



# Vormgeven businesscase Digitale Connectiviteit

**In opdracht van:**

Ministerie van Economische Zaken en  
Klimaat

**Project:**

2018.104

**Publicatienummer:**

2018.104.1904

**Datum:**

Utrecht, 6 maart 2019

**Auteurs:**

ir. ing. Reg Brennenraedts MBA  
ir. Menno Driesse  
mr. drs. Melvin Hanswijk  
ir. Wazir Sahebali  
ir. Jasper Veldman





# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Introductie</b> .....	<b>5</b>
1.1	Aanleiding.....	5
1.2	Doelstelling onderzoek .....	5
1.3	Visie op het onderzoek .....	6
1.4	Aanpak van de analyse op hoofdlijnen .....	7
1.5	Leeswijzer .....	8
<b>2</b>	<b>Stappenplan voor opstellen businesscase</b> .....	<b>9</b>
2.1	Oriëntatiefase.....	12
2.2	Ontwerpfase .....	13
2.3	Realisatiefase .....	18
2.4	Exploitatiefase.....	19
<b>3</b>	<b>Netwerk</b> .....	<b>23</b>
3.1	Type netwerken.....	23
3.2	Netwerkontwerp .....	26
3.3	Initiële investeringen.....	27
3.4	Operationele uitgaven .....	37
<b>4</b>	<b>Organisatie</b> .....	<b>41</b>
4.1	Voor en tijdens uitrol.....	41
4.2	Tijdens de exploitatie .....	42
<b>5</b>	<b>Diensten</b> .....	<b>45</b>
5.1	De ingrediënten voor een succesvol dienstenaanbod .....	45
5.2	Organisatiemodellen voor diensten .....	50
5.3	Prijsstelling .....	52
5.4	Deelnemerspercentage .....	55
<b>6</b>	<b>Financiering</b> .....	<b>59</b>
6.1	Vormen van financiering .....	59
6.2	Eenmalige bijdragen .....	59
6.3	Leningen .....	61
6.4	Aandeelhouderskapitaal.....	65
<b>7</b>	<b>Vast-draadloze netwerken</b> .....	<b>67</b>
7.1	Netwerk .....	67
7.2	Organisatie .....	68
7.3	Diensten.....	69
7.4	Financiering .....	70
<b>8</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>73</b>
	<b>Bijlage 1. Begrippenlijst</b> .....	<b>75</b>
	<b>Bijlage 2. Overzicht interviewrespondenten</b> .....	<b>77</b>



# 1 Introductie

## 1.1 Aanleiding

In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat heeft Dialogic Innovatie & Interactie onderliggend onderzoek naar het vormgeven van de business van *Digitale Connectiviteit* uitgevoerd. Dit onderzoek vloeit voort uit het Actieplan Digitale Connectiviteit.<sup>1</sup> Eén van de acties uit dit plan omvat de ontwikkeling van een gereedschapskist breedband, met daarin onder andere een model businesscase voor de aanleg en exploitatie van kabelgebonden infrastructuur.

Uit een eerder onderzoek van KPMG<sup>2</sup> is namelijk gebleken dat de financiering voor de uitrol van snel bekabeld internet in sommige gevallen problematisch kan zijn. Eén van de mogelijke factoren die hieraan bijdraagt is dat elke ingediende businesscase ten behoeve van snel bekabeld internet (hierna: businesscase) uniek is en op zichzelf staat. Zowel de eigenschappen van de businesscase, als de manier waarop de businesscase wordt gepresenteerd aan financiers verschillen per businesscase. Dit leidt er in de ogen van auteurs van het onderzoek toe dat de evaluatie van iedere businesscase veel tijd kost en complex is. Dit gebrek aan uniformiteit, samen met de complexiteit van contracten tussen de verschillende stakeholders en het aantal unieke factoren in iedere businesscase veroorzaakt volgens KPMG tot op zekere hoogte onzekerheid over de financierbaarheid van een project. Dit geldt voor financiering uit private, maar ook uit publieke middelen.

KPMG heeft daarom de aanbeveling gedaan om tot standaardisering te komen van de belangrijkste elementen die benodigd zijn om een volledige businesscase in te dien bij financiers. Doordat financiers en lokale overheden de kernelementen uit deze businesscase herkennen wordt evaluatie hiervan vereenvoudigd en daarmee de financierbaarheid verhoogd. Dit kan leiden tot een verbetering in de vereiste randvoorwaarden voor verkrijging van externe financiering. Gelijktijdig geeft het meer richting aan het handelen van lokale initiatieven doordat de impliciete 'spelregels' vooraf worden gecommuniceerd en er een zekere mate van kennisdeling plaatsvindt.

## 1.2 Doelstelling onderzoek

Het onderzoek kent de volgende onderzoeksvraag:

***Wat zijn de elementen van een businesscase voor de aanleg en exploitatie van een vast elektronisch communicatienetwerk (backbone en aansluitnetwerk) die gestandaardiseerd kunnen worden?***

Om deze onderzoeksvraag te beantwoorden wordt een model businesscase opgeleverd waarbinnen de volgende onderwerpen behandeld zullen worden:

- Een overzicht met de meest geschikte vaste en variabele elementen van een business case die overeen kunnen komen of verschillen per initiatief.
- Een stappenplan om tot de model businesscase te komen. Hierin zal de businesscase ook verder worden toegelicht.

---

<sup>1</sup> EZK (2018). Actieplan Digitale Connectiviteit. Den Haag: Directie Telecommarkt, Ministerie van Economische Zaken & Klimaat. [[www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)]

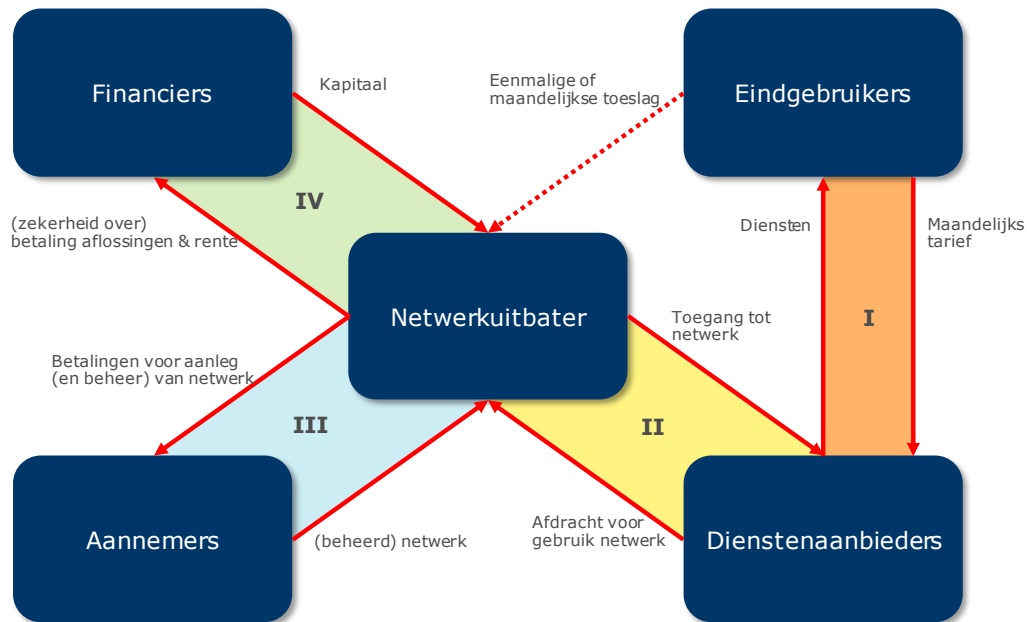
<sup>2</sup> [[www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)]

- De toepassing van de businesscase en het rekenmodel op een specifieke casus.

De model business case is toegankelijk en begrijpelijk voor initiatieven, gemeenten en potentiële financiers.

### 1.3 Visie op het onderzoek

Een van de uitdagingen waar netwerkexploitanten mee kampen (zeker in het geval van bottom-up initiatieven) is het maken van afspraken met de vier belangrijkste (typen) stakeholders die bij het proces betrokken zijn. In Figuur 1 zijn deze stakeholders weergegeven.<sup>3</sup>



Figuur 1 Betrokken stakeholders bij de businesscase van een breedbandinfrastructuur

De netwerkuitbater heeft financiers nodig die kapitaal verstrekken en stelt hiertegenover dat dit met rente wordt terugbetaald. De uitbater heeft ook een aannemer nodig die voor een bepaald bedrag een netwerk bouwt en beheert. Daarnaast heeft de uitbater dienstenaanbieders nodig die zorgen voor actieve apparatuur en het leveren van diensten aan eindgebruikers als internet, tv en bellen. Tot slot moet men uiteraard eindgebruikers hebben die de diensten gaan afnemen. Typisch sluiten dienstenaanbieders een contract met de eindgebruikers en betalen de eindgebruikers die dienstenaanbieder voor het gebruik van het netwerk. Vaak is in buitengebied tevens te zien dat de eindgebruikers een eenmalig ("aansluitkosten") of maandelijks ("lidmaatschap" of "vastrecht") bedrag aan de netwerkuitbater betalen.

Het grote vraagstuk voor de netwerkuitbater bij het bovenstaande is *welke propositie leg ik voor aan een stakeholder?* Je kunt als netwerkexploitant beginnen met vraagbundeling onder de eindgebruikers, maar je weet nog niet welke kosten je gaat maken. Het maken

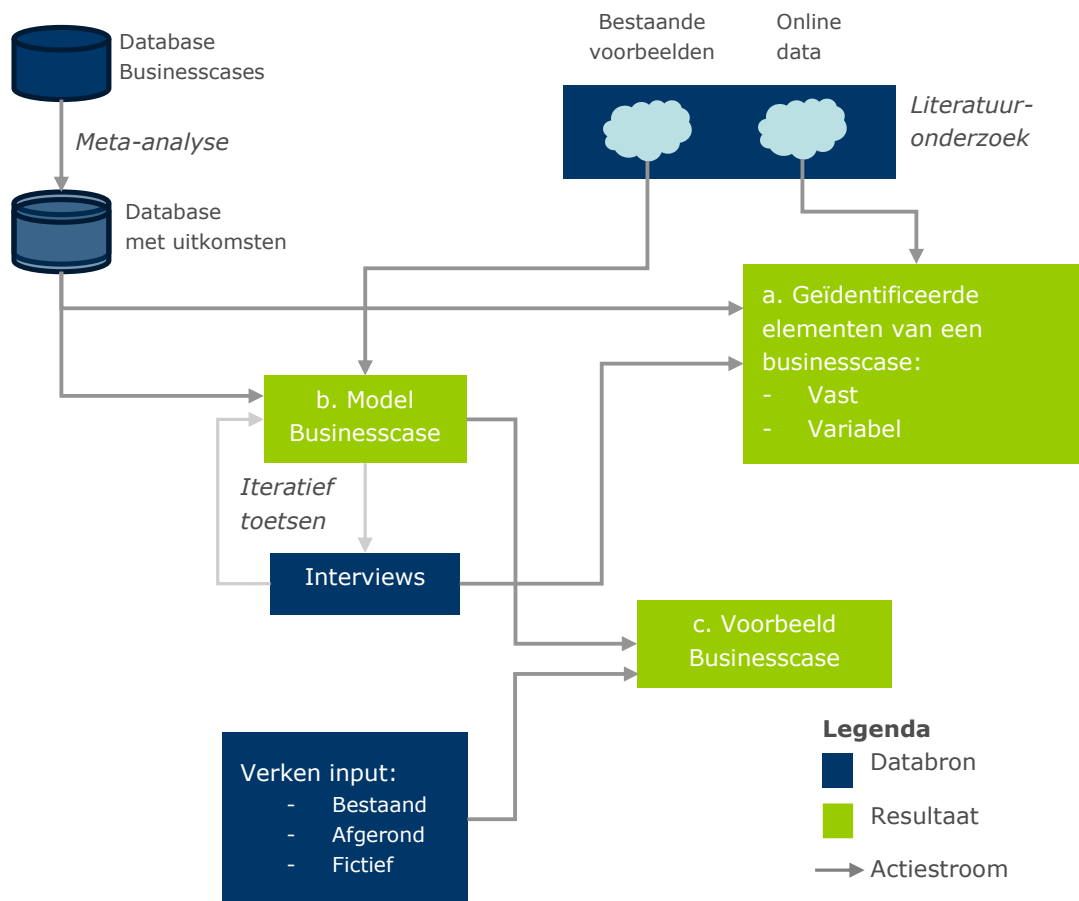
<sup>3</sup> Merk op dat in dit overzicht de rol die (veelal publieke) partijen hebben bij het verlenen van vergunningen onder de aannemer geplaatst zijn. Bij de realisatie van het vaste of draadloze netwerk zal in samenspraak met de aannemer toestemming voor het realiseren van het netwerk verkregen moeten worden. Denk hierbij aan vergunningen van een gemeente voor het realiseren van ondergrondse netwerken in publieke grond.

van een propositie is daarmee heel lastig, en eindgebruikers tekenen geen carte blanche. Je kunt ook beginnen bij een financier, maar doordat je geen klanten (eindgebruikers) hebt kan je geen zekerheid geven over betalingen. Een ander optie is om te beginnen bij de aannemer, maar je weet nog niet welke eindgebruikers worden aangesloten. Bovendien is het maken van een ontwerp van een netwerk vrij kostbaar en je weet nog niet of er überhaupt een positieve business case is. Tot slot kan je bij de dienstenaanbieder beginnen, maar ook hier komt de vraag naar voren hoeveel klanten hij kan bedienen.

De oplossing voor deze *catch-22* is om te beginnen met zachte afspraken met stakeholders en deze iteratief aan te scherpen. Wat zijn grofweg de condities om kapitaal te verkrijgen? Wat zijn grofweg de kosten voor een netwerk in deze regio? Wat zijn de mogelijkheden voor het aanbieden van diensten? En gegeven het voorgaande kan een interessepeiling onder potentiële afnemers worden gedaan. In de tweede fase kan er gewerkt worden met intentieverklaringen. In de derde fase kunnen contracten met ontbindende voorwaarden worden ingezet om de afspraken verder aan te scherpen. Als alles goed gaat, dan leidt dat tot getekende contracten in de laatste fase.

## **1.4 Aanpak van de analyse op hoofdlijnen**

In Figuur 2 staat de algehele aanpak voor het onderzoek weergegeven. Uit het onderzoek zijn drie resultaten naar voren gekomen: (a) vaste en variabele elementen van een businesscase (a), een model businesscase (b), en een voorbeeld business case (c). Voor de identificatie van de elementen van de business case is online literatuuronderzoek gedaan en een meta-analyse uitgevoerd van reeds bestaande businesscases. Op basis van deze informatie is een model businesscase opgesteld die door middel van interviews met diverse stakeholders in een iteratief proces is aangescherpt. Daarnaast is een voorbeeld businesscase opgesteld, hiervoor is gebruik gemaakt van de eerder opgestelde model businesscase. Deze voorbeeld businesscase is als Excel-bestand bijgevoegd en wordt toegelicht in een separaat hoofdstuk in deze rapportage.



Figuur 2. Diagram van de onderzoeks aanpak

## 1.5 Leeswijzer

Het rapport begint met een stappenplan voor het opstellen van de businesscase (hoofdstuk twee). In de daaropvolgende hoofdstukken worden de vier onderdelen van de businesscase besproken. In hoofdstuk drie wordt ingegaan op het aan te leggen netwerk. Vervolgens wordt in hoofdstuk vier de organisatie besproken, gevolgd door de diensten in hoofdstuk vijf. In hoofdstuk zes wordt vervolgens de financiën van de businesscase besproken. Daarnaast wordt in hoofdstuk zeven nog apart ingegaan op vast-draadloze netwerken. Het rapport wordt in hoofdstuk acht afgesloten met conclusies. Ter verduidelijking is er in Bijlage 1 een begrippenlijst opgenomen.



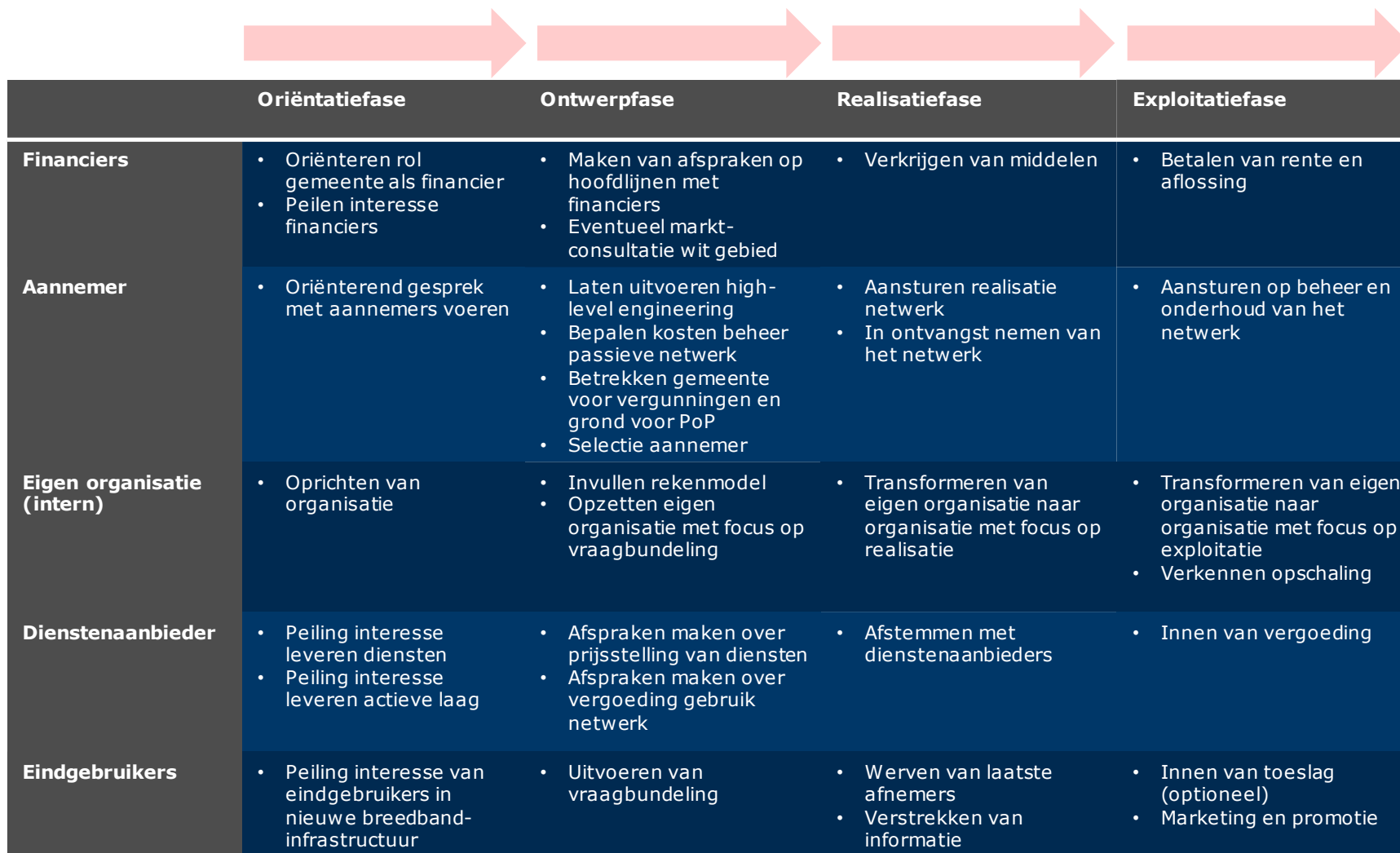
## 2 Stappenplan voor opstellen businesscase

In dit hoofdstuk wordt het stappenplan voor het opstellen van een businesscase besproken. Dit wordt gedaan aan de hand van de verschillende fasen die zijn geïdentificeerd gedurende het onderzoek. De afbeelding op de volgende pagina toont het stappenplan. Dit stappenplan redeneert altijd vanuit het perspectief van de netwerkexploitant. Welke acties moeten in welke fase worden ondernomen om te komen tot een succesvol eindresultaat? Hierbij is onderscheid gemaakt naar acties richting financiers, aannemers, dienstenaanbieders en eindgebruikers. Daarnaast wordt ook benoemd welke acties binnen de eigen organisaties moeten worden uitgevoerd.

De structuur in dit stappenplan komt op hoofdlijnen overeen met de structuur in de rest van het rapport. Ook refereert het stappenplan aan de (typen) stakeholders die genoemd werden in Figuur 1. Hoofdstuk drie van dit rapport gaat over netwerken, hierin komen vooral de aspecten aan bod die een netwerkexploitant richting de aannemer moet ondernemen. Hoofdstuk vier gaat over de eigen organisatie en hoofdstuk zes over de financiers. Gezien de waardeketen is ervoor gekozen om in hoofdstuk vijf (diensten) twee perspectieven te hanteren: Zowel vanuit de netwerkexploitant richting (1) eindgebruikers als richting (2) dienstenaanbieders.

**Noot:** het is belangrijk om op te merken dat het stappenplan niet alleen kijkt naar de elementen die nodig zijn om tot een financiële doorrekening van de businesscase te komen. In het stappenplan wordt ook aandacht besteed aan de benodigde processtappen, inclusief de te maken afspraken.





Figuur 3 Overzicht stappenplan voor opstellen businesscase

## 2.1 Oriëntatiefase

**Doel:** De eerste fase in het stappenplan is de oriëntatiefase. In deze fase is het van belang om de interesse onder de verschillende partijen in kaart te brengen.

### 2.1.1 Acties richting financiers

#### **Oriënteren rol gemeente als financier**

Een van de eerste stappen in deze fase is het benaderen van de gemeente(n) waarin het netwerk wordt uitgerold. In veel gevallen kan de gemeente (of een andere overheid, zoals de provincie) een rol spelen in de financiering van het netwerk. Als het bijvoorbeeld om het aanleggen van een netwerk in een dunbevolkt buitengebied gaat dan zijn de gemeente en/of provincie mogelijk bereid om een bijdrage te leveren (zie bijvoorbeeld paragraaf 6.2.3 en 6.3.3 voor financieringsvormen vanuit de overheid). Bovendien kan de gemeente een rol spelen bij het verkrijgen van de out-of-pocketkosten voor de eerste fases. Overigens spelen de gemeenten later in het proces eveneens een rol als verlener van vergunningen (zie ook paragraaf 2.2.2).

#### **Peilen interesse financiers**

Afhankelijk van het gebied waarin de uitrol van de breedbandinfrastructuur plaats zal vinden, kan het zinvol zijn om reeds met financiers in gesprek te gaan. Uit het onderzoek blijkt dat externe financiers zoals banken en investeerders vooral in beeld zijn als het om een project met een substantiële schaalgrootte gaat. Aan een klein initiatief dat tot doelstelling heeft om tot duizend aansluitingen te voorzien van snel bekabel internet zullen zij niet zo snel een lening verstrekken. Indien het initiatief beoogd om een combinatie van wit en grijs gebied te ontsluiten, zijn publieke partijen in sommige gevallen bereid om een marktconforme lening te verstrekken (zie ook paragraaf 6.3.4). Het is wenselijk om met de financiers ook af te spreken hoe er wordt omgegaan met de financiering van bepaalde kostenposten die zich in een vroege fase voordoen, zoals de high-level engineering (zie paragraaf 3.3.1).

