worden gebruikt welke een eerlijkere perceptie en interpretatie kunnen opleveren. Het publiekelijk toegankelijk stellen is reeds genoemd. Het is de vraag of meer ook nodig is. Uit interviews met 'Tegenwind Hunzedal' en verschillende gemeenten bleek dat het model in ieder geval als realistisch en eerlijk wordt ervaren. Ondanks dit plaatste 'Tegenwind Hunzedal' toch een kanttekening. Als nadeel van het 3D model geeft de vereniging aan dat het 3Dmodel onafhankelijk moet zijn. "Als het model wordt gefinancierd door diegenen die er profijt van hebben, dan begint de argwaan toe te slaan bij mensen. Het hoeft niet zo te zijn maar het gevoel is er dan wel". Het 3D model wordt nu volgens Tegenwind gefinancierd door de initiatiefnemers om te gebruiken bij de m.e.r.-procedure waardoor het model "besmet" is geraakt.

De niet neutrale uitgangssituatie waarin WIN3D is ingezet komt bovenstaande in ieder geval niet ten goede. Ondanks dat, lijkt er voldoende met interpretatie en perceptie rekening te zijn gehouden.

7.7 Interviews

Ter ondersteuning van het toetsen van WIN3D in het bevorderen van de relatie tussen energie en ruimte enerzijds, en overheid en burger anderzijds in 'De Drentse Monden'-case zijn een aantal interviews gehouden. Op deze manier worden o.a. de ervaren effecten van WIN3D duidelijk. Daarnaast is er bij vertegenwoordigers van gemeenten ook gevraagd naar de herkenning van de trends van een toenemende rol van energie in ruimtelijke planning en een mondig wordende burger. De belangrijkste bevindingen van de interviews in *Bijlage 1* per onderwerp gestructureerd. In deze paragraaf worden de belangrijkste bevindingen van de interviews besproken.

Er zijn een aantal bevindingen welke door meerdere bronnen, al dan niet afzonderlijk, worden genoemd. Ten eerste, WIN3D heeft in 'De Drentse Monden'-case een belangrijke rol gespeeld in hervertalen van het plan van 2D naar 3D. Deze vertaling heeft voor een aantal veranderingen gezorgd in de discussie rondom de case. In beginsel was de perceptie van windmolens dusdanig dat men ging voor zo klein mogelijk type windmolens. Echter werd door het visualiseren in 3D duidelijk dat windmolens in principe zo groot zijn, het hoogteverschil tussen het grootste en kleinste type molens verwaarloosbaar was. Dit terwijl grotere molens meer opwekken, daar dus minder van nodig zijn en als gevolg van hun grootte langzamer draaien. In 3D werd duidelijk dat scenario's met grotere molens rustiger overkwam en wenselijker was dan scenario's met meer kleinere molens. Daarnaast is duidelijk geworden dat lijnopstellingen, en vooral dubbele lijnopstellingen die op een kaart vanwege hun structuur logisch en strak lijken, in 3D als slechtste scores. Wanneer met lijnen mee werd gekeken was ook deze opstelling helder en logisch. Echter wanneer er haaks op de lijnen werd gekeken leverde dit een druk beeld op, veroorzaakt door o.a. interferentie van windmolens met elkaar. Dit is gesteld door de vertegenwoordiger van de gemeente Borger-Odoorn, als ook die van de gemeente Aa en Hunze: "Als ik op dat moment had gezegd, zonder 3D, "Jongens, zo kan het niet", dan was je weggelachen". "Wat het best leek, viel in de praktijk het slechtste uit. Met de beste argumenten had je dat niet kunnen weerleggen". De vertaling van 2D naar 3D heeft op die manier een belangrijk leermoment en inzicht opgeleverd.

Ten tweede heeft WIN3D de discussie rondom windenergie in het Drentse mondengebied verhelderd. De vertegenwoordiger van de gemeente Borger Odoorn geeft bijvoorbeeld aan dat verschillende actoren verschillende gedachten hadden over windmolens. De een had een andere perceptie van een windmolen dan een ander. Het 3D model heeft dit (meer) op een lijn weten te trekken. 'Tegenwind Hunzedal' geeft aan dat het 3D model verhelderend heeft gewerkt, maar dat het bestaande wantrouwen tegen de bestuurlijke laag daarmee niet wordt opgelost. Ook de vertegenwoordiger van de gemeente Aa en Hunze geeft aan dat WIN3D de discussie heeft verhelderd, maar dat het geen draagvlak oplevert: "het is niet *het* wondermiddel dat draagvlak oplevert. Een goed of slecht plan blijft in 3D een goed of slecht plan". 'Tegenwind Hunzedal' geeft diezelfde richting aan dat het 3D model zorgt voor transparantie: "Iemand die iets voor elkaar wil krijgen moet wel een eerlijk verhaal houden, er is weinig meer stiekem te doen". Dit heeft te maken met dat het inzichtelijk is wat initiatiefnemers willen. Er kan minder worden achtergehouden of minder een misleidend verhaal worden verteld gezien dit met het 3Dmodel meteen is te "controleren".

Wat, ten slotte, sterk naar voren kwam in de interviews was dat de hele discussie en problemen rondom windinitiatief 'De Drentse Monden' hoofdzakelijk heeft te maken met het proces dat gebruikt wordt, en minder met de inhoud van het initiatief en daarmee het 3D model. 'Tegenwind Hunzedal' geeft bijvoorbeeld aan: "Wat voornamelijk mis is gegaan is meer procesmatig. Men had vanaf het begin af aan gezamenlijk op moeten trekken om gezamenlijk tot een acceptabel niveau aan windmolens te komen. Hoe de situatie nu is verlopen heeft ervoor gezorgd dat men minder gerealiseerd krijgt. Iedereen heeft zijn "hakken in het zand gezet". Volgens de woordvoerder kan er lering worden getrokken uit de situatie in Duitsland waarbij veel meer aan het "Wij"-gevoel wordt gewerkt". Wel wordt echter aangegeven door de vertegenwoordiger van de gemeente Borger Odoorn dat: "Het 3D model heeft gezorgd voor een veranderende houding van tegenpartijen en de gemeente. De gemeente is van een nuloptie naar een acceptabel niveau voor het gebied gegaan. Ze heeft haar mening bijgesteld toen ze op zich af heeft zien komen wat er gebeurd als ze niets zou doen. De houding van 'Tegenwind Hunzedal' is ook veranderd. In beginsel streefde zij naar een nuloptie, maar heeft gezegd dat wanneer er toch windmolens *moeten* komen, ze dan mee willen denken in het proces. Deze veranderingen zijn volgens de vertegenwoordiger gekomen door het 3Dmodel. Door dit model is men gaan inzien dat het inpassen van windmolens in het landschap ook op een verstandige manier kan. Toch is het de vraag of dit puur door het 3D model komt of dat de druk van de RCR hier aan heeft bijgedragen. "Dat het rijk beslist over de inpassing van een grootschalig windinitiatief in de omgeving van de gemeente is iets wat de gemeente absoluut niet wil. Echter ziet de gemeente dat er niet is te ontkomen aan de RCR. "We dachten eerst het tij te kunnen keren maar dat kan niet. Ze zullen toch wel komen. De vraag is alleen: hoeveel?".

