

TRANSITIES IN BEELD

Een verdere verkenning naar de patronen van weerstand en actie in transitie

R. Mourik
H. Burger

Verantwoording

Dit rapport maakt onderdeel uit van het koepelproject 'Transitie naar een duurzame energievoorziening'. Dit project is uitgevoerd door ECN Beleidsstudies en staat bij ECN bekend onder projectnummer 7.7441.

Abstract

This report deals with an explorational study of mechanisms and patterns of resistance in transition processes in order to contribute to the advancement of policy tools for transition management.

A transition is a gradual and lengthy process (25-50 years) of change in which a society or system changes fundamentally. Transitions often coincide or start with the breakthrough of several radical or architectural innovations from their niches. These innovations are innovations whose nature challenges existing technological conventions, regulatory frameworks, and established relations between consumers and producers. The transition here described concerns changes in various dimensions: technological, infrastructural, political and institutional, ecological, cultural and economic dimensions. Several phases can be distinguished in the transition process: the predevelopment phase, the take off phase and the acceleration and stabilisation phase. The possibilities available to transition managers (policy-makers) to initiate, push or steer transitions differ according to the actual phase of a transition. In addition, the possibilities to initiate, push or steer a transition are also dependent upon the characteristics of the existing system and differ according to the kind of resistance that a system poses to innovations.

Three Dutch transitions have been analysed: the tractor, the telephone and the national gas network. The focus of this study was on identifying not only the mechanisms with which these three innovations broke through in the existing system, but also the mechanisms with which the existing system attempted to counter the breakthrough of the innovations.

These findings have been translated into recommendation for transition-managers and policy makers in order to contribute to the advancement of policy tools for transition-management.

INHOUD

LIJST VAN TABELLEN	4
LIJST VAN FIGUREN	4
SAMENVATTING	5
1. INLEIDING	9
1.1 Structuur van het rapport	10
2. HET TRANSITIECONCEPT	11
2.1 Wat is een transitie?	11
2.2 Waar en hoe begint een transitie?	12
2.3 Inbedding: processen van cumulatie & transformatie en van contestatie & substitutie	13
2.4 Weerbarstige bestaande praktijken	14
2.5 Methodologie	16
2.5.1 Methodologische kanttekeningen	19
2.5.2 Agenda voor de toekomst	20
2.6 Verantwoording en beschrijving van de cases	20
3. OPKOMST EN DOORBRAAK VAN DE TREKKER IN DE NEDERLANDSE LANDBOUW	21
3.1 Fase 1: voorbereiding (1890-1945)	22
3.2 Fase 2: Take-off (1945-1960)	26
3.3 Fase 3 en 4: Versnelling, inbedding en stabilisatie (1960-nu)	30
4. OPKOMST EN DOORBRAAK VAN DE TELEFOON IN NEDERLAND	33
4.1 Fase 1: Voorbereiding (1877-1900)	34
4.2 Fase 2: Take-off (1900-1925)	37
4.3 Fase 3 en 4: Versnelling, inbedding en stabilisatie (1925-2002)	42
5. OPKOMST EN DOORBRAAK VAN HET LANDELIJK AARDGASNET IN DE NEDERLANDSE ENERGIEVOORZIENING	48
5.1 Fase 1: Voorbereiding (1827-1921)	49
5.2 Fase 2: Take-off (1921-1959)	51
5.3 Fase 3 en 4: Versnelling, inbedding en stabilisatie (1959-1968)	55
6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	59
6.1 Patronen en leermomenten in de trekker-, telefoon- en gastransitie	59
6.2 Bevindingen van belang voor transitie-managers	60
REFERENTIES	62
BIJLAGE A SAMENVATTING TABEL TREKKER, TELEFOON, GAS CASES	63

LIJST VAN TABELLEN

Figuur 2.1	<i>Multi-level transitie</i>	14
Figuur 2.2	<i>Bovenaanzicht van de drie onlosmakelijk verbonden niveaus van analyse</i>	18
Figuur 2.3	<i>Dynamische transitiekaart met dimensies</i>	18
Figuur 2.4	<i>Voorbeeld van een dynamische transitiekaart</i>	18
Figuur 3.1	<i>Opkomst en doorbraak van de trekker in de Nederlandse landbouw. Grafiek is gebaseerd op materiaal uit de boekenreeks <i>Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw</i></i>	21
Figuur 3.2	<i>Dynamische transitiekaart voor de trekker in fase 1</i>	24
Figuur 3.3	<i>Dynamische transitiekaart voor de trekker fase 2</i>	28
Figuur 3.4	<i>Dynamische transitiekaart voor de trekker fase 3 en 4</i>	31
Figuur 4.1	<i>Opkomst en doorbraak van de vaste telefoon in Nederland. Grafiek is gebaseerd op materiaal uit de boekenreeks <i>Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw</i></i>	33
Figuur 4.2	<i>Dynamische Transitiekaart voor telefoon fase 1</i>	36
Figuur 4.3	<i>Dynamische Transitiekaart voor telefoon fase 2</i>	40
Figuur 4.4	<i>Dynamische Transitiekaart voor telefoon fase 3 en 4</i>	46
Figuur 5.1	<i>Opkomst en doorbraak van het gas in de Nederlandse energievoorziening</i>	48
Figuur 5.2	<i>Dynamische Transitiekaart voor landelijk gasnet fase 1</i>	50
Figuur 5.3	<i>Dynamische Transitiekaart voor landelijk gasnet fase 2</i>	53
Figuur 5.4	<i>Dynamische transitiekaart voor landelijk gasnet fase 3 en 4</i>	57

LIJST VAN FIGUREN

Tabel 2.1	<i>Overzicht mogelijke acties om een transitie te stimuleren</i>	17
Tabel 2.2	<i>Weerstand-actie tabel</i>	19
Tabel 3.1	<i>Fase 1: voorbereiding (1890-1945)</i>	22
Tabel 3.2	<i>Weerstand-actie tabel trekker Fase 1</i>	24
Tabel 3.3	<i>Fase 2: Take-off (1945-1960)</i>	26
Tabel 3.4	<i>Weerstand-actie tabel voor trekker fase 2</i>	28
Tabel 3.5	<i>Fase 3 en 4: Versnelling, inbedding en stabilisatie (1960-nu)</i>	30
Tabel 3.6	<i>Weerstand-actie tabel voor trekker fase 3 en 4</i>	31
Tabel 4.1	<i>Fase 1: Voorbereiding (1877-1900)</i>	34
Tabel 4.2	<i>Weerstand-actie tabel voor telefoon fase 1</i>	36
Tabel 4.3	<i>Fase 2: Take-off (1900-1925)</i>	37
Tabel 4.4	<i>Weerstand-actie tabel voor telefoon fase 2</i>	40
Tabel 4.5	<i>Fase 3 en 4: Versnelling, inbedding en stabilisatie (1925-2002)</i>	42
Tabel 4.6	<i>Actieweerstand tabel voor telefoon fase 3 en 4</i>	46
Tabel 5.1	<i>Fase 1: Voorbereiding (1827-1921)</i>	49
Tabel 5.2	<i>Actieweerstand tabel voor gas fase 1</i>	50
Tabel 5.3	<i>Fase 2: Take-off (1921-1959)</i>	51
Tabel 5.4	<i>Weerstand-actie tabel voor gas fase 2</i>	53
Tabel 5.5	<i>Fase 3 en 4: Versnelling, inbedding en stabilisatie (1959-1968)</i>	55
Tabel 5.6	<i>Weerstand-actie tabel voor gas fase 3 en 4</i>	57

SAMENVATTING

Dit rapport doet verslag van de ontwikkeling van kennis over de dynamiek van transitie bij ECN Beleidsstudies. Aan de hand van analyses van de doorbraak van de trekker in de landbouw, het aardgas in de energievoorziening en de telefoon in de telecommunicatie is gekeken in hoeverre deze technologische doorbraken in transitieconcepten te beschrijven en eventueel te visualiseren zijn, en in hoeverre de mechanismen waarmee die doorbraken plaatsvonden zodanig verder uitgewerkt kunnen worden dat er patronen zichtbaar worden in het soort doorbraakmechanismen.

In dit rapport zullen we niet alleen de reeds aanwezige kennis over transitie hanteren, maar zullen we tevens beschrijven welke additionele inzichten zijn opgedaan naar aanleiding van analyses van de drie eerder genoemde innovaties en deze inzichten vervolgens visueel uitdrukken in kaarten en tabellen.

Een transitie kan worden gedefinieerd als een geheel van structurele geleidelijke brede maatschappelijke veranderingen die het resultaat is van op elkaar inwerkende en elkaar versterkende ontwikkelingen op het gebied van economie, cultuur, infrastructuur, technologie, politiek, instituties en natuur en milieu. Deze geleidelijke veranderingen kunnen zich niet alleen binnen veel verschillende dimensies of domeinen voordoen, maar ook op drie niveaus: het microniveau van de opkomende innovaties binnen beschermde ruimtes: niches, omvat individuen of individuele actoren. Het mesoniveau van het bestaande systeem: het regime, omvat netwerken, gemeenschappen en organisatie. Het macroniveau van (mondiale) ontwikkelingen die zich los van niches en regimes afspelen: het landschap, bestaat uit conglomeraten van instituties en organisaties. In zijn proefschrift *Understanding the Dynamics of Technological Transitions: A co-evolutionary and socio-technical analysis* laat Frank Geels zien dat transitie tot stand komt door interacties van deze drie niveaus. Een transitie ligt niet bij voorbaat vast, omdat het een proces is van co-evolutie, dat wil zeggen van wisselwerking en wederzijdse beïnvloeding van de technologische innovatie en het bestaande maatschappelijke systeem waarin de innovatie probeert door te dringen. Hoewel een transitie geen wetmatigheid is en er geen blauwdrukken bestaan op basis waarvan beleidsmakers hun acties kunnen bepalen, behelst het voorliggende rapport wel een verkennende studie naar het ontwikkelen van praktische concepten en instrumenten die beleidsmakers op interactieve wijze kunnen hanteren bij het monitoren, sturen en eventueel zelfs initiëren van transitieprocessen. Daarnaast wordt ook een basis gelegd voor kennis over de mogelijkheden die beleidsmakers en andere relevante partijen hebben om transitie te initiëren, te sturen en te monitoren.

In een rapport dat Rotmans *et al.* (2000) schreven ter ondersteuning van het Vierde Nationaal Milieubeleidsplan blijkt dat de mogelijkheden die beleidsmakers hebben om transitie te bewerkstelligen, aan te jagen, of (bij) te sturen zijn verschillend in de verschillende fases waar een transitie zich in kan bevinden. In de voorbereidingsfase van een transitie ligt de nadruk van beleid op het openhouden van het speelveld, en daarbij zoveel mogelijk potentiële actoren te betrekken in discussies over mogelijke transitiedoelen en trajecten. Verder kan beleid in deze eerste fase bijdragen aan het bewerkstelligen van beschermde ruimtes (niches) waarin zoveel mogelijk technologische en maatschappelijke opties worden ontwikkeld en gekoesterd tot volwassenheid. In de tweede fase van een transitie, de take-off fase moeten de belangrijke actoren gemobiliseerd worden in de richting van het samen geformuleerde eindbeeld of mandje eindbeelden en het transitiepad of traject naar die eindsituatie toe. In de versnellingsfase, de derde fase kan de overheid door middel van beleid het transitiepad (bij)sturen en bewaken dankzij de toegenomen kennis over de toekomst en de gevolgen van in het verleden gemaakte keuzen. In de laatste fase, de stabilisatiefase kan een overheid bijdragen aan het bestendigen van de nieuw ontstane situatie.

Uit de analyse van drie innovatietrajecten en transitieën zijn echter de contouren verschenen van een additioneel aspect dat van belang kan zijn voor beleidsmakers die zich met transitieën en transitie-management bezig houden. De empirie van deze cases komt uit verschillende delen van de recente serie *Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw*. Niet alleen zijn de beleidsrelevante mogelijkheden om transitieën te bewerkstelligen, aan te jagen, of (bij) te sturen verschillend in de verschillende fases waar een transitie zich in kan bevinden, deze mogelijkheden lijken ook afhankelijk te zijn van de karakteristieken van het specifieke bestaande systeem en de (soort van) weerstand die dat systeem aan verandering (lees de nieuwe innovatie) biedt.

In haar proefschrift *Unbuilding Cities: Obduracy in Urban Sociotechnical Change* onderzoekt Anique Hommels verschillende vormen van weerstand die de bestaande praktijk kan bieden tegen verandering. Deze weerstand vangt zij in het concept 'obduracy', een concept dat ze ontleent aan het onderzoeksveld van de wetenschap en technologie studies (STS).

In de STS literatuur wordt onderscheid gemaakt tussen vier vormen van hardheid. De eerste vorm is *materiële hardheid*. Bij deze vorm zijn het de intrinsieke eigenschappen van het materiaal of de technologie die als verklaring dienen voor stabiliteit en dus weerstand.

Een tweede vorm van hardheid wordt veroorzaakt door *dominante manieren van denken*. Bij deze vorm van hardheid ligt de focus op de rollen en strategieën van actoren die betrokken zijn bij het vormgeven van technologische artefacten of systemen. Het denken en handelen van deze actoren wordt in sterke mate bepaald door historisch gevormde denkkaders waarbinnen zij opereren. Doordat deze kaders vaak beperken en moeilijk te veranderen zijn, wordt de weerstand die de actoren bieden aan verandering en daarmee de bijbehorende technologie of het systeem hard of bezit zij slechts een beperkte mate van flexibiliteit. Dit denkkader kan zaken omvatten als doelen, probleemdefinities, heuristische, standaarden, (dominante) theorieën, ontwerpmethodes, testprocedures, impliciete kennis en artefacten met een voorbeeldfunctie.

In de derde conceptie van hardheid wordt stabiliteit veroorzaakt door *ingebedheid*. In deze categorie gaat het om een relationele opvatting van hardheid. Hardheid kan hierbij niet opgevat worden als een intrinsieke eigenschap van een technologie, maar kan alleen begrepen worden in de context van relaties tussen de (sociale en technische/menselijke en niet menselijke) elementen in een netwerk. Technologie of een technologisch systeem stabiliseert geleidelijk, en gaat steeds meer weerstand bieden aan verandering naarmate de uitgebreidheid en complexiteit van een netwerk toeneemt, en wordt hard.

De laatste categorie is hardheid veroorzaakt door *volhardende tradities*. Hierbij gaat het vooral om eerdere keuzes en besluiten die de verdere ontwikkeling van een technologie op een langere termijn blijven beïnvloeden. Deze categorie laat zien hoe in de cultuur ingebedde collectieve tradities, die over een langere periode voortduren en een contextoverschrijdend karakter bezitten, (bestaande) structuren stabiliseren en hard maken. Het verschil met de categorie 'dominante manieren van denken' zit in het contextoverschrijdende karakter.

In de drie cases die in dit rapport zijn onderzocht is bekeken of deze vormen van weerstand voorkomen, en zo ja in welke fases en eventueel zelfs in welke dimensies, in de hoop dat daarin een patroon zichtbaar zal worden. Er bleken inderdaad enkele patronen zichtbaar te worden.

Bij de trekker is duidelijk geworden dat het een innovatie was die zich via de weg van *contestatie en substitutie* (ofwel: strijd, uitdaging en uiteindelijk vervanging) een plek heeft veroverd. De trekker kreeg vooral te maken met weerstand vanuit de wet- en regelgeving en sociaal-culturele dimensies. Het soort van weerstand is te karakteriseren in termen van dominante denkkaders en volhardende tradities. Ontwikkelingen binnen de technologie, vraagfactoren en productie dimensies waren niet sterk genoeg om de weerstand uit deze wet- en regelgeving en sociaal-culturele dimensies te kunnen slechten. De overheid ondernam in de eerste fase feite enkel

acties die de reeds bestaande praktijk bestendigde. Daarmee werd de transitie ernstig bemoeilijkt. Gestructureerde acties in de wet- en regelgeving dimensie en de sociaal-culturele dimensie zorgden in de tweede fase voor een snelle acceptatie en inbedding van de trekker. Dit toont de kracht van dominante denkramen en volhardende tradities aan maar vooral toont het de noodzaak van overheidssturing in de eerste fase van een transitie. Gebrek aan steun vanuit de overheid kan de transitie belemmeren of op zijn minst vertragen. Uit de laatste twee fases wordt duidelijk dat naarmate een technologie ingebed raakt, er vaak ook een nieuw denkraam omheen ontstaat waardoor oplossingen vooral gezocht worden in optimalisatie van het bestaande systeem en niet in alternatieven. Dankzij die ingebedheid krijgt het nieuwe systeem hardheid, dat is waarom de trekker weerstand kon bieden aan nieuwe veranderingsprocessen.

Uit de eerste fase van de telefoontransitie wordt duidelijk dat dit een hele andere transitie betreft dan de trekker. De ontwikkelingen en mogelijkheden die zich in fase 1 voordoen voor de telefoon doen zich in de technologische, vraagfactoren en productie dimensies van het regime voor. De telegraaf kampte met problemen en de telefoon kan vanuit de niche slechts een bijdrage leveren aan de optimalisatie van het bestaande regime in die dimensies. De overheid speelde geen enkele actieve rol in deze fase. In de tweede fase haakt de telefoon aan bij de bestaande telegrafiepraktijk en vormt zelfs een hybride met de telegraaf om bepaalde functies te kunnen vervullen. Uit de fase wordt de afhankelijkheid tussen de culturele en de wet en regelgeving dimensie duidelijk. Omdat er geen duidelijkheid was over de culturele rol die de telefoon kon gaan vervullen werd er geen overheidsactie ondernomen om te investeren in de nieuwe innovatie. Slechts toen de overheid een debat startte over de telefoon en deze uiteindelijk zelfs ging promoten en ook andere functies voor de telefoon ging goedkeuren kwam de echte maatschappelijke acceptatie en verspreiding en ontstond er een echt gunstig investeringsklimaat. Hieruit blijkt de noodzaak van sturen en of ingrijpen van de overheid wanneer weerstand de vorm heeft van dominante denkramen.

De transitie naar een landelijk gasnet betreft ook een weg van hybridisering en aanhaken, maar maakt een ander aspect dat van belang is zichtbaar. In de eerste fase waren er voldoende mogelijkheden in de wet en regelgeving en vraagdimensies om de verspreiding van een landelijk gasnet te bevorderen, maar de technologische en infrastructurele dimensies boden weerstand. Uit deze eerste fase wordt duidelijk dat een transitie vertraging kan oplopen wanneer de technologische dimensie nog niet klaar is en geen gebruik kan maken van het momentum dat er bestaat dankzij de op dat moment heersende overheids- en maatschappelijke houdingen jegens de mogelijkheden en functies van een nieuwe innovatie. Uit de tweede en laatste fase van de gastransitie wordt tevens duidelijk dat het betrekken van actoren uit de oude bestaande praktijk bij de nieuwe innovatie van groot strategisch belang kan zijn. En ook in deze transitie wordt de grote rol die de overheid kan vervullen zichtbaar. De hele transitie vond eigenlijk in slechts een paar jaar plaats, en dit kan voor een groot deel worden toegeschreven aan de motiverende en sturende rol die toekomst beloftes kunnen vervullen. Toekomstbeloftes die inspelen op vooruitgang en welvaart zijn agendavormend en kunnen zowel grote weerstand aan vernieuwing bieden als ook een sterke innoverende rol spelen.

Naar aanleiding van de analyse van de trekker-, telefoon- en gastransitie zijn een aantal bevindingen geformuleerd. Hoewel de bevindingen slechts gebaseerd zijn op drie cases menen we toch voldoende patronen te hebben kunnen herkennen om de volgende generieke opmerkingen te kunnen formuleren:

- Wanneer mogelijkheden in fase 1 zich voordoen in de technologische, infrastructurele en vraagfactoren dimensies is de kans groot dat de transitie de weg van hybridisering en aanhaken zal volgen, en zelfs door actoren uit de bestaande praktijk zal worden ontwikkeld.
- Wanneer de mogelijkheden in fase 1 zich voordoen in de wet- en regelgeving en sociaal-culturele dimensies heeft een transitie kans via de weg van contestatie en substitutie plaats te vinden.

- Dominante denkbare vormen bieden een hele effectieve vorm van weerstand, en het creëren van een nieuw dominant denkbaar is daarmee een effectieve bestrijding van de bestaande praktijk alsmede een effectieve bestendiging van een nieuwe praktijk.
- De rol van ‘toevallige’ of op zijn minst niet direct stuurbare ontwikkelingen op landschapsniveau (zoals de Tweede Wereld Oorlog) zijn van grote invloed op mogelijkheden die zich openbaren op regime niveau.
- Een niche is niet in staat gebruik te maken van positieve ontwikkelingen binnen dimensies op landschapsniveau wanneer er op regime niveau binnen diezelfde dimensies weerstand bestaat tegen de niche. Daarentegen kan een niche wel gebruik maken van positieve ontwikkelingen binnen dimensies op regime niveau ook wanneer er op landschapsniveau binnen diezelfde dimensies wel weerstand bestaat.
- Gebruikmaken van een gunstig moment binnen de wet- en regelgeving en sociaal-culturele dimensies is uitermate belangrijk. Deze dimensies lijken van grotere bepalende invloed te zijn en een sterkere weerstand te kunnen bieden aan een niche dan de andere dimensies.
- Een effectieve methode om een innovatie snel te laten inbedden is het voeren van een debat over de verschillende functies die de nieuwe innovatie kan vervullen en deze bevindingen dan ook snel te vertalen in technologische opties. Hiermee wordt ook gelijk duidelijk dat een dergelijk debat het beste in een vroeg stadium (fase 1) kan worden gevoerd, omdat de technologische ontwerpen dan meestal nog flexibel genoeg zijn om veel verschillende vormen aan te nemen.