### 2.1.2 Acties richting aannemers

#### **Oriënterend gesprek met aannemers voeren**

Gezien de huidige hoogconjunctuur is het relevant om al op een vroeg moment in gesprek te gaan met een of meerdere aannemers. Uit het onderzoek komt naar voren dat er op dit moment sprake is van krapte op de arbeidsmarkt voor aannemers (zie ook Box 2 in paragraaf 3.3.2). De krapte op de arbeidsmarkt kan een substantiële impact hebben op de planning van glasvezelprojecten. Het tijdig afstemmen met aannemers kan problemen verder in het proces voorkomen.

### 2.1.3 Acties binnen de eigen organisatie

#### **Oprichten van organisatie**

De netwerkexploitant dient in de oriëntatiefase de eigen organisatie op te starten. Het gaat onder meer om het vormen van een projectgroep. Daarnaast is het van belang om te kijken hoe de eerste procesmiddelen worden verkregen. Voor lokale initiatiefnemer geldt dat er veel eigen tijd in het project wordt gestoken. Voor de out-of-pocket kosten wordt geregeld een subsidie betrokken van de lokale overheid. Voor de bedrijven geldt dat de procesmiddelen als reguliere project- of bedrijfskosten kunnen worden ingeboekt. Bij het oprichten van de organisatie is het ook van belang dat er gekeken wordt of er andere

stakeholders bij het project betrokken dienen te worden. Bijvoorbeeld de gemeente(n), provincie of ondernemersverenigingen.

#### *2.1.4 Acties richting dienstenaanbieders*

##### ***Peilen interesse leveren diensten***

Een belangrijke stap in deze fase is het peilen van de interesse onder de dienstenaanbieders. Als er geen enkele dienstenaanbieder bereid is om diensten te gaan leveren over het netwerk dan is het ook niet zinvol om een netwerk te gaan uitrollen. Een van de redenen hiervoor kan bijvoorbeeld zijn dat het initiatief te klein is voor de dienstenaanbieders.

##### ***Peilen interesse leveren actieve laag***

Verder dient ook al nagedacht te worden over het vormgeven van de dienstverlening op de actieve laag, hiervoor zijn namelijk verschillende modellen mogelijk (zie ook paragraaf 3.2). In samenspraak met de dienstenaanbieder (zie de vorige sectie) moet worden afgestemd of deze zelf de belichting zal verzorgen of dat er een derde partij dient te worden ingeschakeld die de actieve laag van het netwerk zal belichten en beheren.

#### *2.1.5 Acties richting eindgebruikers*

##### ***Peilen interesse eindgebruikers in nieuwe breedbandinfrastructuur***

Een belangrijke stap in deze fase van de businesscase is het peilen van de interesse onder de eindgebruikers voor een nieuwe breedbandinfrastructuur (bijv. door middel van het ophalen van intentieverklaringen). Indien er vanuit de eindgebruikers weinig tot geen behoefte is aan een nieuwe infrastructuur (bijv. omdat zij tevreden zijn met de diensten die op dit moment worden geleverd), dan is het niet realistisch om verder te gaan met een dergelijk traject.

In deze stap is het overigens belangrijk om transparant en eerlijk te zijn richting de eindgebruiker over de te verwachte kosten. Dit aspect speelt met name bij de aansluitingen in het witte gebied. Uit het onderzoek blijkt dat de aansluitingen in die gebieden vaak een (substantiële) eigen bijdrage moeten betalen voor het afnemen van diensten. Als er in de oriëntatiefase wordt gecommuniceerd dat aansluitingen een betere dienstverlening krijgen voor dezelfde prijs, dan zal het later in de tijd lastig worden om ze daadwerkelijk een abonnement te laten afsluiten als dit op eens (een stuk) duurder blijkt te zijn. Afnemers gaan sterk asymmetrisch om met veranderingen in prijs: Een daling in prijs vinden zij volledig acceptabel, maar elke stijging in prijs nauwelijks acceptabel. Met andere woorden: het is verstandiger om in deze fase een te hoge prijs te communiceren dan een te lage.

## **2.2 Ontwerpfase**

**Doel:** De tweede fase in het stappenplan is de ontwerpfase. In deze fase wordt de businesscase verder uitgewerkt en ook ingevuld. Aan het eind van deze fase zijn, mits aan de voorwaarden wordt voldaan, ook de contracten met de stakeholders getekend. Deze laatste stap omvat een belangrijke mijlpaal: het moment van behalen van het benodigde vraagbundelingspercentage vormt veelal voor de betrokken partijen de aanleiding om intentieverklaringen en conceptcontracten om te zetten in rechtsgeldige overeenkomsten. Waar er voorheen sprake geweest zal zijn van overeenkomsten met nadrukkelijke opschortende voorwaarden, kan de aanstaande netwerkexploitant nu overgaan tot het daadwerkelijke verstrekken van opdrachten en in werking laten treden van (subsidie- en) financieringsregelingen. Deze stap vormt een duidelijke overgang van een fase van

voorbereiding naar een fase van realisatie en exploitatie. Vanaf dit punt gaat men aanzienlijke financiële verplichtingen aan; een goed moment om ook bij de initiële projectgroep na te gaan of men de juiste kennis en ervaring in huis heeft.

### *2.2.1 Acties richting financiers*

#### ***Maken van afspraken op hoofdlijnen met financiers***

Het is wenselijk om in deze fase met mogelijke financiers in gesprek te gaan over de financieringsvormen. De looptijd en het rentepercentage van een lening bepalen namelijk de financieringslasten van de businesscase. De financieringslasten bepalen op hun beurt weer de minimale inkomsten die het initiatief moet verkrijgen om rendabel te kunnen zijn. Met een financier kan bijvoorbeeld worden afgesproken onder welke condities deze kapitaal ter beschikking stelt (bijv. als minimaal 50% van de deelnemers meedoet en de netwerkexploitant krijgt €30 per klant per maand dan verstrekken wij een lening van €2.000.000 met een rentepercentage van 3%). In hoofdstuk 6 zijn de diverse vormen van financiering besproken. Het gaat om eenmalige bijdragen (paragraaf 6.2), leningen (paragraaf 6.3) en aandeelhouderskapitaal (paragraaf 6.4).

Initieel zal hier gewerkt worden met afspraken met ontbindende voorwaarden. Een onderdeel van dit proces is het vaststellen welk percentage van de aansluitingen een contract moet tekenen voordat het project doorgang kan vinden. Voor het vaststellen van dit percentage kan ook gebruik worden gemaakt van het rekenmodel dat is opgesteld in het kader van dit onderzoek. Het rekenmodel is te raadplegen via de website <https://samensnelinternet.nl/>.

#### ***Eventueel marktconsultatie wit gebied***

De Europese Commissie maakt het voor overheden mogelijk om steun te verlenen voor de aanleg van (NGA) breedband. Dit is alleen toegestaan indien de nieuwe breedbandvoorzieningen een sprongsgewijze verbetering inhoudt ten opzichte van de huidige situatie. Om te vermijden dat begunstigden van overheidssubsidies marktpartijen en -initiatieven verdringen, schrijft de AGVV een marktconsultatie voor. Hiermee stelt men vast of het doelgebied voldoet aan de volgende kenmerken:

1. Het gebied is nu aan te merken als on(der)bediend.
2. Er wordt de komende drie jaren geen sprongsgewijze verbetering gerealiseerd door een marktpartij of burgerinitiatief (zonder subsidie).

De AGVV schrijft voor dat de betrokken overheid op een open en transparante wijze de markt hierover bevroegd. Over de wijze van publicatie doet de AGVV echter geen uitspraken. Het is in de praktijk gebruikelijk om al aanwezige en/of geïnteresseerde marktpartijen direct aan te schrijven en daarnaast nog verdere bekendheid aan de consultatie te geven. Dit kan via de eigen website en reguliere (lokale) media, maar ook een publicatie op TenderNed behoort tot de mogelijkheden. Doorgaans wordt een reactietermijn van vier tot zes weken aangehouden, waarbij partijen in de tussentijd de gelegenheid krijgen tot het stellen van vragen. De reacties op deze vragen worden middels een nota van inlichtingen met alle partijen gedeeld.

Met het doorlopen en afronden van de marktconsultatie wordt duidelijk of en ten behoeve van welke adressen de steun rechtmatig toegekend kan worden.

## 2.2.2 Acties richting aannemers

### **Laten uitvoeren van high-level engineering**

Een van de eerste stappen daarvoor is het maken van een high-level engineering van het gebied waarin de breedbandinfrastructuur wordt uitgerold. Met deze high-level engineering wordt op hoofdlijnen vastgesteld wat de aanlegkosten van het netwerk zijn. Vervolgens kan op basis van de aanlegkosten ook worden bepaald hoe de financiering van de businesscase dient te worden vormgegeven.

De kosten die verbonden zijn aan het opstellen van een high-level engineering, zijn afhankelijk van het type infrastructuur. Aan het maken van een high-level engineering van glasvezelnetwerk door een **aannemer** of een **onafhankelijke derde partij**<sup>4</sup> zijn (substantiële) kosten verbonden. De grotere partijen hebben vaak zelf de kennis in huis om een high-level engineering te maken, maar de kleinere (burger)netwerkexploitanten vaak niet. Voor een initiatief van 5.000 aansluitingen kunnen de kosten van een high-level engineering €12.500 bedragen. Het gaat hier om kosten die gemaakt moeten worden voordat er ook maar enig zekerheid is dat er ook een netwerk wordt uitgerold (en dus inkomsten zullen zijn).

Op basis van deze engineering kan met de betrokken grondeigenaren worden vastgesteld onder welke **voorwaarden** en tegen welke tarieven (**leges en herstel wegverharding**) zie onder meer paragraaf 3.3.4) het netwerk aangelegd kan worden in het doelgebied.

### **Bepalen kosten beheer passieve netwerk**

In de ontwerpfase dient ook al een indicatie van de operationele kosten te worden vastgesteld door de netwerkexploitant. De belangrijkste kostenpost van het netwerk zelf is het beheer en onderhoud van het netwerk. Het gaat hierbij zowel om het beheer en onderhoud van het passieve (zie ook paragraaf 3.4.1) als het actieve (zie ook paragraaf 3.4.4) netwerk.

### **Betrekken gemeente voor vergunningen en grond voor PoP**

Om telecommunicatienetwerken te kunnen realiseren moet er een vergunning worden afgegeven door de beheerder van de ondergrond. De beheerder van de ondergrond is in veel gevallen de gemeente, maar ook provincies, waterschappen, hoogheemraadschappen, ambachtsheerlijkheden of privépersonen kunnen eigenaar zijn van de grond waar het netwerk doorheen gaat. In veel gevallen is de gemeente echter een logische eerste ingang.

Voor het realiseren van een glasvezelnetwerk is het echter ook nodig om een of meerdere PoP's te bouwen. Hiervoor zijn verschillende stukken grond nodig. Ook hier ligt het voor de hand om in een vroeg stadium met de gemeente in conclaaf te treden.

---

<sup>4</sup> Let op: indien de steunverlenende partij een aanbestedingsplicht heeft, dient de selectie van aannemers en andere leveranciers via een aanbestedingsprocedure te lopen. Dit kan er toe leiden dat de aannemer die de high-level engineering heeft gemaakt uitgesloten kan worden van de selectieprocedure. Deze partij heeft immers een (onevenredig) voordeel ten opzichte van de andere inschrijvers

### **Selectie aannemer**

Aan het eind van de ontwerpfase dient een aannemer geselecteerd te worden die het netwerk gaat realiseren. In dit proces is, zeker indien er een aanbestedingsplicht geldt, zorgvuldigheid en, waar nodig, de juiste expertise gewenst.

## **2.2.3 Acties binnen de eigen organisatie**

### **Invullen rekenmodel**

De netwerkexploitant kan in deze fase starten met het invullen van het rekenmodel voor het project. Het rekenmodel behelst de financiële doorrekening van het project. Als input voor het rekenmodel kan de uitkomst van de high-level engineering worden gebruikt, alsmede de afspraken die met de financiers zijn gemaakt. Verder dient er gekeken te worden naar andere relevante kostenposten. Het gaat daarbij onder meer om de personele kosten (zie paragraaf 4.2.1), de kosten voor promotie (zie paragraaf 4.2.3) en de overige kosten (zie paragraaf 4.2.4). Op basis van deze kostenposten kunnen met de dienstenaanbieder (zie de volgende paragraaf) ook afspraken worden gemaakt over de prijsstelling van de diensten richting de eindgebruiker. Voor deze stap kan gebruik worden gemaakt van het rekenmodel dat is opgesteld in het kader van dit onderzoek. Het rekenmodel is te raadplegen via de website <https://samensnelinternet.nl/>.

### **Opzetten eigen organisatie met focus op vraagbundeling**

De andere actieve van de netwerkexploitant is het opzetten van een eigen organisatie die zicht focust op de vraagbundeling. In deze stap zijn verschillen te zien tussen de lokale initiatieven en bedrijven. De lokale initiatieven leunen in deze fase sterk op vrijwilligers terwijl de bedrijven vaak gebruik maken van marketingbedrijven. Meer informatie is te vinden in paragraaf 4.1.

## **2.2.4 Acties richting dienstenaanbieders**

### **Afspraken maken over prijsstelling van diensten**

Op het moment dat er een inschatting is van de omvang van de verschillende kostencomponenten, kunnen de tarieven richting de **eindgebruiker** worden vastgesteld. Deze dienen in nauw overleg met de **dienstenaanbieders** te worden opgesteld. Binnen dit proces bestaan een aantal onzekerheden.

Het is vooraf niet vast te stellen welk percentage van de aansluitingen uiteindelijk een abonnement zal afnemen. Men zou dan kunnen stellen dat het wenselijk is om de tarieven niet te hoog te zetten omdat er dan meer deelnemers zullen deelnemen. Echter, als de tarieven te laag zijn dan kunnen, ongeacht het aantal deelnemers, de inkomsten te laag worden om de financieringslasten te kunnen dragen. Vooral in het buitengebied kan dit een probleem zijn omdat de aanlegkosten hier vaak hoger zijn dan in de kernen. Echter, als de tarieven te hoog worden gezet, dan gaat het deelnemerspercentage omlaag, waardoor er onvoldoende inkomsten zijn om de financieringslasten te kunnen dragen. Meer informatie over het deelnemerspercentage kan in paragraaf 5.4 worden gevonden.

Dienstenaanbieders hebben door hun ervaring met andere breedbandnetwerken goed zicht op welke tarieven realistisch zijn (rekening houdend met de aanlegkosten). Verder is het ook raadzaam om paragraaf 5.3 over de prijsstelling te raadplegen. In die paragraaf staan ook voorbeelden van tarieven voor de buitengebiedstoelage die andere netwerkexploitanten hanteren.



Verder geldt dat de in de vorige paragraaf ingeschatte kostencomponenten nog niet definitief zijn. Bij een gedetailleerdere engineering kan bijvoorbeeld blijken dat een bepaald stuk van de grond vervuild is (zie paragraaf 3.3.5), waardoor de aansluitkosten hoger komen te liggen dan vooraf ingeschat. Het is daarom wenselijk om bij het vaststellen van de tarieven aan de hoge kant te zitten. Op die manier is er nog financiële ruimte om eventuele tegenvallers op te vangen.

Uit het onderzoek blijkt verder dat indien de keuze is gemaakt voor een aparte dienstenaanbieder op de actieve laag, het wenselijk is om duidelijke afspraken te maken over de welke diensten worden geleverd voor de afgesproken prijs. De prijs kan namelijk sterk verschillen tussen de aanbieders. De reden hiervoor is dat bij een lage prijs voor de actieve laag de netwerkexploitant zelf vaak nog bepaalde diensten bij andere partijen moet afnemen (bijv. een backhaul of een CPE).

De prijsstelling is breder dan alleen de tarieven voor de diensten. Een van de aspecten is hoe er om wordt gegaan met de aansluitingen die een dusdanige ligging hebben dat het niet rendabel is om ze aan te sluiten. Mogelijkheden hiervoor zijn het vragen van een eigen bijdrage of het aansluiten via een vast-draadloos netwerk (zie ook paragraaf 3.1.3). Een ander onderdeel is of de niet-afnemers een aansluiting krijgen tot in de meterkast (home connected) of tot aan de erfgrans (home passed). Een aansluiting tot in de meterkast is duurder, maar zorgt er wel voor dat aansluitingen in een later stadium makkelijker een abonnement kunnen afnemen.

#### **Afspraken maken over vergoeding gebruik netwerk**

Onderdeel van dit proces is ook het maken van afspraken over de vergoeding van het gebruik van het netwerk (zie ook paragraaf 5.3.3). Het gaat hier specifiek om de vergoeding die de **netwerkexploitant** krijgt van de **dienstenaanbieder**. Deze stap kent een nauwe samenhang met de vorige stap. Indien de netwerkexploitant namelijk een hoge vergoeding wenst voor het gebruik van het netwerk, betekent dit automatisch ook dat de prijsstelling voor **eindgebruiker** omhoog gaat.

### **2.2.5 Acties richting eindgebruikers**

#### **Uitvoeren van vraagbundeling**

Op het moment dat de tarieven vastliggen kan met de vraagbundeling worden gestart. In de vraagbundeling moeten de eindgebruikers een abonnement afsluiten bij een van de dienstenaanbieders.

Het vraagbundelingsproces is een gezamenlijke inspanning van de netwerkexploitant en de dienstenaanbieders. Vaak speelt de netwerkexploitant daarbij een faciliterende en ondersteunde rol. De netwerkexploitant organiseert bijvoorbeeld een aantal informatie-avonden waarop de dienstenaanbieders zichzelf kunnen presenteren. Daarnaast kan de netwerkexploitant zelf (met behulp van vrijwilligers) langs de deuren gaan om potentiële afnemers te overtuigen en/of te helpen om een abonnement af te sluiten bij een van de dienstenaanbieders. Het is daarbij wel belangrijk dat de netwerkexploitant geld reserveert voor deze promotie (zie ook paragraaf 4.2.3).

Bij de vraagbundeling dient te worden opgemerkt dat een deel van de aansluitingen wel bereid is om dienst af te nemen, maar dat vaak alleen doet als er ook daadwerkelijk wordt uitgerold. Zij zullen dus in de eerste fase nog geen contract gaan tekenen. Uit het onderzoek blijkt dat bij veel netwerken circa 1% tot 10% van de aansluitingen een contract afsluit op het moment dat het project echt doorgang vindt. Echter, dit geldt niet voor alle projecten. Er zijn ook voorbeelden bekend van projecten waar aansluitingen wel intekenen

op de vraagbundeling maar uiteindelijk geen diensten afnemen. Het is aan de netwerkexploitant om daar op de juiste manier mee om te gaan, ook in het maken van de afspraken richting de overige partijen. Meer informatie over het deelnemerspercentage kan gevonden worden in paragraaf 5.4).

Overigens hoeft niet altijd te gelden dat het project niet doorgaat als het vastgestelde deelnemerspercentage niet wordt gehaald. Als de vraagbundeling niet wordt gehaald kan er altijd gekeken worden of het netwerk op een andere manier ontworpen kan worden. Het netwerk kan bijvoorbeeld zo ontworpen zijn dat iedereen een aansluiting in de meterkast krijgt (home connected), maar als niet iedereen meedoet kan er ook voor gekozen worden om het netwerk aan te sluiten tot aan de erfgrans (home passed). Het nadeel van deze aanpak is wel dat als iemand op een later moment diensten wil gaan afnemen, hij nog wel aangesloten moet worden. De hiervoor benodigde kosten dienen ook door of de afnemer zelf of de netwerkexploitant betaald te worden.

## 2.3 Realisatiefase

**Doel:** De derde fase in het stappenplan is het realiseren van het netwerk. Alle contracten zijn gesloten en het netwerk wordt gebouwd. Dit is een echte *hands-on fase* waarin de spades de grond in gaan. Het betekent ook dat er in deze fase geïmproviseerd zal moeten worden. Aspecten die in de vorige fase op papier eenvoudig bleken, zijn toch complexer. Of er doen zich onvoorspelbare gebeurtenissen voor. Er zijn altijd onvoorziene gebeurtenissen die overkomen moeten worden. Aan het einde van deze fase is een werkend netwerk opgeleverd en krijgen afnemers hun diensten.

### 2.3.1 Acties richting financiers

#### **Verkrijgen van middelen**

Op het moment dat het netwerk gerealiseerd gaat worden moeten ook de financiële middelen van de financiers worden verkregen. Op een zeker moment zal de aannemer namelijk zijn eerste facturen indienen die ook voldaan moeten worden. In veel gevallen kan het geld in tranches beschikbaar komen. Bij deze stap is het zaak om de kaspositie goed in de gaten te houden. Is er rekening gehouden met tijdelijke tekorten als gevolg van het betalen van btw? Wat is het risico als de realisatie langer duurt en er nog geen inkomsten zijn?

### 2.3.2 Acties richting aannemers

#### **Aansturen realisatie netwerk**

Gedurende de aanleg van het netwerk is het vooral belangrijk dat er voldoende communicatie is tussen de netwerkexploitant, gemeente en de aannemer. Het is belangrijk om op regelmatige basis te overleggen over de voortgang van de uitrol en eventuele problemen (bijv. vervuilde grond) die de aannemer tegenkomt. Mocht er bijvoorbeeld vertraging optreden tijdens de uitrol dan is het ook wenselijk dat dit tijdig wordt gecommuniceerd richting de eindgebruikers.

#### **In ontvangst nemen van het netwerk**

Als de bouw van het netwerk voltooid is, dan zal de aannemer dit overdragen aan de netwerkexploitant. Hierbij is het netwerk geregistreerd in het kader van de Wet informatiewisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken (WIBON) bij het Kadaster. Een ander aspect is het opleveren van meetrapporten die de kwaliteit van het netwerk (concreet: de vezels) beschrijven.

### 2.3.3 Acties binnen de eigen organisatie

#### **Transformeren van eigen organisatie naar organisatie met focus op realisatie**

In de vorige fase had de eigen organisatie vooral het karakter van een sales- en marketingbedrijf. Dit dient nu te veranderen en de focus moet komen op realisatie. Het overhemd en de glanzende folder moeten vervuld worden voor de overall en de spade. Uiteraard blijft contact met eindgebruikers belangrijk (onder meer voor het werven onder de twijfelaars), maar de organisatie zal meer reactief worden en vooral concrete vragen beantwoorden. In de vorige fase dachten eindgebruikers aan breedbanddiensten, nu vragen zij zich af hoelang de stoep open is en of hun boom in de voortuin niet beschadigd raakt.