Wat dat betreft is de situatie in de gemeenten Emmen en Coevorden anders. Beide gemeenten zetten sterk in op het koppelen van duurzame energie aan gebiedsontwikkeling. "De gemeente [Emmen] wil de maatschappij het beleidsproces bijbrengen en inzicht geven in afwegingen die spelen bij het bepalen van beleid. Op deze manier moet duidelijk worden dat de gemeente er voor hen is. Hierbij moet de nadruk liggen op het proces met een betrokken maatschappij en minder op ontwikkelaars welke een "windoerwoud" bouwen en weglopen met de winst". De koppeling aan gebiedsontwikkeling samen met het inzetten van WIN3D vanaf een vroeg stadium van het nadenken over windenergie in het landschap, wekt in ieder geval de indruk dat er minder roering in het gebied is. De afwezigheid van grootschalige windinitiatieven zoals 'De Drentse Monden' kan hier echter ook aan bijdragen.

7.8 Conclusies

Om alle bevindingen samen te vatten en te verhelderen zijn de hoofdzaken in deze paragraaf gestructureerd in een SWOT-analyse. Conclusies die in dit hoofdstuk worden gedaan hebben voornamelijk betrekking op de casestudy. Meer algemene conclusies en een beantwoording van de hoofdvraag wordt gedaan in *Hoofdstuk 8*.

Strengths	Weaknesses
<ul style="list-style-type: none"> - Het 3D model adresseert de juiste mate van complexiteit. - Model is voldoende abstract / realistisch genoeg. - Verschillende scenario's voorkomen dat de situatie als een definitieve eindsituatie wordt ervaren. - Het gebruik van een kaart voor de bepaling van de positie in het gebied werkt verhelderend. - De mogelijkheid tot meerdere standpunten geeft de mogelijkheid dat zelf vanuit ieder standpunt het project kan worden bekeken, waardoor de maker niet bepaald wat het publiek ziet en zo de kans op vooringenomenheid afneemt. - Er is voldoende rekening gehouden met perceptie, interpretatie en ethiek. - De vertaalslag van 2D naar 3D heeft de manier waarop men tegen windenergie in het landschap keek veranderd. De verwachting kan nu beter met een eindsituatie overeenkomen. - Het 3D model heeft de discussie rondom de inpassing van energie in het landschap verhelderd. 	<ul style="list-style-type: none"> - Het model is niet vanaf de eerste stap in het planproces ingezet. - Bebouwingsvrije zones worden in rood aangegeven.
Opportunities	Threats
<ul style="list-style-type: none"> - Het 3D model kan mogelijk profiteren van het vrijelijk toegankelijk maken voor een ieder die dat wenst. (ethiek) - Mogelijk via internet - Het meenemen van geluidscontouren 	<ul style="list-style-type: none"> - Het proces (RCR/top down) klopt niet bij mate van complexiteit. Daardoor is de inzet van het gebruikte 3D model niet het meest effectief. - Er wordt veelvuldig gebruik gemaakt van een vogelvluchtperspectief welke mogelijk een vertekend beeld kan opleveren. - Het gebruik van een operator (mensen kunnen zelf alsnog niet het standpunt bepalen) kan ervoor zorgen dat er alsnog een vooringenomenheid kan bestaan over wat er wordt gepresenteerd.

Figuur 7.4 – Bevindingen gestructureerd in een SWOT-analyse

Het onderzoek is begonnen met de vraag: *“Kan een 3D communicatiemiddel een bijdrage leveren aan het verbeteren van de relatie en communicatie tussen overheden en burgers bij vraagstukken op het gebied van energie en ruimte?”*. In dit hoofdstuk is gekeken naar hoe dit heeft gewerkt bij een situatie in de praktijk. In andere woorden: heeft WIN3D bijgedragen aan het verbeteren van de relatie en communicatie tussen overheden en burgers bij het vraagstuk rondom het windinitiatief ‘De Drentse Monden’. Bevindingen in deze praktijksituatie dragen bij aan de hoofdvraag van dit onderzoek en aan een mogelijke verfijning van het conceptuele model in de toekomst.

Deze vraag kan deels positief worden beantwoord. In *Hoofdstuk 3* is duidelijk geworden dat situaties met een hoge mate van complexiteit, op een participatieve, gebiedsgerichte, communicatieve manier moeten worden benaderd. Hierbij moet eerder naar echte participatie worden gestreefd dan naar symbolische participatie. In ‘De Drentse Monden’-case is echter het tegenovergestelde het geval. Een complexe situatie wordt op een zeer centralistische, top-down manier benaderd en “opgelost”, door middel van het gebruik van de Rijkscoördinatieregeling. Bewoners, en mogelijk zelfs gemeenten, voelen daardoor een kloof tussen zichzelf en de bestuurlijke laag, of tussen zichzelf en de bovenliggende bestuurlijke laag, in het geval van gemeenten en provincies. De manier van besturen loopt daarmee uit de pas met wat bewoners behoeven in een situatie als deze.

Na het inzetten van WIN3D is een andere weg ingeslagen. In combinatie met de opgestelde gebiedsvisie is er meer ingezet op het betrekken en informeren van bewoners, hoewel nog steeds symbolisch. De discussie rondom het windinitiatief is daarmee *verhelderd*. Men kon zich beter een voorstelling maken van wat er op het gebied afkwam. Daarnaast heeft het model gezorgd voor meer transparantie. Een quote van de vereniging ‘Tegenwind hunzedal’ verwoordt dit kernachtig: *“Iemand die iets voor elkaar wil krijgen moet wel een eerlijk verhaal houden, er is weinig meer stiekem te doen”*. Dit heeft te maken met dat het inzichtelijk is wat initiatiefnemers willen. Er kan minder worden achtergehouden of minder een misleidend verhaal worden verteld gezien dit met het 3Dmodel meteen is te “controleren” (Bijlage 1).

Echter heeft WIN3D, door de “valse start” veroorzaakt door de RCR, de bestaande onrust en het wantrouwen ten opzichte van bestuurlijke lagen niet kunnen wegnemen. WIN3D had op deze manier meer potentie kunnen hebben wanneer de timing anders was geweest. Een integratie vanaf het begin van het planproces had wellicht ervoor kunnen zorgen dat het bestuur en inwoners meer op gelijke voet hadden kunnen starten. Hierbij is de context waarin het 3D model is ingezet zeer belangrijk. Het gebruikte planproces, de RCR, past niet bij de mate van complexiteit van het vraagstuk. Hierdoor alleen kan al sociale onrust ontstaan, los van de gebruikte visualisatiemethode, zoals ook naar voren komt in *Tabel 7.3*. Ook de context van het nadenken over een duurzame energievoorziening speelt hierin mee. In *Hoofdstuk 2* is duidelijk geworden dat de relatie tussen energie en ruimte zich mogelijk het best vertaalt in een 3^e generatie energielandschap. Het gaat er bij een dussdanig landschap, op basis van de trias energetica, niet alléén om het gebruik van duurzame energiebronnen, maar ook om energiebesparing (al dan niet doormiddel van restwarmte) en een efficiënt gebruik van fossiele energiebronnen. In ‘De Drentse Monden’-case is er alleen maar aandacht voor dit eerste aspect, terwijl de laatste twee niet of nauwelijks aandacht krijgen. Dit is in beginsel niet problematisch wanneer de case zou worden aangevuld door andere cases welke wel naar deze laatste twee aspecten kijken, al dan niet op basis van een achterliggend planologisch

concept. Echter is ook dit niet het geval. Ook alleen door dit zou er al sociale onrust kunnen ontstaan bij actoren die vinden dat de energievoorziening van een gebied op heel andere wijze moet of kan worden in gericht.