We eindigen hier met enkele bevindingen over de rol die de overheid als transitie-manager maar ook initiator kan spelen. Wanneer weerstand in fase 1 en 2 vooral gelegen is in de technologie, infrastructuur en vraagfactoren dimensies ligt er eerder een grote rol weggelegd voor de markt-actoren in de niche en het regime, en minder voor de overheid. De overheid heeft pas weer een grotere rol te spelen in de laatste fase van de transitie, wanneer de nieuwe bestaande praktijk vertaald moet worden in wet- en regelgeving. Ook is de overheid uitermate goed toegerust om verschillende relevante actoren (vooral die uit de oude bestaande praktijk) te betrekken en te mobiliseren. Gepaard gaande met de potentie die dominante denkbare vormen en volhardende tradities hebben om weerstand te bieden aan vernieuwing wordt de noodzakelijke rol van overheden in transities duidelijk. De overheid is tenslotte uitermate goed in staat om grote landelijke debatten te initiëren over de nieuwe of andere culturele rol(len) die een innovatie kan spelen.

1. INLEIDING¹

Dit rapport doet verslag van de ontwikkeling van kennis over de dynamiek van transitie. Aan de hand van analyses van de doorbraak van de trekker in de landbouw, het aardgas in de energievoorziening en de telefoon in de telecommunicatie is gekeken in hoeverre deze technologische doorbraken in transitieconcepten te beschrijven en eventueel te visualiseren zijn, en in hoeverre de mechanismen waarmee die doorbraken plaatsvonden zodanig verder uitgewerkt kunnen worden dat er patronen zichtbaar worden in het soort doorbraakmechanismen.

Het concept van transitie was reeds enige jaren bekend in de universitaire gremia, maar sinds het verschijnen van het vierde Milieubeleidsplan in 2001 is het idee van een transitie tevens een leidend beginsel geworden bij het bepalen van beleidskaders van het ministerie van VROM. Hierdoor is de noodzaak ontstaan om de kennis over transitie die in de universitaire gremia is opgedaan inzichtelijk te maken voor beleidsmakers.

In dit rapport zullen we niet alleen de reeds aanwezige kennis over transitie hanteren, maar zullen we tevens beschrijven welke additionele inzichten zijn opgedaan naar aanleiding van analyses van de drie eerder genoemde innovaties en deze inzichten vervolgens visueel uitdrukken in kaarten en tabellen. Een transitie ligt niet bij voorbaat vast, omdat het een proces is van co-evolutie, dat wil zeggen van wisselwerking en wederzijdse beïnvloeding van de technologische innovatie en het bestaande maatschappelijke systeem waarin die nieuwe technologie of het nieuwe systeem probeert door te dringen. Hoewel een transitie geen wetmatigheid is en er geen blauwdrukken bestaan op basis waarvan beleidsmakers hun acties kunnen bepalen, behelst het voorliggende rapport wel een verkennende studie naar het ontwikkelen van praktische concepten en instrumenten die beleidsmakers op interactieve wijze kunnen hanteren bij het monitoren, sturen en eventueel zelfs initiëren van transitieprocessen. Daarnaast wordt ook een basis gelegd voor kennis over de mogelijkheden die beleidsmakers en andere relevante partijen hebben om transitie te initiëren, te sturen en te monitoren.

De mogelijkheden die beleidsmakers hebben om transitie te bewerkstelligen, aan te jagen, of (bij) te sturen zijn verschillend in de verschillende fases waar een transitie zich in kan bevinden.² In de voorbereidingsfase van een transitie ligt de nadruk van beleid op het openhouden van het speelveld, en daarbij zoveel mogelijk potentiële actoren te betrekken in discussies over mogelijke transitiedoelen en trajecten. Verder kan beleid in deze eerste fase bijdragen aan het bewerkstelligen van beschermde ruimtes (niches) waarin zoveel mogelijk technologische en maatschappelijke opties worden ontwikkeld en gekoesterd tot volwassenheid. In de tweede fase van een transitie, de take-off fase moeten de belangrijke actoren gemobiliseerd worden in de richting van het samen geformuleerde eindbeeld of mandje eindbeelden en het transitiepad of traject naar die eindsituatie toe. In de versnellingsfase, de derde fase kan de overheid door middel van beleid het transitiepad (bij)sturen en bewaken dankzij de toegenomen kennis over de toekomst en de gevolgen van in het verleden gemaakte keuzen. In de laatste fase, de stabilisatiefase kan een overheid bijdragen aan het bestendigen van de nieuw ontstane situatie.

Uit voorliggende analyse van drie innovatietrajecten en transitie zijn echter de contouren verschenen van een additioneel aspect dat van belang kan zijn voor beleidsmakers die zich met transitie en transitie management bezig houden. Niet alleen zijn de beleidsrelevante mogelijkheden om transitie te bewerkstelligen, aan te jagen, of (bij) te sturen verschillend in de verschillende fases waar een transitie zich in kan bevinden, deze mogelijkheden lijken ook afhankelijk te zijn van de karakteristieken van het specifieke bestaande systeem en de (soort

¹ Wanneer de lezer de samenvatting heeft gelezen kan het lezen van de inleiding overgeslagen worden, omdat deze integraal is overgenomen.

² Rotmans, J.; Kemp, R.; van Asselt, M.; Geels, F.; Verbong, G.; Molendijk, K. 2000. Transitie en Transitie management. De casus van een emissiearme energievoorziening. ICIS-Merit, Maastricht.

kelijk te zijn van de karakteristieken van het specifieke bestaande systeem en de (soort van) weerstand die dat systeem aan verandering (lees de nieuwe innovatie) biedt. In dit rapport zal ook verslag worden gedaan van de voorlopige en slechts verkennende studie naar dit aspect.

1.1 Structuur van het rapport

In Hoofdstuk twee definiëren we het begrip transitie, zullen we op een verkennende manier ingaan op de mogelijke verschillen in soorten niches en innovaties, en ook zullen we ingaan op de verschillende manieren waarop een bestaand systeem weerstand kan bieden aan verandering. Hierbij leunen we sterk op het proefschrift van Anique Hommels (2001), het proefschrift van Frank Geels (2002) en een rapport dat Rotmans *et al.* (2000) schreven ter ondersteuning van het Vierde Nationaal Milieubeleidsplan. Tenslotte wordt in Hoofdstuk twee ingegaan op de wijze waarop de drie cases zijn bestudeerd en beschreven. In respectievelijk Hoofdstuk drie, vier en vijf zullen de analyses van de drie cases worden beschreven. Daarbij zal aan het eind van elke fase steeds een korte analyse worden gemaakt van de mogelijkheden die de overheid in de verschillende transitiefases in principe had om de transitie te sturen, welke acties daadwerkelijk genomen zijn door de verschillende actoren, en op welke wijze de unieke karakteristieken van zowel de innovatie als van het bestaande systeem van invloed zijn geweest op de mogelijkheden die open lagen voor beleidsmakers. De empirie van deze cases komt uit verschillende delen van de recente serie *Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw*. Tenslotte wordt in Hoofdstuk zes naast de concluderende opmerkingen verslag gedaan van de meest relevante bevindingen voor transitie managers.

2. HET TRANSITIECONCEPT

2.1 Wat is een transitie?

Het begrip transitie is niet nieuw en werd bijvoorbeeld reeds gebruikt als demografisch concept en ook binnen de systeemtheorieën bedrijfswetenschappen gehanteerd. Wat wel nieuw is betreft het gebruik van de term transitie om brede maatschappelijk veranderingsprocessen te schetsen en hun onderlinge samenhang te verklaren. Een belangrijke gedachte achter het concept is dat puur technologische veranderingen niet bestaan. In een proces van co-evolutie gaan zij altijd gepaard met allerlei maatschappelijke veranderingen.

Een transitie kan dan ook worden gedefinieerd als een structurele brede maatschappelijke verandering die het resultaat is van op elkaar inwerkende en elkaar versterkende ontwikkelingen op het gebied van economie, cultuur, infrastructuur, technologie, politiek, instituties en natuur en milieu. De invloed van alle verschillende dimensies of domeinen hoeft niet even groot te zijn, maar er zal altijd een interactie moeten bestaan tussen de verschillende domeinen om een ontwikkeling in een bepaalde richting te sturen. Hiermee is een transitie per definitie multi-dimensionaal, cumulatief en dynamisch.

Een transitie is een gradueel en continu proces van geleidelijke veranderingen die jaren vergen om zich te voltrekken. Na een transitie ziet de maatschappij of een deelsysteem daarvan er structureel anders uit en worden functies op een andere wijze ingevuld of zijn er nieuwe functies ontstaan.

Deze geleidelijke veranderingen kunnen zich niet alleen binnen veel verschillende dimensies of domeinen voordoen, maar ook op drie niveaus. In zijn proefschrift beschrijft Frank Geels deze niveaus, alsmede hoe ze op elkaar inwerken, het zogenaamde multi-level perspectief.³ Het microniveau van de opkomende innovaties binnen beschermde ruimtes: niches, omvat individuen of individuele actoren. Het mesoniveau van het bestaande systeem: het regime, omvat netwerken, gemeenschappen en organisatie. Het macroniveau van (mondiale) ontwikkelingen die zich los van niches en regimes afspelen: het landschap, bestaat uit conglomeraten van instituties en organisaties. Het microniche niveau betreft specifieke technologieën en de actoren die zich hieromheen bewegen. Het mesoniveau van een regime betreft meer praktijken van regels en standaarden en belangen die de basis vormen voor het denken en handelen van de netwerken, gemeenschappen en organisaties die zich op dit niveau bewegen en constant bezig zijn met de optimalisatie van het regime. Het macroniveau van het landschap betreft materiële zaken zoals infrastructuur en de natuurlijke omgeving, maar ook immateriële zaken zoals politieke cultuur, waarden en normen, en wereldbeelden.

Een transitieproces bestaat volgens Rotmans *et al.* (2000) uit vier verschillende fasen.

1. De voorontwikkelingsfase is een fase waarin een dynamisch evenwicht bestaat op regime niveau en er een status-quo lijkt te bestaan. In dit dynamisch evenwicht vinden evenwel allerlei processen plaats in niches, technologische of marktniches, waarbinnen nieuwe producten worden ontwikkeld ofwel om kleine problemen in het bestaande regime op te lossen, ofwel om een nieuwe functie te kunnen gaan vervullen. Een grootschalige toepassing van deze producten is vaak (nog) niet voorzien, alhoewel toekomst verwachtingen wel een grote rol kunnen spelen in het netwerk van actoren rond deze innovatie. Er is nog geen dominant ontwerp en actoren improviseren op basis van ontwerpregels van het bestaande regime. Hierdoor zal de innovatie qua vorm en functie vaak nog sterk lijken op vorige producten

³ Geels, F. 2002. Understanding the Dynamics of Technological Transitions. A co-evolutionary and socio-technical analysis. Twente University Press, Enschede.

met dezelfde soort functies. Het nieuwe product is in deze fase volledig afhankelijk van de regels van het bestaande regime en zal vooralsnog niet uit de niche kunnen groeien, maar wordt daarentegen ook niet bedreigd door ontwikkelingen op regime niveau..

2. In de tweede fase, de take-off fase, komen geleidelijke veranderingen op gang en het dynamisch evenwicht op regime niveau begint te verschuiven. Een groeiend netwerk van toegewijde technici, onderzoekers en producenten bekwaamt en specialiseert zich rond de nieuwe technologie in de niche en zorgt voor groei ofwel binnen de niche ofwel door koppelingen aan te gaan met andere niches. Hierdoor wordt de nieuwe technologie herkenbaarder binnen het bestaande regime en krijgt/neemt een niet bedreigende rol in het bestaande regime in. Door de bijbehorende leerprocessen ontstaan nieuwe regels met betrekking tot de rol van de nieuwe technologie in het regime. Deze regels worden gemaakt en verspreid op verschillende uitwisselingsfora (bladen, conferenties, en samenwerkingsprogramma's). Wanneer de regels zich hebben uitgekristalliseerd (een essentiële voorwaarde voor verdere groei) wordt er nog beter gecoördineerd samengewerkt en ontstaat er een ontwikkelingspad met bijbehorende padafhankelijke ontwikkeling (lock-in). In deze fase ontdekken de eerste gebruikers van de nieuwe technologie bovendien steeds meer onvoorziene mogelijkheden van deze nieuwe technologie en wordt deze zo ook steeds breder ingezet voor het vervullen van steeds meer verschillende functies Deze fase is pas echt succesvol afgerond wanneer er commercialisering plaatsvindt in marktniches en/of wanneer er overheidssubsidies beschikbaar zijn.
3. De derde fase is de versnellingsfase waarin de veranderingen sneller plaatsvinden en structureler worden omdat verschillende veranderingen op elkaar beginnen in te spelen en sprake is van cumulatieve leerprocessen. Door de groeiende verschuivingen op regime niveau heeft de nieuwe technologie steeds meer mogelijkheden om zichzelf te verspreiden en in te bedden Het koppelen van bijvoorbeeld meer niches, of het koppelen van de niche met reeds aanwezige elementen in het bestaande regime zorgt niet alleen voor een massa met momentum, maar ook voor een massa met een vorm van hardheid. Die hardheid van de oude niche bestaat voornamelijk uit de koppelingen tussen verschillende elementen die elkaar in hun afhankelijkheid versterken. De hardheid van de oude niche zorgt ervoor dat hij niet alleen in staat is om weerstand vanuit het bestaande regime te weerstaan, maar ook om tegenwicht te leveren aan het oude regime, en uiteindelijk zelfs de weerstand van het oude regime tegen de veranderingen te breken. De niche is inmiddels door de koppelingen met allerlei andere producten en dimensies en actoren een nieuw regime geworden dat het oude volledig of grote delen ervan heeft vervangen.
4. De laatste fase wordt de stabilisatiefase genoemd. In deze fase neemt de snelheid waarmee de veranderingen hebben plaatsgevonden af en ontstaat er een nieuw dynamisch evenwicht, met nieuwe niches en een nieuw status-quo. Dit evenwicht haalt haar stabiliteit uit de koppelingen tussen verschillende elementen binnen verschillende dimensies op verschillende niveaus die door hun afhankelijkheden een vorm van inertie verkrijgen en als zodanig weerstand zullen bieden tegen structurele veranderingen. Daarbij moet wel opgemerkt worden dat een regime vaak geen adequate weerstand kan bieden aan grote plotselinge gebeurtenissen op landschapsniveau zoals bijvoorbeeld grote ongelukken of oorlogen. De dynamiek in dit evenwicht vindt haar oorsprong in het feit dat het systeem blijft evolueren en dat daarbij nieuwe situaties om nieuwe oplossingen vragen die dan binnen het bestaande regime of binnen niches worden ontwikkeld om het bestaande regime op die manier te optimaliseren.

2.2 Waar en hoe begint een transitie?

Elke transitie begint en krijgt zijn vorm binnen niches. In een grillig proces van ontwikkeling, marktintroductie en stabilisatie brengen zij steeds meer heterogene elementen in een netwerk. Zo kunnen niches de bestaande set van regels en aannames van het 'regime' op mesoniveau veranderen. Zij hebben als het ware de belofte in zich om de maatschappij een bijvoorbeeld duurzame kant op stuwen, waarbij zij een aanjaagfunctie vervullen voor veranderingen op verschillende niveaus.

Hoewel er veel werk verricht kan worden vanuit de niche om te werken aan een transitie en een regimeverandering, is de typische dynamiek van transities een resultante van meerdere verbindingen tussen de drie verschillende niveaus. In de theorie is er dan ook geen eenduidige oorzaak aan te wijzen voor een transitie. Een nieuwe innovatie is echter altijd afhankelijk van zowel de aanwezigheid van mogelijkheden om aan te haken bij bestaande praktijken en ontwikkelingen op het niveau van regime en/of het landschap, als ook van de aanwezigheid van weerstand tegen verandering binnen de bestaande praktijken op regime en landschapsniveau. Het aanhaken van de niche kan in alle dimensies gebeuren. Het nieuwe kan zich daar manifesteren als een nieuwe hulptechniek, een nieuwe regeling, een nieuwe cultureel debat, nieuwe opkomende markten, wetenschappelijke inzichten, nieuwe strategische strijdwijzen in industriële netwerken, et cetera.

Inzichten uit de technologiedynamica wijzen er verder op dat het diffusieproces van een innovatie geen geleidelijk proces is, maar eerder een proces met een onvoorspelbaar grillig non-lineair verloop. Deze grilligheid komt door het 'springen' naar nieuwe markt niches. De snelheid van springen wordt beïnvloed door een aantal mechanismen (Geels, 2002: 343-349):

- Technologieën worden onderdeel van een hype en er komt een innovatierace.
- Technologieën worden onderdeel van een strijd tussen sociale groepen die er welwillend of vijandig tegenover staan.
- De intrede van buitenstaanders die geen gevestigde belangen hebben en dus geen al te radicale innovaties op de plank laten liggen maar juist in de markt zetten.
- Het zeilschip-effect; het bestaande regime dat onder druk komt te staan verbetert zich nog steeds.

Deze mogelijkheden om aan te haken, en ook de mogelijke weerstanden kunnen in verschillende dimensies voorkomen. Deze dimensies zijn: de technologische en infrastructurele dimensies; de wet- en regelgeving dimensie; de sociaal-culturele dimensie van kwalitatieve gebruikers voorkeuren, en symbolische betekenis; de dimensies van vraag en productiefactoren en tenslotte de dimensie van ongewenste sociale en milieu effecten.

In deze dimensies komen dus zowel kansen als bedreigingen voor innovaties in niches voor. Bedreigingen omdat dimensies weerstand kunnen bieden aan innovaties en kansen omdat de innovaties in niches op deze punten gearticuleerd kunnen worden. Het vinden van de juiste timing is hierbij erg belangrijk, maar ook het vinden van de juiste strategie om de weerstand tegen verandering en de innovatie op regime niveau te ontcrachten.

2.3 Inbedding: processen van cumulatie & transformatie en van contestatie & substitutie

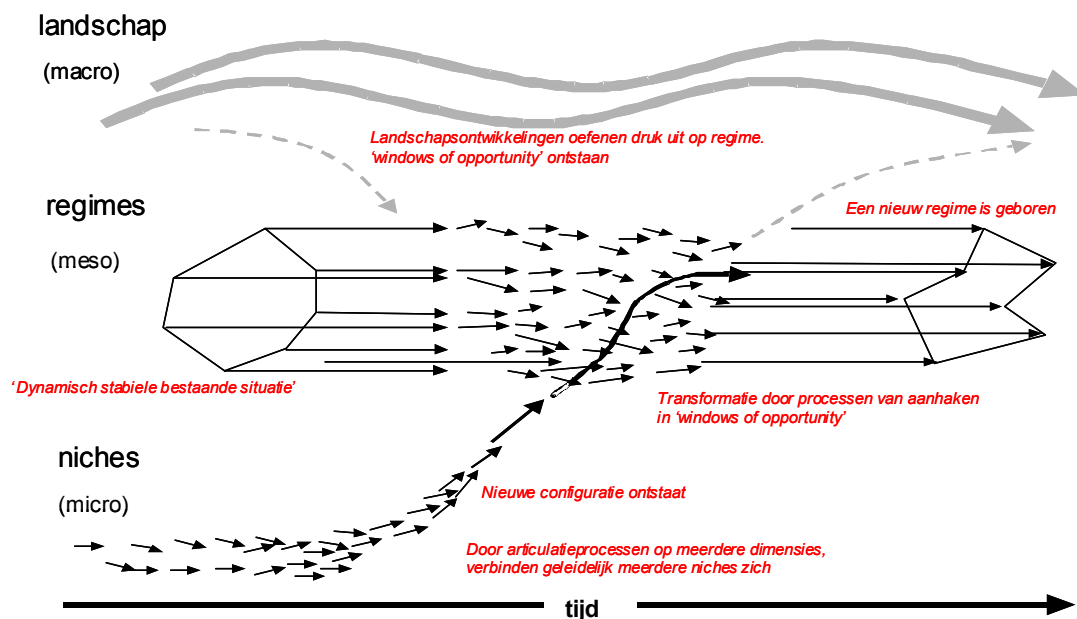
Een zeer zichtbare verbintenis van innovaties uit niches met bestaande processen op regimenniveau zijn de zogenaamde 'two world options'. Dergelijke artefacten ontstaan wanneer zij via mechanismen zoals aanhaken en hybridiseren een verbintenis aangaan met het bestaande regime of delen daarvan. In het geval van aanhaken wordt een nieuwe technologie bijvoorbeeld eerst toegevoegd aan het bestaande systeem om dit te optimaliseren. Een hybride is een mengvorm van beide technologieën of een mengvorm van delen van een niche en een regime, bijvoorbeeld een *reformer* aan boord van een brandstofcelauto. Dit proces is de transitieroute van cumulatie en transformatie.