### 2.3.4 Acties richting dienstenaanbieders

#### **Afstemmen met dienstenaanbieders**

Bij de realisatiefase moet er nauw contact blijven tussen de dienstenaanbieders en de netwerkexploitant. Het kan voor afnemers niet duidelijk zijn bij wie zij moeten zijn voor vragen. En de ervaring is dat veel afnemers in deze fase veel concrete vragen hebben. (Wat is het wachtwoord van mijn WiFi? Hoe werkt de afstandsbediening van de set-top box?). Het is zaak dat de prille relatie met klanten niet verstoord wordt doordat vragen tussen wal en schip vallen.

### 2.3.5 Acties richting eindgebruikers

#### **Werven van laatste afnemers**

Zoals eerder aangegeven gaat in veel gevallen een deel van de aansluitingen pas een abonnement afnemen op het moment dat het project daadwerkelijk doorgang vindt. Het is daarom belangrijk voor de netwerkexploitant en de dienstenaanbieders om ook tijdens de realisatiefase actief marketing en promotie te doen. Een geschikt moment daarvoor kan bijvoorbeeld zijn als de aannemer in de straat bezig is.

#### **Verstrekken van informatie**

Naast het werven van de laatste afnemers moet de netwerkexploitant de afnemers op de hoogte houden over de voortgang van de uitrol. Daarbij is het advies om de afnemers ook tijdig op de hoogte te houden over de voortgang (en eventuele vertragingen). Het advies zou zijn om een realistische planning aan te houden. Bij de uitrol van glasvezel, en zeker in het buitengebied, duurt het proces van start tot oplevering vaak enkele jaren.

## 2.4 Exploitatiefase

**Doel:** De laatste fase in het stappen is het exploiteren van het netwerk.

### 2.4.1 Acties richting financiers

#### **Betalen van rente en aflossing**

Het moment dat het netwerk operationeel is, fungeert ook als start voor het betalen van rente en aflossing aan de financier(s) van het netwerk. Daarbij is het noodzakelijk om de financier op de hoogte te houden over de financiële situatie van het project, zodat er tijdig bijgestuurd kan worden mocht dat nodig zijn.

## 2.4.2 Acties richting aannemers

### **Aansturen op beheer en onderhoud**

In paragraaf 2.2.3 werd al genoemd dat het beheer en onderhoud van het netwerk een belangrijke kostenpost is. Zoals eerder genoemd is het mogelijk om daarvoor af spraken te maken met de aannemers en dienstenaanbieders. Het beheer en onderhoud kent wel een aantal onzekerheden, deze liggen bij (1) onverhaalbare schades en (2) reconstructies. Normaal gesproken maakt een netwerkexploitant met de aannemer afspraken dat hij schades aan het netwerk repareert en de kosten daarvoor verhaalt bij de veroorzaker. Echter, in niet alle gevallen zal het lukken om de schade te verhalen. In dat geval dient de netwerkexploitant de schade te betalen. Reconstructies doen zich voor als het netwerk verlegd dient te worden. Dit kan bijvoorbeeld komen doordat een gemeente besluit om een nieuwe weg aan te leggen. De kosten die een aannemer hiervoor maakt dienen in de meeste gevallen ook door de netwerkexploitant te worden gemaakt.

## 2.4.3 Acties binnen de eigen organisatie

### **Transformeren van eigen organisatie naar organisatie met focus op exploitatie**

Op het moment dat het netwerk is gerealiseerd zal ook de eigen organisatie veranderen. Vaak betekent dit dat er minder fte nodig is, dan tijdens de het ontwerp- en realisatie van het netwerk. De mate waarin dit gebeurt is sterk afhankelijk van de context (zie ook paragraaf 4.2.1). De grotere projectorganisaties kennen vaak weinig binding met de lokale gemeenschap en zullen er, in tegenstelling tot de lokale initiatieven, niet vaak persoonlijk op worden aangesproken als er storingen in het netwerk zijn. Bij de grotere projectorganisaties geldt daarbij ook nog eens dat veel is uitbesteed aan derde partijen én dat zij ook nog schaalvoordelen en een kennisvoordeel hebben. De grotere projectorganisaties kunnen daardoor vaak toe met relatief minder personeel per aansluiting dan de lokale initiatieven.

Binnen de eigen organisatie moet er ook rekening gehouden met kleine of zelfs mogelijke wijzigingen in het netwerk, bijvoorbeeld door een grote schade. Dit maakt vaak geen onderdeel uit van het reguliere beheercontract (zie ook paragraaf 4.2.5)

### **Verkennen opschaling**

Naast het de reguliere werving van nieuwe abonnees binnen het bestaande gebied, gebeurt het ook vaak dat **netwerkexploitanten** het netwerk uitbreiden naar nieuwe gebieden. Het kan dan bijvoorbeeld gaan om het aanleggen van het netwerk bij nieuwbouwwoningen of om het aansluiten van huizen die weliswaar in een andere gemeente liggen, maar toch dichtbij het reeds gebouwde netwerk liggen.

Daarnaast gebeurt het vaak dat netwerkexploitanten besluiten om het netwerk uit te breiden naar een geheel ander gebied. De netwerkexploitanten kunnen dan bij het nieuwe gebied al leunen op de kennis die zij bij hun eerdere projecten hebben opgedaan. Denk bijvoorbeeld aan kennis over het netwerkontwerp, vraagbundeling en het verkrijgen van kapitaal voor het netwerk. Mocht het om een naburig gebied gaan dan kunnen in sommige gevallen ook nog bepaalde delen van het netwerk gedeeld worden (bijv. de backhaul).

## 2.4.4 Acties richting dienstenaanbieders

### **Innen van vergoeding**

Het betalen van de rente en aflossing aan de financiers kan alleen indien de netwerkexploitant ook inkomsten heeft. Deze dient hij te innen bij de dienstenaanbieder. De hoogte van

deze vergoeding is in een eerder stadium met de dienstenaanbieders afgesproken (zie paragraaf 2.2.4).

#### *2.4.5 Acties richting eindgebruikers*

##### ***Innen van buitengebiedstoelage***

In een deel van de gevallen betalen de eindgebruikers ook nog een buitengebiedstoelage. Afhankelijk van de gekozen vorm betalen de eindgebruikers deze buitengebiedstoelage direct aan de netwerkexploitant of wordt hij verrekend via de dienstenaanbieders. Het voordeel van de eerste vorm is dat de netwerkexploitant controle houdt over (een deel van) de inkomsten. Daar staat wel tegenover dat de netwerkexploitant ook zelf een factureringsproces moet opvoeren. Voor kleine initiatieven kan dat factureringsproces een substantiële kostenpost zijn (zie ook paragraaf 4.2.1).

##### ***Marketing en promotie***

De marketing en promotie beperkt zich niet alleen tot en met de aanleg van het netwerk. Ook na de aanleg van het netwerk zijn er nog voldoende mogelijkheden voor marketing en promotie (zie ook paragraaf 4.2.3). Ook hier gaat het om een gecombineerde inspanning van de **netwerkexploitant** en de **dienstenaanbieder**. De noodzaak daarvan wisselt sterk per casus. Als een project bijvoorbeeld ook in stedelijk gebied uitrolt dan is er forse concurrentie van de gevestigde marktpartijen. In die gevallen geldt ook dat er minder verschil is in de dienstverlening.

In het buitengebied is dit vaak anders omdat daar de concurrentie van de marktpartijen beperkt is. De dienstverlening die aansluitingen daar nu krijgen, is vaak van een dusdanige kwaliteit dat als zij eenmaal op een beter netwerk zitten, niet snel terug zullen gaan. Het komt nog wel voor dat ze wisselen van provider op het netwerk zelf, maar niet meer zo snel van type netwerk.



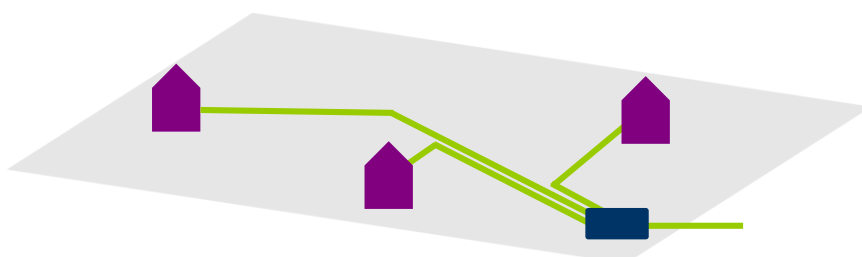
## 3 Netwerk

Bij de realisatie van nieuwe grootschalige aansluitnetwerken (in het buitengebied) wordt typisch een keuze gemaakt tussen het aanleggen van een glasvezelnetwerk of het bouwen van een vast-draadloos netwerk (ook wel: *punt-multipunt netwerk*). Een combinatie van beide technologieën is ook nog een optie. In het merendeel van de gevallen heeft een markt- of burgerinitiatief echter de ambitie om een glasvezelnetwerk te realiseren. In de eerste paragraaf van dit hoofdstuk worden de kenmerken van de verschillende type netwerken beschreven. Vervolgens wordt in paragraaf twee nader ingegaan op het ontwerp van glasvezelnetwerken. Deze eerste twee paragrafen dienen vooral als achtergrondinformatie. Voor het maken van een businesscase over digitale connectiviteit zijn paragraaf drie (initiële investeringen) en paragraaf vier (operationele uitgaven) relevant.

### 3.1 Type netwerken

#### 3.1.1 Glasvezel

Bij het realiseren van glasvezelaansluitingen worden glasvezelkabels aangelegd naar afnemers. Tot op zekere hoogte (binnen de straat) kunnen deze glasvezelkabels worden gebundeld. Vanaf een centraal distributiepunt (de PoP) loopt een backhaulverbinding naar het kernnetwerk van de provider. Figuur 4 toont schematisch hoe een glasvezelnetwerk is opgebouwd.



Figuur 4. Schematisch overzicht van de opbouw van een glasvezelnetwerk

Bij bijna alle bestaande Nederlandse glasvezelnetwerken is sprake van een Point-to-Point netwerk en dit model is dan ook hierboven afgebeeld. In dit geval krijgt een afnemer een eigen glasvezel vanaf de PoP tot in zijn pand (*“in de meterkast”*) tot zijn beschikking. Recentelijk is het gebruik *Passive optical network* (PON) technologie ook in Nederland ingezet. In dit geval wordt het signaal van een bundel afnemers vanuit de PoP over één glasvezelkabel naar een passieve splitter verzonden, vanwaar de individuele datastromen naar de meterkast van de afnemer wordt afgesplitst (en vice versa voor de uploadrichting). In Box 1 volgt een nadere verdere uitleg van de voornaamste verschillen tussen deze twee typen netwerken.

De keuze voor glasvezel is vanuit technisch oogpunt zeer voor de hand liggend: glasvezel is een technisch superieur datatransportmedium. Het is geschikt voor hoge bandbreedtes en de data kan over lange afstanden probleemloos verzonden worden. Daarbij kan het netwerk in de toekomst opgewaardeerd worden in snelheid en kennen de kabels een lange technische levensduur. Dit maakt de realisatie van een glasvezelnetwerk een zeer toekomstvaste investering, vergelijkbaar met een vastgoedinvestering. Daar staat

tegenover dat de realisatiekosten voor het netwerk hoog zijn, aangezien er voor elke afnemer een nieuwe kabel in de grond gelegd moet worden. Met name in het buitengebied, met grote afstanden, tussen afnemers maakt dit het een kostbare aangelegenheid.

#### *Box 1. Introductie van GPON in Nederland*

##### **Introductie van GPON in Nederland**

Het overgrote deel van de fiber-to-the-home netwerken in Nederland is op basis van een point-to-point netwerkarchitectuur en bijbehorende netwerkapparatuur in gebruik. Uit het onderzoek komt naar voren dat de interesse in (Gigabit enabled) Passive Optical Networks (GPON) recent toeneemt. Deze technologie is mondiaal gezien de standaardoplossing voor vaste aansluitnetwerken voor met name consumenten.

Een essentieel verschil tussen de twee typen netwerken is de eenvoud waarmee derden toegang kunnen krijgen tot het netwerk van de netwerkexploitant, de zogenoemde openheid. Dit kan bij een point-to-point netwerk gemakkelijker en transparanter worden vormgegeven dan bij GPON het geval is. In het eerste geval is het immers mogelijk om een eigen vezelpaar per afnemer te (ver)huren. Bij GPON wordt de vezel gedeeld met meerdere afnemers en moet op een hoger niveau toegang worden geboden. Grotere netwerkexploitanten hebben vaak weinig prikkels om openheid te realiseren. Zij hebben veelal een verticaal geïntegreerd bedrijfsmodel en zijn ook de belichters en dienstenaanbieders op hun netwerken. Verreweg de meeste glasvezelaansluitingen in de wereld zijn door deze grote partijen gerealiseerd. In Nederland is de FttH-markt echter op gang gebracht door Reggefiber. Deze partij zag het netwerk initieel als (vastgoed)investering en had daarmee belang om zo veel mogelijk derde dienstenleveranciers toegang te geven tot het netwerk. Het merendeel van de 2,3 miljoen glasvezelaansluitingen (met name door Reggefiber gerealiseerd, maar inmiddels in handen van KPN) zijn op basis van point-to-point gerealiseerd, waardoor het voor andere initiatiefnemers of investeerders het meest voor de hand ligt om dit netwerkontwerp aan te blijven houden.

Fabrikanten van GPON-apparatuur en enkele grote netwerkexploitanten zetten op mondiaal niveau sterk in op deze technologie. Door de grotere massa, kent de prijsontwikkeling van de actieve apparatuur voor GPON een sterk dalend karakter. Dit maakt GPON steeds aantrekkelijker en, gezien de grotere mondiale afzetmarkt, goedkoper. Daarbij vergt GPON minder vezels in het netwerk, zijn er minder laswerkzaamheden nodig bij aanleg, zou het technisch beheer eenvoudiger zijn, bevat het netwerk meer passieve onderdelen, daalt het stroomverbruik (naar verluid tot wel 80% lager) en zijn er kleinere PoPs nodig. Dit heeft een positief effect op zowel de investeringskosten en operationele kosten.

Er resteren nog enkele overwegingen bij de keuze voor GPON versus point-to-point:

- De keuze voor de netwerkarchitectuur is een fundamentele overweging. Point-to-point netwerken zijn altijd om te bouwen naar GPON. In dat geval gebruikt een laag 2 partij een groot gedeelte van de PoPs als locatie voor de passieve splitters in plaats van actieve apparatuur. Ook een groot deel van de vezels tussen de CityPoP en deze nodes blijft ongebruikt. Andersom gebruik (point-to-point op GPON-ontwerp) is niet mogelijk, aangezien de straatkasten te klein zijn, er niet overal stroomvoorziening beschikbaar is en er niet voldoende vezels naar alle verdeelpunten in het netwerk liggen.
- Een initiatiefnemer moet de verkoopbaarheid van het netwerk altijd in ogenschouw blijven nemen. Vaak wil men het netwerk uiteindelijk overdragen aan een professionele partij. Zolang het merendeel van de netwerken op basis van point-to-point-ontwerpen is gerealiseerd, blijft dit de logische(re) keuze. Nu ook KPN heeft uitgesproken om de mogelijkheden van de technologie nader te verkennen, kan dit argument op de langere termijn minder relevant worden.<sup>5</sup>
- De eenvoud en transparantie verschilt tussen de twee typen netwerken. Hoewel hier middels netwerkvirtualisatie verbeteringen in zijn doorgevoerd, blijft de openheid van het netwerk volgens gesprekspartners een punt van aandacht bij GPON-netwerken. Bij point-

<sup>5</sup> Zie: [\[telecompaper.com\]](http://telecompaper.com)



to-point kan dit veel transparanter dan bij GPON, aangezien er een unieke glasvezel loopt tussen de actieve apparatuur en de eindgebruiker. In de 'traditionele' PoPs hangen duidelijke racks met apparatuur van de verschillende dienstenleveranciers.

- De integratie van de (core)netwerkapparatuur en de apparatuur bij de eindgebruiker is bij GPON aanzienlijk hoger dan bij point-to-point, waardoor het lastiger is om hier verschillende leveranciers voor te gebruiken. De verschillende leveranciers gebruiken verschillende communicatiekanalen en pas na betaling van additionele licentiekosten is de apparatuur onderling uitwisselbaar, aldus de gesprekspartners. Dit werkt lock-in in de hand.
- In het verleden werd de beschikbare groeicapaciteit als een toekomstige uitdaging aangedragen bij PON-netwerken. Met de komst van XPON lijkt dit nog maar een beperkt probleem. Met deze nieuwe standaard kan 2,5 Gbit/s gedeelde downloadcapaciteit en 1,25 Gbit/s gedeelde uploadcapaciteit aan vierenzestig klanten beschikbaar gesteld worden. Met een ombouw naar lagere splitratio's in de straatkasten naar bijvoorbeeld tweeëndertig komt nog meer bandbreedte per afnemer beschikbaar. Hiervoor moet wel voldoende vezelcapaciteit naar de straatkasten liggen. Bij point-to-point netwerken speelt deze discussie niet. Elke afnemer heeft zijn eigen lijn.
- De discussie over de daadwerkelijke besparingen lijkt nog niet beslecht. Zo zouden er nog aanzienlijk meer besparingen behaald kunnen worden in het verder standaardiseren van de aanlegmethoden (ongeacht topologie) in plaats van de focus op deze besparing in materiaal en stroomkosten. Andere wijzen juist op deze laatste besparingen, maar ook op het toegenomen gemak van beheer en troubleshooting. De *total costs of ownership* zouden bij een GPON-netwerk onder aan de streep aantrekkelijker zijn dan bij point-to-point. Er moet bovendien rekening worden gehouden dat de aannemers in Nederland veel meer ervaring hebben met point-to-point dan met GPON.

### 3.1.2 Vast-draadloos

Door de hoge realisatiekosten is de aanleg van een nieuw glasvezelnetwerk niet altijd een haalbaar scenario. De eindgebruiker is immers maar tot op zekere hoogte bereid om de meerkosten te dekken en een eventuele investeerder is maar beperkt bereid om het verwachte rendement te verlagen.

In dergelijke gevallen kan het een optie zijn om een vast-draadloos netwerk te realiseren. Met zogenoemde punt-multipunt verbindingen kunnen meerdere percelen vanuit een centrale zender worden aangestraald. Hiervoor kunnen verschillende delen van het spectrum (met of zonder licentie) en verschillende protocollen (typisch vormen van LTE of WiFi) worden ingezet. In tegenstelling tot het mobiele 4G netwerk, worden deze netwerken dedicated voor een bepaald gebied worden gebouwd. In dit specifieke gebied biedt de aanbieder breedbandig internet. Zij bevestigen hun zenders op een hoog punt zodat tussen percelen en de mast weinig of geen objecten zijn. Op de percelen zelf komen kleine buitenantennes die signalen ontvangen en verzenden. Doordat het aantal en type afnemers bekend is, is het voor de aanbieder goed mogelijk om het netwerk voldoende te schalen naar het verbruik. De beschikbaarheid van vast-draadloze netwerken is in Nederland het grootste in de provincie Zeeland en grote delen van zuidelijk en oostelijk Flevoland. Verder zijn nog verschillende kleinere netwerken beschikbaar verspreid over het hele land.

Door het ontbreken van de grootschalige civiele (graaf)werkzaamheden, kent vast-draadloos veel lagere realisatiekosten en een relatief hoge uitrolsnelheid. Het netwerk heeft daarentegen ook een aanzienlijk korte afschrijvingstermijn dan glasvezel. Denk bijvoorbeeld aan een termijn van vijf jaar. Daarbij worden de netwerken doorgaans door kleine partijen gerealiseerd en geëxploiteerd. Dit heeft in het verleden tot aanzienlijke opstartproblemen geleid, bijvoorbeeld doordat deze kleine spelers moeten concurreren met de grotere bestaande aanbieders (bijvoorbeeld via DSL of 4G).

**In hoofdstuk 7 worden vast-draadloze netwerken in meer detail besproken.**

### 3.1.3 Combinatie

Het is ook mogelijk om de uitrol in een hybride-variant vorm te geven. De aanpak van Rodin in de provincie Groningen is hier de meest uitgewerkte variant van. De hybride-variant, waarbij een deel van de adressen van glasvezel en het restant van een vast-draadloze aansluiting worden voorzien, komt doorgaans voort uit besparingsoverwegingen. In veel (buiten)gebieden is er namelijk een kleine set aan adressen die disproportioneel hoge aansluitkosten kent, bijvoorbeeld omdat ze erg geïsoleerd liggen en/of zijn ingesloten tussen andere typen infrastructuur zoals snelwegen of waterwegen. De kosten voor deze adressen kunnen tot wel tien keer hoger uitvallen dan de overige 95% à 99% van de adressen. Een netwerkexploitant kan hierbij de keuze maken om deze adressen (1) tegen dezelfde voorwaarden aan te sluiten als andere adressen en hierdoor de gemiddelde kosten voor de eindgebruiker flink omhoog te drijven, (2) deze geïsoleerde afnemers extra te belasten of (3) ze via een alternatieve methode aan te sluiten (bijvoorbeeld via vast-draadloos).

In het laatstgenoemde scenario stelt de exploitant een maximaal investeringsbudget per aansluiting vast. Op basis van dit bedrag wordt besloten welke percelen op glasvezel en welke via een vast-draadloos netwerk worden aangesloten. Hierdoor worden dus alleen adressen die voldoende dicht bij de backbone liggen op glasvezel aangesloten. Vervolgens kan de exploitant er in de toekomst nog voor kiezen om het glasvezelnetwerk verder uit te breiden en ook de duurdere aansluitingen aan te sluiten op glasvezel.

## 3.2 Netwerkontwerp

Bij de uitrol van een glasvezelnetwerk wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende lagen. In onderstaande overzicht worden deze lagen nader toegelicht.

### Laag 1: Passieve infrastructuur

De eerste laag is de passieve infrastructuur en is de basisinfrastructuur van het netwerk. Het gaat hierbij om de fysieke infrastructuur in de grond alsmede de bovengrondse PoP-stations (Point of Presence) waarin de actieve apparatuur geplaatst wordt. De aanbieder op laag 1 is ook verantwoordelijk voor het beheer en de inrichting van de PoP, denk aan de fysieke racks, de toegang, de stroomvoorziening, de klimaatregeling, et cetera.