Tot slot, een belangrijk gevolg van de inzet van WIN3D is dat dit heeft gezorgd voor meer discussie en uitwisseling tussen actoren op *basis van inhoud*. Dit wordt het duidelijkst gereflecteerd in de discussie rondom de rotorhoogte van de te bouwen windmolens. Vooraf aan de inzet van WIN3D was de algemene houding dat de rotorhoogte van de windmolens zo laag mogelijk moesten zijn, daar deze op die manier minder zichtbaar zouden zijn in het landschap. De visualisatie liet vervolgens zien dat de hoogte tussen de minimale en maximale rotorhoogte van verschillende typen molens verwaarloosbaar is, maar dat er van dit grotere type molens minder nodig zijn en rustiger ogen in het landschap. Vanaf dit moment werd de optie van het gebruik van grotere windmolens minimaal meer bespreekbaar voor verschillende actoren. De discussie is hiermee verplaatst van een op basis van aannames naar een gebaseerd op inhoud.

8 Conclusies

Het onderzoek is begonnen met de volgende vraag: “*Kan een 3D communicatiemiddel een bijdrage leveren aan het verbeteren van de relatie en communicatie tussen overheden en burgers bij vraagstukken op het gebied van energie en ruimte?*” In dit hoofdstuk wordt geprobeerd op basis van bevindingen, algemene uitspraken te kunnen doen welke de hoofdvraag kunnen beantwoorden.

De gestelde hoofdvraag kan deels positief worden beantwoord. In de communicatie tussen overheid en burger kan een 3D model verhelderend werken, onzekerheid wegnemen, de “taal” tussen actoren afstemmen en de *inhoud* terug brengen in een planproces georiënteerd op communicatie tussen actoren. Hierbij moet wel worden benadrukt dat de toevoeging van een 3D model in een dergelijke situatie niet het wondermiddel voor de generatie van draagvlak is, maar dat de meerwaarde in eerste instantie vooral ligt op het transparant en helder maken van een discussie en ruimtelijke uitwerkingen van beslissingen. De “code of ethics” die ook voor deze studie zijn gebruikt kunnen hierbij helpen om de visualisatie ten opzichte van iedere actor eerlijk te laten verlopen.

Er zijn echter een aantal belangrijke voorwaarden welke grotendeels contextueel van aard zijn. De gebruikte visualisatiemethode, visualisatie-doel, planproces, gewenste interactie en de mate van complexiteit van het vraagstuk moeten, volgens het gehanteerde conceptuele model in deze studie, daarbij wel op één lijn liggen. Hiermee is aangetoond dat de inzet van een 3D model is zeer contextafhankelijk is. Een verstoorde relatie tussen overheid en burger kan komen omdat bijvoorbeeld het type planproces niet past bij de mate van complexiteit van het vraagstuk of iedere andere dissonantie die mogelijk is binnen het toetsingskader. Een 3D model kan dan wél volgende de “code of ethics” volledig eerlijk en correct zijn opgezet, maar is dan bij voorbaat al minder effectief door de al bestaande verstoring.

Daarnaast moet 3D vanaf het begin van het planproces worden ingezet. Een aantal cases uit de literatuur en de casestudy maken dit duidelijk. Een integratie van een 3D communicatiemiddel heeft meer potentie in het verbeteren van de relatie tussen overheid en burger wanneer deze vanaf het begin van het planproces wordt meegenomen, zodat er een gelijke uitgangssituatie is voor iedere belanghebbende. Vooral in de casestudy komt naar voren dat wanneer dit niet gebeurt er al een verstoorde relatie bestaat tussen overheid en burger waardoor een discussie meer gaat over de manier waarop het proces verloopt, dan de inhoud van dat proces.

Zoals ook al in *Paragraaf 7.9* is besproken speelt ook de context van de relatie tussen energie en ruimte mee bij dit type planprocessen. De relatie tussen energie en ruimte vertaalt zich mogelijk het best in een 3^e generatie energie landschap, waarbij met alle aspecten van de trias energetica rekening wordt gehouden. Idealiter ondersteunt een 3D model al deze drie aspecten. Echter kan worden afgevraagd of dit haalbaar is. Wanneer wordt nagedacht over het vormgeven van een 3^e generatie energie landschap op basis van de trias energetica gebeurt dit mogelijk op een abstract niveau welke niet per se een visuele uitwerking heeft. Pas wanneer hieruit concrete projecten voortvloeien is er pas een object dat in 3D te visualiseren valt. Hierdoor moet een afweging worden gemaakt voor de keuze wanneer een 3D visualisatie te gaan gebruiken, of misschien wel 2D visualisatiemiddelen te gaan gebruiken wanneer deze meer effectief zijn op een zeer abstract niveau.

Afsluitend, een 3D communicatiemiddel kan een bijdrage leveren aan het verbeteren van de relatie en communicatie tussen overheden en burgers bij vraagstukken op het gebied van energie en ruimte mits zij voldoet aan voorgenoemde randvoorwaarden deels opgelegd door ethiek, context en timing binnen het planproces.

Referenties

- AgentschapNL (2011). Factsheet Warmteatlas. Geraadpleegd in mei 2012 via <http://www.agentschapnl.nl/sites/default/files/bijlagen/Voorbeeldprojecten%20Restwarmte.pdf>
- Andrienko, G., Andrienko, N., Jankowski, p., Keim, D., Kraak, M. J., MacEachren, A., Wrobel, S. (2007). Geovisual analytics for spatial decision support: Setting the research agenda. *International Journal of Geographical Information Science*, 21(8), 839-857(19).
- Appleton, K., Lovett, A. (2005). GIS-based visualisation of development proposals: reactions from planning and related professionals. *Computers, Environment and Urban Systems*, 29, 321–339.
- Batty M. (2000). The new geography of the third dimension. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 27, 483–484.
- Bishop, I.D., Rohrmann, B. (2003). Subjective responses to simulated and real environments: a comparison. *Landscape Urban Planning*, 65(4), 261–277.
- Castle, H. (2008). Dongtan, China's Flagship Eco-City: An Interview with Peter Head of Arup. *Architectural Design*, 78(5), 64–69.
- Centraal Bureau van de Statistiek (2011). Hernieuwbare energie in Nederland 2010
- Danese, M., Las Casas, G. Murgante, B. (2008). 3D Simulations in Environmental Impact Assessment. In Gervasi, O., Murgante, B., Laganà, A., Taniar, D., Mun, Y. (Red.), *Computational Science and Its Applications - ICCSA 2008* (430-443). S.l.: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Dobbelsteen, A van den, Boersma, S., Stremke, S. (2011). Energy potential mapping for energy-producing neighborhoods. *SUSB Journal*, 2(2), 170 – 176.
- Eerste Kamer der Staten Generaal (2008). *Rijkscoördinatierегeling op energie-infrastructuurprojecten*. Geraadpleegd op 17-01-2013 via <http://www.eerstekamer.nl/9370000/1/j9vvhwbtbnzpbzcc/vhvpilgtzbp7#p2>.
- Elzinga & Oterdoom Procesmanagement (2011). *Gebiedsvisie Windenergie Fase 1: resultaten interviews / gesprekken*. s.l.: s.n.
- Gemeente Groningen (2007). *Routekaart Groningen Energieneutraal+ 2025*. Beschikbaar via: http://www.vng.nl/PDO/Praktijk-Pilot-Product%20DOCS/Groningen_RoutekaartEnergieneutraal2025.pdf Geraadpleegd in mei , 2012.