Transitieroutes kunnen er ook anders uitzien. Wanneer een nieuwe technologie de oude links laat liggen, er technisch en organisatorisch niet of weinig mee in verbinding staat, dan is het een route van contestatie en substitutie.⁴ Deze route kan bewust worden ingegaan door belangrijke actoren van de bestaande praktijk, als onderdeel van bijvoorbeeld risicospreiding.

⁴ Het onderscheid in deze twee routes is overgenomen van Geels (2002: 124-129)

Bij substitutie kan het nieuwe vaak het best in nieuwe markten groeien. Dat zijn immers markten waar geen sprake is van reeds gedane investeringen bijvoorbeeld in de vorm van infrastructuur. Daarbij kan het zo zijn dat er totaal nieuwe actoren voor nodig zijn om de vernieuwing grootschalig te manifesteren. Die kunnen of uit het eigen land, of uit het buitenland komen.

Voorbeelden van transitie zijn de overgang van steenkool naar aardgas als belangrijkste energiedrager in Nederland en de omslag van een industriële economie naar een diensteneconomie. Onderstaande figuur geeft de dynamiek van een transitie weer, bekeken vanuit de drie verschillende niveaus, niche, regime en landschap.



Figuur 2.1 Multi-level transitie (overgenomen en aangepast van Geels, 2002, p. 110)

2.4 Weerbarstige bestaande praktijken

In eerste instantie bieden regimes weerstand aan veel vernieuwing. Het bestaande regime beschermt de gevestigde belangen die zich o.a. in de vorm van gevestigde belangen (infrastructuur) en kern capaciteit (kennis en mensen) manifesteren. Hierdoor zijn eerste ontwikkelingen en veranderingen vaak van het non-radical type en gericht op optimalisatie. In een later stadium kan het regime mogelijkheden bieden voor vernieuwing bijvoorbeeld omdat de optimalisatie op haar einde loopt en problemen niet meer via die weg opgelost kunnen worden. De situatie van het bestaande regime kan beschreven worden in termen van 'hard', wanneer het regime in één of meer dimensies weerstand biedt aan nieuwe ontwikkelingen op nicheniveau, en 'zacht' wanneer het regime openingen biedt of ruimte laat aan nieuwe ontwikkelingen op nicheniveau. De kansen op een intensivering van het maatschappelijk transformatieproces nemen toe wanneer er sprake is van een harde niche en een zacht regime.

Wat geeft het bestaande regime nu zijn harde karakter? Er zijn meerdere factoren te onderscheiden die een bestaand regime een hard karakter kunnen geven. Die factoren houden vaak verband met onzekerheden. Wanneer steeds meer partijen op regime niveau betrokken worden bij de processen op niche niveau en informatie en kennis gaan delen over de innovatie en de niche, kan die onzekerheid worden verminderd. Dit leereffect - over behoeftes, problemen en mogelijkheden - kan zo dus een van de strategieën zijn die vanuit de niche maar ook vanuit bijvoorbeeld de overheid zouden kunnen worden geïnitieerd.

Onzekerheden over zaken binnen een bepaald regime kunnen dus voor weerstand zorgen binnen dat regime. Om de kans dat innovaties sociaal ingebed raken te vergroten is het dus allereerst belangrijk om zo veel mogelijk onzekerheden weg te nemen. In de literatuur over Strategisch Niche Management worden de volgende articulatieprocessen als belangrijk gezien⁵:

1. *Articulatie van technische aspecten en design specificaties*
Wat voor aanpassingen aan de technologie moeten worden gedaan?
2. *Articulatie van overheidsbeleid*
Welke veranderingen in de institutionele structuur en wetgeving zijn nodig om een applicatie van de technologie mogelijk te maken en het gebruik ervan te stimuleren? Zouden regelgevers een andere rol moeten aannemen?
3. *Articulatie van culturele en psychologische betekenissen*
Welke symbolische betekenis kan aan de nieuwe technologie gegeven worden? Bijvoorbeeld, kan het een etiket krijgen van en gepromoot worden als een veilige en milieuvriendelijke technologie, als een 'vrouwelijke technologie', en/of als een technologie die past bij een moderne leefstijl?
4. *Articulatie van de markt*
Voor wie (welke gebruikers) is de nieuwe technologie geproduceerd en wat zijn de behoeftes en eisen van de consument? Hoe kan de technologie op een economisch verantwoorde manier in de markt worden geïntroduceerd?
5. *Articulatie van het productienetwerk*
Wie zou de nieuwe technologie moeten produceren en op de markt brengen?
6. *Articulatie van de infrastructuur en het onderhoudsnetwerk*
Welke complementaire technologieën, competenties en infrastructuur moet worden ontwikkeld? Wie zorgt voor het onderhoud van de nieuwe technologie? Wie is verantwoordelijk voor het recycleren of het afval?
7. *Articulatie van maatschappelijke en milieu effecten*
Wat voor effecten heeft de nieuwe technologie op de maatschappij en het milieu?

Er zijn echter ook nog andere factoren te identificeren die een regime een hard karakter kunnen geven. In haar proefschrift onderzoekt Anique Hommels verschillende vormen van weerstand die de bestaande praktijk kan bieden tegen verandering.⁶ Deze weerstand vangt zij in het concept 'obduracy', een concept dat ze ontleent aan het onderzoeksveld van de wetenschap en technologie studies (STS). In de STS-literatuur wordt onderscheid gemaakt tussen vier vormen van hardheid.

De eerste vorm is *materiële hardheid*. Bij deze vorm zijn het de intrinsieke eigenschappen van het materiaal of de technologie in het bestaande systeem die als verklaring dienen voor stabiliteit en dus weerstand. Deze vorm van hardheid kan gebruikt worden om aan te tonen dat een technologie die niet de juiste materiele kenmerken heeft om grootschalig toegepast te worden of aan te haken bij de bestaande technologische praktijk niet uit zijn niche kan uitbreken.

Een tweede vorm van hardheid die Hommels definieert wordt veroorzaakt door *dominante manieren van denken*. Bij deze vorm van hardheid ligt de focus op de rollen en strategieën van actoren die betrokken zijn bij het vormgeven van technologische artefacten of systemen. Deze categorie legt de nadruk op de interactie, vaak in de vorm van een strijd om dominantie, tussen groepen of actoren met uiteenlopende opvattingen en meningen over de technologie of innovatie. Het denken en handelen van deze actoren wordt in sterke mate bepaald door historisch gevormde

⁵ Deze articulatieprocessen zijn overgenomen van de literatuur over Strategisch Niche Management, dwz. Schot, J., R. Hoogma & B. Elzen (1994), 'Strategies for Shifting Technological Systems. The case of the automobile system', *Futures*, 26, 1060-1076; Kemp, R., J. Schot & R. Hoogma (1998), 'Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: the approach of strategic niche management', *Technology Analysis and Strategic Management*, 10, 175-196; Hoogma, R., R. Kemp, J. Schot, & B. Truffer (2002), *Experimenting for Sustainable Transport: The approach of Strategic Niche Management*, London and New York: Spon Press.

⁶ Hommels, A. 2001. *Unbuilding Cities: Obduracy in Urban Sociotechnical Change*. Universitaire pers Maastricht

denkkaders waarbinnen zij opereren. Doordat deze kaders vaak beperken en moeilijk te veranderen zijn, wordt de weerstand die de actoren bieden aan verandering en daarmee de bijbehorende technologie of het systeem hard of bezit zij slechts een beperkte mate van flexibiliteit. Dit denkkader kan zaken omvatten als doelen, probleemdefinities, heuristieken, standaarden, (dominante) theorieën, ontwerpmethodes, testprocedures, impliciete kennis en artefacten met een voorbeeldfunctie.⁷

In de derde conceptie van hardheid wordt stabiliteit volgens Hommels veroorzaakt door *ingebedheid*. In deze derde categorie gaat het om een relationele opvatting van hardheid. Hardheid kan hierbij niet opgevat worden als een intrinsieke eigenschap van een technologie, maar kan alleen begrepen worden in de context van relaties tussen de (sociale en technische/menselijke en niet menselijke) elementen in een netwerk. Technologie of een technologisch systeem stabiliseert geleidelijk, en gaat steeds meer weerstand bieden aan verandering naarmate de uitgebreidheid en complexiteit van een netwerk toeneemt, en wordt hard.

De laatste categorie die Hommels definieert is hardheid veroorzaakt door *volhardende tradities*. Hierbij gaat het vooral om eerdere keuzes en besluiten die de verdere ontwikkeling van een technologie op een langere termijn blijven beïnvloeden op een context overschrijdende manier. Deze categorie laat zien hoe in de cultuur ingebedde collectieve tradities, die over een langere periode voortduren en een contextoverschrijdend karakter bezitten, (bestaande) structuren stabiliseren en hard maken. Het verschil met de categorie ‘dominante manieren van denken’ zit in het contextoverschrijdende karakter, dat wil zeggen dat dominante denkkaders gegroepeerd zijn rondom een technologie of technologisch systeem en de gebruikerspraktijken die daarbij horen, terwijl volhardende tradities ook kunnen handelen over niet-technologische systemen. Een voorbeeld van een volhardende traditie is bijvoorbeeld liberalisering. In de drie cases die verderop in dit hoofdstuk zullen worden onderzocht zal bekeken worden of deze vormen van weerstand voorkomen, en zo ja in welke fases en eventueel zelfs in welke dimensies, in de hoop dat daarin een patroon zichtbaar zal worden.

2.5 Methodologie

Transitiemanagers zijn op zoek naar de meest gunstige voorwaarden waaronder innovaties regimes kunnen veranderen, en naar strategieën om met weerstand vanuit de bestaande praktijken om te gaan. Dit rapport wil meer inzicht geven in deze voorwaarden en strategieën

Aan de hand van analyses van de doorbraak van de trekker in de landbouw, het aardgas in de energievoorziening en de telefoon in de telecommunicatie is gekeken in hoeverre deze technologische doorbraken in transitieconcepten te beschrijven en eventueel te visualiseren zijn. Deze concepten geven aan in welke fase een transitie zich bevindt, in welke dimensies mogelijkheden en of juist weerstand te identificeren is, wat voor soort mogelijkheden en weerstand dit zijn, welke acties de overheid had kunnen nemen en daadwerkelijk heeft genomen. Deze aspecten worden nu eerst nader uitgewerkt in een weerstand-actie tabel. Vervolgens visualiseren we ze in een dynamische transitiekaart die de kracht van een mogelijkheid en of weerstand uitbeeldt.

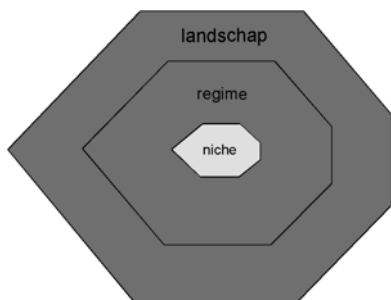
Zoals reeds in de inleiding aangegeven zijn de mogelijkheden die beleidsmakers hebben om transities te bewerkstelligen, aan te jagen, of (bij) te sturen verschillend in de verschillende fases waar een transitie zich in kan bevinden. Vanuit de niche zijn er ook allerlei acties mogelijk. Deze fases en acties zullen we nu eerst vertalen in een tabel.

⁷ Dit ‘obduracy’ concept is afkomstig uit de Social Construction Of Technology benadering (SCOT) van Wiebe Bijker en Trevor Pinch. Bijker, W.; Hughes, T.; Pinch, T. 1987. The Social Construction of technological Systems. New Directions in the Sociology and History of technology. MIT Press, Cambridge.

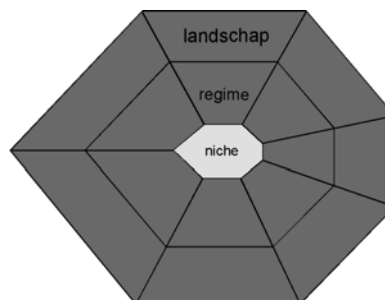
Tabel 2.1 *Overzicht mogelijke acties om een transitie te stimuleren (Rotmans et al. (2000))*

	Fase 1: voorbereiding	Fase 2: Take-off	Fase 3: versnelling	Fase 4
Mogelijke actie overheid om transitie aan te jagen	<ul style="list-style-type: none"> - Strategisch openhouden van het speelveld - Zoveel mogelijk potentiële actoren betrekken in discussies over mogelijke transitiedoelen en trajecten. - Bijdragen aan het bewerkstelligen van beschermde ruimtes (niches) waarin zoveel mogelijk verschillende technologische en maatschappelijke opties worden ontwikkeld en gekoesterd tot volwassenheid 	<ul style="list-style-type: none"> - Mobiliseren belangrijke actoren richting samen geformuleerde eindbeeld - Noodzakelijke veranderingen in de institutionele structuur en wetgeving doorvoeren om een applicatie van specifieke technologie mogelijk te maken en het gebruik ervan te stimuleren. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bijsturen en bewaken op basis van toenemende kennis, afnemende onzekerheid over de toekomst en kennis over gevolgen in verkleiden gemaakte keuzes 	<ul style="list-style-type: none"> - Bestendigen nieuwe praktijken
Mogelijke acties vanuit niche	<ul style="list-style-type: none"> - Aanpassen van technologie om aan gebruikerseisen te voldoen - Onderzoeken van noodzakelijke veranderingen in de institutionele structuur en wetgeving om een applicatie van de technologie mogelijk te maken en het gebruik ervan te stimuleren. - Onderzoeken van verschillende betekenis die gebruikers aan de technologie kunnen geven. 	<ul style="list-style-type: none"> - Creëren van meerdere specifieke betekenissen/funcities van de innovatie - Oprichten van samenwerkingsverbanden met marktpartijen om de technologie te produceren en noodzakelijke infrastructuur aan te leggen - Koppelen van innovatie met andere innovaties. 		

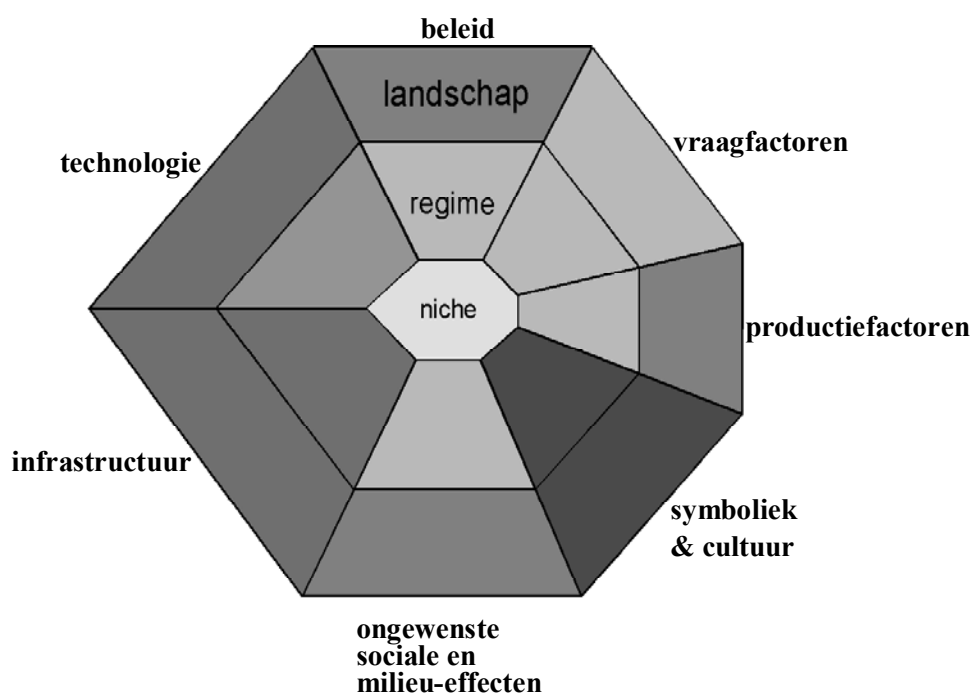
Om een overzicht te krijgen van de niveaus en de dimensies waarbinnen een bestaande praktijk weerstand kan bieden aan verandering en de innovatie is de dynamische transitiekaart ontwikkeld. Deze transitiekaart kan voor elke transitie fase opnieuw ingevuld worden en geeft door middel van twee verschillende kleuren grijs aan in welke dimensie en op welk niveau (regime of landschap) weerstand of juist een mogelijkheid optreedt voor de innovatie in een niche om door te breken in een regime. Bovendien kan door te spelen met de intensiteit van de kleur aangegeven worden hoe sterk die weerstand is. Hoe donkerder grijs hoe groter de weerstand. Ontwikkelingen die niet bewust tegen een innovatie ingaan, en zo in wezen neutraal zijn hebben we toch een donkere kleur grijs gegeven omdat deze neutraliteit in feite de bestaande praktijk bestendigt, en daarmee toch weerstand biedt aan de innovatie.



Figuur 2.2 *Bovenaanzicht van de drie onlosmakelijk verbonden niveaus van analyse*



Figuur 2.3 *Dynamische transitiekaart met dimensies*



Figuur 2.4 *Voorbeeld van een dynamische transitiekaart*

Nadat deze dynamische transitie kaart is ingevuld kunnen we verder kijken naar de soorten weerstand die opgetreden zijn bij de introductie van de trekker, het gas en de telefoon. Na elke casus zal in een tabel weerstand versus acties gezet worden, in de hoop een patroon te ontdekken tussen de fase van de transitie, dimensies waarbinnen de ontwikkelingen plaatsvinden, acties vanuit overheid ofwel vanuit niche en vormen van succesvolle weerstand vanuit het regime en vormen van succesvolle acties vanuit overheid of niche om regime te verzachten.

Tabel 2.2 *Weerstand-actie tabel*

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Dimensies met weerstand				
Dimensies met mogelijkheden				
Soort weerstand vanuit regime				
Acties vanuit overheid				
Acties vanuit niche of nieuwe bestaande praktijk om weerstand te creëren				

2.5.1 Methodologische kanttekeningen

Vanwege het verkennende karakter van deze studie is een aantal aspecten van de methodologie zelf ook nog in ontwikkeling. Daarnaast kent deze studie, vanwege beperkte tijd, ook beperkingen in het bronnenmateriaal. Er is steeds gebruik gemaakt van een zelfde bron, de boekenreeks *Techniek In Nederland in de twintigste Eeuw*.⁸ Verder is alleen gekeken naar transities die hebben plaatsgevonden en altijd succesvol zijn verlopen. Hieronder volgen puntsgewijs een aantal methodologische kanttekeningen.

- In dit rapport is het vrij makkelijk om aan te geven hoe sterk de weerstand of hoe gunstig de mogelijkheid was omdat het historische cases betreft waarvan de uitkomst bekend is. Vanwege het historische karakter van de transities die onderzocht zijn kon vrij gemakkelijk gekozen worden tussen de kleurenkaart. Wit betekent dat er geen enkele weerstand is tegen de innovatie. Licht grijs wordt gebruikt om aan te geven dat er enige weerstand aanwezig was, maar dat deze met niet al teveel handelingen kon worden ondergraven. Donker grijs visualiseert een grote weerstand die de introductie of inbedding van de innovatie ernstig heeft bemerd of zelfs vertraagd. De meest donkere grijs tint duidt een weerstand aan die het onmogelijk maakt voor de innovatie om in te bedden in de bestaande praktijk. Desalniettemin is het zelfs met een historische casus moeilijk om de exacte gebeurtenissen in kaart te brengen, en is het niet in alle gevallen duidelijk welke maatregelen er voor gezorgd hebben dat een weerstand is overwonnen. Er kan enkel op basis van volgorde in gebeurtenissen een analyse van actie en gevolg gemaakt worden.
- In de tabellen zijn de aanduidingen positief, negatief en neutraal gebaseerd op interpretaties van de onderzoekers.
- De grenzen tussen niche, regime en landschap zijn niet helder geconceptualiseerd in de bestaande benadering. Bij de analyse van een transitie zijn de grenzen tussen niches, regimes en landschappen altijd een interpretatie van de onderzoeker. De moeilijkheid om een duidelijk onderscheid te maken tussen regime en niche niveau wordt nog sterker gevoeld, wanneer er sprake is van hybridisering en aanhaken tussen niche en regime. Wanneer men echter kijkt naar het werk dat actoren binnen niches en regimes ondernemen worden ook de grenzen duidelijk tussen niche en regime en regime en landschap: daar waar opposerende argumenten elkaar treffen om een grens te trekken tussen het bestaande netwerk en het nieuwe netwerk, daar wordt ook het grenzenwerk verricht om een niche een niche te houden, of om een niche doorbraak te faciliteren. Wanneer echter gebruik gemaakt wordt van historische bronnen is de informatie over actoren en argumenten beperkt. Dit zou echter wel een succesvolle benadering kunnen zijn bij onderzoek naar transities terwijl deze plaatsvinden.