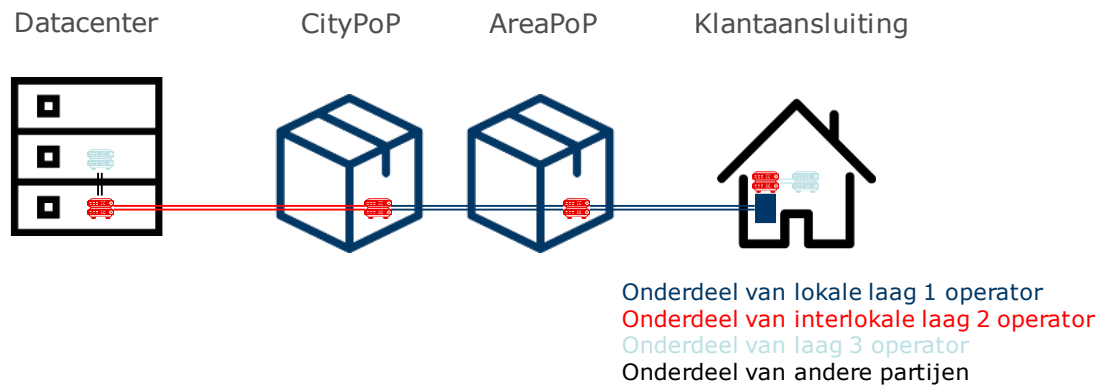
### Laag 2: Actieve infrastructuur

De tweede laag is de actieve infrastructuur en regelt de belichting van het netwerk. De belichter van het netwerk zorgt ervoor dat dienstenaanbieders vanuit een centrale locatie (bijv. een datacenter) hun diensten bij eindgebruikers kunnen aanbieden. De belichter dient hiervoor een glasvezelverbinding tussen de PoP-stations en naar het datacenter af te nemen. De belichter is daarnaast ook verantwoordelijk voor de actieve netwerkkapparatuur tussen het datacenter en de eindgebruiker. Bij de klant wordt het verkeer op een NTU (network termination unit) afgeleverd. Een NTU zorgt ervoor dat het verkeer wordt omgezet van glasvezel naar een standaard (UTP) netwerkkabel.

### Laag 3: Diensten

De derde laag zijn de diensten die geleverd worden, denk aan telefonie, internet en TV. De dienstenaanbieders leveren het verkeer in het datacenter aan op de switch van de laag twee-operator en geeft aan welk verkeer voor welke afnemer is. De laag twee-operator zorgt er vervolgens voor dat het verkeer bij de juiste klant wordt afgeleverd. Bij de klant heeft de dienstenaanbieder vervolgens nog specifieke apparatuur staan die afhankelijk is van het type signaal (bijv. set-top box voor televisie, (wifi-)router voor internet, et cetera).

In onderstaande figuur wordt per onderdeel van het netwerk aangegeven welke onderdelen van het netwerk horen bij welke laag. Bij de PoP-stations kan ook nog onderscheid gemaakt tussen een CityPoP en een AreaPoP.



*Figuur 5 Toelichting lagen glasvezelnetwerk*

Bij de uitrol van een glasvezelnetwerk zijn verschillende varianten denkbaar voor wat betreft de exploitatie van de verschillende lagen. Een netwerkexploitant kan er bijvoorbeeld voor kiezen om zich alleen op de aanleg en exploitatie van de passieve infrastructuur (laag 1) te richten. Laag twee en laag twee drie worden dan geëxploiteerd door derde partijen. Daarbinnen zijn ook verschillende varianten mogelijk. Zo kunnen de dienstenaanbieders ook de belichting van het netwerk doen, of er kan een onafhankelijke belichter worden ingehuurd. Andere mogelijkheden zijn dat netwerkexploitanten zich niet alleen richten op de aanleg en exploitatie van de passieve infrastructuur (laag een) maar ook (een deel van) de exploitatie van laag twee. De keuze qua mix aan beheerders en dienstverleners is uiteindelijk aan de initiatiefnemer zelf. Echter, het advies is om als initiatiefnemer zelf alleen te focussen op de uitrol van het passieve netwerk (laag 1) en de overige dienstverlening (en dan specifiek laag 2) over te laten aan de marktpartijen. Het falen van de markt doet zich namelijk voor bij de uitrol van het passieve netwerk; voor het beheer en onderhoud van de actieve laag zijn namelijk genoeg marktpartijen beschikbaar.

### 3.3 Initiële investeringen

Hieronder volgt een uiteenzetting van de voornaamste kostencomponenten die met de realisatie van een netwerk gemoeid zijn. De nadruk ligt op vaste netwerkinfrastructuur, met name gezien de hogere mate van complexiteit van deze netwerken en het proces dat hiermee gemoeid gaat.

#### 3.3.1 High-level engineering

Bij de aanleg van glasvezelnetwerken geldt dat het vaak wenselijk is dat er al vroeg in het realisatieproces een high-level ontwerp van het netwerk wordt gemaakt. Zo kan er namelijk een inschatting van de kosten worden gemaakt. Marktpartijen hebben vaak software tot hun beschikking om een high-level engineering van een netwerk te maken. Kleinere initiatieven hebben deze software vaak niet tot hun beschikking. Zij dienen dat op te vragen bij een aannemer, maar dat kost tijd en in veel gevallen ook geld. Waar sommige aannemers deze informatie als vorm van acquisitie in het verleden nog wel wilden verschaffen aan een initiatief, achten deze partijen het nu een te grote kostenpost gezien de beperkte slagingskans van de projecten in het verleden. Daarbij is het de vraag

of de high-level engineering niet beter kan worden opgevraagd bij onafhankelijke bureaus. Mocht er in een later stadium sprake zijn van een aanbesteding van het te realiseren netwerk, dan kan de ontwerper van de high-level engineering als gevolg van de aanbestedingsregels mogelijk uitgesloten worden van deelname. Overigens zijn aan het maken van een high-level engineering substantiële kosten verbonden. Voor een initiatief van 5.000 aansluitingen kunnen de kosten van een high-level engineering door een aannemer **€12.500** bedragen.

### 3.3.2 Kosten voor het passieve netwerk

#### **Backhaul**

De kern van een telecommunicatienetwerk wordt het backbone netwerk genoemd. Hiermee worden onder andere grote datacenters en internet exchanges gekoppeld. Vanuit deze punten kan een dienstenleverancier de internet-, televisie- en telefoniedienstverlening kan organiseren voor de eindgebruikers. Aansluitnetwerken worden middels een backhaul verbinding gekoppeld op deze backbone. In veel gevallen worden verschillende PoP's middels een backhaulring gekoppeld. In het geval van draadloze netwerken worden de opstelpunten voor de antennes met een gelijksoortige ring ontsloten.



*Figuur 6. Civiele werkzaamheden bij de realisatie van een glasvezelnetwerk in Empel*

De realisatiekosten voor de backhaul zijn afhankelijk van (1) de ligging van het glasvezelnetwerk ten opzichte van de backhaul en (2) het aantal gewenste aansluitingen op de backhaul. Men moet rekening houden met realisatiekosten van circa vijftwintig tot vijftig euro per stekende meter tussen de bestaande glasvezelbackbone en koppelpunt met het nieuwe netwerk. De noodzaak van deze verbinding is ook afhankelijk van hoe het initiatief zijn businesscase heeft vormgegeven (zie ook de discussie over het lagenmodel). Zo kan een netwerkexploitant er ook voor kiezen om de laag twee of drie aanbieders verantwoordelijk te maken voor de koppeling met hun eigen backbones of datacenter.

Marktinitiatieven breiden hun netwerken graag uit vanuit hun bestaande footprint, aangezien zij het nieuwe netwerk aan de bestaande structuur kunnen koppelen. De netwerken verspreiden zich als een olievlek over het gebied. Bij het ontbreken van een eigen netwerk, dient men een koppeling met de netwerken van bedrijven als Eurofiber, Relined of TrenT te organiseren.

## **Aansluitnetwerk**

Vanuit de PoP's dient er een fijnmazige netwerkstructuur naar alle aan te sluiten adressen gerealiseerd te worden. Het is deze *last mile* die de realisatiekosten van een nieuwe vaste infrastructuur zo hoog maken. De kosten vallen uiteen in de kosten voor de basisinfrastructuur en de kosten voor de huisaansluitingen.

Op basis van een detailnetwerkontwerp wordt bepaald op welke wijze alle aan te sluiten adressen zo efficiënt mogelijk aangesloten kunnen worden. Het is de gemiddelde afstand tussen de adressen die een belangrijke kostenfactor zijn bij de realisatie van het netwerk. In de kern ligt deze afstand in de orde grootte van tien tot enkele tientallen meters, terwijl dit in het buitengebied kan oplopen tot honderd tot zelfs honderden meters per aansluiting. Hierdoor is met de realisatie van een netwerk naar bijvoorbeeld 5.000 aansluitingen in het buitengebied al snel enkele honderden kilometers aan kabel en kabelgeul gemoeid. De uiteindelijke kosten voor deze basisinfrastructuur zitten niet zozeer in de lengte van de benodigde kabel, maar juist in het aantal meter dat de kabel in de grond gegraven, geboord of geperst moet worden. Deze civieltechnische werkzaamheden zijn kostbaar, aangezien hier veel arbeidstijd mee gemoeid gaat.



*Figuur 7. De aanleg van glasvezel in de voortuinen van de eindgebruikers.*

De kosten voor de huisaansluitingen verschillen ook tussen de gebieden, zij het in iets mindere mate. De variatie in kosten zit vooral in de afstand tussen de erfgrans en de woning (kleine tuin of lange toegangsweg) en het gemak waarmee de kabel door de gevel in de meterkast gebracht kan worden.



*Figuur 8. Voorbeeld van afgemonteerde glasvezelaansluiting in de meterkast*

Ook de aanpalende kosten worden uiteindelijk allemaal opgenomen in de totaalprijs die de opdrachtgever aan de aannemer moet betalen. Het gaat dan om zaken als netwerkontwerp, projectmanagement, berminspectie, schouwing aan het perceel van de afnemer, omgevingsmanagement, contracteren van onderaannemers, verbeteren van grond, saneren van eventueel aanwezig asbest, het treffen van verkeersmaatregelen, herstellen van de berm of wegverharding, lassen van de glasvezels en stekkers, meten van de demping op de aangesloten lijnen en het opstellen van een protocol. Pas na het doorlopen van dit hele proces kan het netwerk 'turn-key' aan de opdrachtgever wordt overgedragen.

De uiteindelijke kosten per aansluiting kunnen sterk variëren per gebied en de economische situatie (zie ook Box 2). Er is grofweg een onderscheid te maken tussen drie typen gebieden. Merk op dat de onderstaande kosten uitgaan van een situatie waarin een flink gebied in één keer ontsloten wordt. Het realiseren van een individuele aansluiting is spectaculair duurder.

1. In de kernen kost een aansluiting gemiddeld **€600-€800** per home connected.
2. In de lintbebouwing buiten de kern variëren deze kosten tussen de **€1.000** en **€1.200** per home connected.
3. In het 'echte' buitengebied kunnen de gemiddelde kosten oplopen tot wel **€3.500** of zelfs **€5.000** per home connected.

Wat betreft de kosten in de kernen is een opmerkelijk verloop in de kosten waarneembaar. De genoemde prijsrange van 600 tot 800 euro geldt met name in de dorpskernen, kleine tot middelgrote steden en de (gestructureerde) wijken rondom de grootstedelijke stadscentra. In de historische binnensteden lopen de kosten weer aanzienlijk op. Dit wordt mede gedreven door de complexiteit van de werkzaamheden in de drukke centra, het gebrek aan ruimte in de ondergrond en de monumentale status van veel van de aan te sluiten objecten. Dit kosteneffect is duidelijk afleidbaar aan de bestaande footprint van de Reggefiber/KPN-netwerken: deze netwerken liggen vooral in kleine en middelgrote steden en ontbreken juist in de oude stadcentra en de Randstad.

### ***Kostenbesparende maatregelen***

Zowel de opdrachtgever als opdrachtnemer zullen verschillende kostenbesparende maatregelen overwegen voordat tot de daadwerkelijke realisatie wordt overgegaan. In alle gevallen is het de doelstelling om het totaal benodigde aantal meter kabel te verlagen en

de totale aanlegtijd te verkorten. Veel van deze optimalisaties worden door de aannemers zelf voorgesteld en doorgevoerd en zullen zich dus vaak aan het oog van de opdrachtgever ontspringen.

Hieronder volgt een overzicht van de kostenbesparingen die in vrijwel alle netwerken in Nederland worden overwogen.

- **Home connected versus home passed** - voor de huisaansluitingen maakt men een keuze tussen een verbinding tot in de meterkast (home connected) of tot aan de erfgrans (home passed). De afnemers die een abonnement afnemen worden sowieso een home connected omdat zij anders geen diensten kunnen afnemen. Op het moment dat een huishouden een abonnement afneemt wordt hij ook wel als *home activated* gezien. De keuze tussen home passed of home connected ligt juist bij de adressen die op voorhand geen klant willen worden. Voor deze adressen kan men een keuze maken om de kabel toch tot in de meterkast te leggen, of een loze mantelbuis of kabel op rol op de erfgrans te laten liggen. Indien het niet-aangemelde adres aan het einde van een uitloper in het netwerk zit, dan kan de netwerkeigenaar er zelfs voor kiezen om de uitloper te laten stoppen bij het laatst aangemelde adres. Dit kan ertoe leiden dat een volledige straat wordt overgeslagen op het moment dat er geen aanmeldingen zijn. De netwerkeigenaar moet een afweging maken tussen een kostenbesparing op voorhand en het gemak (en de kosten) van aansluiten en activeren op een later moment (zie hieronder).
- **Het uitsluiten van geïsoleerde percelen** - een kleine groep percelen kent vaak buitensporig hoge aansluitkosten; soms wel tot een factor tien hoger dan het gemiddelde van de rest van de aansluitingen. Zoals eerder aangegeven kunnen deze adressen uitgesloten worden of met een (technische of financiële) maatwerkoplossing toch aangesloten worden.
- **Doorvoeren van netwerkoptimalisatie** - na eventuele uitsluiting van bepaalde adressen en/of routes, kunnen er besparingen behaald worden door ontwerp van het netwerk te herzien. Hiervoor zoekt men doorgaans ook de samenwerking met lokale expertise, bijvoorbeeld met gemeenteambtenaren met goede kennis van het gebied en de ondergrond.
- **Ondiep(er) aanleggen** - door (delen van) het netwerk op veertig centimeter in plaats van de gebruikelijke zestig centimeter aan leggen, kan tot circa twintig procent aan graafkosten bespaard worden. Bij het netwerk ontwerp wordt rekening gehouden met punten waar ondiep liggen niet gewenst is, bijvoorbeeld bij wegkruisingen of in de buurt van boomwortels. Onder het motto 'veertig centimeter waar het kan, zestig centimeter waar het moet' kan doorgaans tot wel tachtig procent van het netwerk op veertig centimeter aangelegd worden.
- **Innovatieve graaf- en aanlegmethoden** - bij het uitvoeren van het civieltechnische werk (het graven) zijn in de loop van de tijd verschillende kostenbesparende innovaties doorgevoerd. Naast het reguliere kraantje en handwerk, zijn er machines ontwikkeld om de grond open te borstelen of de kabel direct in de grond te snijden of frezen. De mate waarin deze methoden kunnen worden toegepast is afhankelijk van het type grond en de aanwezigheid van andere objecten in de grond (bijv. andere ondergrondse infrastructuur of boomwortels). Bij al deze innovaties is het overigens wel zaak dat de andere onderdelen van het aanlegproces ook versneld kunnen worden. Pas dan kan de integrale aanlegssnelheid omhoog. Denk hierbij aan het leggen en lassen van de kabel, het dichtmaken van de geul en het herstellen van de berm of wegverharding. In andere gevallen staat de nieuwe machine of verantwoordelijke partij alleen maar te wachten tot de anderen gereed zijn voor de volgende gang.



Figuur 9. Borstelen van een kabelgeul in een woonwijk

- **Project- en omgevingsmanagement** – om de tijd van graaf- of installatieploegen zo optimaal mogelijk te gebruiken, moeten alle partijen er gezamenlijk voor zorgen dat deze ploegen zo min mogelijk stil staan en zo efficiënt mogelijk hun werkzaamheden uit kunnen voeren. Hierbij is afstemming met alle grondeigenaren, huiseigenaren, toezichthouders, opdrachtgever(s) en opdrachtnemers(s) benodigd. Dit vraagt om afspraken over bijvoorbeeld het vrijhouden van de bermen, het openstellen van tracés over private grond, het uitruimen van de meterkasten bij de mensen thuis, de timing van de installatie van netwerkapparatuur, het efficiënt inplannen van de momenten van controle en oplevering van het gedane werk en het op tijd verzenden van de apparatuur van de dienstenleveranciers naar de eindgebruikers. De inkomstenstroom komt immers pas op gang zodra de eerste klanten ook daadwerkelijk diensten kunnen afnemen.
- **Zelfwerkzaamheid** – in een klein aantal gebieden is aan de eindgebruikers gevraagd om zelf een rol te bekleden bij de aanleg van het netwerk. Denk hierbij aan het graven van een kabelgeul of ingraven van een lege mantelbuis langs de oprijlaan van de erfgrans tot aan de gevel van het huis. In de praktijk bleek het behaalde voordeel qua aanlegtijd beperkt en zouden er discussies zijn over de mate waarin de aannemer verantwoordelijk gehouden zou kunnen worden in geval van letselschade tijdens deze werkzaamheden. De baten zouden kortgezegd niet opwegen tegen het gelopen risico. Zeker bij professionele marktinitiatieven wordt deze werkvorm dus niet (vaak) meer toegepast.



**Meeleggen met anderen** – indien de uitrol van het netwerk samenvalt met andere (graaf)werkzaamheden in het doelgebied, is het mogelijk om delen van het netwerk mee te leggen met de andere infrastructuur die op dat moment wordt aangelegd. Ook hier blijken de voordelen in de praktijk beperkt, met name door de benodigde afstemming en verschil in aanlegtempo. Alleen bij zeer complexe passages, bijvoorbeeld onder rivieren of snelwegen kan het interessant genoeg zijn om de aanleg te combineren. *Box 2. Schaarste op de aannemersmarkt*

Medio en eind 2018 is de markt voor glasvezel uitrol in Nederland weer stevig op gang gebracht. Na de toegenomen activiteit van commerciële partijen in het buitengebied hebben ook KPN en T-Mobile hun grootschalige uitrolplannen voor de kernen bekend gemaakt.

Nu de financiële middelen en welwillendheid van marktpartijen 'op groen' staan, is er op korte termijn sprake van aanzienlijke krapte in de capaciteit bij de aannemers die de uitrol en installatie moeten uitvoeren. Na de afschaling van de uitrol van glasvezel in 2014 is de beschikbare aannemerscapaciteit in Nederland namelijk sterk afgenomen. Zo is het aantal beschikbare bouwteams per aannemer sterk afgenomen. Aannemers hebben hun werknemers ontslagen of omgeschoold en onderaannemers hebben hun activiteiten naar het buitenland (vooral Duitsland) verplaatst.

Het opschalen van de capaciteit kost tijd en kan moeilijker zijn dan in de vorige piekperiode (2008-2014). Door de algehele hoogconjunctuur in de economie en bouwsector, is er op alle lagen binnen de aannemersorganisaties krapte ontstaan. Dit leidt tot toegenomen kosten voor onderaannemers en een rem op de maximale geaggregeerde uitrolsnelheid. Het is op dit moment nog onzeker of de aanlegsnelheid van 400 duizend aansluitingen per jaar weer gehaald gaat worden. In de eerste jaren zal er naar verwachting weer een startup-cultuur ontstaan, net zoals in de hoogtijdagen van Reggefiber het geval was. Specialistische onderaannemers zien kansen om bepaalde onderdelen van het aanlegproces te verbeteren en versnellen en daardoor goedkoper te maken.

Tot slot is het voor aannemers aantrekkelijk om een stabiele stroom aan aanvragen van opdrachtgevers te ontvangen. De maakt de werkzaamheden voorspelbaarder en dus beter in te plannen qua tijd en locatie. Uiteindelijk drukt dat de kosten. De voorspelbaarheid staat echter op gespannen voet met de inzet van vraagbundelingen. Door de uitrol zo sterk af te laten hangen van een geslaagde vraagbundeling kan op het laatste moment toch nog besloten worden om de aanleg te annuleren. Vanuit een investeerdersperspectief is dit uiteraard goed verklaarbaar, maar het leidt onder aan de streep wel tot een beperking in de mate van opschaling en kostenreductie bij de aannemers.

### **Na-aansluiters**

Ook na de oplevering van het netwerk kan het nog voorkomen dat er aansluitingen gerealiseerd moeten worden. Dit zogenoemde na-aansluiten betreft het aansluiten en/of activeren van klanten en/of locaties nadat de initiële vraagbundeling en netwerk ontwerp al heeft plaatsgevonden. Na-aansluiters kunnen zich al melden in de periode tussen de vraagbundeling en aanleg of zelfs nog tijdens de aanleg. Ook gedurende de exploitatie kunnen zich nog nieuwe klanten melden, bijvoorbeeld bij nieuwbouw of verhuizing.

Als de initiële aanleg van het netwerk (in de buurt van het adres) nog niet is afgerond, dan kan de extra aansluiting nog onderdeel worden van de initiële netwerk kosten. Bij latere aansluitingen zijn de kosten afhankelijk van eerdere ontwerpkeuzes, namelijk of het specifieke adres als home passed of home connected is opgeleverd. Indien het adres al connected is, dan zijn er geen extra (civiele) werkzaamheden nodig aan de basisinfrastructuur of huisaansluiting. De nieuwe klant zal derhalve alleen belast worden met kosten voor de ontvangstapparatuur en administratie. Indien het huis alleen home passed is, dan dient de vezel nog vanaf de erfgrens naar de meterkast gebracht te worden. Dergelijke aannemerskosten worden doorgaans één-op-één doorbelast aan de nieuwe klant.

### 3.3.3 PoP-stations

De PoP-stations zijn de centrale punten in het netwerk waar aggregatie van kabels plaatsvindt en waar de laag 2 apparatuur op de kabels aangesloten kan worden. Voor de bouw en plaatsing moet rekening worden gehouden met de bouwkosten, de locatie en de eigendom van de grond.

#### **Bouwkosten**

De kosten voor de bouw en plaatsing van deze stations, huisjes, masten of kastjes maken doorgaans onderdeel uit van de offerte van de aannemer en kunnen oplopen tot €50.000 per stuk. Bij de bouwkosten moet men rekening houden met de volgende punten:

- Kosten voor het (prefab) huisje of mast en de benodigde fundering.
- Aansluitkosten op het elektriciteitsnetwerk.
- Noodstroomvoorziening (Uninterruptible power supply of UPS) om fluctuaties en uitval van het netwerk op te vangen.
- Afspraken over en voorzieningen voor toegang en beveiliging. Denk hierbij aan een camera-installatie, sleutels, sleutelplan, etc.
- Koeling om apparatuur te beschermen tegen temperatuurfuctuaties.
- Huur of aanschaf van de grond. Bij het plaatsen van een PoP op de grond van de gemeente kan er een opstalrecht gevestigd worden.