- Hayek, U. W. (2011). Which is the appropriate 3D visualization type for participatory landscape planning workshops? A portfolio of their effectiveness. *Environment and Planning B: Planning and Design*, (38), 921-939
- Herwig, A., Paar, P. (2002). Game Engines: Tools for Landscape Visualization and Planning? In Buhmann, E., Nothhelfer, U., Pietsch, M. (Red.), *Trends in GIS and Virtualization in Environmental Planning and Design* (p 161 – 172). Heidelberg: Wichmann Verlag.
- Infodrome (2001). *Controle nemen of geven; Een politieke agenda voor de informatiesamenleving*. Amsterdam: Otto Cramwinckel Uitgever.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2011). *Summary for Policymakers*. In: Intergovernmental Panel on Climate Change (2011). *Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*. Cambridge, United Kingdom and New York: Cambridge University Press
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2012). *Summary for Policymakers*. In: Intergovernmental Panel on Climate Change (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. United Kingdom and New York: Cambridge University Press
- Jong, J.J. de. (2005). *Dertig Jaar Nederlands Energiebeleid: van Bonzen, Polders en Markten naar Brussel zonder Koolstof*. Den Haag, Clingendael International Energy Programme.
- Jong, K. de (2010). *Warmte in Nederland; warmte- en koudenetten in de praktijk*. s.l.: Mauritsgroen-mgmc.
- Kann, F. van (2010). Exergieplanning: energie een verstandige plek geven in de ruimtelijke ordening. In Bouma, G., Filius, F., Leinfelder, H., & Waterhout, B. (Red.) (2010) *Ruimtelijke ordening in crisis*. Amsterdam: s.n.
- Kann, F. van, Roo, G. de (2011). Naar de 3e generatie energielandschappen: een methodiek tot regio specifiek verbinden van energie en ruimte. In Noorman, K. J. & De Roo, G. (2011). *Energielandschappen - de 3de generatie; over regionale kansen op het raakvlak van energie en ruimte*. Assen: In boekvorm.
- Kiers, J. (2011). Meer wind dan molens. *Dagblad van het Noorden*, 04-01-2011.
- KNN Advies (2012). *Naar een verdienmodel voor windenergie in Drenthe*. s.l.: s.n.
- Lai, P.C., Kwong, K.H., Mak, A.S.H. (2010). Assessing the applicability and effectiveness of 3D visualization in environmental impact assessment. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 37, 221-233.

- Lange, E. (1994). Integration of computerized visual simulation and visual assessment in environmental planning. *Landscape and Urban Planning*, 20(1-2), 99–112.
- Lange, E., Hehl-Lange, S. (2006). Integrating 3D Visualisation in Landscape Design and Environmental Planning. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 15(3) 195-199(5).
- Ministerie van Economische Zaken (2013). Beantwoording vragen over de verhouding tussen de gebiedsvisie van de provincie Drenthe en lopende grote windprojecten. Kenmerk: DGETM-ED / 13005094.
- Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. (2012). Energiebeleid Nederland. Geraadpleegd op 13-05-2012 via <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/energie/energie-beleid-nederland>
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011). *Structuurvisie Toekomst Afsluitdijk*. Versienummer 1.0.
- Ministerie van Volksgezondheid Ruimtelijke Ordening en Milieu (2007). Nieuwe energie voor het klimaat: ‘Werkprogramma Schoon en Zuinig’. Den Haag: s.n. Beschikbaar op <http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/rapporten/2007/09/01/nieuwe-energie-voor-het-klimaat-werkprogramma-schoon-en-zuinig/7421.pdf/>.
- Noorman, K.J. (2011). Zonder energie gaat het niet. In Noorman, K. J. & De Roo, G. (2011). *Energielandschappen - de 3de generatie; over regionale kansen op het raakvlak van energie en ruimte*. Assen: In boekvorm.
- Noorman, K. J., De Roo, G. (2011). Inleiding. In Noorman, K. J. & De Roo, G. (2011). *Energielandschappen - de 3de generatie; over regionale kansen op het raakvlak van energie en ruimte*. Assen: In boekvorm.
- Noorman, K. J., Swart, B. (2011). Charettes als ontwerp- en verbindend instrument. In Noorman, K. J. & De Roo, G. (2011). *Energielandschappen - de 3de generatie; over regionale kansen op het raakvlak van energie en ruimte*. Assen: In boekvorm.
- Open Geospatial Consortium (OGC) (2008). *OpenGIS city geographic mark language (CityGML) encoding standard*. OGC Ref Nummer OGC 08-007r1. Beschikbaar op http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=28802&passcode=pk8xsf4f4sv5nvgeras
- Paar, P. (2006). Landscape visualizations: Applications and requirements of 3D visualization software for environmental planning. *Computers, Environment and Urban Systems*, 30, 815-839.

- Pettit, C.J., Raymond, C.M., Bryan, B.A., Lewis, H. (2011). Identifying strengths and weaknesses of landscape visualisation for effective communication of future alternatives. *Landscape and Urban Planning*, 100(3), 231-241.
- Provincie Drenthe (2010). *Omgevingsvisie Drenthe*. s.l: Provincie Drenthe.
- Provincie Drenthe, Gemeente Aa en Hunze, Gemeente Borger-Odoorn, Gemeente Emmen, Gemeente Coevorden (2012). *Ontwerp Gebiedsvisie Windenergie*. s.l.: s.n.
- Raad voor Maatschappelijke Ontwikkeling (2000). *Ver weg én Dichtbij; Over hoe ICT de samenleving kan verbeteren: advies nr. 15*. s.l.: s.n.
- Raad voor Maatschappelijke Ontwikkeling (2002). *Bevrijdende kaders; Sturen op verantwoordelijkheid: advies nr. 24*. Den Haag, Sdu Uitgevers.
- Reiche, D. (2010). Renewable Energy Policies in the Gulf countries: A case study of the carbon-neutral “Masdar City” in Abu Dhabi. *Energy Policy*, 38, 378–382.
- Rijksoverheid (2012). *Rijkscoördinatie­regeling*. Geraadpleegd op 17-01-2013 via <http://www.windenergie.nl/onderwerpen/wet-en-regelgeving/rijkscoördinatie­regeling>.
- ROM3D & H+N+S Landschapsarchitecten (2012). *Windenergie Drenthe in de gemeente Aa en Hunze en Borger-Odoorn*. s.l.: s.n
- Roo, G. de (2001). *Planning per se, planning per saldo; Over conflicten, complexiteit en besluitvorming in de milieuplanning*. 3e druk. Den Haag, Sdu Uitgevers.
- Roo, G. de, Porter G. (2004). *Fuzzy Planning*. Aldershot, UK , Ashgate Publishers.
- Roo, G. de, Voogd, H. (2007). *Methodologie van planning: Over processen ter beïnvloeding van de fysieke leefomgeving*. 2e herziene druk. Bussum, uitgeverij Couthino.
- Rotmans, J., Loorbach, D. en van der Brugge, R. (2005). Transitie­management en duurzame ontwikkeling: co-evolutionaire sturing in het licht van complexiteit. *Beleids­wetenschap*, 2(19), 3-23.
- Shiode, N. (2001). 3D urban models: Recent developments in the digital modelling of urban environments in three-dimensions. *GeoJournal*, 52(3), 263-269.
- Sijmons, D. (2011). Energie: ruimte, emotie en economie. In Noorman, K. J. & De Roo, G. (2011). *Energielandschappen - de 3de generatie; over regionale kansen op het raakvlak van energie en ruimte*. Assen: In boekvorm.
- Sheppard, S.R.J (2001). Guidance for crystal ball gazers: developing a code of ethics for landscape visualisation. *Landscape and Urban Planning*, 54, 183–199.