⁸ Schot, J. (eds.) 2000. *Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw. II Delfstoffen, Energie, chemie*. Stichting Historie der techniek. Walburg pers.

Schot, J. (eds.) 2002. *Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw. Transport en Communicatie*. Stichting Historie der techniek. Walburg pers.

Schot, J. (eds.) 2000. *Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw. III Landbouw, Voeding*. Stichting Historie der techniek. Walburg pers.

- Ook blijkt het moeilijk om gebeurtenissen te vatten in een bepaalde dimensie. Vooral de dimensies infrastructuur, productie en vraagfactoren zijn lastig te onderscheiden. Tegelijkertijd toont deze moeilijkheid in het definiëren van grenzen tussen dimensies aan dat sommige dimensies dicht bij elkaar liggen wat betreft gebeurtenissen dan anderen. Daar waar relevant zijn dimensies ook samengevoegd in de transitiekaart.

Tevens is het lastig om de aanwezigheid en wisselwerking van meerdere regimes en meerdere niches te beschrijven.

2.5.2 Agenda voor de toekomst

Hieronder volgt een korte lijst van punten die verder onderzocht zouden moeten worden:

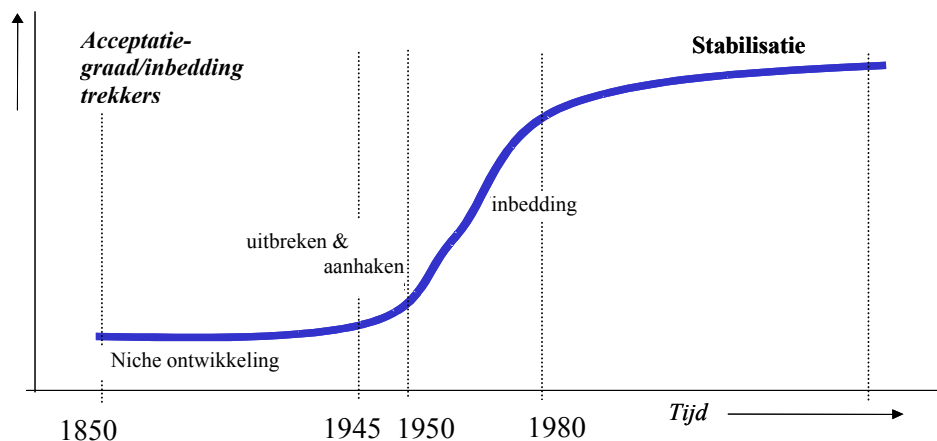
- Wanneer men een transitie in beweging zou willen visualiseren aan de hand van de transitiekaart die in deze studie is gebruikt, dan zou eerst een legenda moeten worden ontwikkeld die aan de hand van een set van indicatoren aangeeft hoe sterk de weerstand of de mogelijkheid is die aanwezig is of verwacht wordt.
- Er zou ook een onderzoek moeten plaatsvinden naar ‘mislukte’ transities, dat wil zeggen pogingen tot technologische ontwikkelingen en veranderingen die niet zijn geslaagd.

2.6 Verantwoording en beschrijving van de cases

De beschrijving van de drie cases is volledig gebaseerd op informatie uit de boekenreeks ‘Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw’. Als gevolg van deze eenzijdige bron kon niet voor elke fase, elke dimensie binnen elk niveau volledig worden ingevuld. Desalniettemin is de informatie rijk genoeg om het doorbreken en aanhaken van de trekker, telefoon en het aardgas te kunnen beschrijven.

De beschrijving gebeurt aan de hand van een tabel waarin voor de drie fases waarin de innovatie zich kan bevinden, steeds de empirische gebeurtenissen op het niveau van landschap, regime en niche worden beschreven en worden onderverdeeld in verschillende dimensies. De beschrijving wordt getypeerd door een positieve aanduiding wanneer deze een positief, versterkend effect had op de transitie, of door een negatieve aanduiding wanneer het effect negatief was.

3. OPKOMST EN DOORBRAAK VAN DE TREKKER IN DE NEDERLANDSE LANDBOUW



Figuur 3.1 *Opkomst en doorbraak van de trekker in de Nederlandse landbouw. Grafiek is gebaseerd op materiaal uit de boekenreeks *Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw**

In de volgende paragraaf zullen een aantal tabellen duidelijk maken wat voor invloed (gunstig of ongunstig) bepaalde gebeurtenissen hadden voor de groei van het aantal trekkers. Na elke tabel volgt een dynamische analysekaart en een weerstand-actie tabel.

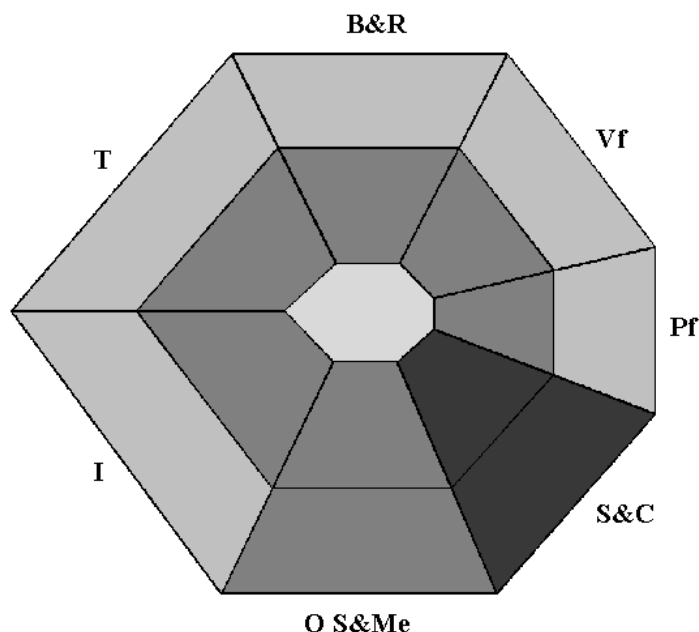
3.1 Fase 1: voorbereiding (1890-1945)

Tabel 3.1 *Fase 1: voorbereiding (1890-1945)*

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
LANDSCHAP		
<i>Technologie en productie</i>	Mechanisering neemt toe. Geleidelijke overgang van het kleinschalige gebruik van de in het dorp gefabriceerde houten ambachtelijke trekwerktuigen naar het grootschalige gebruik van de in Engelse en Amerikaanse fabrieken seriegemaakte ijzeren trekwerktuigen. Toenemende exportgerichtheid landbouw. Toenemende aandacht voor rationalisatie (hoge constante kwaliteit en grootschalige productie).	<i>positief</i>
<i>Wet- & regelgeving</i>	Overgang van een afzijdige overheid naar een overheid die de boeren steeds actiever ondersteunt.	<i>positief</i>
REGIME		
<i>Technologie en productie</i>	Het paard wordt veelal ingezet om (nieuwe) landbouwwerktuigen te trekken. Technieken worden gedreven vanuit een verlangen om het schaarse en dure land te besparen, dus zo intensief mogelijk te verbouwen. Daarbij werd de nadruk gelegd op intensieve teeltmethoden.	<i>negatief</i>
	Veel arbeiders op weinig grond (hoge man/land ratio) resulteren in een zeer lage arbeidsproductiviteit. Dit wordt door sommige actoren als problematisch ervaren.	<i>positief</i>
	De omvang van het boerenbedrijf in Nederland was veelal zo klein, dat alleen de grootste bedrijven met moeite een trekker konden aanschaffen.	<i>negatief</i>
	Hoge grondprijzen	<i>negatief</i>
	Arbeidskrachten waren goedkoop, bezuinigen daarop dus niet nodig. Productie werd verhoogd door nieuwe gewasrassen, beter vee en kunstmest.	<i>negatief</i>
<i>Wet- & regelgeving</i>	Er ontstond een wetenschappelijke benadering van de landbouw, die de overheid propageerde door in elke provincie een rijkslandbouwconsulent aan te stellen. Dit groeide uit tot een aanzienlijk netwerk. Hierdoor raakten de boeren meer en meer vertrouwd met nieuwigheden.	<i>positief</i>
	Daarbinnen gaf de overheid echter weinig prioriteit aan de mechanisatie. Zeker in de crisisjaren voor WO-II was werkgelegenheid en dus handarbeid juist zeer belangrijk. Zelfs de meest vooruitstrevende werktuigconsulenten 'zagen' het perspectief van grootschalige mechanisatie niet.	<i>negatief</i>
<i>Vraag</i>	De boerencoöperaties ontstaan. Samenwerking van boeren op het gebied van verkoop van eindproducten en aankoop van productiemiddelen als veevoer en kunstmest.	<i>positief</i>
	Vraag komt op naar luxe producten als vlees, zuivel, suiker en groenten. Toenemende exportgerichtheid.	<i>neutraal</i>

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
<i>Sociaal-cultureel</i>	De landbouw heeft een onbetwiste en vanzelfsprekende plaats in de samenleving. Het paard hoorde bij de landbouw.	<i>negatief</i>
	Lage arbeidsproductiviteit zorgde v.a. de jaren dertig tot veel arme, kleine boeren.	<i>negatief</i>
NICHE		
<i>Technologie en productie</i>	In 1889 verscheen in de VS de eerste trekker op rupsbanden en met verbrandingsmotor, gebruikt om de nieuwe grote stoommachines op het land voort te trekken. Nadeel van deze rupstrekken was dat ze erg zwaar en daardoor moeilijk te gebruiken waren.	<i>negatief</i>
	De oplossing hiervoor kwam in 1902: de Engelsman Dan Albone maakt de eerste lichtere trekker, met wielen i.p.v. rupsbanden. Toch nog steeds zwaar, waardoor ze voornamelijk werden gebruikt voor het verplaatsen en aandrijven van (zware) stationaire dorswerktuigen.	<i>positief</i>
	Jaren 20/30 kenden drie belangrijke innovaties, waardoor de trekker veel meer toepassingsmogelijkheden kreeg: de aftakas, luchtband en de hydraulische hefinrichting met diepteregeling en gewichtsoverbrenging. De trekker kon gaan concurreren met paard- en menskracht.	<i>positief</i>
<i>Vraag</i>	De zware (rups) trekkers, soms door Nederlandse bedrijven op de markt gezet, werden gebruikt voor het aandrijven van dorswerktuigen. Dit was een krimpende markt.	<i>negatief</i>
	Doordat de geïmporteerde wiel- en rupstrekken veelal te duur waren ontstond er een markt voor zelfgebouwde 'autotrekken': tot trekker omgebouwde tweedehands auto's. Zij konden het werk van 3 tot 4 paarden doen. Deze werden op kleine schaal, niet in serie, gemaakt door Nederlandse garages smederijen, landbouwwerktuigenbedrijfjes of landbouwers zelf, in opdracht van boeren uit de omgeving. Nergens zijn zoveel autotrekken gemaakt als in Nederland. Dit had ook te maken met de directeur van het Wageningse Instituut voor Landbouwwerktuigen en -Gebouwen die veel demo's en lezingen gaf, waardoor veel boeren bekend raakten met gemotoriseerde landbouwvoertuigen.	<i>neutraal</i>
	Trekken werden geassembleerd uit componenten die door (buitenlandse) fabrieken werden aangeleverd. Bedrijven actief op deze markt konden de concurrentie met de grote, internationaal opererende trekkerfabrikanten niet goed aan. De binnenlandse markt werd na WO-II dan ook volledig gedomineerd door buitenlandse merken.	<i>neutraal</i>

Wanneer we bovenstaande informatie vertalen in een dynamische transitiekaart dan krijgen we het volgende plaatje:



Figuur 3.2 *Dynamische transitiekaart voor de trekker in fase 1*

De dynamische transitiekaart maakt duidelijk dat er op landschapsniveau weliswaar in de dimensies infrastructuur, technologie, wet- en regelgeving en vraagfactoren positieve ontwikkelingen voorkomen, maar dat weerstand op regime niveau in diezelfde dimensies het voor de niche onmogelijk maakt om aan te haken bij die ontwikkelingen. Dit toont het belang van timing aan. Deze trekker niche kan pas gebruik maken van ontwikkelingen op landschapsniveau wanneer het regime ook op die landschapontwikkelingen reageert. De enige dimensies waarbinnen ontwikkelingen speelden waarop de niche in deze fase kon inspringen waren de productie en vraag dimensies waarin het ontwerpen van kleine hoeveelheden autotrekkers een rol speelde.

Tabel 3.2 *Weerstand-actie tabel trekker Fase 1*

Fase 1	
Dimensies met weerstand	<i>Wet- en regelgeving:</i> arbeidskracht ondersteunende overheid <i>Sociaal-culturele:</i> betekenis van paard sterk <i>Technologie en Productie:</i> boerenbedrijven veelal te klein voor trekker
Dimensies met mogelijkheden	<i>Technologische:</i> mechanisering en grootschaligheid neemt toe <i>Vraag:</i> toenemende exportgerichtheid, kleine vraag naar autotrekkers
Soort weerstand	<i>Dominante denkramen:</i> werkvoorziening <i>Volhardende tradities:</i> betekenis van paard in landbouw. <i>Materiele weerstand:</i> de eerste trekkers zijn te zwaar en te groot om goed te werken op Nederlandse grond
Acties vanuit overheid	<i>Bestendigen van bestaande regime:</i> tegenstander van grootschalige mechanisatie en voorstander van tewerkstelling van zoveel mogelijke goedkope arbeidskrachten
Acties vanuit niche of nieuwe bestaande praktijk om weerstand te creëren	<i>Vergroten functionaliteit van trekker en daarmee creëren markten en verschillende betekenissen voor gebruikers</i> <i>Autotrekkers als wegbereiders</i>

Wat deze weerstand-actie tabel duidelijk maakt is dat de overheid in deze fase niet de acties ondernam die nodig zouden zijn geweest om de niche alle mogelijkheden te bieden om aan te haken. Niet alleen kwam de deels vanuit de dimensies waar de overheid invloed op kon uitoefenen: de wet- en regelgeving dimensie en de sociaal-culturele dimensie, maar de overheid bestendigde juist de bestaande praktijk in die dimensies door het denkraam en de volhardende tradities voor te staan in plaats van verschillende partijen bij elkaar te brengen, het speelveld te openen, de trekker niche te beschermen door hem bijvoorbeeld op te nemen in het programma van de werktuigconsulenten, ofwel het bestaande denkraam en de volhardende traditie van het paard als landbouwwerktuig ter discussie te stellen. De materiele weerstand werd wel effectief ontkracht door acties vanuit de niche waarbij de trekker technologisch aangepast werd aan de eisen van de gebruikerspraktijken in Nederland. Daarnaast ondernam de niche (onbedoeld) ook acties om de mogelijke functies die de trekker kon gaan vervullen te verbreden, door veel verschillende soorten trekkers te ontwerpen. Hiermee was vanuit de niche in elk geval een groot deel van het noodzakelijke voorbereidende werk verricht.

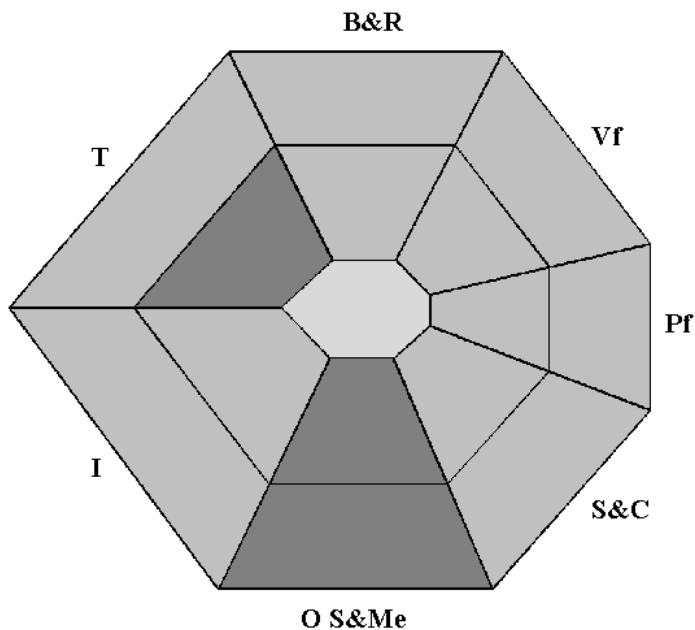
3.2 Fase 2: Take-off (1945-1960)

Tabel 3.3 *Fase 2: Take-off (1945-1960)*

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
LANDSCHAP		
<i>Wet- & regelgeving</i>	Het landbouwbeleid wordt een van de pijlers van het Europees eenwordingsproces. Daarbinnen ontwikkelt de Nederlandse landbouw zich tot een van de meest productieve van Europa. Landbouw en overheidssteun worden onvervreembare begrippen.	<i>positief</i>
<i>Vraag</i>	Er is sprake van een snelle economische groei, waarbij de loonkosten veel sterker toenemen dan de prijs per product.	<i>positief</i>
<i>Sociaal-culturele</i>	Er heerst een sfeer van opbouw naar de oorlog.	<i>positief</i>
REGIME		
<i>Technologie en productie</i>	Innovaties richten zich steeds meer op arbeidsvervanging in plaats van landverbetering. Hierdoor steeds meer nadruk op bewerkingstechnieken	<i>positief</i>
	De loonkosten stegen na WO-II enorm. Er ontstaan gespecialiseerde bedrijven (o.a. opkomst bio-industrie). Arbeidsvraag kwam steeds meer bij secundaire en tertiaire sectoren vandaan.	<i>positief</i>
	Ruilverkavelingen, grondverbetering en betere irrigatiemethoden leidden tot grotere stukken recht land, veel geschikter voor de trekker.	<i>positief</i>
<i>Wet- & regelgeving</i>	Er ontstaat een zeer actieve overheidssteun voor onderzoek, scholing en voorlichting over en naar moderne landbouw. In het kader van de wederopbouw stimuleerde de overheid de grootschalige mechanisatie sterk. De overheid subsidieerde de landbouwwerktuigencoöperaties. Ook de Marshallhulp hielp. Dit resulteerde in 18000 trekkers in 1950. Het EU landbouwbeleid zorgde voor een verdere steun. Er was veel overheidssteun voor mechanisatie, rationalisatie en grootschalige landbouw. De ruilverkavelingenpolitiek was expliciet bedoeld om grootschalige landbouw te stimuleren.	<i>positief</i>
<i>Sociaal-culturele</i>	Steeds meer boeren vonden de trekker onmisbaar en een teken van vooruitgang.	<i>positief</i>

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
NICHE		
<i>Technologie en productie</i>	De autotrekken, nog 1000 stuks in 1950, verdwenen. De rupstrekken verdwenen ook. Zij bleken ongeschikt voor de Nederlandse omstandigheden. De zware standaardtrekker, met weinig ruimte onder het motorblok en de assen, verdween. Je kon er goed mee ploegen en eggen maar niet mee verzorgen (tijdens de groei van het gewas bewerkingen uitvoeren, waarbij het zaak is om het gewas niet te beschadigen).	<i>positief</i>
	De rijteelttrekker met de drie innovaties (aftakas, luchtbanden en hijshefinrichting) bleek goed geschikt voor de slappe Nederlandse bodem. Door de innovaties en door de hoogte kon de trekker het gehele jaar door worden gebruikt	<i>positief</i>
<i>Vraag</i>	Zelfs de kleine bedrijven (<20 ha), die 90% van het totaal van de landbouwbedrijven uitmaakten, gingen in de jaren 60 massaal over op de aanschaf van een trekker. Duitse fabrikanten waren er in geslaagd om een lichte goedkope trekker op de markt te brengen. Limburgse kleine boeren stapten massaal over op dit type	<i>positief</i>
<i>Infrastructuur</i>	De landbouwwerktuigen werden steeds meer gedimensioneerd op de trekker. Een ander voertuig kon ze dus niet zo maar gebruiken.	<i>positief</i>
	Gespecialiseerde landbouwmechanisatie bedrijven kwamen voort uit de dorpsmederijen. Daarnaast waren importeurs en dealers van landbouwmachines en de coöperaties actief op de markt.	
<i>Sociaal-culturele</i>	Ook de zogenaamde ‘werktuigdragers’ reddden het in Nederland niet. Dit waren voertuigen waar de bestuurder achter de machine zat waardoor de bestuurder een veel beter zicht op de machine en het land had. Boeren vonden dat rare ding ook maar niets.	<i>positief</i>

Wanneer men bovenstaande informatie vertaalt in de dynamische transitiekaart dan ontstaat het volgende plaatje:



Figuur 3.3 *Dynamische transitiekaart voor de trekker fase 2*

Deze dynamische transitiekaart maakt duidelijk dat in deze tweede fase de ontwikkelingen op landschapsniveau hun weerslag vonden op regime niveau waardoor de trekker het paard vrij gemakkelijk kon gaan beconcurreren. Ook is duidelijk dat die dimensies waar de meeste weerstand in was te voelen, de sociaal-culturele en de wet- en regelgeving dimensie nu de grootste mogelijkheden boden omdat daar het dominante denkraam om aan het slaan was. Het feit dat de weerstand op het gebied van productie en vraag niet zichtbaar was afgenomen in deze fase heeft er natuurlijk alles mee te maken dat eerst de weerstand op sociaal-cultureel en wet- en regelgeving vlak moest zijn weggenomen voordat de grotere verspreiding kon plaatsvinden.