*Figuur 10. Plaatsing van een HSLnet-PoP in Sterksel*

#### **Locatie**

Het vinden van een locatie voor deze bovengrondse voorzieningen kan een lastige onderneming zijn. Dit komt omdat de meeste wegen in het buitengebied smalle bermen hebben en de bredere groenstroken die er zijn, vaak ontmoetings- en rustplekken zijn. In de kernen is de beschikbaarheid van grond soms ook beperkt of zijn de kosten hoog. Het voordeel is dat in het buitengebied minder kasten nodig zijn dan in stedelijk gebied, simpelweg vanwege een geringer aantal aansluitingen. Door het gebruik van kleinere kasten wordt dat voordeel voor een deel weer tenietgedaan.

### **Eigendom van de grond**

In de *Handreiking Breedband buitengebied*<sup>6</sup> van de VNG is al geschreven over de eigendom van de grond. Onderstaande tekst is integraal uit deze handreiking van de VNG overgenomen.

#### *Box 3. VNG over grondeigendom in Handreiking Breedband buitengebied*

In de meest gevallen zullen marktpartijen de grond onder de (Area)PoPs of mast in eigendom willen hebben, omdat dat meer zekerheid geeft over de toekomstige gebiedsontwikkelingen. Als een kast of mast verplaatst moet worden door een werk van de gemeente, dan zijn bij gebruik van de grond de verplaatsingskosten voor de netbeheerder. Als de netbeheerder de grond in eigendom heeft, dan zijn de verplaatsingskosten voor de gemeente.

In de Telecommunicatiewet is geregeld dat een eigenaar of beheerder van openbare gronden verplicht is te gedogen dat kabels voor een openbaar elektronisch communicatienetwerk worden aangelegd. Om de eigenaar van de grond te beschermen is een netbeheerder verplicht om op eigen kosten noodzakelijke maatregelen te nemen om de gemeente (of een andere rechthebbende) werken te laten uitvoeren.

Voor het verkopen van de grond heeft een eigenaar (vaak de gemeente) de volgende opties.

1. Verkopen van de grond ter grootte van de kast;
2. Verkopen van de grond tot een bepaalde maat rondom de kast;
3. Grond in erfpacht geven;
4. Verhuren van de grond;
5. De grond beschikbaar stellen om niet.

Bij de eerste vier opties ligt het financiële risico in geval van toekomstige ontwikkelingen bij de huidige eigenaar (de gemeente). Bij optie vijf ligt het financiële risico bij de aanbieder van het netwerk.

De locatie van een bovengrondse voorziening is vooral afhankelijk van het ontwerp van het netwerk, maar daarnaast is het ook belangrijk dat de locatie zo wordt gekozen dat de marktpartij de komende jaren niet wordt geconfronteerd met verplaatsing van de voorziening in verband met nieuwe gebiedsontwikkelingen.

De locatiekeuze staat los van de vraag hoe het eigendom van de grond waarop de kast komt te staan, wordt geregeld. De gedoogplicht ziet toe op het gedogen van bovengrondse voorzieningen in grond van de gedoogplichtige. Wanneer grond wordt verkocht, verhuurd of in erfpacht wordt gegeven is er geen sprake meer van een gedoogplichtige. De voorwaarden uit de overeenkomst zijn dan van toepassing.

### **3.3.4 Vergunningen en registratie**

Voordat een marktpartij mag beginnen met de aanleg van een telecommunicatienetwerk moet zij toestemming van de grondeigenaar of -beheerder verkrijgen. Dit is in veel gevallen de gemeente, maar ook provincies, waterschappen, hoogheemraadschappen, ambachtsheerlijkheid of privépersonen kunnen eigenaar of beheerder zijn van de grond waar het netwerk doorheen gaat. Ook moet de eigenaar rekening houden met kosten voor herstel van wegverharding en de registratie van het netwerk.

#### **Legeskosten**

De gemeente of andere overheid dient voor de toegang van de grond een instemmingsbesluit af te geven. Voor het afgeven van een instemmingsbesluit mag de gemeente een

---

<sup>6</sup> [\[vng.nl\]](http://vng.nl)

vergoeding vragen (leges). Deze leges mogen door gemeenten zelf worden vastgesteld maar moeten wel in relatie staan tot de benodigde administratieve handelingen om het besluit af te geven en om toezicht te houden op de naleving van de in het besluit genoemde voorwaarden.

### **Recht van overpad**

Met private personen dient de netwerkeigenaren een recht van overpad contractueel vast te leggen. Hiervan is bijvoorbeeld sprake als een adres vanaf de openbare weg alleen te bereiken is door de grond van een derde. De rechtmatige eigenaar van deze grond moet toestemming geven voordat het netwerk aangelegd kan worden.

### **Herstel wegverharding**

In de *Handreiking Breedband buitengebied*<sup>7</sup> van de VNG is al geschreven over het herstel van de wegverharding. Onderstaande is integraal uit deze handreiking van de VNG overgenomen.

#### *Box 4. VNG over wegverharding in Handreiking Breedband buitengebied*

Door de VNG is in 2004 de richtlijn tarieven (graaf)werkzaamheden telecom vastgesteld. Deze richtlijn wordt in de volksmond vaak 'degeneratiekosten' genoemd. Dit is onterecht en klopt niet met de uitgangspunten van de richtlijn.

In de Telecommunicatiewet is bepaald dat als een marktpartij infrastructuur aanlegt, de verharding moet worden hersteld. Dit mag de gemeente aan de marktpartij overlaten. Ook mag de gemeente er zorg voor dragen, tegen een marktconforme vergoeding door de marktpartij. Voor de hoogte van die vergoedingen zijn diverse rekenmethodieken ontwikkeld. De kosten zijn vaak opgebouwd aan vier onderdelen:

- Uitvoeringskosten;
- Onderhoudskosten;
- Degeneratiekosten;
- Beheerkosten.

De hoogte van de kosten voor leges en degeneratie (zie volgende paragraaf) is een punt van grote discussie (geweest), aangezien er grote verschillen bestaan tussen de gemeenten. Dit komt met name doordat een groot aantal gemeenten er in het verleden voor heeft gekozen om deze kosten te koppelen aan het aantal strekkende meter gerealiseerd netwerk. Aangezien de lengte van een netwerk in het buitengebied tot wel honderden kilometers kan oplopen, hebben meterafhankelijke leges- en degeneratiekosten in potentie een grote impact op de businesscase van een markt- of burgerinitiatief. De kosten staan, aldus de netwerkeigenaren, in geen verhouding tot de gedane inspanningen en de uiteindelijke schade aan de wegen en bermen.

Marktinitiatieven hebben de afgelopen jaren naar manieren gezocht om met de gemeente tot overeenstemming te komen over een kostenverlaging. In de provincie Overijssel zijn diverse burgerinitiatieven een samenwerkingsverband aangegaan met marktpartij CIF (Communication & Infrastructure Fund, inmiddels eigendom van EQT). De betrokken gemeenten hebben een convenant afgesloten met CIF, waarin de kosten van de gemeente worden betaald aan de hand van een vast bedrag per woning. Dit bedrag bestaat uit de leges en de herstellkosten van verharde en onverharde wegen.

### **Registratie**

Na de realisatie van het netwerk dient een partij (vaak de aannemer) het netwerk te registreren in het kader van de Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse

---

<sup>7</sup> [\[vng.nl\]](http://vng.nl)

netten en netwerken (WIBON) bij het Kadaster. Hiermee wordt de ligging van het netwerk geregistreerd en zichtbaar via de Klic-melding (graafmelding) bij toekomstige grondwerkzaamheden. Dit ter voorkoming of inperking van graafschades (zie ook 3.4.2).

### **3.3.5 Vervuilde grond en aanwezigheid asbest**

Vervuilde grond en aanwezigheid van asbest zijn punten van aandacht voor de aanleg van het netwerk, aangezien dit tot een aanzienlijke kostenpost van aannemer kan leiden. De grond kan bijvoorbeeld vervuild zijn door (afgedekte) zinkputten, industrie, lozingen of (vroegere) benzinstations. Een aannemer mag zijn werknemers (of die van een onderaannemer) niet onbeschermd laten werken op locaties met vervuilde grond of in de aanwezigheid van asbest. Voordat de aanleg kan en mag plaatsvinden moet er om die reden op basis van een schouwingsrapport eerst grondverbetering of sanering plaatsvinden. De Arbodienst voert controles uit op de aanwezigheid van schouwingsrapportages.

Zowel het schouwen als het saneren van vervuilde grond zijn erg kostbaar. Met name bij uitrol op (voormalige) industrieterreinen, havengebieden en grote steden als Amsterdam en Rotterdam kunnen deze kosten erg sterk op de businesscase drukken. Indien grond 'verdacht' is moet namelijk op elke vijftig meter een grondmonster (à 500 euro) genomen worden; een aanzienlijke kostenpost.

Ook de aanwezigheid van beschermde diersoorten en archeologische vondsten kan leiden tot een additionele kostenpost en vertraging in het aanlegproces.

## **3.4 Operationele uitgaven**

Na de realisatie van het netwerk dient een netwerkexploitant zorg te dragen voor het beheer en onderhoud van het netwerk. Zonder onderhoud en beheer zou het netwerk binnen afzienbare tijd beschadigd of (ten dele of volledig) afgeschreven kunnen zijn. De kosten die hiermee gemoeid gaan, kunnen worden onderverdeeld in kosten voor het beheer en onderhoud van het passieve en van het actieve netwerk, onverhaalbare schades en het verleggen van het netwerk.

### **3.4.1 Beheer en onderhoud van het passieve netwerk**

Het beheren en onderhouden van een passief netwerk (oftewel alle componenten 'zonder stekker in het stopcontact') is in de basis eenvoudige aangelegenheid. De kabels liggen immers begraven in de grond en zonder menselijke interactie zouden deze nog lange tijd in dezelfde staat blijven verkeren. Toch zijn er enkele beheersmaatregelen die getroffen moeten worden voor zowel de PoPs als de infrastructuur in de grond.

#### **PoPs**

Zoals eerder aangegeven, is de netwerkexploitant doorgaans verantwoordelijk voor het organiseren van een stroomvoorziening in de PoPs. De energiekosten die gemaakt worden door de laag 2 exploitant komen in eerste instantie voor de netwerkeigenaar. Deze dient deze dus door te belasten in de huurprijs of simpelweg via het doorsturen van (een deel van) de stroomfactuur. Eenzelfde keuze dient men te maken in de energiekosten voor de temperatuurbeheersing.

Indien de netwerkeigenaar de backhaulverbinding heeft laten realiseren of inkoop, dan dient hiervoor eenzelfde doorbelasting geregeld te worden. Dit kan bijvoorbeeld door onbelichte vezels door te verhuren of middels het versnijden van de beschikbare capaciteit op dit hoofdtracé.

Tot slot dient de fysieke PoP ook verzekerd en onderhouden te worden. Dit onderhoud is uiteindelijk belangrijk voor de verkoopbaarheid van het netwerk. Onder het onderhoud valt ook het 'weghalen van de spinnenwebben', het lekvrij houden van de kast, verven van het eventuele houtwerk, et cetera. Met het onderhoud zijn kosten in de orde grootte van duizend tot vierenhalf duizend euro gemeoid. De verzekering kost circa driehonderd euro per jaar.

### **Netwerk**

Na oplevering van het netwerk en een controle of het netwerk daadwerkelijk is aangelegd zoals besteld, dient het netwerk beheerd te worden. Hiervoor worden grofweg drie typen contracten aangeboden door de aannemers, te weten

- Contract voor de WIBON-verplichting die uit de registratie van voortvloeit. Hiermee borgt de netwerkeigenaar dat het netwerk zichtbaar is bij Click-meldingen van derden. De kosten van dit contact zijn afhankelijk van grootte van gebied.
- Beheer van aansluitingen. Hieronder valt het eventuele repareren van de bestaande aansluitingen, maar ook het realiseren van nieuwe aansluitingen bij nieuwbouw of na-aansluitingen. Voor alle werkzaamheden zijn standaardprijzen of uurtarieven beschikbaar bij de aannemer.
- Consignatiedienst (paraatheidsvergoeding). Dit betreft een dienst voor het oplossen van storingen en het verhalen van schades (zie 3.4.2).

De kosten voor (een bundel van) deze contracten liggen tussen de **€5 en €10 euro per home passed per jaar**. In gesprekken komt naar voren dat kosten voor de consignatiedienst soms beperkt zijn (gratis), aangezien ze voor de aannemer bron van gratis acquisitie zijn.

In de kernen betreft de kostenpost circa één procent van de initiële investering per jaar. Uit het onderzoek blijkt dat hier nog wel grote verschillen zijn tussen de projecten. In sommige businesscases wordt het beheer en onderhoud van het passieve netwerk duidelijk lager ingeschat. Dit is opvallend aangezien aannemers voor een vast bedrag veel werk uit handen kunnen nemen van een initiatief. Indien er een contract is afgesloten met een aannemer (en duidelijke afspraken zijn gemaakt) levert dit gedurende de exploitatie ook minder rompslomp op. Dit probleem speelt vooral bij de lokale initiatieven. Zij dienen zich te realiseren dat er met een dienstenaanbieder een SLA wordt afgesproken waarin afspraken gemaakt zijn over de beschikbaarheid van het netwerk. Het vereist een zekere mate van professionaliteit om aan deze SLA te voldoen.

#### **3.4.2 Onverhaalbare schades**

Een telecomnetwerk ligt voor een heel groot gedeelte in openbare grond. Hoewel de kabels hier doorgaans erg veilig liggen, kan er toch soms schade aan het netwerk optreden. Dit komt met name door graafwerk van andere partijen. Het merendeel van de kosten voor herstelwerkzaamheden kan verhaald worden op degene die de schade veroorzaakt heeft. Tenzij niet duidelijk is wie het heeft gedaan, bijvoorbeeld als iemand enige tijd geleden een kabel kapot heeft gemaakt en men pas op een later moment diensten over die kabel gaat leveren.

**3.4.3 Voor de reparatie moeten netwerkeigenaren rekening houden met werkzaamheden op basis van nacalculatie. Indien de reparatie onderdeel is van het beheercontract met een aannemer, dan zal deze doorgaans de kosten direct verhalen op de veroorzaker van de schade. In een beperkt aantal gevallen draait de netwerkeigenaar op voor de kosten, de zogenoemde onverhaalbare schades.**

### *De kosten verschillen sterk per netwerk en type schade. Verleggen van het netwerk*

Het laatste relevante beheeraspect betreft de kosten voor het verleggen van het netwerk. In de Telecomwet is opgenomen dat de netwerken aangelegd moeten worden onder het principe van 'liggen om niet, verleggen om niet'. Dit wil zeggen dat de gemeente de aanleg van netwerk moet toestaan (zolang aan de plaatselijke verordeningen wordt voldaan). Daarbij geldt dan wel dat de eventuele kosten voor verlegging van het netwerk voor rekening van de eigenaar komen. Dit kan nodig zijn bij aanpassingen in de openbare ruimte, bijvoorbeeld bij het verleggen of aanleggen van wegen/kruispunten/rotondes. De kosten variëren zeer sterk, maar het is wel noodzakelijk om hiervoor middelen te reserveren en te controleren bij relevante partijen (o.a. gemeenten en provincie) wat de plannen zijn voor de nabije toekomst.

#### *3.4.4 Beheer en onderhoud van het actieve netwerk*

De actieve apparatuur in het netwerk moet bij de bouw van het netwerk aangeschaft worden, maar vervolgens ook gemonitord en (incidenteel) vervangen worden bij schade of aan het einde van de levensduur. Dit geldt voor de apparatuur in de PoPs en datacenters, maar ook voor de randapparatuur bij de eindgebruiker.

De laag twee exploitant kan deze apparatuur zelf aanschaffen en over een periode van vijf tot zeven jaar afschrijven en dus terugverdienen. Recentelijk wordt de aanschaf van de apparatuur door initiatieven ook via leaseconstructies vormgegeven. Afhankelijk van de gekozen rolverdeling op het netwerk, dient deze partij daarnaast backhaul(capaciteit) te organiseren om de actieve apparatuur met apparatuur in datacenter te verbinden, of hiervoor een vergoeding aan de netwerkeigenaar te betalen.

De kosten voor de aanschaf en het beheer van het actieve netwerk verschillen aanzienlijk als gevolg van keuzes in technologie (point-to-point en GPON), leveranciers en rendementsdoelstellingen. Bedragen liggen in de orde van grootte van **€7 tot €10 per home activated per maand** voor point-to-point netwerken en rond de **€5 per home activated per maand** voor GPON-netwerken. De tarieven en mogelijkheden qua dienstverlening hangen ook af van de mate waarin de verschillende lagen verticaal geïntegreerd zijn. Bij verschillende, veelal kleinere, initiatieven is een beeld ontstaan dat deze activiteiten ook tegen veel lagere kosten (bijvoorbeeld €2 per maand) kunnen worden uitgevoerd. De essentiële vraag in deze discussie is de volgende: "Welke activiteiten worden uitgevoerd?". In de meest minimale variant wordt er alleen actieve apparatuur in de PoPs geplaatst en beheerd. Dienstenaanbieders zijn dan zelf verantwoordelijk voor (1) het plaatsen van apparatuur bij klanten en (2) het realiseren van een verbinding tussen hun locatie en de PoP. Bij de kosten die hier gehanteerd wordt is er echter vanuit gegaan dat de leverancier van deze laag de dienstenaar op één centrale locatie laat inkoppelen en van hieruit alle klanten "tot in de meterkast" kan bedienen.





## 4 Organisatie

In het vierde hoofdstuk wordt nader ingegaan op de organisatorische aspecten van de voorbereiding, uitrol en exploitatie van de breedbandinfrastructuur. Hoewel bij de verschillende fasen vaak dezelfde (project)organisaties betrokken zijn, vragen de fasen om totaal verschillende typen activiteiten en daarmee ook type expertise.

Uit de gesprekken die voor dit onderzoek zijn gevoerd, maar ook uit de jarenlange betrokkenheid die Dialogic heeft binnen dit dossier, is gebleken dat met name burgerinitiatieven moeite hebben met het opzetten van de juiste organisatie, het professioneel uitvoeren van de taken waarvoor zij zelf aan de lat staan, maar vooral ook het uit handen geven van de aspecten die niet binnen de scope van hun verantwoordelijkheden en invloedssfeer liggen.

Aangezien de netwerkuitbater centraal staat in dit onderzoek, zal hierna per fase de taken en verantwoordelijkheden van deze partij beschreven worden. De kern van de activiteiten van de uitbater is gericht op het opbouwen, vastleggen en monitoren van de contractuele verplichtingen tussen alle vijf de partijen uit het exploitatiemodel (zie ook Figuur 1 in paragraaf 1.3).

### 4.1 Voor en tijdens uitrol

In de periode die aan de aanleg van het netwerk voorafgaat zijn drie aspecten van belang zijn. Dit betreft het vastleggen van afspraken en toezeggingen in contracten, het uitvoeren van de promotie om het netwerk te vullen met klanten en het bemannen van de projectorganisatie. Tot en met de uitrol van het netwerk, blijven deze onderdelen centraal staan.

#### 4.1.1 Contracten

In de periode tot aan de aanleg is de netwerkuitbater actief om de kosten, baten en voorwaarden van alle contractuele verplichtingen inzichtelijk te krijgen. Deze conceptstukken vormen de onderleggers van het rekenmodel dat een potentiële uitbater invult om te bepalen of een bepaald doelgebied aantrekkelijk genoeg is. Uit deze exercitie kan ook blijken dat eindgebruikers of derden gevraagd moeten worden om een additionele financiële bijdrage. Dit kan bijvoorbeeld een (hogere) eenmalige bijdrage of een subsidie betreffen.

Bij met name burgerinitiatieven is dit inhoudelijk gezien een uitdagende periode. De initiatiefnemers hebben doorgaans een sterk gevarieerde achtergrond, vaker zónder dan mét ervaring in de telecomsector. Dit maakt het traject vaak een erg grote kluit, waarbij door het hele land het wiel veelvuldig opnieuw is uitgevonden. Met de toetreding van professionele partijen en investeerders zijn hier grote stappen in gemaakt. De betrokken lokale burgers en ondernemers kunnen zich nu vooral richten op datgene wat zij echt kunnen toevoegen aan het proces, namelijk hun lokale *sociale* netwerk.

Als alle relaties inzichtelijk zijn en financieel met elkaar in balans kunnen komen, dan kunnen deze conceptstukken worden omgezet in rechtsgeldige overeenkomsten.

#### 4.1.2 Personeel

Ongeacht of het initiatief vanuit burgers of marktpartijen is geïnitieerd vraagt de periode tot en tijdens de aanleg om een team met gemengde expertise. Dit varieert van kwaliteiten op het gebied van leiderschap en projectmanagement, tot inhoudelijke kennis over (netwerk)techniek en marketing (zie ook hieronder). Deze inzet vraagt vaak ook om een reservering van gelden voor het personeel. Bij de grote projectorganisaties wordt het vaak gecoördineerd vanuit bestaande werknemers die meerdere projecten onder hun hoede hebben. Bij lokale initiatieven worden vaak één of meerdere werknemers ingehuurd die gedurende de eerste fase het project trekken. Het gaat hier vaak om 1,5 tot 2 fte aan personeel bij een initiatief van 5.000 tot 10.000 aansluitingen tijdens de uitrolfase. Afhankelijk van de situatie betreft het hier ook personeel met een betaalde functie.

#### 4.1.3 Promotie

Marketing is een cruciaal onderdeel van het gehele project. Verreweg de meeste energie en tijd wordt gestoken in het verleiden en overtuigen van de eindgebruikers om te tekenen voor deelname. Hier worden doorgaans verschillende promotiecampagnes voor ingezet. De netwerkexploitant speelt hierbij zowel een faciliterende als ondersteunende rol. De netwerkexploitant organiseert bijvoorbeeld informatieavonden waar de verschillende dienstenaanbieders hun aanbod uiteenzetten. Voor dienstenaanbieders is dit een lastige situatie. Zij moeten op voorhand tijd/geld investeren in een initiatief, terwijl ze niet de zekerheid hebben dat er ook een netwerk komt. Voor de netwerkaanbieder is het op dit punt zaak om neutraal te blijven richting dienstenaanbieders, ook indien er een voorkeur zou bestaan voor een bepaalde leverancier. Uiteindelijk moeten de eindgebruikers zich aangetrokken voelen tot een bepaalde partij.

Lokale initiatieven leunen vaak op een netwerk van vrijwilligers. Het voordeel van het inzetten van vrijwilligers is dat zij de gemeenschap kennen en meer tijd kunnen nemen om hun buurtbewoners te overtuigen. Er kan ook gebruik worden gemaakt van een professioneel marketingbureau. Echter, deze bureaus werken vaak met ingehuurde tijdelijke krachten die geen binding hebben met de lokale context. Een combinatie van de professionaliteit van deze bureaus en het sociale netwerk van de vrijwilligers lijkt een optimale combinatie.