- Sheppard, S.R.J., Cizek, P. (2009). The ethics of Google Earth: crossing thresholds from spatial data to landscape visualisation. *Journal of Environmental Management*, 90, 2102–2117.
- Spit, T., Zoete, P. (2006). *Ruimtelijke ordening in Nederland: Een wetenschappelijke introductie in het vakgebied*. Den Haag, Sdu Uitgevers
- Stremke, S., Koh, J. (2010). Ecological concepts and strategies with relevance to energy conscious spatial planning and design. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 37(3), 518–532.
- Stremke, S., Dobbelsteen, A van den, Koh, J. (2011). Exergy landscapes: Exploration of second-law thinking towards sustainable landscape design. *International Journal of Exergy*, 8(2), 148 – 174.
- Synergie tussen regionale planning en exergie (datum onbekend) *Projectachtergrond*. Geraadpleegd op 11-07-2012 via <http://www.exergieplanning.nl/project.htm?pagina=4>
- Tegenwind Veenkoloniën (2011). *Windparken in Drenthe*. Geraadpleegd op 15-06-2012 via <http://www.tegenwindveenkolonien.nl/?p=12>
- Visser, J., Zuidema, C. (2007). *De Milieuatlas: Het milieu in contouren en mozaïeken*. Den Haag, Sdu Uitgevers.
- Wet Milieubeheer, geldend op 03-05-2012. Artikel 10.4. Beschikbaar via http://wetten.ov.erheid.nl/BWBR0003245/Hoofdstuk10/Titel102/Artikel104/geldigheidsdatum_03-05-2012
- Windpark De Drentse Monden (2012). *Welke plannen heeft Windpark De Drentse Monden?*. Geraadpleegd op 16-01-2013 via <http://www.dedrentsemonden.com/veelgestelde-vragen/19-windpark-de-drentse-monden-de-initiatiefnemers/46-welke-plannen-heeft-windpark-de-drentse-monden.html>.
- Wissen, U., Schroth, O., Lange, E., Schmid, W.A. (2008). Approaches to integrating indicators into 3D landscape visualisations and their benefits for participative planning situations. *Journal of Environmental Management*, 89, 184–196.
- Wolsink, M. (2000). Wind power and the NIMBY-myth: institutional capacity and the limited significance of public support. *Renewable Energy*, 21(1), 49-64.
- Woltjer, J. (2004). Consensus planning in infrastructure and environmental development. In: Linden, G., Voogd, H. (Red.), *Environmental and Infrastructure Planning* (p.37-58). Groningen: Geopers.

Bijlage 1: Bevindingen interviews gestructureerd naar onderwerp.

1.1 Over energie en ruimte

1.1.1 Gemeente Borger-Odoorn

De gemeente *Borger-Odoorn* herkent de trend van het groter worden van de rol van energie in ruimte en ruimtelijke ordening. Dit is volgens de vertegenwoordiger begonnen met de discussie rondom CO2 opslag welke jaren geleden is begonnen. Bij de bepaling van de locatie moesten bij overheden al ruimtelijke afwegingen worden gemaakt. Daarna was er in de gemeente voornamelijk een discussie rond zonne-energie en de daarbij behorende plaatsing van zonnepanelen in de gemeente op daken, of solitair op weilanden. “Dat zijn toch allemaal discussies die een verband hebben met een stuk ruimtelijke invulling van onze omgeving”

Meer recent met de ontwikkelingen op het gebied van windenergie is dat nog meer gaan spelen. Landschapsarchitecten en ruimtelijke adviseurs zijn zich gaan bemoeien met de windinitiatieven in het gebied. Daarnaast geven tegenpartijen zoals ‘Tegenwind Hunzedal’ of ‘Platform Storm’ aan dat ze in een energiebedrijvenpark komen te wonen als de plannen door gaan en de woonomgeving als functie verloren gaat. Dit zijn volgens de vertegenwoordiger indicatoren dat de ruimtelijke component belangrijk is of belangrijker wordt.

In het kader van de relatie tussen de beleidsvelden energie en ruimte of tussen technisch en ruimtelijk georiënteerd personeel wordt een verschil ervaren. De vertegenwoordiger geeft aan dat technisch personeel voornamelijk kwantitatief (cijfers) en op detailniveau kijkt, nadenkt en vastbijt: “men gaat tot achter de komma”, terwijl ruimtelijk georiënteerd personeel veel meer alles in context bekijkt en een situatie grootschaliger kan oppakken in een beoordeling.

In de situatie rondom de ‘Drentse Monden’ wordt dit ook ervaren. Tegenpartij ‘Platform Storm’ heeft bijvoorbeeld een werkgroep techniek welke vaak rapporten of artikelen op het gebied van specifieke elementen zoals geluidsoverlast bij windmolens gebruikt voor argumentatie tegen het windinitiatief. Hierbij focust men zich vaak op bepaalde kwantitatieve elementen en minder op een contextueel geheel.

1.1.2 Gemeente Aa en Hunze

De trend van een groeiende rol van energie in ruimte en ruimtelijke ordening, en de problemen in de afstemming tussen beide beleidsvelden, wordt door de vertegenwoordiger van de gemeente Aa en Hunze ook herkend. Toen het onderwerp van grootschalige windparken op de gemeente afkwam en de gemeente als zoekgebied werd aangewezen, was er direct de vraag: “Wie van de collega’s gaat dit doen?, waar wordt het accent gelegd?” De gemeente heeft eerst moeten vaststellen of het vraagstuk primair gaat over duurzame energie, waar een beleidsmedewerker milieu het best kan worden ingezet, of dat het meer een ruimtelijke ordening vraagstuk was. Gezien de ruimtelijke implicaties van een grootschalig windmolenpark heeft de gemeente gekozen voor dat laatste en is daar blij mee.

“De vraag of men duurzame energie wil, is men het minder over oneens dan de ruimtelijke inpassing”.

Dit is voor de gemeente niet de eerste keer dat energie een rol speelt in de ruimtelijke ordening. Ook bij het inpassen van biovergisters in de omgeving is ruimtelijke ordening betrokken omdat afwegingen moeten worden gemaakt tussen bijvoorbeeld afstand tot de burens, veiligheid en vervoersbewegingen. Volgens de vertegenwoordiger heeft dat ook te maken met de aard van ruimtelijke ordening welke een soort coördinatiepunt vormt rondom het gebruik van opstallen en gronden. Er is geen afdeling waar zo integraal wordt gewerkt als vanuit ruimtelijke ordening. Op die manier is deze afdeling eigenlijk altijd wel betrokken.