Tabel 3.4 *Weerstand-actie tabel voor trekker fase 2*

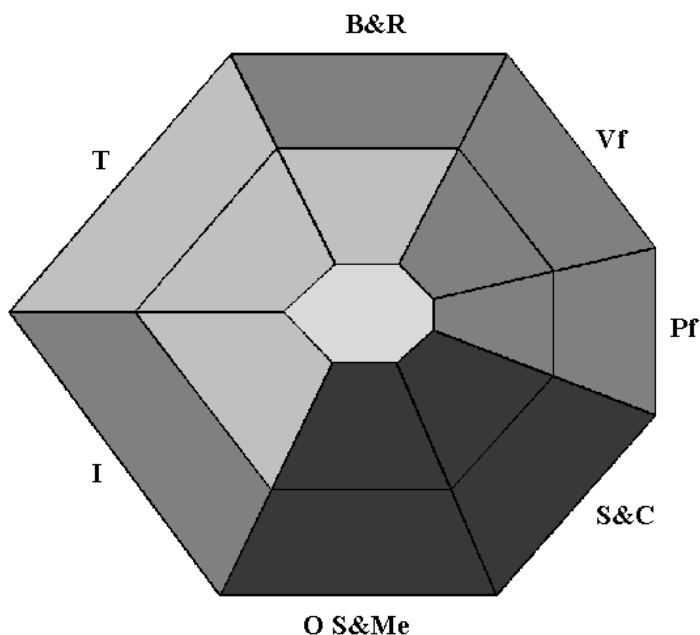
Fase 2	
Dimensies met weerstand	<i>Technologie</i> : grondomstandigheden maakten gebruik van zware trekkers eigenlijk onmogelijk en laatste zware trekkers verdwenen
Dimensies met mogelijkheden	<i>Vraag</i> : loonkosten stijgen <i>Wet- en regelgeving</i> : landbouwbeleid pijler in Europese eenwordingsproces en wederopbouw <i>Technologie</i> : innovaties gericht op arbeidsvervanging <i>Infrastructuur</i> : ruilverkaveling zorgt voor grotere stukken grond
Soort weerstand	<i>Materiele weerstand</i> : veel trekkers voldeden niet aan de eisen van gebruikers en konden niet goed aangepast worden. Deze verdwenen dan ook.
Acties vanuit overheid	<i>Initiëren nieuw denkraam</i> : wederopbouw, mechanisatie en schaalvergroting als pijler in landbouwbeleid <i>Mobiliseren belangrijke actoren in richting nieuw doel</i>
Acties vanuit de niche of nieuwe bestaande praktijk om weerstand te creëren	<i>Samenwerken met marktpartijen, verbreden netwerk</i> : boerencoöperaties en nieuwe landbouwmechanisatie bedrijven oprichten <i>Verweven, Inbedden van landbouwaspecten met trekker</i> : dimensioneren van werktuigen op koppeling met trekker

Wat deze weerstand-actie tabel duidelijk maakt is dat er een grote ontwikkeling (Tweede Wereld Oorlog en daaruit voortvloeiende behoefte aan snelle wederopbouw door middel van mechanisatie) op landschapsniveau moest plaatsvinden voordat de dimensies en actoren op regime niveau zich zouden openstellen voor de nieuwe innovatie. Daar waar de voornaamste weerstand in de eerste fase te vinden was: in de wet- en regelgeving dimensie en de sociaal-culturele dimensie zorgden acties binnen deze zelfde dimensies nu voor een snelle acceptatie en inbedding van de trekker. Dit toont de kracht van dominante denkramen en volhardende tradities aan in de doorbraak van de trekker, maar vooral toont het de mogelijkheden die voor de overheid openstonden om deze innovatie en zo ook een transitie ofwel te weerstaan ofwel te promoten. De rol van de overheid in de eerste en tweede fase van deze transitie was van crucialer belang dan de rol van de vraag of technologie dimensies, juist omdat de weerstand in een dominante (culturele) denkwijze lag die het handelen en denken sterk stuurde.

3.3 Fase 3 en 4: Versnelling, inbedding en stabilisatie (1960-nu)

Tabel 3.5 *Fase 3 en 4: Versnelling, inbedding en stabilisatie (1960-nu)*

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
LANDSCHAP		
<i>Wet- & regelgeving</i>	Overheidsbeleid gericht op schaalvergroting stond onder toenemende maatschappelijke druk.	<i>negatief</i>
<i>Sociaal-cultureel</i>		
REGIME		
<i>Technologie en productie</i>	De werktuigen die aan de trekker kunnen worden gekoppeld worden technologisch nog meer geavanceerd. De trekker wordt onmisbaar.	<i>positief</i>
<i>Wet- & regelgeving</i>	Milieuwetgeving komt op. Beleid gericht op schaalvergroting blijft maar staat onder toenemende druk.	<i>negatief</i>
<i>Infrastructuur</i>	Ruilverkaveling in combinatie met betere irrigatie maken het landschap nog geschikter voor de trekker.	<i>positief</i>
<i>Vraag</i>	Verspilling en overschotten. Boeren verdienen niet veel. Arbeid blijft duur.	<i>neutraal</i>
<i>Sociaal-cultureel</i>	De landbouw komt in een minder positief daglicht te staan. Het aanzien van de boerenstand werd lager en lager. Moderne agrarische technieken en Europese regelgeving bleken te leiden tot grote overschotten en een te zware druk op milieu, natuur en landschap. De samenleving wilde een vermindering van de milieudruk.	<i>negatief</i>
<i>Ongewenste milieueffecten</i>		
NICHE		
<i>Technologie</i>	De precisielandbouw doet haar intrede.	<i>positief</i>



Figuur 3.4 *Dynamische transitiekaart voor de trekker fase 3 en 4*

De dynamische transitiekaart maakt duidelijk dat in deze laatste twee fasen de ontwikkelingen op landschapsniveau hun weerslag vonden op regime niveau waardoor de trekker het paard weliswaar vrij gemakkelijk kon gaan vervangen, maar daarna veranderde het culturele en ook het politieke klimaat op landschap en ook regime niveau zich weer richting weerstand. Inmiddels was de trekker echter zo ingebed geraakt in de nieuwe bestaande praktijk, dat de oplossingen geformuleerd werden rekening houdende met de trekker.

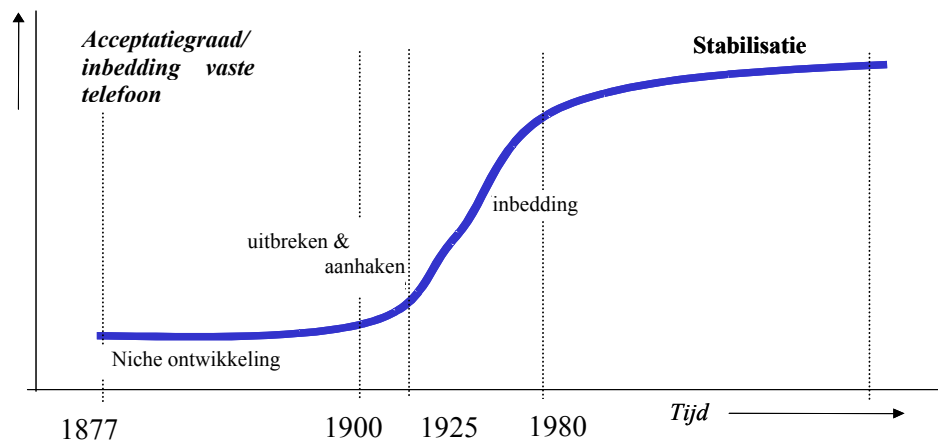
Tabel 3.6 *Weerstand-actie tabel voor trekker fase 3 en 4*

	Fase 3+4
Dimensies met weerstand	<i>Sociaal-cultureel</i> : grootschaligheid en landbouw krijgt negatiever imago <i>Ongewenste milieuaspecten</i> : milieudruk landbouw neemt toe
Dimensies met mogelijkheden	<i>Technologie en infrastructuur</i> : verdergaande verweving met andere technologieën en systemen waardoor oplossingen gezocht worden in termen van verfijnen van trekker, niet zoeken naar alternatieven.
Soort weerstand	<i>Volhardende traditie/dominant denkraam</i> : milieubeweging en denken komt op
Acties vanuit overheid	<i>Bestendigen en inbedden nieuwe praktijk</i> : wet en regelgeving om met nieuwe problemen om te gaan zodanig formuleren dat het gebruik van de trekker daarin verweven blijft
Acties vanuit de niche of nieuwe bestaande praktijk om weerstand te creëren	<i>Verwevenheid en inbedding creëren</i> : trekker koppelen aan zoveel mogelijk dimensies

Uit deze laatste twee fasen wordt duidelijk dat naarmate een technologie ingebed raakt, er een nieuw denkraam omheen ontstaat waardoor oplossingen vooral gezocht worden in optimalisatie van het bestaande systeem en niet in alternatieven. Daarnaast kon de trekker ook weerstand bieden aan de nieuwe ‘ecologische’ weerstand vanuit landschap en regime omdat er inmiddels een grote mate van verwevenheid en ingebedheid was ontstaan tussen de trekker, gebruikerspraktijken, de markt die afhankelijk was van een bepaalde hoeveelheid productie die weer afhankelijk was van het gebruik van de trekker et cetera. Om deze transitie te bestendigen hoefde de overheid in wezen niet veel te doen, er kon zelfs kritiek geformuleerd worden waarop binnen de niche gereageerd werd met verdere optimalisatie van het systeem om met de nieuwe problemen

om te gaan. Totdat er geen mogelijkheden meer zouden bestaan om met optimalisatie problemen omtrent de trekker en het systeem eromheen op te lossen zou de trekker hard zijn en niet makkelijk vervangen kunnen worden door een andere technologie.

4. OPKOMST EN DOORBRAAK VAN DE TELEFOON IN NEDERLAND



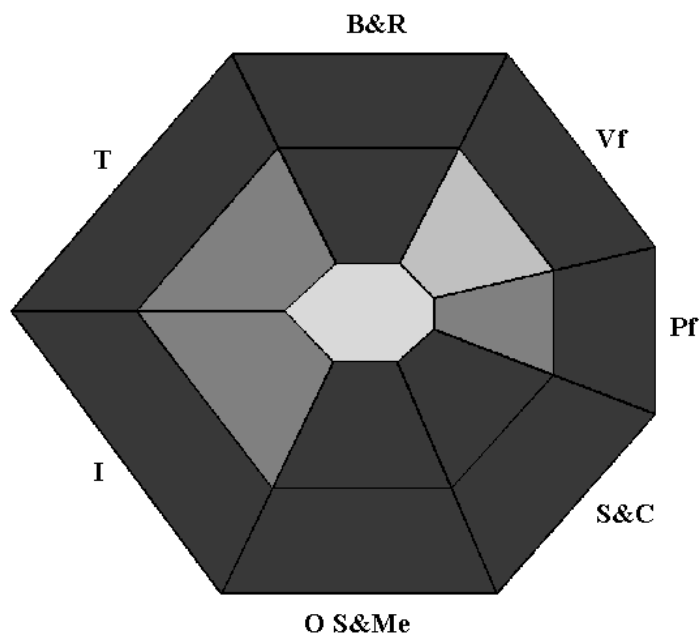
Figuur 4.1 *Opkomst en doorbraak van de vaste telefoon in Nederland. Grafiek is gebaseerd op materiaal uit de boekenreeks Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw*

4.1 Fase 1: Voorbereiding (1877-1900)

Tabel 4.1 *Fase 1: Voorbereiding (1877-1900)*

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
LANDSCHAP		
<i>Vraag</i>	Aan het begin van de twintigste eeuw kent Nederland een breed scala aan communicatiemiddelen: pers, post, film, (reizende) bioscoop, optische en elektrische telegraaf.	<i>negatief</i>
REGIME		
<i>Infrastructuur</i>	Rijkstelegraafdienst pleegt onderhoud en beheer van de optische en elektrische telegraaf	<i>negatief</i>
<i>Vraag</i>	De functie van het in 1877 bestaande communicatiesysteem bestond uit de verstrekking van informatie en amusement. De optische en elektrische telegraaf functioneerden als communicatie en informatieverstrekkingstechnologie op het gebied van de effectenhandel, nijverheid en scheepvaart. De pers en handelsdoelgroepen waren de belangrijkste gebruikersgroepen van telegraaf.	<i>negatief</i>
NICHE		
<i>Technologie</i>	Principe van de telefoon werd ontdekt vanuit onderzoek naar verbeterde telegrafie. Telefoon was onbedoelde gevolg van zoektocht naar een telegraaf toestel waarvan de stroompulsen, de morsesenen, zouden kunnen worden omgezet in akoestische tonen. Amerikaanse telegraaf industrie had grote belangstelling omdat het de capaciteit van de bestaande telegraaflijnen zou verbeteren.	<i>positief</i>
	Meerdere uitvinders namen deel aan de zoektocht, allemaal min of meer gelieerd aan de telegraafindustrie: T. Edison, E. Gray. Buitenstaander W Graham Bell ontwierp een telefonische constructie in 1875-76 die berustte op het principe van een voortdurende, fluctuerende stroom die de elektrische vertaling was een nagenoeg identiek en complex akoestisch signaal. Door elektrische stromen om te zetten in akoestische signalen zou het mogelijk zijn meerdere signalen tegelijkertijd te verzenden.	<i>positief</i>
	In daaropvolgende jaren werd toestel nog flink veranderd: zowel zender, deel van toestel dat geluidsgolven omzet in elektrisch signaal als ontvanger, Veranderingen kwamen van Bell, Edison en Gray. Toepassing van de koolmicrofoon was belangrijk moment in innovatie.	<i>positief</i>

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
<i>Vraag</i>	Telefoon werd geïntroduceerd in Nederland in 1877.	<i>positief</i>
	Televisie bioscoop, film radio dienden zich rond dezelfde tijd aan om een zelfde functie te gaan vervullen: informatie en amusement. Op zich is dit positief omdat daarmee een grote markt bestaat voor nieuwe communicatietechnologieën	<i>positief</i>
	Bell dient octrooi aanvraag in 1876 in en bestendigt daarmee de nieuwe innovatie	<i>positief</i>
	Bell richtte Bell Telephone Company op en verwierf door overeenkomst met telegrafimaatschappij Western Union een monopoliepositie op Amerikaanse markt. Over het algemeen remt een monopolie de ontwikkeling van innovaties in dat veld.	<i>positief</i>
	Pogingen werden ondernomen om ook monopolie Europese markt te verwerven. Lukte niet vanwege bestaan van concurrerende octrooien van bijvoorbeeld Edison.	<i>negatief</i>
	Om te concurreren werd de International Bell Telephone Company opgericht. Deze IBTC had alleenrecht op verkoop, gebruik en verhuur van de Bell telefoon in Nederland	<i>positief</i>



Figuur 4.2 *Dynamische Transitiekaart voor telefoon fase 1*

De dynamische transitiekaart maakt duidelijk dat in deze eerste fase eigenlijk geen positieve ontwikkelingen zijn op landschapsniveau. De ontwikkelingen en mogelijkheden die zich voordoen, doen zich in de technologie, vraag en productie dimensies van het regime voor. De telegraaf kampte met problemen, en de telefoon kan vanuit de niche slechts een bijdrage leveren aan de optimalisatie van het bestaande regime in die dimensies.

Tabel 4.2 *Weerstand-actie tabel voor telefoon fase 1*

Fase 1	
Dimensies met weerstand	<i>In wezen hadden alle niet technologie en vraag dimensies een vorm van sterke weerstand, in zoverre dat er geen ontwikkelingen plaatsvonden die een opening boden voor de telefoon.</i>
Dimensies met mogelijkheden	<i>Technologie vraag en infrastructuur:</i> het bestaande regime van de telegraaf kampte met problemen, en de telefoon werd daar onbedoeld als reactie op uitgevonden.
Soort weerstand	<i>Verwevenheid en ingebedheid:</i> de telegraaf had een sterk uitgebouwd netwerk, zowel infrastructureel als in de markt en met betrekking tot functies die de telegraaf vervulde en actoren die erbij betrokken waren
Acties vanuit overheid	<i>Bestendigen door ingebed krijgen:</i> in principe was de wet en regelgeving erop gericht en ingericht om de bestaande praktijk te bestendigen.
Acties vanuit de niche of nieuwe bestaande praktijk om weerstand te creëren	<i>Verbreden van materiele hardheid:</i> de telefoon werd steeds verder ontwikkeld en aangepast om aan gebruikerseisen te kunnen voldoen. <i>Verbreden van mogelijke betekenissen en functies:</i> Bestendigen van positie telefoon op markt: aanvragen van octrooien en verbreden marktsegmenten

Uit deze eerste fase wordt duidelijk dat dit een hele andere soort van transitie betreft dan de trekker. De telefoon werd niet alleen uitgevonden als reactie op problemen in het bestaande regime, maar zelfs door dezelfde actoren (lees uitvinders) die in dat regime een belangrijke rol speelden. Daaruit volgde dat de telefoon vrijwel direct al een kleine markt niche had waar hij in kon worden ingezet en waar er een soort van commitment bestond vanuit de markt om deze innovatie te beschermen. De overheid had in wezen geen enkele rol te spelen in deze fase.

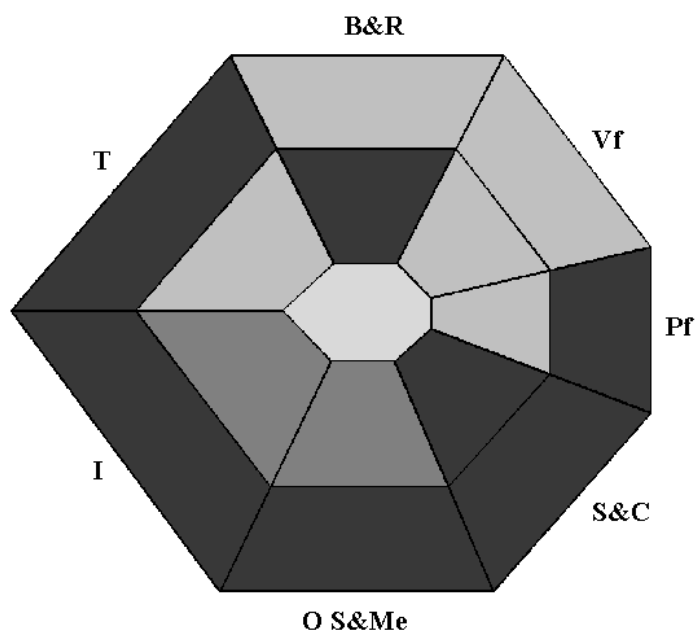
4.2 Fase 2: Take-off (1900-1925)

Tabel 4.3 *Fase 2: Take-off (1900-1925)*

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
LANDSCHAP		
<i>Vraag</i>	Economie Nederland en omliggende landen groeide rond 1900	<i>positief</i>
	Intensivering handel met Nederlands-Indië rond 1900 resulteerde in groeiende export en vrijhandelsbeleid	<i>positief</i>
	Toenemende verstrengeling handelsbanken met industriële bedrijfsleven	<i>positief</i>
	Al snel was aandelenemissie de voornaamste taak van banken.	<i>positief</i>
	Beursberichten belangrijk deel van publieke telegraafverkeer.	<i>positief</i>
<i>Wet- en Regelgeving</i>	Overheid steunde opkomst omroepverenigingen, die op hun beurt weer gebruik maakten van allerlei communicatiemiddelen.	<i>neutraal</i>
REGIME		
<i>Technologie</i>	Telefoon was stipt en niet gevoelig voor schrijffouten.	<i>positief</i>
<i>Wet- en regelgeving</i>	Beleid van de belangrijkste telefoon exploitant, de Nederlandsche Bell Telephone Maatschappij NBTM hield groei van telefoonnetwerk tegen.	<i>negatief</i>
	Rijksoverheid dacht erover de interlokale telefonie tot een overheidsdienst te maken, en wenste daarom de investeringen in interlokale telefonie en daarmee de eventuele overname som wenste te beperken	<i>negatief</i>
	Uitblijven van antwoord op vraag welke instantie eindverantwoordelijkheid bezat voor de ontwikkeling van de telefonie en wat de gewenste exploitatievorm van de telefonie was.	<i>negatief</i>
	Er was tot 1900 geen eenduidige wettelijke regeling m.b.t. tot de telefoon	<i>negatief</i>
	Rond 1897 leverden parlementsleden druk uit om staatsexploitatie van interlokale verkeer te bereiken, omdat zij het belang van dat verkeer voor handel en industrie hoogachtten. Dit had een remmende werking op investeringen in interlokale netwerken	<i>negatief</i>