De uiteindelijke keuze is vaak een kostenafweging. Voor een volledig (pre-competitief) vraagbundelingstraject kunnen de kosten oplopen tot ordegrrootte 70 à 80 euro per ingetekende klant, terwijl vrijwilligers het (over het algemeen) kosteloos doen. Dit betekent overigens niet dat er geen kosten zijn als er met lokale vrijwilligers wordt gewerkt. Kostenposten zijn onder meer het huren van zalen voor informatieavonden, het ontwerpen van een website, het ontwerpen en drukken van flyers/posters en het inkopen van advertentieruimte.

Afhankelijk van de grootte van het initiatief kan het zomaar gaan om een bedrag van ca. **€20.000 - €50.000** dat gereserveerd dient te worden voor de eerste marketingactiviteiten. Later kan met de dienstenleveranciers afgestemd worden wie welke kosten voor zijn of haar rekening neemt.

## 4.2 Tijdens de exploitatie

. Tijdens de exploitatie van het netwerk kan de organisatie sterk afgeschaald worden. Nadat alle wervings- en aanlegactiviteiten zijn afgerond, zijn vrijwel alle resterende activiteiten immers ondergebracht bij derde partijen. De kernactiviteiten van de exploitant kunnen worden teruggebracht tot [1] het beheren en vernieuwen van de contracten met

derden en [2] het toezien op de geld- en informatiestromen tussen de leverende en beherende partijen. In sommige gevallen houdt het initiatief (in de beginfase) nog een helpdesk aan om de klanten door te kunnen verwijzen naar de juiste beherende partij. Dit is zeker het geval indien de netwerkeigenaar verantwoordelijk is voor activiteiten op bijvoorbeeld laag 2.

#### 4.2.1 Personeel

In de praktijk zal het dagelijkse bestuur van het exploiteren van een passief netwerk slechts beperkte inzet vragen. Uit het onderzoek blijkt dat de benodigde personele inzet (fte) afhankelijk is van de context. Bij de grotere netwerkexploitanten is er vaak minder binding met de lokale bevolking. Zij zullen er, in tegenstelling tot de lokale initiatieven, niet vaak persoonlijk op worden aangesproken als er storingen in de dienstverlening blijken te zijn (ook al zijn zowel de oorzaak en probleemaafhandeling vaak de verantwoordelijkheid van de dienstenleverancier). Voor de lokale initiatieven geldt, zo blijkt uit het onderzoek, dat het aantal fte personeel tijdens de exploitatie met een derde tot de helft omlaag kan gaan.

Bij de grotere projectorganisaties geldt daarbij dat veel is uitbesteed aan derde partijen én dat zij ook nog schaalvoordelen en een kennisvoordeel hebben. Als een netwerkexploitant slechts één gebied heeft, dan dient daarvoor wel een personeel aangesteld te worden als aanspreekpunt (bijv. een directeur), ook al zijn er weinig vragen. Het nadeel daarvan is dat deze directeur altijd beschikbaar moet zijn. Bij grotere organisaties kan de tijd gespreid worden over de verschillende gebieden. Dit geldt niet alleen voor het personeel maar ook voor de overige kosten zoals administratie, promotie en huisvesting. Bovendien zijn bij grotere organisaties ook vaak mensen in dienst met veel kennis van de sector en niet personen die er, in sommige gevallen, bij toeval in zijn gerold.

#### 4.2.2 Buitengebiedstoeslag

De exploitant moet een keuze maken in de wijze waarop een eventuele buitengebiedstoeslag of vastrechtvergoeding in rekening wordt gebracht. Dit kan via de dienstenleverancier of via de eigen administratie. Veel exploitanten hebben de voorkeur voor de tweede optie, aangezien zij hiermee de controle op klantrelatie en hiermee (een deel van) de kasstromen. Indien de financiële positie van de dienstenaanbieder slechter wordt, dan zou dit automatisch kunnen doorslaan naar het initiatief. Indien de door- of uitbetaling van de toeslag enkele maanden stukt, dan kan dit voor problemen zorgen in de betalingsverplichtingen die de netwerkaanbieders richting de financier heeft. Bovendien kent deze constructie ook nog het voordeel dat de netwerkexploitant binding houdt met de bewoners.

Het zelfstandig innen van de vastrechtvergoeding vraagt om een gestructureerd (vaak geautomatiseerd) proces voor factureren, herinneren, aanmanen en uiteindelijk afsluiten. Ervaring leert dat het niet vaak tot aanmanen en afsluiten zal komen. Consumenten betalen blijkbaar liever hun telecomrekening dan bijvoorbeeld de aflossing van een witgoed-krediet. Voor het regelen van de administratie dient er vaak ook personeel te worden aangenomen. In de basis is het geen fulltime functie en dient er rekening gehouden te worden met 0,5 fte aan personeel. Overigens geldt ook hiervoor dat er schaalvoordelen te behalen zijn. Nadat ze eenmaal zijn opgericht of uitbesteed, kunnen zowel het administratieve personeel als het onderliggende proces relatief eenvoudig meer afnemers verwerken (bijv. voor het netwerk dat in de aanpalende gemeente wordt uitgerold).

### 4.2.3 Promotie

Ook tijdens de exploitatie kan de bezettingsgraad nog verder toenemen. Dit is met name relevant en interessant als het hele netwerk home connected is aangelegd. In dit geval ligt de kabel immers tot in de meterkast. Die laatste verbinding van de erfgrens tot aan de meterkast is een voorinvestering geweest die niet per definitie nodig was. Om dit niet als kapitaalvernietiging te laten afschrijven, heeft de netwerkuitbater een belang om het klantenaantal te laten groeien. Zoals eerder aangegeven dient ook de netwerkexploitant hiervoor geld vrij te maken (o.a. voor promotiemateriaal). Afhankelijk van de grootte van het initiatief kan het gaan om een bedrag van **€10.000 tot €30.000**.

### 4.2.4 Overige kosten

Naast personeelskosten zijn er nog overige (overhead)kosten die met de organisatie verbonden zijn, te weten:

- Telefoonkosten;
- Hosting website;
- Onkosten- en kilometervergoeding;
- Aansprakelijkheidsverzekering;
- Kosten voor accountant;
- Huisvesting;
- Kosten ACM (pas relevant bij een omzet van 2 miljoen of hoger)<sup>8</sup>

De totale overige kosten bedragen ca. **€10.000 tot €20.000** ook afhankelijk van het type organisatie. Zoals eerder aangegeven kunnen grotere netwerkexploitanten de kosten spreiden over verschillende initiatieven die zij onder hun hoede hebben. Voor hen zullen de kosten per huishouden daarom een stuk lager uitvallen.

### 4.2.5 Grootschalige wijzigingen

Naast de reguliere exploitatie -die, als alles goed gaat, vrij stabiel is- kan de situatie zich voordoen dat er kleine of zelfs grote wijzigingen in het netwerk doorgevoerd moeten worden. In feite valt de exploitant dan weer terug in de fase van voorbereiden en uitvoeren van uitrol die hierboven is uitgewerkt. Grote schade, substantiële uitbereiding of omlegging van grote tracés maken namelijk vaak geen onderdeel uit van het reguliere beheercontract dat met de leveranciers van de verschillende netwerklagen is vastgelegd. Dit vraagt dus om het opvragen van nieuwe offertes, contractonderhandeling, selectie van aannemers en projectpartners en betrokkenheid bij de uitvoering.

---

<sup>8</sup> Bij een omzet van minder dan € 2.000.000 zijn deze kosten nihil. Bij een omzet van €2.000.000 of meer bedragen de kosten 0,029407% van de relevante omzet.

## 5 Diensten

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de diensten die worden geleverd over het netwerk. Daarbij wordt gekeken naar de ingrediënten die noodzakelijk zijn voor een succesvol dienstenaanbod, de organisatiemodellen, de prijsstelling en het deelnemerspercentage. De eerste twee paragrafen over de ingrediënten voor een succesvol dienstenaanbod en de organisatiemodellen dienen daarbij als achtergrondinformatie. De meeste netwerkexploitanten zullen namelijk niet zelf diensten aan gaan bieden. Voor de businesscase van digitale connectiviteit zijn met name de paragrafen over de prijsstelling en het deelnemerspercentage relevant.

### 5.1 De ingrediënten voor een succesvol dienstenaanbod

De diensten zijn het element waar klanten tevreden of ontevreden over zijn. Het gaat een klant niet om de glasvezel die in de grond ligt, of het spectrum waar het draadloos signaal over gaat. De klant is bezig met een haperend blokje op TV tijdens een wedstrijd van het Nederlands elftal. Of een iPad die in de slaapkamer geen verbinding met de WiFi kan maken. Om te komen tot een dienstenaanbod waar klanten tevreden mee zijn, is het nodig om drie verschillende aspecten goed ingevuld te hebben: de actieve apparatuur, het dienstenaanbod en de klantrelatie. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op deze aspecten.

#### 5.1.1 Actieve apparatuur

Het glasvezelnetwerk of de opstelpunten en het spectrum zijn de onderlaag van het netwerk. Echter, om hier netwerkverkeer over te realiseren is actieve apparatuur nodig. Een eenvoudige en redelijk accurate definitie van hiervan is: *alle fysieke elementen van een netwerk waar elektrische spanning op staat*. Voor glasvezelnetwerken geldt dat er via een glasvezelnetwerk een verbinding wordt gelegd tussen het gebied waar de klanten zitten en een centrale locatie waar allerlei diensten worden aangeboden. Concreet kan dit betekenen dat er een verbinding wordt gemaakt tussen het buitengebied in een gemeente in Noord-Holland en een datacenter in Amsterdam. Om dit te realiseren moet er actieve apparatuur geplaatst bij het datacenter en een PoP in het betreffende gebied.

Nadat de diensten het gebied zijn ingebracht, is het zaak deze via het aansluitnetwerk naar klanten te brengen. Hiervoor wordt aan één kant apparatuur in PoPs of opstelpunten geplaatst en aan de andere kant apparatuur bij eindgebruikers.<sup>9</sup> De afgelopen jaren is een beeld ontstaan waarin steeds meer verschillende functies in één apparaat bij eindgebruikers geïntegreerd worden. In de basis gaat het om de volgende functies: (1) het signaal dat via de ether of glasvezel wordt aangeleverd, omzetten naar een reguliere (UTP-)kabel voor indoor gebruik en vice versa (2) het omzetten van de datastroom naar voor een formaat dat voor een specifieke dienst nodig is.

Specifieke diensten vragen dus om specifieke behandelingen.

- Als het gaat om **televisie** en radio, dan kan er gekozen worden tussen het inzetten van een set-top box. Hier gaat doorgaans een UTP-kabel in en komt een HDMI-kabel uit. Bovendien kan de set-top-box allerlei specifieke diensten voor TV (zoals terugkijken, opnemen, et cetera) faciliteren. Een alternatief model dat gehanteerd

---

<sup>9</sup> Apparatuur bij klanten wordt vaak CPE (customer premise equipment) genoemd.

wordt is, is het aanbieden van een DVB-C signaal via glasvezel. Dit is het protocol dat gebruikt wordt voor kabel-TV. Het betekent dus dat het signaal via glasvezel direct wordt omgezet naar een signaal op een coaxkabel. In de meeste gevallen wordt dit signaal zelfs via een eigen vezelpaar bij klanten afgeleverd.

- **Vaste telefonie** kent een relatief eenvoudig systeem. Het signaal moet worden omgezet naar het juiste formaat en via een RJ11 poort worden aangeboden.
- **Internet** kent veruit de meeste differentiatie. Bijna alle klantapparatuur voor consumenten heeft tegenwoordig een draadloze router. Hierbij wordt gebruikt gemaakt van zowel de oudere (2,4GHz) als de relatief nieuwe (5GHz) banden. Er is een zeer hoge mate van differentiatie in verschillende WiFi-systemen. Om een goede dekking te krijgen van WiFi-netwerken, wordt in steeds meer gevallen door de dienstenaanbieder ook op andere plaatsen in huis apparatuur geplaatst dan bij de centrale plaats waar actieve apparatuur staat. Concreet: naast het plaatsen van alle actieve apparatuur in de meterkast, komt er ook een WiFi-accesspoint op zolder.

Het is voor dienstenaanbieders essentieel dat belichters op een gestandaardiseerde en logische manier werken. Er is immers sprake van een flinke relatie tussen de twee lagen. Dienstenaanbieders willen bijvoorbeeld niet dat onderhoud aan het netwerk onaangekondigd (en overdags) plaatsvindt. Alleen als deze vlekkeloos samenwerken kan er een goede klantervaring worden gerealiseerd. Wanneer geen stabiele dienst wordt geleverd zullen veel klanten na een of twee jaar hun abonnement opzeggen.

## 5.1.2 Diensten

### **Soorten diensten**

Er kan een breed spectrum aan diensten worden afgenomen over netwerken. Toch zijn er drie diensten dominant: internet, TV (en radio) en vaste telefonie. Voor zakelijke afnemers is daarnaast nog een substantiële vraag naar directe koppelingen tussen locaties te zien. Daar wordt hieronder nader op ingegaan.

#### *Internet*

Bijna elk huishouden en bedrijf in Nederland heeft een internetaansluiting.<sup>10</sup> Afnemers willen snel en betrouwbaar internet hebben. In veel buitengebieden is dit niet het geval en de betalingsbereidheid hiervoor hoog. Internetdiensten zijn daarmee de basis van het bedrijfsmodel voor glasvezelnetwerken.

Een goede manier om de kwaliteit van een dienstverlening (hotels, vliegreizen, websites, internettoegang) te meten is aan gebruikers te vragen of zij dit zouden aanbevelen aan vrienden en kennissen. Via de netpromotor score kan hier een getal aan gekoppeld worden. Internet service providers komen in bijna elk onderzoek hier zeer slecht vanaf.<sup>11</sup> Blijkbaar kunnen consumenten heel enthousiast worden over Google Maps, iPhones, Fortnite, maar blijven ze heel ontevreden over de leverancier van de internettoegang. Wellicht komt dit omdat afnemers zich alleen bewust zijn van deze dienst als het niet werkt. Het voorgaande betekent een grote uitdaging voor internet service providers. Zij hebben typisch te maken met klanten die over het algemeen weinig enthousiast zijn over de dienstverlening. Daar komt bij dat wanneer men contact heeft met klanten, dit veelal op momenten is waarop zij opbellen vanwege een storing. De andere kant van de medaille is tegelijkertijd dat telecommunicatiediensten opvallend weinig wanbetaling kennen. Er zijn

---

<sup>10</sup> [[www.cbs.nl](http://www.cbs.nl)]

<sup>11</sup> Zie bijvoorbeeld: [[info.nice.com](http://info.nice.com)]

voorbeelden bekend dat sommige burgers nog liever hun gas en water laten afsluiten, dan hun internet.

#### *Televisie<sup>12</sup>*

Voor bedrijven is televisie weinig relevant, maar circa 95% van de huishoudens heeft op dit moment nog steeds een televisieabonnement.<sup>13</sup> Het aandeel neemt echter redelijk snel af en het is de verwachting dat dit in de toekomst doorzet.<sup>14</sup> Vooral nog is dit nog een relevant element in de business case. Het voornaamste voordeel van het afnemen van deze dienst via een nieuw netwerk, is de daling in maandelijkse kosten indien het gecombineerd wordt met internet (en vaste telefonie). Voor kleine dienstenaanbieders is het lastig om een aantrekkelijk TV-aanbod tegen redelijke kosten in te kopen. Grote partijen hebben hier een aanzienlijk concurrentievoordeel.

Ten opzichte van internet ervaren bewoners van het buitengebied veel minder een probleem bij het huidige aanbod van TV. Als je door het buitengebied rijdt, dan wordt snel duidelijk dat een groot aandeel van de huishoudens een schotelantenne heeft. Hoewel dit systeem niet goedkoop is, biedt een zeer uitgebreid aanbod, met hoge beschikbaarheid en met een hoge beeldkwaliteit. Gebruikers hiervan zijn typisch niet ontevreden met deze dienst. Het voornaamste nadeel dat genoemd wordt is een matige beeldkwaliteit bij sneeuwbuien.

#### *Vaste telefonie*

In de jaren 90 hadden bijna alle huishoudens in Nederland een vaste telefoonaansluiting, in veel gevallen met een grijze PTT T65 telefoon met draaischijf. De afgelopen jaren is dit echter sterk afgenomen. Op dit moment heeft nog maar driekwart van de huishoudens vaste telefonie.<sup>15</sup> Het is de verwachting dat dit de komende jaren blijft dalen. Het aandeel van de vaste telefonie in de business case is beperkt. Zowel de maandelijkse kosten als de belkosten die gevraagd kunnen worden zijn beperkt. Echter, omdat het voor veel huishoudens toch nog gebruikelijk is om vaste telefonie te hebben, moet een dienstenaanbieder dit in zijn portfolio hebben.

#### *Punt-punt verbindingen*

Zakelijke organisaties met meer dan één locatie hebben veelal een sterke behoefte om deze locaties te koppelen. Zo kunnen zij hun ICT centraliseren en kunnen alle (neven)locaties gebruik maken van de voorzieningen. Voor veel partijen is het echter niet aantrekkelijk om deze koppeling via internet uit te voeren. Dit zorgt voor minder betrouwbaarheid en risico's met betrekking tot security. Een directe koppeling tussen twee locaties (vaak een VLAN genoemd) is veel aantrekkelijker. Het is zelfs mogelijk om meer dan twee locaties in één wolk van verschillende punten te hangen.

#### *Andere soorten diensten*

Vooraf voor de zakelijke markt wordt een groot aantal diensten aangeboden. NDIX, een van de grootste marktplaatsen hiervoor, heeft het onder meer over: beveiligingsdiensten,

---

<sup>12</sup> In bijna alle gevallen worden TV-diensten samen aangeboden met radio. Radio via vaste infrastructuur is veel minder relevant dan televisie. Er is immers een alternatief via de ether en via streams. Bovendien heeft radio een kleine maatschappelijke impact dan TV. Daarom, en om de leesbaarheid acceptabel te houden, wordt in dit rapport structureel de term *televisie* als dienst gehanteerd. Het is natuurlijk duidelijk dat dit gecombineerd is met radiodiensten.

<sup>13</sup>Zie [[www.telecompaper.com](http://www.telecompaper.com)]

<sup>14</sup> [[www.telecompaper.com](http://www.telecompaper.com)]

<sup>15</sup> [[www.telecompaper.com](http://www.telecompaper.com)]

externe applicaties, beheersdiensten, hosting, betaaloplossingen en back-up.<sup>16</sup> Vooral voor het MKB kunnen hier interessante diensten tussen zitten.

### ***Differentiatiestrategieën***

Ondanks het feit dat een beperkt aantal diensten het overgrote deel van de markt bepaalt, is er sprake van een hoge mate van differentiatie in het aanbod. Dit is geen markt waar de aanbieder met de laagste prijs alle klanten naar zich toetrekt. Er is een flink aantal aanbieders die sterk differentiëren in hun proposities. Hieronder worden de verschillende strategieën besproken.

#### *Differentiatie op integratie*

Differentiatie op integratie lijkt een paradox en behoeft meer toelichting. Aanbieders integreren verschillende diensten tot één pakket. Het gaat dan bijvoorbeeld om het integreren van twee diensten (double play): internet & telefonie of internet & televisie of televisie & telefonie. Eén van de meest voorkomende vormen is het integreren van drie diensten (triple play): internet, telefonie en televisie.

Echter, de afgelopen jaren zijn er steeds meer quad play diensten op de markt gekomen en wordt mobiele telefonie geïntegreerd. KPN, VodafoneZiggo en T-Mobile kunnen dit via eigen LTE-netwerken realiseren. Hierdoor krijgen zij een relatief sterkere positie ten opzichte van kleinere partijen. Er komen zelfs proposities op de markt die naast telecommunicatie ook energie behelzen. Aan de andere kant is te zien dat ook sommige kleine providers zich juist profileren met een goedkoop internet-only abonnement.

#### *Differentiatie op capaciteit*

Consumenten krijgen van bijna elke dienstenaanbieder verschillende proposities voorgeschoteld. In veel gevallen zijn dat drie pakketten. Een klein pakket, een middel pakket een groot pakket. De variatie hierin zit vooral op capaciteit. Hoe groter het aanbod, hoe meer bandbreedte, hoe meer TV-zenders en hoe meer set-top boxen.

#### *Differentiatie op kwaliteit*

Het is mogelijk om op kwaliteit van de diensten te differentiëren. Hierbij gaat het vooral over de stabiliteit van de verbinding. Vooral zakelijke afnemers zijn geïnteresseerd in verbindingen die een hogere mate van stabiliteit leveren. Zij willen afspraken maken over de dienstverlening: Een service level agreement (SLA). Overigens is bij kwaliteit een sterke link met de actieve apparatuur. Wil een aanbieder een zakelijke dienst leveren die echt substantieel beter is dan een consumentendienst, dan is het zaak om ook betere actieve apparatuur te gebruiken dan voor de reguliere consumentendiensten. Een ander aspect waarin gedifferentieerd wordt is klantenservice. Hoewel deze dienst relatief veel kosten met zich meebrengt, heeft het een flinke impact op klantervaring.

#### *Differentiatie op specifieke eigenschappen van diensten*

Bij sommige diensten is het mogelijk om te concurreren op specifieke eigenschappen. Een aanbieder als Kliksafe profileert zich door gefilterd internet aan te bieden. Dit is vrij van erotiek, geweld, gokken, et cetera. Gebruikers kunnen dit zelf nader aanscherpen. Een partij als Ziggo profileert zich door specifieke content aan te bieden, denk aan pakket met Hindoestaanse Tv-zenders. Hiermee worden bepaalde niches aangesproken.

---

<sup>16</sup> [[www.ndix.net](http://www.ndix.net)]



### *Differentiatie op type klant*

De bovenstaande aspecten worden gebruikt om bepaalde profielen te realiseren die bij bepaalde doelgroepen aanslaan. Er zijn bijvoorbeeld providers die zich profileren met een lage prijs en zich vooral richten op de prijsbewuste consument.

### **Klantrelatie**

Het meest onderbelichte aspect van de genoemde dienstverlening betreft het beheren van de klantrelatie. De dienstenleveranciers is niet alleen de partij die diensten technisch moet realiseren, zij is in veel gevallen enige partij met een relatie met de eindgebruiker. Als de klant een probleem ervaart dan wendt deze zich tot de dienstenaanbieder. Daarbij maakt het niet uit of het probleem ligt bij de dienstenaanbieder (bijvoorbeeld storing in netwerk), bij partijen binnen de telecommunicatieketen (zoals kabelbreuk) of hier volledig buiten (zoals een storing bij de Tv-omroep). Klachten over telecommunicatiebedrijven gaan veelal over de klantrelatie en niet over de relatief harde, technische aspecten die in dit rapport centraal staan. Er zijn verschillende relevante elementen bij de klantrelatie die hieronder besproken worden.