De vertegenwoordiger geeft aan dat een 3Dmodel zeker een bijdrage kan leveren aan een afstemming tussen verschillende beleidsvelden. Het gaat dan voornamelijk om dat 3D kan functioneren als een gemeenschappelijke taal. Ook in het geval van de windinitiatieven in het gebied. In beginsel leken scenario's, die waren ontworpen op een kaart (2D), waarbij windmolens in parallelle linten in open gebieden waren gepositioneerd ontzettend logisch. “Als ik op dat moment had gezegd, zonder 3D, “Jongens, zo kan het niet” dan was je weggelachen” Toen deze scenario's vervolgens werden uitgewerkt in 3D waren dit de slechts scorende scenario's. “Wat het best leek, viel in de praktijk het slechtste uit. Met de beste argumenten had je dat niet kunnen weerleggen”.

Er wordt in de gemeente wel gekeken naar het toepassen of gebruiken van een energiemix. Alleen de realisatie loopt daarbij vaak stuk op financieel gebied. Momenteel wordt dit alleen nog toegepast op ad-hoc projectniveau. Er is geen leidend ruimtelijk concept welke aan de basis ligt voor ene dergelijk energielandschap. De vertegenwoordiger geeft ook aan at dit lastig is. Ontwikkelingen op dit gebied worden niet geïnitieerd door de gemeente zelf maar gebeurt als gevolg van initiatiefnemers uit het gebied. Het is daarom lastig voor de gemeente daar actief op te sturen.

1.1.3 Gemeente Emmen

Voor wat betreft de groeiende ruimtelijke rol van energie worden windenergie, biovergisting en zonnepanelen qua ruimtelijke impact op de omgeving door de vertegenwoordiger van de Gemeente Emmen als meest relevant geacht. Er wordt daarbij geen bemoeilijkte communicatie tussen beleidsvelden energie en ruimte ervaren. Dit heeft te maken met het feit dat energieprojecten integraal worden aangepakt (vanaf het begin met iedereen om tafel).

De gemeente heeft als doel om windenergie sterk te koppelen aan gebiedsontwikkeling. Revenuen uit windmolenprojecten zouden moeten terugvloeien naar de bewoners en gemeenschap in de omgeving. Revenuen zouden zaken zoals een informatiecentrum over windenergie of zonnepanelen voor de gemeenschap kunnen bekostigen.

1.2 Over een mondig wordende burger

1.2.1 Gemeente Borger-Odoorn

De gemeente Borger-Odoorn herkent de trend van een mondig wordende burger en herkent dit in de ontstane tegenpartijen ('Platform storm', 'Tegenwind Hunzedal') en bezwaar- en beroepsprocedures waarin "men zeer goed weet wat men wil zeggen". Ook in rechtszaken op het gebied van bouwen of het bestemmingsplan, waarbij men zich niet hoeft te laten verdedigen door een advocaat, komt de vertegenwoordiger meer mondige burgers tegen. Deze trend is voornamelijk het gevolg van de ontwikkeling van sociale media (men is sneller op de hoogte van meer informatie) en ICT (men heeft snel en gemakkelijk toegang tot veel informatie).

1.2.2 Gemeente Aa en Hunze

De vertegenwoordiger herkent de trend van een mondig wordende burger. Dit was volgens hem duidelijk te herkennen in de opkomst bij een inspraakavond voor de 'Drentse Monden'-case waar de sfeer allerminst rustig was. "400 man die naar een ruimtelijk ontwerp kijkt werkt heel erg overtuigend en verhelderend. Dat hadden we met tekst niet kunnen bereiken". Het verhaal [onderzoek] van ROM3D legt het verhaal zo helder uit, dat dit op een andere manier niet had kunnen worden bereikt.

Een 3D model zoals dat is gebruikt door ROM3D is volgend de vertegenwoordiger effectief in het wegnemen van ongerustheid bij mensen, door het laten zien wat er op een gebied afkomt. Ook wordt een 3D model effectief geacht in het verkrijgen van meer gerichte en betere opmerkingen daar een 3D model meer inzicht biedt.

1.2.3 Gemeente Emmen

De trend van een mondig wordende burger wordt herkend. Om hier mee om te gaan gaat de gemeente voor een sterke participatie van burgers. Voor het opstellen van randvoorwaarden die moeten worden gehanteerd bij windinitiatieven, betreft de gemeente bewoners bij het proces, samen met beleidsmedewerkers en belanghebbenden in een windteam. Hierin zijn zowel voor als tegenstanders van windenergie vertegenwoordigd. Daarnaast heeft de gemeente erkende overlegpartners welke voornamelijk afgevaardigden van dorpsbelangen zijn.

1.2.4 Vereniging 'Tegenwind Hunzedal'

Tegenwind herkent de trend van een meer mondig wordende burger. Bewoners laten niet meer iets zomaar over zich heen komen. Er moet een eerlijk en goed verhaal worden verteld en goed informatie worden verstrekt. Er wordt een kloof ervaren tussen bestuurders en bevolking, mede door de situatie rondom de RCR. In het geval van de situatie in Drenthe is er een inschattingfout gemaakt wanneer wel en niet te communiceren. Dit zou volgens de tegenpartij kunnen liggen aan routine. Doordat de Provinciale Staten gewend zijn om veel besluiten te nemen, is zij gewend om dingen "we te hameren", wat over het algemeen efficiënt is. In het geval rond de windinitiatieven is er mogelijk een inschattingfout gemaakt en te snel beslist. "Men had een acceptatieproces in moeten nemen."

1.3 Over WIN3D

1.3.1 Gemeente Borger-Odoorn

WIN3D was voor de gemeente realistisch genoeg en was representatief genoeg om de omgeving als de eigen omgeving te herkennen. Wel geeft de vertegenwoordiger aan dat het model aanvankelijk niet kwalitatief (gedetailleerd) genoeg was om mee te werken. Het model is daarna naar een hoger detailniveau gebracht waardoor het probleem was opgelost. Vanaf het begin dat er werd gewerkt met het 3Dmodel was er enigszins een wow-effect, maar dit heeft niet de mening over windmolens vertroebeld.

De scenario's die zijn gevisualiseerd met WIN3D, zijn in interactieve werksessies met de gemeente(n) ontwikkeld. In alle gevallen was er sprake van een situatie waarbij een 'operator', een afgevaardigde van ROM3D, het programma bediende in de aanwezigheid van belanghebbenden. Belanghebbenden hebben zelf niet de mogelijkheid scenario's te maken met het programma. Het programma is niet vrijelijk toegankelijk.

De gemeente heeft daarnaast ook de aanbieding neergelegd bij de vereniging van inwoners, 'Tegenwind Hunzedal' om scenario's te ontwikkelen samen met ROM3D. In eerst instantie wilde de tegenpartij dit niet, maar is uiteindelijk toch akkoord te gaan.

1.3.2 Gemeente Aa en Hunze

De Gemeente Aa en Hunze vindt WIN3D, na een verbetering in realisme, realistisch genoeg om op te besluiten. Het 3D model had niet realistischer hoeven. De vertegenwoordiger vindt het belangrijker dat men zich in het gebied kan herkennen en heeft daarbij geen vragen of kritiek gehad dat het model niet gedetailleerd genoeg was. Het gaat daarbij meer om de verhoudingen om het model betrouwbaar te vinden. Daarnaast is aangegeven dat er altijd mensen zijn met kritiek, welke moeilijk uit een nee-stand te krijgen zijn.