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
	Lokale telefonie werd aanvankelijk niet tot exclusieve staatsdomein verklaard en er kwam dus ook geen Telegraaf-telefoonwet voor dat lokale netwerk.	<i>positief</i>
	1904 wet legde regelingsbevoegdheid ten aanzien van de telefonie uitsluitend bij het Rijk. Deze wet creëerde een kader dat ruimte bood voor toenemende rijksactiviteiten op telefoniegebied.	<i>positief</i>
	Alle telefoonconcessies dienden vervangen te worden door nieuwe waarin de financiële aspecten van een eventuele staatsovername waren geregeld.	<i>positief</i>
<i>Infrastructuur</i>	Telegrammen kwamen vaak te laat aan.	<i>positief</i>
	Tot 1890 bleef telefoonnetwerk beperkt wat betreft omvang en reikwijdte.	<i>negatief</i>
	Telefoonnet betekende in eerste instantie een stimulans voor de uitbreiding van het reeds bestaande bedrijf van Rijkstelegraaf.	<i>negatief</i>
	Overheid besloot rond 1900 om zich op rijk als gemeentelijk niveau actiever met de telefoonexploitatie te gaan bezig houden. Op termijn leidde dit tot een sterk geconcentreerde en gecentraliseerde telefoniedienst. Investerings namen echter af.	<i>negatief</i>
	Vanaf 1900 ontwikkelde zich een landelijk en wijdvertakt net	<i>positief</i>
	Gerichtheid op stedelijk en zakelijk medium, dit had negatieve gevolgen voor geografische en sociale diffusie van de telefoon.	<i>negatief</i>
	Het Rijk moest de netten noodgedwongen en tegen hoge overname kosten zelf gaan exploiteren na 1900 vanwege het feit dat de verlenging van concessierechten een slepend probleem dreigde te worden omdat er onenigheid bestond tussen de concessiehouders en de staat over de waardebepaling van hun netten.	<i>negatief</i>
<i>Sociaal-cultureel</i>	Onduidelijkheid over de maatschappelijke betekenis van de telefonie speelde in de negentiende eeuw en begin twintigste eeuw een rol in wettelijke onduidelijkheid.	<i>negatief</i>
	Dankzij de telefoon was familie tegelijkertijd ver weg en dichtbij. Nieuwe communicatiemiddelen creëerden onzichtbare banden tussen individuen.	<i>positief</i>
<i>Vraag</i>	Nut van deelname aan een telefoonnet was niet evident in Nederland.	<i>negatief</i>
	Nederlandsche Maatschappij voor Telefonische verbindingen werd opgericht. Verwachtingen ten aanzien van de doelgroep waren: Commissionairs, bankiers cargadoors, expeditieus, kooplieden, makelaars, reders enz. Deze doelgroep maakte reeds intensief zakelijk gebruik van de telegraaf.	<i>positief</i>

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
	Promotie van telefoon als communicatiemiddel tussen stedelijke handelsbedrijven en kantoren was noodzakelijke strategie om voor de telefoon een eerste markt te creëren.	<i>positief</i>
	De uitbreiding van de Rotterdamse bank in de eerste decennia van de twintigste eeuw betekende een intensivering van het bancaire telefoonverkeer. Na 1911 maakte de telefoonfaciliteiten van Robaver een stormachtige ontwikkeling door en huurde een rechtstreekse interlokale lijn tussen kantoren in Amsterdam en Rotterdam. In 1916 kwam er nog een lijn tussen Rotterdam en Den Haag bij.	<i>positief</i>
	In 1920 verzekerde Robaver zich tegen betaling ervan dat ze onbeperkt gebruik kon maken van de dat jaar totstandgekomen telefoonkabelverbinding tussen Amsterdam en Rotterdam. Robaver breide ook haar lokale telefoonfaciliteiten uit. Robaver in Amsterdam investeerde ook flink in telefonische faciliteiten.	<i>positief</i>
	Telefoonexploitanten maakten verschil tussen zakelijke en particuliere markt.	<i>negatief</i>
	Na de overname door de gemeentes zag men mede dankzij de dynamische ontwikkeling van de telefoon in een aantal Europese steden een grote toekomst voor het medium.	<i>positief</i>
NICHE		
<i>Vraag</i>	Den Haag introduceerde tegen gereduceerd tarief een party-line stelsel ten behoeve van de werving van meer abonnees. Met die dienst konden eerst twee later maximaal vier abonnees op een lijn. Nadeel was dat abonnees niet tegelijkertijd konden bellen, maar wel elkaars berichten konden afluisteren. Experiment werd in 1912 afgesloten.	<i>negatief</i>
	In 1914 werd een klassentarif ingesteld, waarbij de abonnee binnen bepaalde grenzen betaalde naar gelang het aantal door hem gevoerde gesprekken.	<i>positief</i>
<i>Technologie</i>	Speculaties over beeldtelefoon	<i>positief</i>
	Speculaties over draadloze telegrafiestations	<i>positief</i>
	Speculaties over "seeing by electricity". Dit waren allemaal toekomstverwachtingen die de bestaande innovatie bestendigden.	<i>positief</i>
	In de Radioniche namen radioamateurs en radiofabrikanten eerst het voortouw, maar initiatief werd overgenomen met instemming van de overheid door nieuwe groep van omroepverenigingen, nieuw netwerk werd gevormd, onder toezien oog van landschap overheid.	<i>positief</i>
	Rond 1910 werd kleine schaal niet succesvol experiment opgezet in Bommel in Betuwe met systeem waardoor het zestal plaatselijke abonnees met een hoofdlijn werd verbonden met de telefooncentrale	<i>negatief</i>
	In de jaren twintig werd in Duitsland en Zwitserland geëxperimenteerd met automatische systemen die specifiek waren ontwikkeld voor kleine netten met overwegend interlokaal verkeer.	<i>positief</i>



Figuur 4.3 *Dynamische Transitiekaart voor telefoon fase 2*

De dynamische transitiekaart maakt duidelijk dat in deze tweede fase weliswaar op landschapsniveau wat positieve ontwikkelingen zijn in de dimensies wet- en regelgeving en vraag, maar dat op regime niveau de dimensie wet- en regelgeving grote weerstand levert. De ontwikkelingen en mogelijkheden die zich voordoen, doen zich in de technologische, vraag en infrastructuur en productie dimensies van het regime voor. De telefoon kan zich iets verder verspreiden door een oplossing te bieden voor problemen die de telegraaf ondervindt, maar de onzekerheid over de rol die de telefoon kan gaan vervullen, en de sterke rol van de telegraaf houden grote verspreiding tegen.

Tabel 4.4 *Weerstand-actie tabel voor telefoon fase 2*

Fase 2	
Dimensies met weerstand	<i>Wet- en regelgeving</i> <i>Sociaal-cultureel</i>
Dimensies met mogelijkheden	<i>Technologie</i> <i>Infrastructuur</i> <i>Vraag</i>
Soort weerstand	<i>Dominant denkraam:</i> het is volledig onduidelijk wat de telefoon nu eigenlijk kan bijdragen, en welke culturele betekenis de telefoon kan hebben en daardoor kan er geen wettelijk kader rondom de telefoon worden gecreëerd <i>Verwevenheid en ingebedheid:</i> de telegraaf zit in allerlei netwerken en vervuld allerlei functies redelijk goed. Daardoor kan de telefoon eigenlijk alleen maar groeien op die plekken waar de telegraaf een probleem ondervindt. Er zal dus eerst een nieuwe markt voor de telefoon moeten worden gecreëerd
Acties vanuit overheid	<i>Geen</i>
Acties vanuit de niche of nieuwe bestaande praktijk om weerstand te creëren	<i>Opzetten van allerlei experimenten en demo's</i> <i>Oprichting belangenvertegenwoordiger telefoon</i> <i>Promotie nieuwe functies en nieuwe markt telefoon</i>

Uit deze tweede fase wordt duidelijk dat de afhankelijkheid tussen de sociaal-culturele en de wet- en regelgeving dimensies bij deze transitie een hele negatieve impact had. Omdat er geen

duidelijkheid was over de culturele rol die de telefoon kon gaan vervullen werd er geen overheidsactie ondernomen om te investeren in de nieuwe innovatie. De telefoon moest het zo hebben van mogelijkheden om aan te haken bij bestaande problemen en die op te lossen. De telefoon bleef een kleine marktische ondanks pogingen vanuit het netwerk rondom de telefoon om een nieuwe markt te creëren. Hieruit blijkt de potentiële kracht van de overheid in een tweede fase transitie. Wanneer de overheid actief had bijgedragen aan het onderzoeken van de mogelijke rol die de telefoon had kunnen vervullen in de samenleving was het hele investeringsklimaat wellicht daarop aangepast en had de telefoon in deze fase wellicht al een vliegende start kunnen maken.

4.3 Fase 3 en 4: Versnelling, inbedding en stabilisatie (1925-2002)

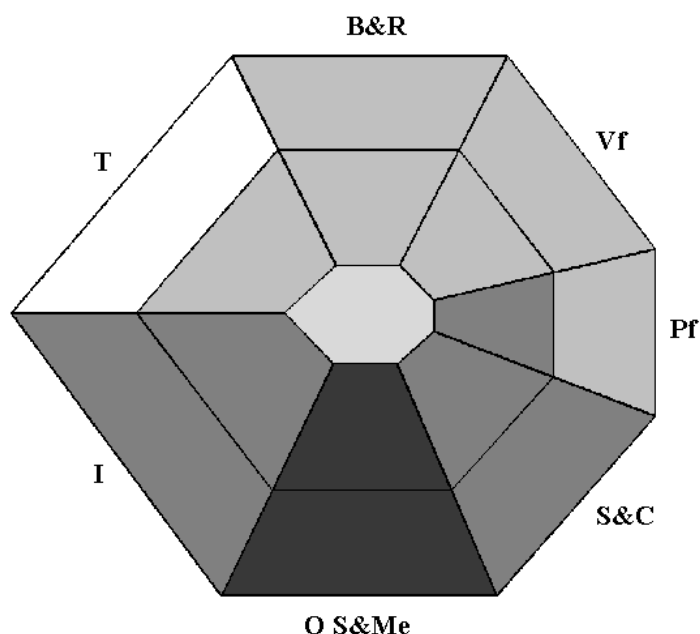
Tabel 4.5 *Fase 3 en 4: Versnelling, inbedding en stabilisatie (1925-2002)*

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
LANDSCHAP		
<i>Wet- en Regelgeving</i>	De Duitse bezetters beperkten de verspreiding van Amerikaanse koersen. Beurs sloot in september 1944 en ging pas weer open in Januari 1946.	<i>negatief</i>
	Beleidsmatig werd de universele telefoondienstverlening een prioriteit.	<i>positief</i>
	Prioriteitsstelling gekoppeld aan toenemende vervlechting van verschillende transport- en communicatiesystemen.	<i>positief</i>
	De opeenvolgende naoorlogse regeringen hechten waarde aan PTT infrastructuur vanwege het economische herstel- en industrialisatie beleid.	<i>positief</i>
REGIME		
<i>Technologie</i>	In 1920 toenemende capaciteitsproblemen van het netwerk.	<i>negatief</i>
	Capaciteitsvergroting door middel van handbediende telefooncentrales, ondergrondse kabelnet van hoge capaciteit	<i>positief</i>
	De Robaver participeerde in 1930 in de oprichting van de NV Tikkerdienst. Tikkersysteem was sneller, correcter en vollediger in het verspreiden van de beurskoersen dan de telefoon. Na de oorlog ging de Tikkerdienst verder met verdere uitbreiding van de internationale koersdiensten.	<i>negatief</i>
<i>Wet- en Regelgeving</i>	In eerste decennia van de twintigste eeuw werden gemeentes innovatieve exploitanten. Amsterdam, Rotterdam en Den Haag investeerden op grote schaal in nieuwe en moderne telefooncentrales en schakelapparatuur.	<i>positief</i>
	Rijk investeerde rond 1920 miljoenen in kabelnetwerk dat grootste Nederlandse steden met elkaar verbond.	<i>positief</i>
	De investeringen in PTT na de oorlog konden verlaagd worden in het kader van het algemene conjunctuurbeleid. PTT bezat nauwelijks financiële zelfstandigheid.	<i>negatief</i>
	In 1986 pleitte de commissie Integratie Lokale Telecommunicatiestructuren (Zegveld) voor een geïntegreerde nationale glasvezelinfrastructuur onder exploitatie en beheer van de PTT. Gemengde reacties op rapport. Aan de ene kant was een integratie wenselijk, maar niet onder PTT monopolie.	<i>negatief</i>

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
	De PTT had rond 1980 de ambitie om naast een monopolie op de telefoondienst tevens een monopolie te verkrijgen op het gebied van de kabel-distributie. Dit lukte niet vanwege de Telefoon en Telegrafie wet die lokale regie uitbesteedde.	<i>negatief</i>
	Nederland koos voor een geleidelijk proces van reorganisatie en verzelfstandiging van de PTT na 1989, met veel ruimte voor overleg en consultatie van de verschillende belanghebbende partijen. Recht aan poldermodel en aan eisen van concurrerende markt. In 1989 was monopolie op rand-apparatuur van PTT beëindigd. Opmaat tot de liberalisering van de Nederlandse telecommunicatiemarkt.	<i>positief</i>
<i>Infrastructuur</i>	In de decennia voor de oorlog werd ten behoeve van telefoonverkeer, de telexdienst, de radiodistributie en de omroep Nederland voorzien van een fijnmazig netwerk van lijnkabel en straalverbindingen.	<i>positief</i>
	De vereniging voor effectenhandel maakte gebruik van bestaande infrastructuur maar ging vanaf de jaren twintig ook een eigen infrastructuur opzetten voor telecommunicatie.	<i>positief</i>
	Telefoonaansluiting in plattelandsgemeente beperkt door geringe aantal lokale abonnees. Interlokaal bellen was tijdrovend op platteland Plattelandskantoren hadden ongecoördineerde openingstijden en dat beperkte mogelijkheid tot interlokaal bellen.	<i>negatief</i>
	Onoverzichtelijke situatie ontstaan m.b.t. lokaal en interlokaal beleid en exploitatie	<i>negatief</i>
	In 1927 had het Rijk alle gemeentelijke netten overgenomen m.u.v. Amsterdam, Rotterdam en Den Haag.	<i>positief</i>
	Vanaf 1958 telefonie algemeen nutsvoorzieningen	<i>positief</i>
	De PTT ging pas in de jaren zestig, na de volledige automatisering promotie maken voor intrinsiek en affectief gebruik op grote schaal.	<i>negatief</i>
	De telecommunicatie en ICT-sector ontwikkelde zich na 1986 richting heterogeniteit liberalisatie, toenemende concurrentie en internationalisering. Zichtbare resultaat was een palet aan diensten, infrastructuren en actoren.	<i>positief</i>
<i>Sociaal-cultureel</i>	Niet elk gebruik werd goedgekeurd in de eerste decennia van de twintigste eeuw. Het gesprekstarifief was mede bedoeld om onnodige gesprekken die zorgden voor een onverantwoord gebruik van de beschikbare apparatuur en infrastructuur tegen te gaan.	<i>negatief</i>
	Openstelling plattelands kantoren op zondag om mogelijkheid tot bellen te vergroten tegengewerkt vanuit confessionele hoek in 1930	<i>negatief</i>
	Na de Tweede Wereldoorlog trad een nieuwer culturele dimensie van de telefoon op de voorgrond: plagerijen en intimidaties, schending van privacy, telefoonfobie, frustratie, dreiging, (onvervuld) verlangen.	<i>negatief</i>
	Literaire stijlen, genres, thematieken en motieven verschoven na de tweede wereldoorlog, existentialisme vierde hoogtij, en toenemende sprake van bezorgdheid over gevolgen techniek en wetenschap en communicatiemediën.	<i>negatief</i>

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
<i>Vraag</i>	Geen welstand verschillen meer m.b.t. tot de aansluitingen in jaren vijftig en zestig. Geen verschil meer tussen platteland en steden. Telefoon had democratisering effect op woon, werk en mobiliteit praktijken.	<i>positief</i>
	Nieuwe media konden worden ingezet om bestaande traditionele religieuze, sociale of regionale verschillen en identiteiten te benadrukken en te mobiliseren	<i>positief</i>
	Er ontstond een toenemende interactie en co-evolutie van effectenhandel praktijken en communicatiemiddelen in de decennia voor de oorlog.	<i>positief</i>
	De telefoon had een strategische rol als verkeersmedium tussen de verschillende kantoren van de bank en de cliënten. Dankzij de telefoon kon de bank als intermediair functioneren en een op maat gesneden service bieden en leverde ook de basis voor meer directe en 'real time' interactie tussen de verschillende financiële partijen.	<i>positief</i>
	Vanaf 1930 werd het telefoonnet ook gebruikt voor landelijke telexnet.	<i>positief</i>
	De zakelijke markt raakte verzadigd. Vandaar de introductie van een gesprekstarif. Verdere groei diende volgens de PTT gezocht te worden in de particuliere markt. Abonnees betaalden voortaan naast een verlaagd tarief slechts wanneer ze daadwerkelijk van de telefoon gebruik maakten.	<i>positief</i>
	Aan het begin van de jaren dertig begonnen de PTT en de gemeentelijke telefoondiensten reclame te maken voor de telefoon.	<i>positief</i>
	PTT was niet in staat om bestaande en alternatieve diensten en infrastructuresnel, rendabel en efficiënt te ontwikkelen en aan te bieden. Interne druk vanuit industrie om monopolie op te heffen.	<i>negatief</i>
In 1995 liberalisering grote impuls voor verdere verspreiding en nieuwe functies	<i>positief</i>	
NICHE		
<i>Technologie</i>	In 1949 introduceerde de PTT een openbaar mobilfoonnet.	<i>positief</i>
	Vanaf 1958 werd het straalverbindingnet voor de televisieomroep tevens ingeschakeld ten behoeve van de telefonie.	<i>positief</i>
	Gemeentelijke elektriciteitsbedrijven gingen radiodistributie verzorgen en een aantal steden verzorgden de draadomroep via het telefoonnet. Het gebruik van het telefoonnet betekende een ongestoorde ontvangst van de radio-uitzending.	<i>positief</i>
	Introductie autotelefoon en een mobiele telefoon voor de camping. Vanzelfsprekende aanvulling of alternatief voor de vaste aansluiting. Grootste gebruiker mobiele telefonie eerst zakelijke gebruiker: om fileprobleem om te zetten in werktijd.	<i>positief</i>
	Draadloze huistelefoon rond 1990 op markt. Beperkt bereik van driehonderd meter.	<i>positief</i>

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
	Prepaid bellen zorgde voor grote impuls via jongeren. Later SMS ook (primair onderdeel van semafoonmarkt).	<i>positief</i>
	In 1995 werd kabel vooral gezien als alternatieve infrastructuur voor telefonie. Breedband internet heeft concurrerende positie ten opzichte van traditionele telefoonkabel, maar kon ook makkelijk gebruikt gaan worden voor vaste telefonie.	<i>positief</i>
	In 2000 was een bepaalde dienst niet langer aan bepaalde infrastructuur gebonden.	<i>positief</i>



Figuur 4.4 *Dynamische Transitiekaart voor telefoon fase 3 en 4*

De dynamische transitiekaart maakt duidelijk dat in deze laatste fase voldoende mogelijkheden zijn in verschillende relevante dimensies om de verspreiding van de telefoon te realiseren. De enige dimensies waar enige vorm van weerstand is waar te nemen zijn de infrastructuur, sociaal ongewenste milieueffecten en sociaal-culturele dimensies.