### *Billing*

De dienstenaanbieder int de inkomsten voor de gehele keten bij de eindgebruiker. Dit soort processen gaat tegenwoordig voor een groot deel digitaal, maar dat betekent niet dat het niet meer arbeidsintensief is. Ondanks dat klanten juist willen betalen voor telecomdiensten is er altijd een klein deel van de klanten die niet betalen en die opnieuw benaderd moeten worden. Eventueel moet er verder opgeschaald worden (aanmaningen, afsluiten, incassobureau). Daarnaast zijn er allerlei mutaties als gevolg van nieuwe klanten, opzeggingen, verhuizingen, veranderende rekeningnummers, et cetera. De dienstenaanbieder heeft verder een taak om een deel van de gelden door te spelen aan de partijen lager in de keten.

### *Klantenservice*

Als klanten een probleem hebben met hun diensten, dan gaan zij de dienstenaanbieder benaderen. Veel van de onvrede die geuit wordt op allerlei websites komt door klantenservice: lange wachttijden, afspraken worden niet nagekomen, niemand kan het probleem oplossen, et cetera. Als klanten niet goed geholpen worden dan neemt de ontevredenheid snel toe. Overigens betekent dit niet dat dienstenaanbieders ook daadwerkelijk een slechte klantenservice hebben. Veel van de klachten waarmee klanten zich melden kunnen niet worden opgelost door de klantenservice of klanten stellen onredelijke eisen.

### *Werven van klanten*

Het werven van klanten is vaak een gezamenlijke inspanning van de netwerkaanbieder en de dienstenaanbieders. Bij de realisatie van nieuwe netwerken hebben netwerkexploitanten vaak in de eerste fase een relatief grote rol (zie ook hoofdstuk 2). De eerste fase van de vraagbundeling wordt veelal getypeerd door sterke inzet van de netwerkaanbieder. Echter, op een gegeven moment wordt de rol van de dienstenaanbieder groter. Klanten nemen diensten af en geen netwerk. Zij zijn geïnteresseerd in welke Tv-kanalen er worden aangeboden, hoe snel internet is en of er wel een goede WiFi-router wordt aangeboden. Zij zijn typisch niet geïnteresseerd in aspecten van het passieve netwerk (gebruikte vezeltype, hoe diep het netwerk in de grond ligt, welke netwerktypologie gebruikt wordt, et cetera).

Bij lopende netwerken ligt de primaire rol van het werven van klanten veelal bij dienstenaanbieders. Toch zijn er ook netwerkexploitanten die hier een rol in nemen en proberen nieuwe klanten over te halen om gebruik te maken van het netwerk. Het is

uiteeraard wel zaak om hierin een neutrale positie in te nemen en dienstenaanbieders niet onevenredig te bevoordelen.

#### *Technische ondersteuning (nieuwe) klanten*

Zoals eerder aangegeven in dit rapport, heeft de dienstenaanbieder ook een taak om klanten technische ondersteuning te geven. Dat begint al bij het afnemen van abonnementen. In dit geval moet er bij de klant apparatuur worden geplaatst. Er vindt steeds meer een beweging plaats waarbij dienstenaanbieders een monteur naar afnemers sturen om dit te regelen. De monteur plaatst de modem, firewall, router (veelal geïntegreerd), set-top boxen en in sommige gevallen realiseert deze ook nog een goed dekkend WiFi-netwerk door additionele accesspoints te installeren.

Uiteeraard zal ook in een latere fase ondersteuning geboden moeten worden, bijvoorbeeld bij storingen. Een specifieke vorm van ondersteuning in latere fase is het aanbieden van software die zorgt voor een hoger niveau van cybersecurity. Dit is in het belang van de klant, maar ook van veel andere partijen in de keten.

## **5.2 Organisatiemodellen voor diensten**

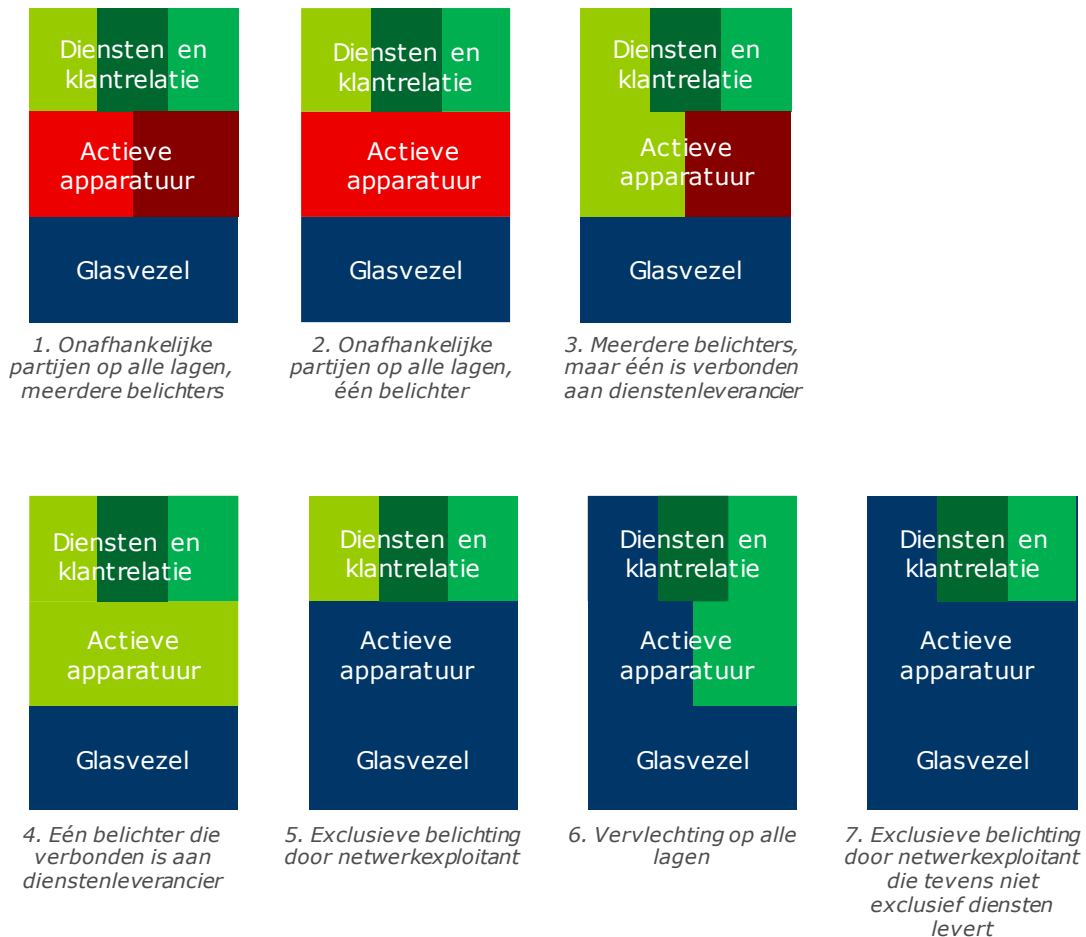
Hierboven is beschreven dat er twee verschillende ingrediënten zijn voor een succesvol dienstenaanbod: De actieve apparatuur en de daadwerkelijke diensten. In deze paragraaf gaan wordt nader ingegaan in op de organisatiemodellen waarop dit gerealiseerd kan worden.

Een centraal concept bij de organisatiemodellen is openheid. Bij openheid gaat het over de mate waarin derde partijen over een platform van een andere partij kunnen leveren. Neem als voorbeeld internet. Over het internet kunnen alle aanbieders van online diensten deze aanbieden aan alle gebruikers van internet, enkele specifieke uitzonderingen daargelaten. Het is niet aan VodafoneZiggo, Tele2 of andere ISPs om het internet te filteren en aanbieders van online diensten te blokkeren. De Netneutraliteitswetgeving verbiedt dergelijke handelingen van ISPs.

Openheid is een continu concept, geen discreet. Er is dus zelden sprake van volledig open systemen of volledig gesloten systemen. Systemen hebben altijd een bepaald niveau van openheid en geslotenheid. In dit kader speelt openheid op verschillende niveaus:

- In welke mate laat de netwerkexploitant meerdere aanbieders van actieve diensten toe op haar netwerk?
- Is de netwerkexploitant zelf aanbieder van actieve diensten op haar netwerk?
- In welke mate laten aanbieders van actieve diensten dienstenaanbieders toe op hun platformen?
- Is een aanbieder van actieve diensten zelf dienstenaanbieder op hun eigen platformen?
- Is de netwerkexploitant zelf dienstenaanbieder op hun eigen netwerk?

De onderstaande afbeelding toont de zeven meest voorkomende organisatiemodellen met betrekking tot openheid.



*Figuur 11. De zeven meest gehanteerde business modellen voor glasvezelnetwerken in volgorde van openheid. Linksboven is het meest open model, rechtsonder het minst open.*

- Het eerste model (linksboven) is het meest open. De netwerkexploitant heeft meerdere aanbieders van actieve apparatuur op zijn netwerk en heeft geen relatie met deze partijen. Op hun beurt hebben de aanbieders van actieve apparatuur meerdere dienstenaanbieders op zijn platformen en hebben zij geen relatie met deze partijen. Hoewel dit de mooiste organisatievorm is, komt dit in de praktijk zelden tot nooit voor. Bij kleine netwerkexploitanten is de schaal veelal te beperkt om met meer dan één belichter van het netwerk te werken. Bij grote netwerken hebben grote partijen vaak meer posities op meerdere plekken in de keten.
- Bij het tweede model (onafhankelijke partijen op alle lagen, één belichter) is er één aanbieder van actieve apparatuur. De belichter laat meerdere dienstenaanbieders toe. Dit model wordt op relatief kleine schaal toegepast, maar kent fervente voorstanders. aQuestora BV is een belichter die dit model, vooral in het Zuid-Nederland, toepast. Meer in het oosten van Nederland past NDIX dit model toe voor de zakelijke markt.
- Bij het derde model is er een relatie tussen één dienstenaanbieder en één belichter. Het argument om deze activiteiten samen uit te voeren is dat dit zorgt voor meer efficiëntie. Dit model komt relatief beperkt voor in Nederland.
- Het vierde model komt veel voor bij kleine initiatieven in Nederland. Door de beperkte schaal is het niet aantrekkelijk om meer dan één belichter te hebben. Het relatief beperkt aantal partijen die dit op deze schaal willen uitvoeren, wil echter ook graag diensten aanbieden. Om het netwerk toch openheid te bieden, gaan er meer dienstenaanbieders over het platform van de belichter. De uitdaging die hier-

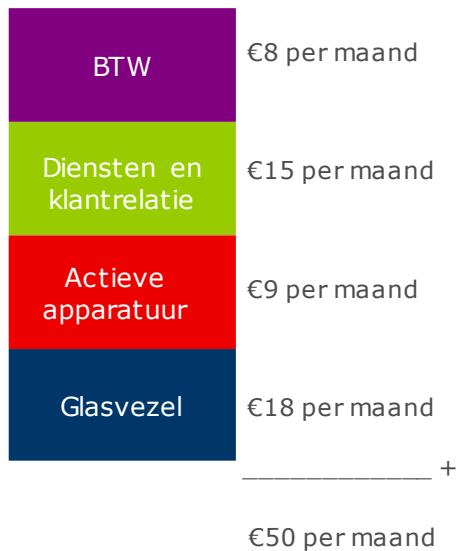
bij speelt is dat andere dienstenaanbieders zullen gaan aangeven dat zij zich achtergesteld voelen ten opzichte van de partij die de actieve apparatuur aanbiedt. Deze heeft immers de controle over de actieve apparatuur en heeft synergievoordelen.

- Ook het vijfde model komt ook geregeld voor bij kleine initiatieven. Zij kiezen er zelf voor om de belichter te worden. Hierdoor wordt het probleem van het voorgaande model voorkomen. Het vraagstuk wat hierbij echter naar voren komt is in welke mate een klein initiatief in staat is om dit te realiseren. Als gevolg hiervan komen er in de praktijk allerlei hybride varianten voor waarbij apparatuur wordt geleased, beheertaken uitbesteed, delen van het netwerk toch bij dienstenaanbieders worden neergelegd, et cetera.
- Het zesde model komt in Nederland veel voor. Veel van de glasvezelnetwerken zijn in handen van KPN. KPN Wholesale en één andere partij (veelal T-Mobile) belichten dat netwerk en een breed spectrum aan dienstenaanbieders levert hierover diensten.
- Het zevende model is het minst open model, maar komt samen met het vorige model het meeste voor. Hoewel de regulering van de ACM KPN verplicht om andere partijen toe te laten (model 6), zijn er niet bij elke PoP dienstenaanbieders die hierin interesse hebben. Soms is de business case voor een tweede belichter te beperkt. In dat geval is alleen KPN de belichter. Merk op dat ACM er ook op aanstuurt om het netwerk van Ziggo via deze vorm van openheid te reguleren. Op dit moment zou het netwerk van de meeste kabelaars als een blauw vlak moeten worden aangegeven. Tot slot dient te worden opgemerkt dat dit model ook in de praktijk bij het netwerk van de Glasvezel Buitenaf voorkomt. De belichting komt weliswaar voor rekening van CAIW, maar dit is dezelfde handen als Glasvezel Buitenaf. Ditzelfde geldt voor een dienstenaanbieder (Caiway) op hun netwerk.

### 5.3 Prijsstelling

In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de prijsstelling die gehanteerd wordt. Daarbij is extra aandacht voor de verschillende elementen in de business case. Een aardige richtprijs voor het goedkoopste triple play dienstenpakket in de kernen ligt rond de €50 per maand. De kosten voor een vergelijkbaar aanbod via kabelnetwerken ligt in de dezelfde ordegrootte. Zoals eerder aangegeven bieden veel aanbieders ook grotere dienstenpakketten aan. Hierbij lopen de prijzen op tot circa €90 per maand.

De onderstaande afbeelding toont de wijze waarop de kosten zijn opgebouwd. Uiteraard zullen de kosten voor de verschillende elementen verschillen tussen aanbieders, maar toch lijkt het onderstaande een aardig gemiddeld beeld te geven. Specifiek voor het buitengebied worden in veel modellen hogere kosten voor de onderste laag ("glasvezel") in rekening gebracht. De modellen die uitsluitend het buitengebied bedienen doen dit in bijna alle gevallen. Modellen die een bredere insteek hebben, verevenen deze kosten geregeld over het gehele gebied.



*Figuur 12. Indicatie van de kostenopbouw van een goedkoop triple play abonnement via glasvezel in kernen*

Hieronder wordt nader ingegaan op de bovenstaande kostenopbouw. Extra aandacht gaat daarbij uit naar de toeslagen in het buitengebied. Op de btw wordt niet nader ingegaan, deze is immers altijd 21%.

### 5.3.1 Kosten voor diensten en klantrelatie

Het leveren van diensten en het beheren van de klantrelatie brengt relatief hoge kosten met zich mee. Voor de goedkoopste pakketten wordt circa €15 gerekend. Een groot gedeelte van deze kosten komt voort uit de kosten voor de inkoop van televisie. De kosten voor het aanbieden van vaste telefonie en internet zijn relatief beperkt. Daarnaast moet niet worden vergeten dat de kosten voor het beheren van de klantrelatie substantieel kunnen zijn. Klanten die weggaan, zich aanmelden, storingen hebben, niet betalen, rekeningnummers wijzigen, et cetera kosten relatief veel tijd en dus geld.

Bij de opbouw van de kosten wordt uitgegaan van een model waarin de dienstenaanbieder zelf een deel van de apparatuur bij de eindgebruikers plaatst. De leverancier van de actieve apparatuur plaatst eventueel de modem. De router, access points, set-top boxen et cetera komen voor rekening van de dienstenaanbieder.

### 5.3.2 Kosten voor het actieve netwerk

Een van de onderwerpen waar de meeste discussie over heerst, zijn de kosten voor de actieve laag. In dit document wordt een kostenpost van circa **€9 per abonnee per maand** gehanteerd (zie ook paragraaf 3.4.4). Bij de kosten die hier gehanteerd wordt is er echter vanuit gegaan dat de leverancier van deze laag de dienstenaanbieder op één centrale locatie laat inkoppelen en van hieruit alle klanten "tot in de meterkast" kan bedienen.

In de vorige paragraaf was al te zien dat de strakke afbakening tussen de lagen in de praktijk net iets anders loopt. Ook bij de kosten voor het actieve netwerk speelt dit. Om de dienstenaanbieder volledig te ontzorgen zal de aanbieder op deze laag namelijk ook een passieve backhaulverbinding moeten huren (of realiseren). De passieve laag draagt immers alleen zorg voor het aansluitnetwerk.

### 5.3.3 Kosten voor het passieve netwerk

De ACM heeft in 2016 besloten dat KPN maximaal circa €16 tot €22 per maand per abonnee (afhankelijk van het gebied) mag vragen aan andere partijen voor het gebruik van het passieve glasvezelnetwerk. Het landelijk tariefplafond ligt op circa €19.<sup>17</sup> Met deze middelen moet een aanbieder van het passieve netwerk (1) de kapitaalkosten dragen, (2) de afschrijving voor zijn rekening nemen en (3) zorg dragen voor het onderhoud van het netwerk. Deze prijzen zijn echter gebaseerd op de uitrol in de kernen. Het buitengebied is aanzienlijk duurder en daarom wordt er een toeslag gehanteerd.

#### **Kosten voor toeslag voor het buitengebied**

Bij sommige breedbandinitiatieven dient naast het reguliere abonnement ook een maandelijks buitengebiedstoelage te worden betaald. Het gaat dan om een bedrag dat bovenop het reguliere abonnement komt. Een buitengebiedstoelage is vooral noodzakelijk bij de uitrol van glasvezelnetwerken in het buitengebied. De gemiddelde aansluitkosten liggen namelijk hoger dan in stedelijk gebied. Alleen de inkomsten van de abonnementen zijn dan niet voldoende om de investeringen af te dekken. De buitengebiedstoelage wordt vaak ook een vastrechtvergoeding genoemd en geeft een huishouden het recht om een aansluiting op het glasvezelnetwerk te krijgen en te gebruiken.

De hoogte van de buitengebiedstoelage hangt voornamelijk afhankelijk van de aansluitkosten. Hoe hoger de gemiddelde aansluitkosten zijn, hoe hoger de buitengebiedstoelage zal zijn. Naast de aansluitkosten hangt de prijsstelling ook af van de verwachte betalingsbereidheid, en dus deelname, van de aansluitingen. De initiatieven zien de buitengebiedstoelage als een minimaal bedrag om een deel van de gemaakte investeringen te kunnen betalen. Een lagere toeslag trekt mogelijk meer deelnemers, maar doordat alle deelnemers minder betalen zal het bedrag mogelijk onvoldoende zijn om te investeringen te dekken.

Bij de buitengebiedstoelage kan er vaak dan ook nog een keuze worden gemaakt tussen een eenmalige toeslag en een maandelijks toeslag. Afhankelijk van het initiatief kan gekozen worden tussen een eenmalige toeslag, maandelijks toeslag of allebei. In onderstaande paragrafen wordt dieper ingegaan op beide varianten.

#### *Eenmalige toeslag*

Met de eenmalige toeslag koopt een huishouden de buitengebiedstoelage in één keer af. Hoe duurder de realisatie in een gebied is, hoe hoger de toeslag. GlasvezelBuitenaf hanteert voor de regio Noordwest-Limburg een eenmalige toeslag van **€1.900** (incl. btw)<sup>18</sup> terwijl het voor Noordoost Drenthe een eenmalige toeslag van **€1.000** (incl. btw)<sup>19</sup> vraagt. GlasDraad Krimpenerwaard hanteert dan weer een eenmalige toeslag van **€1.815** (incl. btw).<sup>20</sup> De lokale coöperatie Buitengewoonbereikbaar hanteert alleen eenmalige bijdrage Afnemers dienen daar een bedrag van **€500** (incl. btw) te betalen indien zij glasvezel willen.<sup>21</sup>

---

<sup>17</sup> [https://www.acm.nl/sites/default/files/old\\_publication/publicaties/16787\\_tariefbesluit-ontbundelde-toegang-ftth-2016-12-22.pdf](https://www.acm.nl/sites/default/files/old_publication/publicaties/16787_tariefbesluit-ontbundelde-toegang-ftth-2016-12-22.pdf)

<sup>18</sup> [\[www.glasvezelbuitenaf.nl\]](http://www.glasvezelbuitenaf.nl)

<sup>19</sup> [\[www.glasvezelbuitenaf.nl\]](http://www.glasvezelbuitenaf.nl)

<sup>20</sup> [\[krimpenerwaard.glasdraad.nl\]](http://krimpenerwaard.glasdraad.nl)

<sup>21</sup> [\[buitengewoonbereikbaar.nl\]](http://buitengewoonbereikbaar.nl)

De eenmalige toeslag heeft als voordeel voor een initiatief dat zij een deel van de investeringen direct kunnen voldoen. Stel dat in Noordoost Drenthe de gemiddelde aansluitkosten € 2.500 per huishouden bedragen (incl. btw). Met een eenmalige buitengebiedstoelage van € 1.000 wordt dan al direct 40% van de investeringen afgedekt, er van uitgaande dat iedere afnemer kiest voor deze eenmalige toeslag. Hierdoor hoeven initiatieven minder kapitaal aan te trekken om te investeringen te dekken.

#### *Maandelijksse toeslag*

Met de maandelijksse toeslag betaalt een gebruiker ieder maand een buitengebiedstoelage. Het is een tarief dat bovenop het abonnementstarief komt. De hoogte en duur is daarbij ook afhankelijk van de gemeente. GlasvezelBuitenaf hanteert bijvoorbeeld voor de regio Noordwest-Limburg een maandelijksse toeslag van **€15,33** (incl. btw)<sup>22</sup>, terwijl het voor Noordoost Drenthe een maandelijksse toeslag van **€7,50** (incl. btw)<sup>23</sup> vraagt. Hierbij geldt als voorwaarde dat de maandelijksse toeslag loopt zolang het abonnement bij de dienstenaanbieder loopt. Bij GlasDraad Krimpenerwaard is de maandelijksse toeslag **€ 15** (incl. btw). Deze toeslag moet voor een periode van 15 jaar worden betaald, zelf als een huishouden besluit om het abonnement na een jaar op te zeggen.<sup>24</sup> Sterk Midden Drenthe, een lokale coöperatie, hanteert alleen een maandelijksse bijdrage. Het gaat hier om een bedrag van **€11** (incl. btw) per maand.<sup>25</sup>

Een maandelijksse toeslag is een uitkomst voor afnemers die niet een eenmalige toeslag willen of kunnen betalen. Of dat een voordeel is voor een consument is wel afhankelijk van het initiatief. In het geval van GlasvezelBuitenaf hoeft een huishouden de toeslag alleen te betalen indien er een abonnement wordt afgenomen. Als een huishouden na een jaar het abonnement opzegt, hoeft er ook geen buitengebiedstoelage te worden betaald. Het nadeel is wel dat de toeslag betaald moet worden zolang het abonnement loopt.