Er is aangegeven dat er in beginsel geen nadelen of valkuilen zijn ervaren met WIN3D. Wel geeft de vertegenwoordiger aan dat WIN3D niet *het* wondermiddel is waarmee draagvlak kan worden gecreëerd. "Een slecht plan in 3D is nog steeds een slecht plan".

1.3.3 Gemeente Emmen

Het gehanteerde niveau van realisme is niet geheel als voldoende ervaren. De gemeente heeft kennis genomen van de manier waarop een ruimtelijke afweging met WIN3D kan worden gemaakt voor wat betreft windmolens. Voor een toekomstige toepassing binnen de eigen gemeente ziet zij liever een hoger niveau van realisme, maar ook de mogelijk tot het visualiseren van andere visuele energiebronnen zoals biovergisting. Toch gaat het meer om de beleving van het model.

Het 3D communicatiemiddel is gebruikt in de vorm van workshops met relevante gemeenten. De vorm waarin gepresenteerd werd was er een waarbij een operator/presentator het 3D model bediende en het publiek, afgevaardigden van de gemeenten in dit geval, daar hun mening over konden geven. Er was wat dat betreft voor de gemeente Emmen geen behoefte aan meer interactie met het model. Het zelf bedienen van het model en eventueel scenario's creëren wordt niet als nodig

of meerwaarde ervaren. Dit heeft deels te maken met het niet weten hoe het programma werkt, maar ook met het feit dat ROM3D waarde hecht aan het model en niet zomaar iedereen ermee aan de slag wil laten gaan.

De gemeente Emmen geeft een aantal voordelen die WIN3 kan hebben aan:

- Het 3Dmodel geeft inzicht in de beleving van een landschap met windmolens
- Van te voren kunnen bepaalde dingen worden vastgelegd of uitgesloten (slagschaduw)
- Het 3D model maakt het onzichtbare zichtbaar. Ook kan op een vrij "goedkope" manier vooraf aan trial en error worden gedaan, iets wat in de echte omgeving onmogelijk is.

Ook zijn enkele nadelen of valkuilen aangegeven:

- Het model zou kunnen worden ervaren, door bijvoorbeeld burgers, als een finale oplossing of eindsituatie, terwijl dat niet per se zo hoeft te zijn.
- Uitleg is nodig om het concept te kunnen communiceren
- Bewoners moeten veranderingen kunnen aanbrengen. Dit zou op dezelfde manier moeten zoals ook de workshops met de gemeenten waren georganiseerd.

Er wordt ervaren dat het rapport van ROM3D een "eigen leven" gaat leiden. Hoewel dit rapport een goed instrument is moet worden gewaakt voor het aannemen van de conclusies als vaste waarheden. Het rapport geeft inzicht in de problematiek en is mogelijk ondersteunend, echter vormt het niet hoofdzakelijk het afwegingskader voor windenergie in de gemeente Emmen. Het rapport wordt voor wat betreft de toetsingscriteria en de algemene denkwijze meegenomen in de Milieueffectrapportage (m.e.r.) van de structuurvisie.

1.3.4 Vereniging 'Tegenwind Hunzedal'

Het 3Dmodel 'WIN3D' is over het algemeen positief ontvangen. De vereniging geeft aan dat het model erg nuttig was. Het ging in dat geval dan voornamelijk om het verkrijgen van inzicht. Bewoners hadden moeite met het omzetten (vertalen/verbeelden) van windmolens op een kaart in 2D naar 3D, het 3D model is hiervoor een uitkomst gebleken. Naast inzicht geeft de partij aan dat het 3Dmodel erg nuttig was in het vooraf kunnen bepalen van een acceptabel niveau (hoeveelheid) van windmolens in het gebied, een niveau waarbij de draagkracht van het gebied niet wordt overschreden. "Het geeft voor mensen wel de mogelijkheid om te zeggen: "Ik woon hier en hoe komt dat er voor mij uit te zien". "Heb ik hier echt een probleem mee en is het acceptabel?". "Hoe zorg je ervoor dat men geen spookbeelden in het hoofd krijgt van iets wat er niet is". "Of misschien is dat spookbeeld er wel en moet je overtuigen dat het geen spookbeeld is". "Misschien moet je zelf constateren dat het wel een spookbeeld is".

Daarnaast heeft de vereniging geconstateerd dat door het 3D model duidelijk werd dat de rotorhoogte van windmolens minder belangrijk was dan voorheen werd gedacht. Het verschil tussen hoge en minder hoge windturbines was nauwelijks waarneembaar, terwijl met hogere (grotere) turbines in totaal minder turbines nodig zijn om dezelfde hoeveelheid vermogen op te wekken, dit

zorgt eveneens voor minder interverentie. In plaats van kleine sneldraaiende windmolens werd duidelijk dat grotere windmolens in een kleinere hoeveelheid de voorkeur kregen.

Ook is aangegeven dat het 3Dmodel zorgt voor transparantie. “Iemand die iets voor elkaar wil krijgen moet wel een eerlijk verhaal houden, er is weinig meer stiekem te doen”. Dit heeft te maken met dat het inzichtelijk is wat initiatiefnemers willen. Er kan minder worden achtergehouden of minder een misleidend verhaal worden verteld gezien dit met het 3Dmodel meteen is te “controleren”.

Als nadeel van het 3Dmodel geeft de vereniging aan dat het 3Dmodel onafhankelijk moet zijn. “Als het model wordt gefinancierd door diegenen die er profijt van hebben, dan begint de argwaan toe te slaan bij mensen. Het hoeft niet zo te zijn maar ‘t gevoel is er dan wel”. Het 3Dmodel wordt nu volgens Tegenwind gefinancierd door de initiatiefnemers om te gebruiken bij de m.e.r.-procedure waardoor het model “besmet” is geraakt.

Wat daarnaast volgens de vereniging veel misgaat is dat veel in het 3Dmodel wordt laten zien in een vogelvluchtperspectief. Vogelvlucht zorgt ervoor dat een turbine als achtergrond het landschap krijgt. In feite verkleint het de molen. Vogelvlucht zorgt er voor dat het hele gebied in een keer te zien is, waardoor de schaal (grootte, spreiding) van de windinitiatieven afneemt. Wat belangrijker wordt geacht is de situatie zoals die dagelijks kan worden ervaren, meerdere punten op ooghoogte.

Tegenwind heeft zelf een aantal scenario’s mogen ontwikkelen. Tegenwind heeft hierbij de doelstelling van de Provincie Drenthe, 280MW, verdeeld over de vier gemeenten. Dit komt neer op 30MW voor gemeente Aa en Hunze en 50MW voor gemeente Borger-Odoorn. Deze zijn op kaart aangegeven en omgezet door ROM3D. Daarnaast heeft de vereniging laten visualiseren wat de initiatiefnemers van plan waren. Er was geen sprake van een vrije toegankelijkheid tot het model, maar alles verliep via ROM3D. Dit werd als negatief ervaren, er is vraag naar meer toegang. “Eigenlijk zou er een Playstation3 spel van gemaakt moeten worden”. De woordvoerder geeft wel aan dat dit misschien lastig is gezien in het huidige stadium van het proces er nog geen concreet eindscenario bestaat. Alle scenario’s gedetailleerd uitwerken zou te tijdrovend kunnen zijn, terwijl slechts één eindscenario uitwerken wellicht te laat is. “Wat als het dan wordt afgeschoten?”.