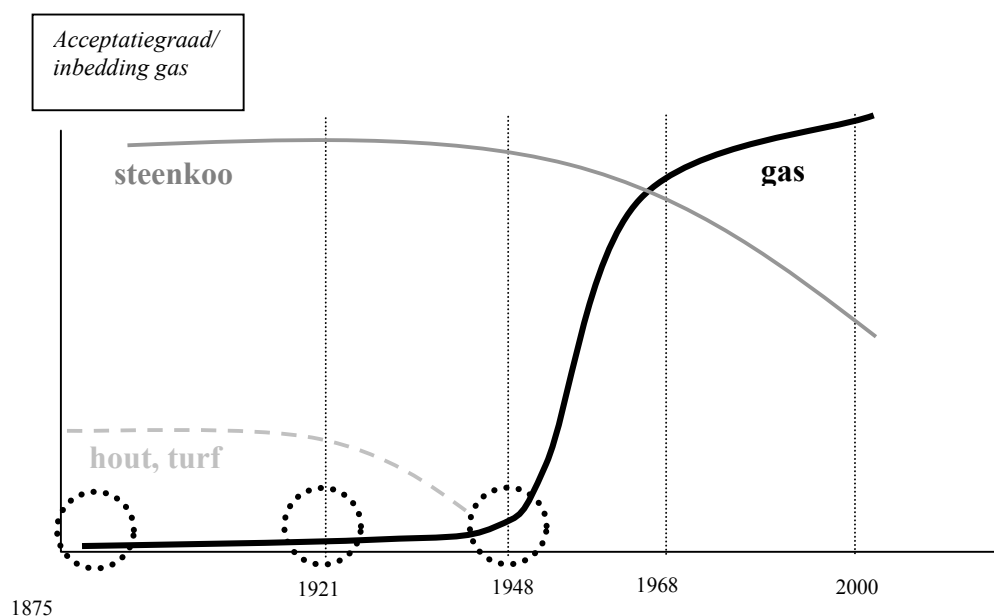
Tabel 4.6 *Actieweerstand tabel voor telefoon fase 3 en 4*

Fase 3 en 4	
Dimensies met weerstand	<i>Infrastructuur</i> : capaciteitsprobleem om grote vraag te kunnen blijven volgen <i>Cultureel</i> : De mogelijke ongewenste sociale gevolgen van de telefoon en van veel soorten technologieën werden hoog op de agenda geplaatst door zowel de maatschappij als door de overheid.
Dimensies met mogelijkheden	<i>Technologie</i> <i>Vraag</i> <i>Wet en Regelgeving</i>
Soort weerstand	<i>Materiele weerstand</i> : er kon niet snel genoeg gebouwd worden aan een infrastructuur en de benodigde technologie kon niet snel genoeg ontwikkeld worden.
Acties vanuit overheid	<i>Marketing</i> <i>Investing</i> <i>Creëren debat over rol telefoon</i> <i>Opnemen telefoon in NUTS-voorziening</i>
Acties vanuit de niche of nieuwe bestaande praktijk om weerstand te creëren	<i>Verwevenheid</i> : de telefoon raakte steeds sterker verweven met het handelswezen en met de banken. Daardoor werd de afhankelijkheid van de telefoon de drijvende verhardende kracht van de nieuwe bestaande praktijk. Daarnaast was het creëren van flexibiliteit uitermate belangrijk: het verweven van verschillende media zorgde voor een enorme bestending van deze mediavormen. <i>Koppeling met nieuwe niches</i> : voor elke gebruikersvraag werd een nieuwe innovatie op basis van telefoon en werkend in bestaande netwerk ontwikkeld.

Uit deze laatste fase wordt duidelijk dat de afhankelijkheid tussen de sociaal-culturele en de wet- en regelgeving dimensies ook in deze fase bij deze transitie een hele belangrijke rol speelde. Pas toen de overheid de telefoon ging promoten en ook andere functies voor de telefoon ging goedkeuren kwam de echte maatschappelijke acceptatie en verspreiding en ontstond er een echt gunstig investeringsklimaat.

5. OPKOMST EN DOORBRAAK VAN HET LANDELIJK AARDGASNET IN DE NEDERLANDSE ENERGIEVOORZIENING

De analyses van de telefoon en de trekker doen verslag van de introductie van een innovatief artefact. De opkomst van een nationale gasvoorziening is geen artefact te noemen, maar is feitelijk gelijk een technologisch systeem. Wanneer het uiteindelijke regime wordt gedefinieerd als een grootschalige en intensief gebruik van gasvormige energiedragers, dan is in dat licht de ontwikkeling van de toepassing van stadsgas te zien als een proces van niche ontwikkeling. Tegelijkertijd is het stadsgas in die periode op te vatten als een regime op zichzelf. Immers, eind 1932 woonde 70% van alle inwoners in een gemeente met een gasvoorziening en was Nederland vrijwel geheel geëlektrificeerd. In termen van maatschappelijk effect is dat geen niche meer te noemen. Desalniettemin kan de opvolging van lokale gasvoorziening die transformeert in regionale gasvoorziening welke transformeert in landelijke gasvoorziening beschreven worden in termen van aanhaken en (verder) inbedden en zal daarom ook onderverdeeld worden in de vier verschillende fases van een transitie.

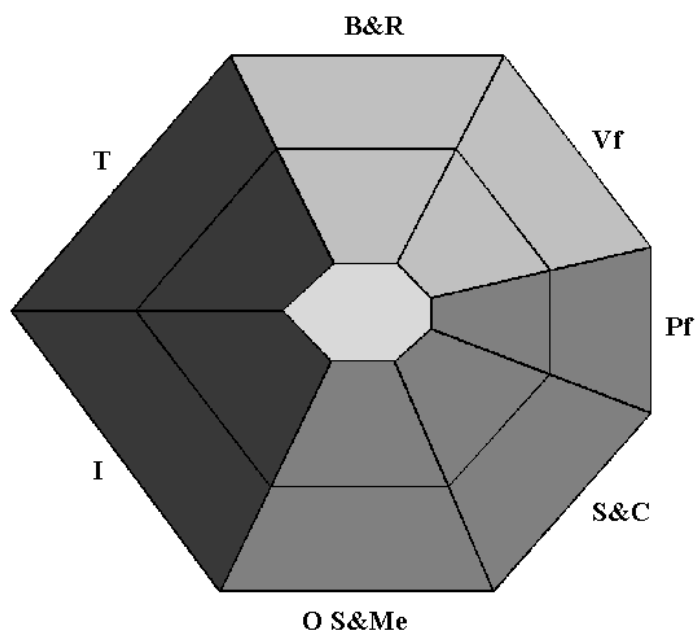


Figuur 5.1 *Opkomst en doorbraak van het gas in de Nederlandse energievoorziening*
Grafiek is gebaseerd op materiaal uit de boekenreeks *Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw*.

5.1 Fase 1: Voorbereiding (1827-1921)

Tabel 5.1 *Fase 1: Voorbereiding (1827-1921)*

Dimensie	historische gebeurtenis	waardering transitie
LANDSCHAP		
<i>Geen gebeurtenissen geïdentificeerd</i>		
REGIME		
<i>Wet- & regelgeving</i>	Winnen van delfstoffen was essentieel bij ontwikkelingsplannen.	<i>positief</i>
	Werkgelegenheid in deze sector was zeer belangrijk.	<i>positief</i>
NICHE		
<i>Technologie en productie</i>	Stadsgasfabrieken produceerden waardevolle bijproducten	<i>positief</i>
	Stadsgas zorgde voor een technologische impuls	<i>positief</i>
<i>Vraag</i>	Gas verliest de markt van verlichting aan elektriciteit. Hierdoor gaat gas op zoek naar andere markten, dit zorgt voor innovaties in de markt van verwarming en kracht.	<i>positief</i>
<i>Wet- & regelgeving</i>	Gasfabrieken zorgen voor werkgelegenheid	<i>positief</i>
<i>Infrastructuur</i>	Teveel drukverlies maakte opschaling van lokale netten onmogelijk. Hierdoor bleven lokale gasnetten ‘eilandjes’, kennis werd slecht gedeeld.	<i>negatief</i>



Figuur 5.2 *Dynamische Transitiekaart voor landelijk gasnet fase 1*

De dynamische transitiekaart maakt duidelijk dat hoewel in deze fase voldoende mogelijkheden zijn in de dimensies wet- en regelgeving en vraag om de verspreiding van een landelijk gasnet te bevorderen, het hier de technologische en infrastructurele dimensies zijn die weerstand bieden.

Tabel 5.2 *Actieweerstand tabel voor gas fase 1*

Fase 1	
Dimensies met weerstand	<i>Technologie en infrastructuur</i> : drukverlies maakt afstandtransport gas onmogelijk
Dimensies met mogelijkheden	<i>Vraag en Wet en Regelgeving</i> : dankzij de belofte van extra werkverschaffing rondom toekomstige lange afstandsgas bestaat er een politiek en maatschappelijk gunstig klimaat.
Soort weerstand	<i>Materiele weerstand</i> : technologische problemen maakten lange afstand transport vooralsnog onmogelijk ondanks behoefte.
Acties vanuit overheid	<i>Initiëren nieuw denkraam</i> : welvaartsbelofte en werkgelegenheidsbelofte van nieuwe gassysteem
Acties vanuit de niche of nieuwe bestaande praktijk om weerstand te creëren	<i>Innoveren en verder ontwikkelen noodzakelijke technologie</i>

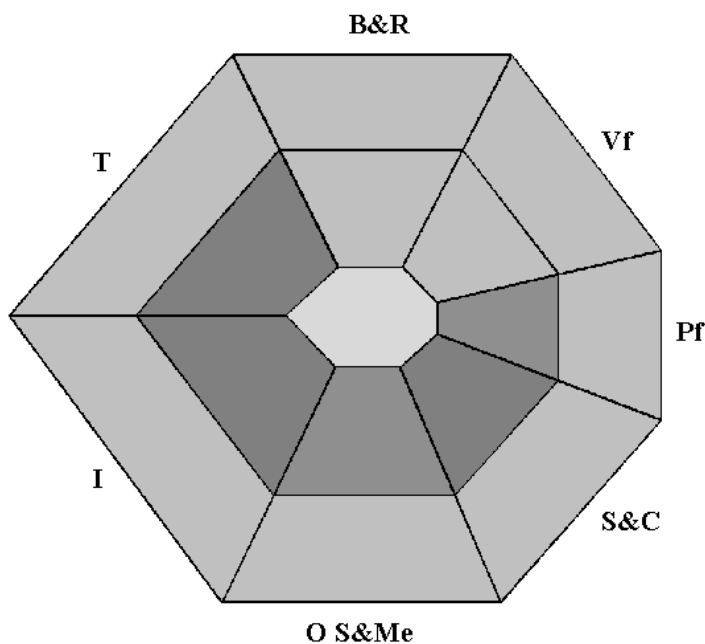
Uit deze eerste fase wordt duidelijk dat een transitie vertraging kan oplopen wanneer de technologische dimensie nog niet klaar is en geen gebruik kan maken van het momentum dat er bestaat vanwege de op dat moment heersende overheids- en maatschappelijke houdingen jegens de mogelijkheden en functies van een nieuwe innovatie, momentum dat ook bij de trekker kan worden waargenomen. In deze eerste fase, zoals ook bij de trekker, heerste er een grote maatschappelijke en overheidsbehoefte naar werkverschaffing. Technologische innovaties die daarin konden voorzien hadden zo bij voorbaat steun van de overheid. Hoewel de overheid haar strategie vooral richtte op het wegnemen van enige vorm van weerstand in de culturele en wet- en regelgeving dimensies, ondernam zij geen directe acties om de technologie dimensie te stimuleren. Als zodanig waren de acties van de overheid niet ter zake doende.

5.2 Fase 2: Take-off (1921-1959)

Tabel 5.3 *Fase 2: Take-off (1921-1959)*

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
LANDSCHAP		
<i>Wet & regelgeving</i>	De overheid zag een grootschalige gasvoorziening als een gewenste ontwikkeling.	<i>positief</i>
<i>Infrastructuur</i>	Uit het buitenland kwamen belangrijke innovaties op het gebied van het buizenstelsel. Hierdoor kon het calorierijke cokesovengas over lange afstanden worden getransporteerd en werd het afstandsgas.	<i>positief</i>
<i>Vraag</i>	De economische recessie maakte dat kleine gemeentelijke gasfabrieken het steeds moeilijker kregen. Veel van hen verdwenen.	<i>positief</i>
<i>Sociaal-cultureel</i>	Voorbeelden uit Duitsland en Amerika lieten zien dat met een stijging van het gasverbruik de welvaart sterk toenam.	<i>positief</i>
	DSM zag de grote staatsmacht in Duitsland en het navenante succes voor een grootschalige gasvoorziening steeds meer als voorbeeld en middel om de behoudende macht van de lokale politiek te breken. DSM startte een discussie om een landelijke gasvoorziening positief op de agenda te zetten.	<i>positief</i>
REGIME		
<i>Technologie en productie</i>	Stadsgasfabrieken kenden steeds grotere problemen om een constante druk in het gehele netwerk te voorzien. Hierdoor was opschaling zeer moeilijk.	<i>negatief</i>
<i>Wet- & regelgeving</i>	In de jaren twintig begon de overheid plannen te propageren voor een gewestelijke gasvoorziening, via een fusering van de gemeentelijke fabrieken met de cokesovenfabrieken.	<i>positief</i>
	Na het oprichten van een gasdistributiebedrijf door DSM keurde de minister van EZ de plannen van DSM in regelgeving goed.	<i>positief</i>
	Ook binnen de rijksoverheid groeide de interesse in een meer centrale gasvoorziening. Gemeenten werden als belemmering gezien. In 1945 stelt het Ministerie van Economische Zaken een commissie voor centralisatie van de gasvoorziening in. De overheid verwachtte dat een centrale gasvoorziening een zo rationeel mogelijk gebruik van de schaarse Nederlandse kolenvoorraden zou betekenen.	<i>positief</i>

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
	Na de Tweede Wereldoorlog vond de discussie over een centrale aardgasvoorziening, gestuurd door de rijkscommissie Van Itterson, plaats in termen van de wederopbouw. Dit is essentieel geweest voor de voortvarendheid waarmee het vraagstuk werd aangepakt. Vlak voor de vondst van de Slochterenbel ontwikkelde de overheid een redelijk duidelijke visie op de productie van de landelijke gasvoorziening. Minster Zijlstra stelde tevens dat de overheid een belangrijke rol moest spelen bij aankoop, verkoop en transport van het aard- en afstandsgas. Dit standpunt werd ingenomen door de belofte van een immer stijgende afzet van het afstandsgas van DSM.	<i>positief</i>
<i>Infrastructuur</i>	In de ogen van de overheid was de gefragmenteerde gemeentelijke voorziening achterhaald en moest deze sector gemoderniseerd, opgeschaald worden via een fusie met de cokesfabrieken. Gemeenten waren onvoldoende gemotiveerd om tot samenwerking en vervlechting van hun gasnetwerken over te gaan.	<i>negatief</i>
	De groeiende hoeveelheid cokesovengas werd door overheid en industrie (Staatsmijnen (DSM) en Hoogovens) in eerste instantie voor elektriciteitsproductie aangewend. Al snel uitte de eerste omliggende gemeenten hun interesse in het cokesovengas. Hoogovens leverde al in 1924 ovengas aan de gemeente Velsen.	<i>positief</i>
<i>Vraag</i>	In 1946 wordt netwerk van het afstandsgas technisch gekoppeld bij het stadsnetwerk. Gasvoorziening was een feit. De stadsgasfabrieken waren moeilijk in staat hun capaciteitsmarkten te vergroten.	<i>positief</i> <i>negatief</i>
	In de basismetallindustrie ontstond een groeiende vraag naar cokes. Bij de productie van cokes uit de Limburgse vette steenkool kwam steeds meer gas vrij. De cokesoven gasfabriek bij de Emmamijn produceerde ongeveer vijftig keer zoveel gas als de gemiddelde gasfabriek.	<i>positief</i>
	In 1934 werd het bedrijf Limagas opgericht, waarin DSM zich samen met gemeenten gaat bezighouden met de productie en distributie van afstandsgas. De afzet stijgt enorm	<i>positief</i>
	Staatsmijnen, een marktpartij uit het 'oude' regime, werd een actor in het nieuwe stelsel, zowel aan de productie als de distributiezijde en als bedrijf dat de infrastructuur verzorgde.	<i>positief</i>
<i>Sociaal-cultureel</i>	De stadsgasfabrieken stonden model voor werkgelegenheid in en autonomie van de steden. De Vereniging Nederlandse Gemeenten waren tegen de fusieplannen van de rijksoverheid.	<i>negatief</i>
NICHE		
<i>Technologie en productie</i>	In de jaren vijftig zorgden andere vormen van gas, vrijkomend bij nieuwe industriële processen, voor de oprichting van een nieuw gemeentelijk samenwerkingsverband. Na twee jaar van affakkelen in Coevorden besloot de directeur van de stadsgasfabriek het daar gevonden eerste Nederlandse aardgas nuttig aan te wenden en zijn fabriek te sluiten. Al snel werden 24 andere gemeenten op het aardgas aangesloten.	<i>positief</i>



Figuur 5.3 *Dynamische Transitiekaart voor landelijk gasnet fase 2*

De dynamische transitiekaart maakt duidelijk dat hoewel in deze fase voldoende mogelijkheden zijn in alle dimensies op landschapsniveau om de verspreiding van een landelijk gasnet te bevorderen, het hier nog steeds de technologische en infrastructurele dimensies zijn die weerstand bieden, maar nu ook de sociaal-culturele en vraag dimensies. Wat hieruit duidelijk blijkt is dat het van belang is dat een innovatie in elk geval technologisch snel klaar is om van de voorbereidende fase naar de take-off fase te gaan juist omdat een doorbraak sterk afhankelijk is van de situatie op dat moment. Wanneer de innovatie technologisch niet klaar is zoals in het geval van het gasnet, dan kan het gunstige ‘doorbraak’ moment voorbij gaan en de innovatie wordt dan weer afhankelijk van een volgend gunstig moment, als dat al komt.

Tabel 5.4 *Weerstand-actie tabel voor gas fase 2*

Fase 2	
Dimensies met weerstand	<i>Technologie en infrastructuur:</i> drukverlies maakt afstandtransport gas nog steeds moeilijk tot onmogelijk <i>Vraag:</i> Intussen is gebleken dat de werkverschaffing binnen gemeentes zou verminderen, wat weerstand oproept
Dimensies met mogelijkheden	<i>Wet- en Regelgeving:</i> dankzij de belofte van welvaartsstijging rondom lange afstandsgas bestaat er nog steeds een politiek en maatschappelijk gunstig klimaat.
Soort weerstand	<i>Materiele weerstand:</i> technologische problemen maakten lange afstand transport vooralsnog onmogelijk ondanks behoefte.
Acties vanuit overheid	<i>Initiëren nieuw denkraam:</i> welvaartsbelofte, wederopbouw, omgaan met schaarste
Acties vanuit de niche of nieuwe bestaande praktijk om weerstand te creëren	<i>Innoveren en verder ontwikkelen noodzakelijke technologie</i> <i>Aanhaken, verweven:</i> op organisatorisch en infrastructureel gebied

Uit deze tweede fase wordt nogmaals duidelijk dat een transitie vertraging kan oplopen wanneer de technologische dimensie nog niet klaar is en geen gebruik kan maken van het momentum. Gelukkig voor deze innovatie kwam er een tweede momentum toen de overheid een grote rol zag voor langeafstandsgas in het creëren van welvaart, het wederopbouwen van de samenleving

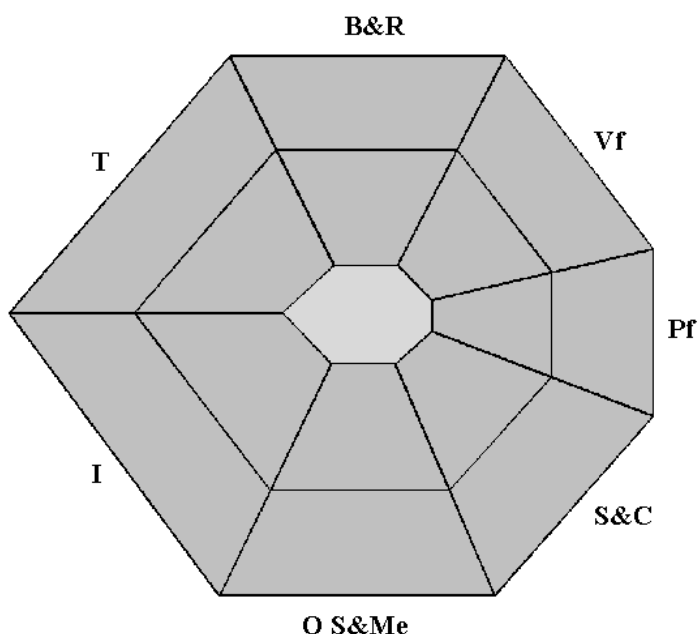
na de tweede wereld oorlog en het omgaan met schaarste van cokes. De manier waarop actoren uit de eerder bestaande praktijk nieuwe rollen gaan vervullen in de nieuw ontstane praktijk, denk bijvoorbeeld aan de staatsmijnen, bestendigde het reeds opgegane transitiepad. En het ontstaan van nieuwe organisatorische samenwerking zoals bij Limagas zorgde voor een evenzo grote bestendinging. Het daadwerkelijk koppelen van de oude stads- en de nieuwe lange-afstand infrastructuur maakte de transitie praktisch onomkeerbaar. De wens van (vaak grote) steden om de oude stadsgasfabriek nog als reservecapaciteit te gebruiken zorgde ervoor dat het nieuwe gas zo verdund werd dat het dezelfde calorische waarde als het stadsgas zou hebben. Dit hybride gas dat door deze nieuwe infrastructuur ging stromen maakte fase 2 van de transitie compleet.

5.3 Fase 3 en 4: Versnelling, inbedding en stabilisatie (1959-1968)

Tabel 5.5 *Fase 3 en 4: Versnelling, inbedding en stabilisatie (1959-1968)*

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
LANDSCHAP		
<i>Technologie en productie</i>	In 1959 wordt de enorme aardgasbel onder Slochteren ontdekt.	<i>positief</i>
<i>Wet- & regelgeving</i>	Een Belgische Senator toont zijn interesse voor het Slochterengas. Pas dan ontstaat er een discussie over winning en distributie. Het idee van aardgaswinning is inmiddels bij de politiek stevig verankerd.	<i>negatief</i>
<i>Infrastructuur</i>	De uitvoering van het winningsplan van Shell en Esso was sterk gebaseerd op voorbeelden de Amerikaanse praktijk. Daar legde men de infrastructuur zeer snel neer, om zo het geld snel terug te kunnen verdienen.	<i>positief</i>
<i>Vraag</i>	Door snel oplopende spanning op de arbeidsmarkt, het onder druk staan van de traditionele afzetmarkten van de steenkolenmijnen door toenemende efficiency in de industrie en toenemende concurrentie van andere energiedragers is er sprake van een omslag in de energieconjunctuur.	<i>positief</i>
REGIME		
<i>Vraag</i>	De vondst van veel goedkoop gas in Slochteren betekende de beslissende impuls waardoor de Staatsmijnen in 1962 in de rode cijfers belande.	<i>neutraal</i>
	Het is zeker van belang geweest dat een vertegenwoordiger van het oude bestaande systeem, het staatsbedrijf DSM, zich sterk interesseerde in het nieuwe aardgas. Esso en Shell deden graag zaken met een ander bedrijf en niet graag rechtstreeks met de overheid zelf. DSM, dat zichzelf ook meer als een bedrijf dan als staatspartij zag, werd daarom vertegenwoordiger van de staat bij de onderhandelingen.	<i>positief</i>
	In het winningsplan was de prijs voor kleinverbruikers zo laag zijn dat steenkool en olie uit de markt werden geprijsd.	<i>positief</i>
NICHE		
<i>Vraag</i>	Esso en Shell komen met een voortel voor winning van het gas. Kern was om de gehele Nederlandse markt voor ruimteverwarming in een paar jaar te winnen en van aardgas te voorzien. De aantrekkelijkheid van een grote groeimarkt is doorslaggevend geweest bij de beslissing om het aardgasveld in productie te nemen.	<i>positief</i>
	In 1963 verenigen de Shell en DSM zich in de Gasunie, die de verkoop en transport van het gas organiseerde.	<i>positief</i>

Dimensie	Historische gebeurtenis	Waardering transitie
	Hoogovens verzette zich tegen de komst van het aardgas en wilde haar leveringscontracten met gemeenten niet openbreken. De tussenkomst van een arbiter leidde vervolgens toch tot compensatie en het opkopen van de netten van Hoogovens.	<i>positief</i>
	Elektriciteitsproducenten en industriële partijen wilden graag overschakelen op het aardgas. Tuinders werden met aanbiedingen overgehaald.	<i>positief</i>
<i>Wet- & regelgeving</i>	Minister van Economische Zaken den Uyl zag in het aardgas een oplossing voor een aantal problemen. Het in zijn ogen mensonwaardige werk in de mijnen zou ophouden en Nederland zou zijn Europese achterstand op het gebied van centrale ruimteverwarming voor huishoudens eindelijk kunnen inlopen.	<i>positief</i>
	Doordat de staat DSM toestond de staat te vertegenwoordigen bij de onderhandelingen over winning van het aardgas verwachtte het ministerie van Economische Zaken dat DSM niet zou tegenstribbelen over de gevolgen van het aardgas voor de kolenmijnen.	<i>neutraal</i>
	In 1962 kreeg de groeigedachte achter het winningsplan een vertaling in het overheidsbeleid. In een nota van het ministerie van EZ werd gesteld dat het aardgas in 30 jaar opgemaakt moest worden.	<i>positief</i>
<i>Infrastructuur</i>	Om de investeringen snel terug te verdienen werd de landelijke infrastructuur zeer snel aangepast, uitgebreid en waar nodig aangelegd.	<i>positief</i>
<i>Sociaal-cultureel</i>	Het idee dat het aardgas een nationaal nut diende, maakte de samenwerking met actoren als gemeenten en provincies makkelijker.	<i>positief</i>
	De publieke opinie werd bespeeld door veel aandacht aan de enorm snelle aanleg te schenken.	<i>positief</i>
	De belofte aan onuitputtelijke kernenergie maakte de noodzaak om het gas snel op te maken groter	<i>positief</i>
	Er was sprake van een enorme voorlichtingscampagne.	<i>positief</i>



Figuur 5.4 *Dynamische transitiekaart voor landelijk gasnet fase 3 en 4*

De dynamische transitiekaart maakt duidelijk er geen enkele echte barrière meer bestaat voor de introductie van een landelijk gasnet. Deze transitie is volledig geslaagd.

Tabel 5.6 *Weerstand-actie tabel voor gas fase 3 en 4*

	Fase 3 en 4
Dimensies met weerstand	Geen
Dimensies met mogelijkheden	Allen
Soort weerstand	Geen
Acties vanuit overheid	<i>Opzetten van landelijke debat over winning en distributie</i> <i>Mobiliseren en betrekken van relevante actoren, bovenal potentiële tegenwerkende actoren uit de steenkolenindustrie</i> <i>Opzetten enorme voorlichtingscampagne</i> <i>De legitimerende werking van beloftes een rol laten spelen</i>
Acties vanuit de niche of nieuwe bestaande praktijk om weerstand te creëren	<i>Opzetten samenwerkingsverbanden, ook met oude vertegenwoordigers oude bestaande praktijk</i> <i>Enorme voorlichtingscampagne</i> <i>Hybridiseren met oude praktijk</i> <i>Verlenen nieuwe functies aan onderdelen en actoren oude praktijk</i> <i>Materiële weerstand creëren door versneld aanleggen infrastructuur</i>

In deze laatste fase is de infrastructuur voor aardgas in slechts een paar jaar tijd aangelegd en de ombouw van de apparaten bij de consument vond eveneens snel plaats. Een van de belangrijkste redenen hiervoor was de aanlokkelijke belofte van goedkope en overvloedig beschikbare kernenergie die zich na de tweede wereldoorlog bij ingenieurs (invloedrijk en vaak ook rijkelijk vertegenwoordigd in de regering) sterk manifesteerde. Kernenergie zou de bron van de toekomst zijn en daarom moest het aardgas in enkele tientallen jaren worden opgebruikt.

Een andere belofte, namelijk de belofte van minister Den Uyl om de ijsbloemen van de Nederlandse slaapkamerramen te smelten, speelde tevens een grote rol in de culturele en beleidsmatige behoefte om aardgas zo snel mogelijk een essentiële rol in de Nederlandse energiehuishouding te geven. In wezen waren deze beloftes de motor achter de enorme snelheid waarmee aardgas een onomkeerbare rol ging spelen in de Nederlandse energiehuishouding. Dit toont nog-

maals de belangrijke rol die de wet- en regelgeving en sociaal-culturele dimensies kunnen spelen in verschillende fases van een transitie. Uiteraard is het zo, zoals gebleken is uit de gas cases, dat wanneer de problemen in de technologie dimensie niet opgelost zijn, dat er dan geen transitie mogelijk is.

Wanneer de technologische dimensie echter gereed is, en de culturele en wet- en regelgeving dimensies een transitie voorstaan dan is feitelijk een groot deel van de mogelijke weerstand daarmee geslecht. De andere dimensies volgen dan meestal vanzelf. Het is dan echter wel van belang dat weerstand die in deze overige dimensies bestaat opgelost is voordat de positieve politieke en culturele houding weer omgeslagen is.

6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Dit rapport heeft verslag gedaan van de ontwikkeling van kennis over de dynamiek van transitie bij ECN Beleidsstudies. Aan de hand van analyses van de doorbraak van de trekker in de landbouw, de telefoon in de telecommunicatie en het aardgas in de is gekeken in hoeverre deze technologische doorbraken in transitieconcepten te beschrijven en eventueel te visualiseren zijn, en in hoeverre de mechanismen waarmee die doorbraken plaatsvonden zodanig verder uitgewerkt kunnen worden dat er patronen zichtbaar worden in het soort doorbraak mechanismen in bepaalde specifieke situaties. Uit voorliggende analyse van drie innovatietrajecten en transitie zijn contouren verschenen van een additioneel aspect dat van belang kan zijn voor beleidsmakers die zich met transitie en transitie management bezig houden. Niet alleen zijn de beleidsrelevante mogelijkheden om transitie te bewerkstelligen, aan te jagen, of (bij) te sturen verschillend in de verschillende fases waar een transitie zich in kan bevinden, deze mogelijkheden lijken ook afhankelijk te zijn van de karakteristieken van het specifieke bestaande systeem en de (soort van) weerstand die dat systeem aan verandering (lees de nieuwe innovatie) biedt. Hieronder zal eerst kort samengevat worden welke patronen zichtbaar zijn geworden in de drie cases en daarna zal kort ingegaan worden op de bevindingen die relevant kunnen zijn voor transitie-managers.

6.1 Patronen en leermomenten in de trekker-, telefoon- en gastransitie

Bij de trekker is duidelijk geworden dat het een innovatie was die zich via de weg van contestatie en substitutie een plek heeft veroverd. De trekker kreeg vooral te maken met weerstand vanuit de wet- en regelgeving en sociaal-culturele dimensies. Het soort van weerstand is te karakteriseren in termen van dominante denkraden en volhardende tradities. Ontwikkelingen binnen de dimensies technologie, vraag en productie waren niet sterk genoeg om de weerstand uit deze wet- en regelgeving en sociaal-culturele dimensies te kunnen slechten. De overheid ondernam in de eerste fase feite enkel acties die de reeds bestaande praktijk bestendigde. Daarmee werd de transitie ernstig bemoeilijkt. Gestructureerde acties in de wet- en regelgeving dimensie en de sociaal-culturele dimensie zorgden in de tweede fase voor een snelle acceptatie en inbedding van de trekker. Dit toont de kracht van dominante denkraden en volhardende tradities aan maar vooral toont het de noodzaak van overheidssturing in de eerste en tweede fase van een transitie. Uit de laatste twee fases wordt duidelijk dat naarmate een technologie ingebed raakt, er een nieuw denkraam omheen ontstaat waardoor oplossingen vooral gezocht worden in optimalisatie van het bestaande systeem en niet in alternatieven. Daarnaast kon de trekker ook blijven doorbreken ondanks de nieuwe weerstand vanuit landschap, regime en niche omdat er inmiddels een grote mate van verwevenheid was ontstaan tussen de trekker, gebruikerspraktijken, de markt die afhankelijk was van een bepaalde hoeveelheid productie die weer afhankelijk was van het gebruik van de trekker. De trekker was ingebed geraakt.

Uit de eerste fase van de telefoontransitie wordt duidelijk dat dit een hele andere transitie betreft dan de trekker. Het is een traject van aanhaken en hybridiseren. De ontwikkelingen en mogelijkheden die zich in fase 1 voordoen voor de telefoon doen zich in de technologische, vraag en productie dimensies van het regime voor. De telegraaf kampte met problemen, en de telefoon kan vanuit de niche een bijdrage leveren aan de optimalisatie van het bestaande regime in die dimensies. De overheid speelde geen enkele actieve rol in deze fase. Uit de tweede fase wordt de afhankelijkheid tussen de culturele en de wet- en regelgeving dimensie duidelijk. Omdat er geen duidelijkheid was over de culturele rol die de telefoon kon gaan vervullen werd er geen overheidsactie ondernomen om te investeren in de nieuwe innovatie. Slechts toen de overheid een debat startte over de telefoon en deze uiteindelijk zelfs ging promoten en ook andere functies voor de telefoon ging goedkeuren kwam de echte maatschappelijke acceptatie en versprei-

ding en ontstond er een echt gunstig investeringsklimaat. Hieruit blijkt de noodzaak van sturen en of ingrijpen van de overheid wanneer weerstand de vorm heeft van dominante denkramen.

De transitie naar een landelijk gas net betreft ook een weg van aanhaken en hybridiseren, maar maakt een ander aspect dat van belang is zeer zichtbaar. In de eerste fase waren er voldoende mogelijkheden in de dimensies wet en regelgeving en vraag om de verspreiding van een landelijk gasnet te bevorderen, maar de technologische en infrastructurele dimensies boden weerstand. Uit deze eerste fase wordt duidelijk dat een transitie vertraging kan oplopen wanneer de technologische dimensie nog niet klaar is en geen gebruik kan maken van het momentum dat er bestaat vanwege de op dat moment heersende overheids- en maatschappelijke houdingen jegens de mogelijkheden en functies van een nieuwe innovatie. Uit de tweede en laatste fase van de gas transitie wordt tevens duidelijk dat het betrekken van actoren uit de oude bestaande praktijk bij de nieuwe innovatie van groot strategisch belang kan zijn. En ook in deze transitie wordt de grote rol die de overheid kan vervullen zichtbaar. De hele transitie vond eigenlijk in slechts een paar jaar plaats, en dit kan voor een groot deel worden toegeschreven aan de motiverende en sturende rol die toekomst belofes kunnen vervullen. Toekomstbelofes die inspelen op vooruitgang en welvaart zijn agendavormend en kunnen zowel grote weerstand aan vernieuwing bieden als ook een sterke innoverende rol spelen.

6.2 Bevindingen van belang voor transitie managers

Hieronder volgt een opsomming van bevindingen die opgedaan zijn bij het analyseren van drie cases. Hoewel de bevindingen slechts gebaseerd zijn op drie cases menen we toch voldoende patronen te hebben kunnen herkennen om de volgende generieke opmerkingen te kunnen formuleren.

- Wanneer mogelijkheden in fase 1 zich voordoen in de technologische, infrastructurele en vraag dimensies is de kans groot dat de transitie de weg van hybridisering en aanhaken zal volgen, en zelfs door actoren uit de bestaande praktijk zal worden ontwikkeld.
- Wanneer de mogelijkheden in fase 1 zich voordoen in de wet- en regelgeving en sociaal-culturele dimensies heeft een transitie kans via de weg van contestatie en substitutie plaats te vinden.
- Dominante denkramen bieden een hele effectieve vorm van weerstand, en het creëren van een nieuw dominant denkraam is daarmee een effectieve bestrijding van de bestaande praktijk alsmede een effectieve bestending van een nieuw praktijk.
- De rol van ‘toevallige’ of op zijn minst niet direct stuurbare ontwikkelingen op landschapsniveau (zoals de Tweede Wereld Oorlog) zijn van grote invloed op mogelijkheden die zich openbaren op regime niveau.
- Een niche is niet in staat gebruik te maken van positieve ontwikkelingen binnen dimensies op landschapsniveau wanneer er op regime niveau in diezelfde dimensies weerstand bestaat tegen de niche. Daarentegen kan een niche wel gebruik maken van positieve ontwikkelingen binnen dimensies op regime niveau ook wanneer er op landschapsniveau binnen diezelfde dimensies wel weerstand bestaat.
- Gebruikmaken van een gunstig moment binnen de wet- en regelgeving en sociaal-culturele dimensies is uitermate belangrijk. Deze dimensies lijken van grotere bepalende invloed te zijn en een sterkere weerstand te kunnen bieden aan een uitbrekende innovatie dan de andere dimensies, met dien verstande dat de technologie dimensie als eerste gereed moet zijn.
- Een effectieve methode om een innovatie snel te laten inbedden is het voeren van een debat over de verschillende functies die de nieuwe innovatie kan vervullen en deze bevindingen dan ook snel te vertalen in technologische opties. Hiermee wordt ook gelijk duidelijk dat een dergelijk debat het beste in een vroeg stadium (fase 1) kan worden gevoerd, omdat de technologische ontwerpen dan meestal nog flexibel genoeg zijn om veel verschillende vormen aan te nemen.

We eindigen hier met enkele bevindingen over de rol die de overheid als transitie-manager maar ook initiator kan spelen. Wanneer weerstand in fase 1 en 2 vooral gelegen is in de technologie, infrastructuur en vraag dimensies ligt er eerder een grote rol weggelegd voor de actoren in de niche en het regime, en minder voor de overheid. De overheid heeft dan pas weer een grotere rol te spelen in de laatste fase van de transitie, wanneer de nieuwe bestaande praktijk vertaald moet worden in wet- en regelgeving. Ook is de overheid uitermate goed toegerust om verschillende relevante actoren (vooral die uit de oude bestaande praktijk) te betrekken en te mobiliseren. Gepaard gaan de met de potentie die dominante denkbare en volhardende tradities hebben om weerstand te bieden aan vernieuwing wordt de noodzakelijke rol van overheden in transities duidelijk. De overheid is tenslotte uitermate goed in staat om grote landelijke debatten te initiëren over de nieuwe of andere culturele rol(len) die een innovatie kan spelen.

REFERENTIES

- Bijker, W., Hughes, T., Pinch, T. (1987): *The Social Construction of technological Systems. New Directions in the Sociology and History of technology*. MIT Press, Cambridge.
- Geels, F. (2002): *Understanding the Dynamics of Technological Transitions. A co-evolutionary and socio-technical analysis*. Twente University Press, Enschede.
- Hommels, A. (2001): *Unbuilding Cities: Obduracy in Urban Sociotechnical Change*. Universitaire pers Maastricht
- Hoogma, R., R. Kemp, J. Schot, & B. Truffer (2002), *Experimenting for Sustainable Transport: The approach of Strategic Niche Management*, London and New York: Spon Press
- Kemp, R, J. Schot & R. Hoogma (1998), 'Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: the approach of strategic niche management', *Technology Analysis and Strategic Management*, 10, 175-196
- Rotmans, J., Kemp, R., Asselt, M. van, Geels, F., Verbong, G., Molendijk, K. (2000): *Transities en Transitie management. De casus van een emissiearme energievoorziening*. ICIS-Merit, Maastricht
- Schot, J. (eds.) (2000): *Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw. II Delfstoffen, Energie, chemie*. Stichting Historie der techniek. Walburg pers.
- Schot, J. (eds.) (2000): *Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw. III Landbouw, Voeding*. Stichting Historie der techniek. Walburg pers.
- Schot, J. (eds.) (2002): *Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw. V Transport en Communicatie*. Stichting Historie der techniek. Walburg pers.
- Schot, J., R. Hoogma & B. Elzen (1994), 'Strategies for Shifting Technological Systems. The case of the automobile system', *Futures*, 26, 1060-1076

BIJLAGE A SAMENVATTING TABEL TREKKER, TELEFOON, GAS CASES

	Fase 1	Fase 2	Fase 3 +4
<i>Dimensies met weerstand</i>			
<i>Trekker</i>	Wet- en regelgeving Sociaal-cultureel Infrastructureel	Technologie	Sociaal-cultureel Ecologie
<i>Telefoon</i>	Wet- en regelgeving Sociaal-cultureel Infrastructureel	Wet en regelgeving Sociaal-cultureel	Infrastructureel Sociaal-cultureel
<i>Gas</i>	Technologie Infrastructureel	Technologie Infrastructureel Vraag	Geen
<i>Dimensies met mogelijkheden voor innovatie</i>			
<i>Trekker</i>	Technologie Vraag	Vraag Wet- en regelgeving Technologie Infrastructureel	Technologie Infrastructureel
<i>Telefoon</i>	Technologie Vraag infrastructureel	Technologie Infrastructuur Vraag	Technologie Vraag Wet en Regelgeving
<i>Gas</i>	Vraag Wet en Regelgeving	Wet en Regelgeving	Alle
<i>Soort van weerstand vanuit bestaande praktijk</i>			
<i>Trekker</i>	Dominante denkramen Volhardende tradities Materiele weerstand	Materiele weerstand	Dominant denkraam
<i>Telefoon</i>	Verwevenheid	Dominant denkraam Verwevenheid	Materiele weerstand
<i>Gas</i>	Materiele weerstand	Materiele weerstand	Geen
<i>Acties overheid om weerstand bestaande praktijk te slechten en weerstand nieuwe praktijk te vergroten</i>			
<i>Trekker</i>	Tegenwerkende acties: optimaliseren bestaande praktijk	Initiëren nieuw denkraam Sturing actoren richting nieuw doel	Verweven nieuwe praktijk in wet en regelgeving
<i>Telefoon</i>	Tegenwerkende acties: optimaliseren bestaande praktijk	Geen	Marketing Investering Creëren debat over functies Verweven nieuwe praktijk in wet en regelgeving

	Fase 1	Fase 2	Fase 3 +4
<i>Gas</i>	Initiëren nieuw denkraam	Initiëren nieuw denkraam	Opzetten van landelijke debat Mobiliseren en betrekken actoren legitimerende werking beloftes rol laten spelen
<i>Acties niche om weerstand bestaande praktijk te slechten en weerstand nieuwe praktijk te vergroten</i>			
<i>Trekker</i>	Vergroten functionaliteit en betekenissen	Samenwerken met marktpartijen, verbreden netwerk: Verweven via materialiteit	Verwevenheid creëren
<i>Telefoon</i>	Verbreden van materiele hardheid (innoveren) Verbreden van mogelijke betekenissen en functies	Verbreden van materiele hardheid (innoveren) Oprichting belangen vertegenwoordigen Promotie nieuwe functies	Verwevenheid met markt Gebruiken nieuwe niches voor optimalisatie
<i>Gas</i>	Verbreden van materiele hardheid (innoveren)	Verbreden van materiele hardheid (innoveren) Aanhaken, Verweven op organisatorisch en infrastructureel gebied	Opzetten samenwerkingsverbanden Opzetten debat Hybridiseren Verlenen nieuwe functies Creëren materiele weerstand van innovatie zelf