Het model is voldoende realistisch ervaren. De eigen omgeving is herkend in het 3Dmodel. “Huizen zijn persoonlijk dus mensen willen er op reageren in die zin is het goed geweest dat huizen tamelijk abstract (witte blokken) zijn gehouden”. De vereniging acht het volume van bomen belangrijker dan huizen, omdat deze wel of niet het zicht op windmolens kunnen beperken.

De vereniging is ook betrokken geweest bij het meer representatief maken van het 3Dmodel. Voorheen konden gevisualiseerde windmolens alleen synchroon draaien, iets wat in de werkelijkheid (nog) niet haalbaar is. ROM3D heeft dit inmiddels verwerkt. De windmolens draaien onafhankelijk van elkaar hetgeen zorgt voor een betere verbeelding van interferentie.

1.4 Over de invloed en effecten van WIN3D

1.4.1 Gemeente Borger-Odoorn

De gemeente heeft een aantal veranderingen waargenomen die (deels) zijn veroorzaakt door WIN3D.

Ten eerste is WIN3D een effectief middel gebleken om een vertaalslag te maken tussen windmolenopstellingen op kaart (2D) naar 3D. Structuren die op een kaart heel logisch leken, zoals dubbele lijnopstellingen in open gebieden tussen bosschages, zijn in 3D juist heel onwenselijk door interferentie tussen windmolens. Interferentie en verschillende kijkhoeken zijn in 2D niet mee te nemen.

Ten tweede is door het 3Dmodel de voorkeur van het type en hoeveelheid windmolens veranderd. Waar voorheen men zo klein mogelijke windmolens wilde (zodat ze minder goed zouden zijn te zien) hebben nu minder maar grotere windmolens de voorkeur. In 3D werd duidelijk dat het verschil tussen hoge en minder hoge windmolens verwaarloosbaar was, terwijl grotere windmolens rustiger draaien en meer energie per molen opwekken.

Daarnaast hadden verschillende actoren verschillende gedachten over windmolens. De een heeft een andere perceptie van een windmolen dan een ander. Het 3D model heeft dit (meer) op een lijn weten te trekken.

Tot slot heeft het 3D model gezorgd voor een veranderende houding van tegenpartijen en de gemeente. De gemeente is van een nuloptie naar een acceptabel niveau voor het gebied gegaan. Ze heeft haar mening bijgesteld toen ze op zich af heeft zien komen wat er gebeurd als ze niets zou doen. De houding van 'Tegenwind Hunzedal' is ook veranderd. In beginsel streefde zij naar een nuloptie, maar heeft gezegd dat wanneer er toch windmolens *moeten* komen, ze dan mee willen denken in het proces. Deze veranderingen zijn volgens de vertegenwoordiger gekomen door het 3D model. Door dit model is men gaan inzien dat het inpassen van windmolens in het landschap ook op een verstandige manier kan.

1.4.2 Gemeente Aa en Hunze

Ook de gemeente Aa en Hunze heeft waargenomen dat structuren die in beginsel logisch leken op kaart, in 3D als slechtste scoorden. Lijnopstellingen die in 2D zeer gestructureerd leken, waren in 3D juist heel onwenselijk door interferentie tussen windmolens. Interferentie en verschillende kijkhoeken zijn in 2D niet mee te nemen.

Daarnaast heeft volgens de gemeente, WIN3D gezorgd voor een verheldering van de discussie rondom de 'Drentse Monden'-case. WIN3D heeft voornamelijk inzicht geboden en laten zien wat er op het landschap afkwam, waardoor enige onrust heeft kunnen afnemen. WIN3D heeft daarbij niet noodzakelijk voor meer draagvlak gezorgd.

1.4.3 Gemeente Emmen

De gemeente wil de maatschappij het beleidsproces bijbrengen en inzicht geven in afwegingen die spelen bij het bepalen van beleid. Op deze manier moet duidelijk worden dat de gemeente er voor hen is. Hierbij moet de nadruk liggen op het proces met een betrokken maatschappij en minder op

ontwikkelaars welke een “winderwoud” bouwen en weglopen met de winst. Er is inmiddels 200MW aan initiatieven, terwijl de gemeente gaat voor 60MW. Op welke basis een selectie uit deze initiatieven wordt gemaakt om de 60MW te halen, maar er niet overheen te gaan is nog niet duidelijk. De gemeente stelt randvoorwaarden, maar laat de uitvoering aan de initiatiefnemers over. Duidelijk is dat Emmen windinitiatieven wil koppelen aan gebiedsontwikkeling zodat het gebied dat negatieve externe effecten ondervind (geluid, zicht) daar ook iets voor terug krijgt.

1.4.4 *Tegenwind Hunzedal*

De vereniging vindt het gebruikte 3Dmodel een “knap model, het zag er goed uit” en een toegevoegde waarde. Dit gaat dan voornamelijk om het verkrijgen van inzicht in de situatie en een voorstelling van datgene wat er op het landschap af komt. Volgens tegenwind is de gemeente Aa en hunze, bijvoorbeeld, meer sceptisch geworden na de visualisatie met het 3Dmodel.

Wat voornamelijk mis is gegaan is meer procesmatig. Men had vanaf het begin af aan gezamenlijk op moeten trekken om gezamenlijk tot een acceptabel niveau aan windmolens te komen. Hoe de situatie nu is verlopen heeft ervoor gezorgd dat men minder gerealiseerd krijgt. Iedereen heeft zijn “hakken in het zand gezet”. Volgens de woordvoerder kan er lering worden getrokken uit de situatie in Duitsland waarbij veel meer aan het “Wij”-gevoel wordt gewerkt. Het 3Dmodel, wat na de eerste initiatieven pas is ingezet, geeft achteraf wel inzicht, maar lost het al bestaande wantrouwen tegen de bestuurlijke laag niet of niet geheel meer op.

1.4.5 *ROM3D*

Het gebruik van een 3D model wordt positief ontvangen. “In het geval van Drenthe zitten ze met een probleem wat ze eigenlijk tweedimensionaal niet kunnen tackelen. Als je een punt op een kaart zet kun je echt niet zien welke impact dat dan heeft. Men is overtuigd geraakt van de manier zoals we dat aanboden”. “Uiteindelijk hebben we positieve reacties van zowel nee-stemmers, als “gewone” burgers als bestuurders gehad op de manier waarop we de windopgave in beeld hebben gebracht. Dus dat vond ik heel mooi.”

ROM3D heeft ervaren dat de gemeenten Aa en Hunze, Borger-Odoorn overschakelden van een defensieve houding naar een proactieve houding toen, mede door het proces met het 3D model. Duidelijk werd welke initiatieven op hun grondgebied af kwamen. Voor de gemeente werd inzichtelijk dat het toevoegen van windmolens aan het landschap op verschillende manieren mogelijk was, de een meer of minder wenselijk dan de ander. “Op het moment dat je feitelijk alle kamers, landschapskamers, windturbines gaat neerzetten dan treedt er een optellend effect op, waarin mensen het gevoel hebben in een windlandschap te wonen en niet in een landschap met wind.”

“Ja, want als je er niet echt iets bij voor kunt stellen dan is het heel makkelijk om je er voor af te sluiten. Op het moment dat je het feitelijk gaat zien dan gaan mensen er ook wat van vinden. Zijn het er te veel?, of valt dat eigenlijk best mee? Op die manier kan gezamenlijk een acceptabele hoeveelheid windmolens worden gezocht, een hoeveelheid die past bij de draagkracht van een gebied en deze niet overschrijdt”.