Bij GlasDraad Krimpenerwaard hoeft de maandelijksse toeslag dan alleen voor een periode van 15 jaar te worden betaald, maar die moet dan wel betaald worden als er ook geen abonnement wordt afgenomen. Dat betekent dat een huishouden over een periode van 15 jaar minimaal €2.700 betaalt aan GlasDraad Krimpenerwaard. Daarbij geldt nog wel dat zowel in het geval van GlasvezelBuitenaf en GlasDraad Krimpenerwaard de maandelijksse toeslag jaarlijks wordt geïndexeerd. Hierdoor kunnen de kosten voor een maandelijksse toeslag nog hoger uitvallen.

## **5.4 Deelnemerspercentage**

Het percentage deelnemers in een gebied is vaak de doorslaggevende parameter van de business case. Het dubbele aandeel deelnemers betekent veelal marginaal hogere kosten voor de passieve laag, maar dubbele inkomsten. Om een goede discussie over dit onderwerp te voeren is het goed om eerst goed aan te geven hoe het deelnemerspercentage in dit rapport wordt geoperationaliseerd. Om het deelnemerspercentage te bepalen wordt het (a) het aantal abonnees in een bepaald omkaderd gebied gedeeld door (b) het maximaal aantal abonnees in hetzelfde omkaderde gebied. Bij het maximaal aantal abonnees wordt er rekening mee gehouden dat op een aantal adressen nooit diensten zullen worden afgenomen. Een klassiek voorbeeld in het buitengebied zijn stallen met een

---

<sup>22</sup> [[www.glasvezelbuitenaf.nl](http://www.glasvezelbuitenaf.nl)]

<sup>23</sup> [[www.glasvezelbuitenaf.nl](http://www.glasvezelbuitenaf.nl)]

<sup>24</sup> [[krimpenerwaard.glasdraad.nl](http://krimpenerwaard.glasdraad.nl)]

<sup>25</sup> [[www.sterkmiddendrenthe.nl](http://www.sterkmiddendrenthe.nl)]

eigen adres die naast een boerderij staan. Verder wordt het concept omkaderd gebied gehanteerd. Binnen een bepaald oppervlakte worden alle adressen meegenomen.

In het algemeen hangt het deelnemerspercentage sterk af van de vraagbundeling die wordt uitgevoerd. Het verschil tussen een goed uitgevoerde vraagbundeling en slecht uitgevoerde is enorm. Starten zonder vraagbundeling is ook mogelijk, maar uitzonderlijk. Rond 2000 zijn wereldwijd er veel glasvezelnetwerken gerealiseerd onder het motto: "*build it and they [de klanten] will come*". Het groot aantal faillissementen dat dit tot gevolg heeft gehad, heeft diepe wonden achtergelaten in de telecomsector.

Als de vraagbundeling succesvol is geweest, vindt daarna vaak nog groei plaats in het deelnemerspercentage. Het blijkt dat een deel van de potentiële klanten graag de kat uit de boom kijkt. Een groot deel van de contracten wordt opgehaald in de laatste twee weken voor de deadline. Sommige afnemers zijn nog extremer: pas op het moment dat de graafmachines door de straat rijden, willen zij een abonnement afnemen. Sommige initiatieven maken hier handig gebruik van door ook op dit moment nog flink te gaan werven. Ervaringen lopen uiteen van 1% tot 10% extra groei. Daarnaast kan een deel van de extra groei ook nog worden gerealiseerd doordat een deel van de aansluitingen pas kan overstappen op het moment dat hun huidige contract is afgelopen.

Aan de andere kant zijn er ook voorbeelden van vraagbundelingen waarbij tijdens de uitrol de vraag afneemt. Mensen ontkennen een contract getekend te hebben en weigeren om de deur open te maken om de monteur binnen te laten. Het is niet duidelijk waarom dit effect zich voordoet. Mogelijke verklaringen zijn dat er een intensieve vraagbundeling is geweest en/of dat het om afnemers in het grijze gebied gaat.

Na deze periode ontstaat er meestal een periode waarin relatief weinig klanten overstappen. Voor een groei van enkele procentpunten per jaar moet flink gewerkt worden.<sup>26</sup>

In de onderstaande paragrafen is voor de verschillende type gebieden aangegeven wat te verwachten deelnemerspercentages zijn. Het betekent niet dat als dit deelnemerspercentage gehaald is, de businesscase automatisch ook rond is. Hiervoor dient een netwerkexploitant altijd te kijken welk deelnemerspercentage nodig is om voldoende inkomsten te generen.

#### **5.4.1 Witte gebieden: gebieden zonder snel internet**

In witte gebieden liggen deelnemerspercentages van goed uitgevoerde vraagbundelingen tussen de circa 50% en 75%. In deze gebieden zijn er relatief veel afnemers met een flinke onvervulde vraag naar snel internet. Zij kunnen alleen verbindingen afnemen via DSL van maximaal 30 Mbit/s. In veel gevallen ligt dit zelfs veel lager. Vooral afnemers die zeer weinig bandbreedte ter beschikking hebben, zijn genegen om over te stappen. Voor TV is men afhankelijk van satellietverbindingen. Deze zijn weliswaar kwalitatief hoogwaardig, maar relatief duur. In deze gebieden is het daarom relatief eenvoudig om een hoge marktpenetratie te realiseren. Bovendien is de mate van klantretentie in deze gebieden zeer hoog. Afnemers hebben nauwelijks een alternatief om naar over te stappen.

GlasDraad en GlasvezelBuitenaf hanteerden in het buitengebied van Krimpenerwaard en Noordwest-Limburg een minimaal vraagbundelingspercentage van respectievelijk 40% en

---

<sup>26</sup> ACM schat de "retail churn broadband", met andere woorden: het aandeel afnemers van breedband dat overstapt op 3% per jaar. Bron: <https://www.acm.nl/sites/default/files/documents/2018-05/telecommonitor-vierde-kwartaal-2017.pdf>



50%. Beiden organisaties hebben gemeld dat die minimale vraagbundelingspercentage zijn gehaald.

#### *5.4.2 Grijze gebieden: gebieden met één aanbieder van snel internet*

In grijze gebieden liggen deelnemerspercentages van goed uitgevoerde vraagbundelingen tussen de circa 25% en 50%. In het grijze gebied liggen de klantprofielen sterk uiteen. Er kan sprake zijn van een afnemer in een grijs gebied die 31Mbit/s DSL kan afnemen en geen kabelaansluiting heeft. Er kan ook een afnemer zijn die 29 Mbit/s DSL kan gebruiken en daarnaast 400 Mbit/s over de kabel kan afnemen. Het is evident dat de eerste afnemer veel eenvoudiger te overtuigen is om over te stappen dan de tweede. In grijze gebieden wordt meer ingezet op de kracht van het woord *glasvezel*, dan de daadwerkelijke voordelen. Voor een deel van de afnemers is het aantrekkelijk om glasvezel af te nemen, puur omdat dit een beter beeld bij hen opwekt dan DSL en coax.

#### *5.4.3 Zwarte gebieden: gebieden meerdere aanbieders van snel internet*

In zwarte gebieden liggen deelnemerspercentages van goed uitgevoerde vraagbundelingen op circa 25%. Hier is het lastig om vraagbundeling te realiseren. Dit komt vooral omdat er in praktijk geconcurrereerd wordt met de KPN en de kabelaar (veelal Ziggo). Deze partijen hebben hun marketing goed voor elkaar, hebben een bestaande klantrelatie en zullen flink tegenwicht bieden. Bovendien ervaren de afnemers zelden tot nooit problemen *als gevolg van het niet beschikbaar zijn van de juiste passieve infrastructuur*. Tot slot is vraagbundeling in deze gebieden (de kernen) lastig omdat de sociale cohesie hier relatief beperkt is ten opzichte van de buitengebieden.



# 6 Financiering

In dit hoofdstuk wordt de financiering van de businesscase besproken. In de eerste paragraaf worden de verschillende vormen van financiering toegelicht. In de daaropvolgende paragrafen zijn de drie vormen van financiering nader uitgewerkt.

## 6.1 Vormen van financiering

Aannemers zijn bereid tot het uitvoeren van een groot aantal (civiel)technische werkzaamheden voor de realisatie van telecommunicatienetwerken. De aannemers in Nederland kennen grote onderlinge verschillen. Wat hen echter verenigt is dat zij na oplevering van de werkzaamheden graag betaald willen krijgen. Een aannemer stuurt vrij snel na de realisatie de volledige factuur. Voor leveranciers van apparatuur van draadloze netwerken geldt grofweg hetzelfde, al zijn er in dit domein voorbeelden bekend waarin meer flexibiliteit in het betalingsregime is geboden.

Er zijn dus middelen nodig om het netwerk te realiseren. Het ligt voor de hand om dit bij de afnemers op te halen. Voor een deel van de afnemers (veelal consumenten) is dit echter een te hoge drempel, waardoor zij geen abonnee zullen worden. Ook voor bijvoorbeeld bewoners die verwachten dat zij op relatief korte termijn gaan verhuizen is het niet aantrekkelijk om in één keer de afdracht te doen. Tot slot moeten in veel gevallen ook de aansluitingen die geen abonnement afnemen (wel home connected, niet home activated) worden gefinancierd.

Het voorgaande maakt duidelijk dat het aantrekkelijk is voor netwerkexploitanten om (ook) een model aan te bieden waarin eindgebruikers een maandelijkse opslag op de reguliere kosten betalen in plaats van een eenmalige afbetaling. Dit zorgt voor een hogere bezetting van het netwerk en hierdoor een gunstigere business case. Dit model vraagt echter wel om een partij die dit kapitaal wil verschaffen.

In dit hoofdstuk worden drie vormen van financiering besproken:

- Eenmalige bijdragen;
- Leningen;
- Aandeelhouderskapitaal.

## 6.2 Eenmalige bijdragen

### 6.2.1 Inleiding

Eenmalige bijdragen zijn zonder enige twijfel de meest aantrekkelijke vorm van financiering voor eigenaars van netwerken. Het zorgt ervoor dat een deel van de rekening van de aannemer direct betaald kan worden. De eenmalige bijdragen voorkomen hiermee dat financiële verplichtingen voor netwerkexploitanten oplopen. Wel zorgt het uiteraard voor inhoudelijke verplichtingen: het leveren van een netwerk aan de eindgebruiker. Uit het onderzoek komen drie vormen van eenmalige bijdragen naar voren: (1) van een eindgebruiker (2) van de overheid via een eindgebruiker en (3) direct via de overheid. Deze vormen zijn niet wederzijds uitsluitend. Binnen een initiatief kunnen meerdere vormen tegelijkertijd worden ingezet.

## 6.2.2 Eenmalige bijdragen direct van een eindgebruiker

Het standaardmodel bij telecommunicatie is dat een netwerkexploitant een netwerk laat realiseren en dit financiert. De eindgebruiker draagt elke maand bij aan de kosten van de financiering. Dit geldt voor zowel vaste netwerken (glasvezel, coax, dsl) als draadloze netwerken (3G, 4G, satelliet). Door de regulering die ACM oplegt, wordt het in veel gevallen transparant welk deel van de prijs die een consument voor een dienst betaalt betrekking heeft op het passieve netwerk en de financiering hiervan. Voor het KPN FttH glasvezelnetwerk gold in 2016 bijvoorbeeld een landelijk tariefplatfond van circa €19 per abonnee per maand.<sup>27</sup> De realisatie van een glasvezelnetwerk in het buitengebied kent echter hogere kosten dan in de kernen.

Stel dat de realisatie van een home connected in het buitengebied €1.500 duurder is dan in de kernen. Door een eenmalige bijdrage van de eindgebruiker te ontvangen wordt voorkomen dat relatief dure andere vormen van financiering worden ingezet. Door de financieringskosten laag te houden, blijft de business case aantrekkelijk. In paragraaf 5.3.2 bleek al dat substantiële bijdragen worden gevraagd aan de gebruikers. Het gaat dan om bedragen in de orde van grootte van €1.000 tot €1.900.<sup>28</sup> Een elegant model dat wordt toegepast is de hoogte van eenmalige bijdrage gelijk maken aan gemiddelde meerkosten ten opzichte van de kernen. Feitelijk betekent dit dat een afnemer in één keer de hogere kosten die het buitengebied met zich meebrengt inlegt. Hierdoor worden de kosten voor het afnemen van diensten gelijk aan de kernen. Dit betekent tevens dat het voor dienstenaanbieders eenvoudiger is om hun (landelijke) propositie ook hier aan te bieden.

Het is niet realistisch om aan te nemen dat het mogelijk is om de financiering volledig met eenmalige bijdragen voor elkaar te krijgen. Niet alle afnemers hebben de mogelijkheid om een bedrag van enkele duizenden euro's op korte termijn te overleggen: circa 30-40% van de Nederlanders heeft minder dan €1.000 spaargeld.<sup>29</sup> In veel gevallen zal dus voor een deel van de aansluitingen toch financiering nodig zijn. Bovendien is het standaardmodel in Nederland voor reguliere aansluitingen dat er externe financiering nodig is.

In het onderzoek zijn voorbeelden naar voren gekomen waarin er verschil wordt gemaakt in de eenmalige bijdrage tussen zakelijke afnemers en consumenten. Hier wordt een redenering gevolgd dat de netto-kosten voor zakelijke afnemers aanzienlijk lager liggen omdat zij (1) de uitgaven voor btw kunnen aftrekken en (2) eenmalige aansluitkosten exclusief BTW van hun winst kunnen aftrekken. Uitgaande van 21% btw en 19% vpb liggen de netto kosten hiermee op circa 67% van de eenmalige bijdrage. Echter, veel vaker wordt het model gehanteerd waarin zakelijke afnemers en consumenten dezelfde eenmalige aansluitkosten voorgelegd krijgen. Hierbij wordt geredeneerd dat de realisatiekosten voor beide type partijen grofweg gelijk zijn.

Merk overigens op dat er een groot verschil bestaat tussen een eenmalige bijdrage en een obligatie. In het eerste geval koopt de afnemer (een deel van) de maandelijkse kosten af, in het tweede geval krijgt de obligatiehouder een jaarlijkse (of maandelijkse) uitbetaling.

---

<sup>27</sup> [\[www.acm.nl\]](http://www.acm.nl)

<sup>28</sup> Merk op dat er twee effecten zijn die de prijs per afnemer hoger maken, dan het initieel lijkt. Ten eerste komen de inkomsten alleen uit de homes activated en worden de kosten voor het netwerk vaak uitgedrukt in homes connected. Als de helft van de adressen daadwerkelijk afnemer wordt, dan moet er per afnemer (home activated) het dubbele van de prijs per home connected worden betaald. Voor consumenten moet er bovendien 21% BTW worden afgedragen.

<sup>29</sup> [\[www.nibud.nl\]](http://www.nibud.nl)

Hoewel dit voor een afnemer netto hetzelfde resultaat kan hebben<sup>30</sup>, verschilt de impact op de financieringsstructuur sterk. Bij obligaties ligt immers een financiële verplichting bij de exploitant van het netwerk om de rente te betalen.

### 6.2.3 Eenmalige bijdragen direct van een overheid

Een (regionale) overheid kan onder bepaalde condities eenmalige bijdragen doen aan netwerkexploitanten.

- Indien er sprake is van *witte gebieden* kan gebruik gemaakt worden van de kaders van de AGVV. Hiermee is het mogelijk om -binnen strikte voorwaarden- een netwerkexploitant een bijdrage te geven om de business case rond te krijgen: Een *gap funding*. Op deze manier kunnen zeer substantiële eenmalige bijdragen gerealiseerd worden. Uit het onderzoek blijkt dat een directe eenmalige bijdrage in de praktijk echter beperkt voorkomt. Voor veel overheden is het aantrekkelijker om haar bijdrage indirect te doen door leningen te verschaffen met een rendement dat lager ligt dan marktconform.<sup>31</sup>
- Indien een onderneming een subsidiebedrag van minder dan €200.000 in een periode van drie jaar van overheden ontvangt, dan kan de de-minimis bepaling van toepassing zijn. In dit geval is de steun dermate laag, dat het weinig tot geen impact heeft op de interne markt. Uit het onderzoek blijkt dat dit model zelden worden toepast bij glasvezelinitiatieven, hiervoor is het bedrag veelal te laag om echt impact te hebben. Indien een onderneming echter enige schaal krijgt, is deze route niet meer mogelijk. De grens van €200.000 is overigens cumulatief; Indien één overheid al €150.000 heeft verleend aan een onderneming, dan kan een tweede gemeente (binnen drie jaar) niet meer dan €50.000 verlenen.

### 6.2.4 Eenmalige bijdragen van een overheid via een eindgebruiker

Overheden kunnen burgers subsidie geven indien deze bepaalde producten of diensten kopen of activiteiten ondernemen. De bekendste voorbeelden liggen waarschijnlijk in de hoek van energie: subsidie op zonnepanelen of isolatie. Het is echter ook mogelijk om dit voor breedband vorm te geven. In dit geval krijgen consumenten middelen van de overheid indien zij breedband gaan afnemen. Hiermee kunnen consumenten de eenmalige bijdrage (deels) compenseren.

## 6.3 Leningen

### 6.3.1 Inleiding

Een groot deel van de financieringsbehoefte van netwerkexploitanten krijgt vorm middels leningen. Om een goed beeld te krijgen van leningen en in dit kader relevante aspecten,

---

<sup>30</sup> Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn als de afnemer aan de ene kant €15 per maand buitengebiedstoeslag betaalt en aan de andere kant €15 per maand aan rente op obligaties ontvangt. (Bijvoorbeeld door een obligatie van €3.600 tegen 5% per jaar)

<sup>31</sup> Uiteraard kan dit netto gelijk zijn aan elkaar: Vergelijk twee situaties een lening van €1miljoen tegen 0% voor 10 jaar versus een lening van €1miljoen tegen 5% per jaar voor 10 jaar plus €500.000. In het tweede geval moet tien jaar lang €50.000 aan rente worden betaald en hiervoor kan de €500.000 ingezet worden. (Om dit voorbeeld eenvoudiger te houden, wordt het effect genegeerd dat de €500.000 waarschijnlijk op een bankrekening staat en hier ook renteopbrengsten genereert.)

worden eerst een aantal fundamentele eigenschappen van leningen behandeld. De lezer met een goede kennis van financiële zaken, kan deze opsomming overslaan:

- Een lening heeft een **omvang**. Dit is het bedrag dat de uitlener overmaakt aan de lener aan het begin van de overeenkomst.
- Een lening heeft een **rentepercentage**. Dit is de vergoeding voor het verkrijgen van de middelen die lener moet betalen.
- Een lening heeft een **looptijd**. Dit is de periode waarin de lening loopt. Na afloop van de periode is de omvang teruggestort naar de uitlener.
- De drie meest voorkomende vormen van **aflossing** zijn: bullet, lineair en annuïtair.
  - Bij een bullet lening wordt het volledige bedrag na afloop van de lening afgelost.
  - Bij een lineaire lening wordt elke periode een gelijk bedrag afgelost.
  - Bij een annuïtaire lening wordt elke periode een ongelijk bedrag afgelost, maar zijn de kosten voor aflossing plus rente elke periode gelijk aan elkaar.
- Een lening heeft een mate van **senioriteit**. De senioriteit van de lening bepaalt welke lening voorrang heeft indien niet aan de betalingsverplichtingen kan worden voldaan. Als een partij meer dan één lening heeft en zij kan niet aan haar verplichtingen voldoen, dan dient de lening met de meeste senioriteit als eerste te worden voldaan, dan de lening die hierna komt, et cetera. Lening met een hoge mate van senioriteit kennen een relatief lage rente. Een achtergestelde lening is een lening die de minste senioriteit kent, en hierdoor een relatief hoge rente heeft.
- Een lening kan een **hypothecair** recht omvatten. In dit geval is er sprake van een onderpand, in dit geval typisch het netwerk. Dit leidt tot lagere rentes.
- Tot slot is het mogelijk dat een derde partij een **garantie** afgeeft. Dit betekent dat deze partij de financiële verplichtingen van de lener overneemt indien deze er niet meer aan kan voldoen. Ook dit leidt uiteraard tot een lagere rente. Hiervoor dient in sommige gevallen een premie aan de garantsteller te worden betaald ter vergoeding van de dienst.

### 6.3.2 Typische eigenschappen van leningen voor glasvezelnetwerken

Glasvezelnetwerken lijken qua structuur van de lening op een tolgeweg. Het gaat om hoge investeringen, lange afschrijving, vrij zekere kasstromen en doordat het onroerend goed is de mogelijkheid tot een hypothecair recht. Deze elementen samen zorgen ervoor dat de rente relatief laag is. Deze tussen deze casussen leiden ertoe dat de rente op leningen voor glasvezelnetwerken relatief laag (kunnen) liggen.

Tabel 1. Typische eigenschappen van lening voor exploitant van glasvezelnetwerken

Parameter	Glasvezel
Typische omvang	€1.000.000 tot €10.000.000
Typische looptijd	20 jaar
Typische aflossingsstructuur	Annuïtair
Hypothecair recht	Ja
Rentepercentage	Laag

Glasvezelnetwerkenexploitanten hebben hoge investeringen en hierdoor is de omvang van de lening in de orde grootte van enkele miljoenen per project. Voor veel financiers zijn dit projecten met een prettige omvang. Bij te kleine leningen zijn de transactiekosten te hoog, bij te grote leningen wordt de onzekerheid te groot. Bij de afschrijving van het netwerk

wordt uitgegaan van minimaal 20 jaar. Het ligt voor de hand om ook een lange looptijd van de lening te nemen. Er zijn voorbeelden van 15, 20, 25 en 30 jaar. De meest voor de hand liggende aflossingsstructuur is annuïtair. Op deze manier zijn de betalingen voor aflossing plus rente elk jaar gelijk en is de lening na de looptijd volledig afgelost. Ten opzichte van lineaire leningen heeft dit als voordeel dat de uitgaande kasstromen in de eerste jaren relatief laag liggen. Uit het onderzoek komen ook voorbeelden van annuïtaire leningen naar voren die de eerste periode (één à twee jaar) aflossingsvrij zijn. Hierdoor wordt voorkomen dat tijdens de begin- en bouwperiode te veel druk op de kaspositie ontstaat. Aangezien de meeste netwerken uitgaan van groei in bezetting over de tijd (en dus groei in inkomsten over de tijd) sluit een lineaire lening minder goed aan bij deze modellen. Door gebruik te maken van hypothecaire rechten wordt het mogelijk om rente verder te verlagen. Het meest relevant criterium voor het bepalen van de rente is echter of er sprake is van een rendabele en zekere (niet speculatieve) business case. Een potentiële exploitant zonder ervaring en zonder getekende contracten van afnemers heeft een veel minder goed verhaal dan een exploitant met een track-record die de contracten met afnemers als aannemer rond heeft.

### 6.3.3 Niet marktconforme langlopende leningen

Exploitanten van netwerken in witte gebieden kunnen om onder bepaalde condities leningen van overheden verkrijgen die niet marktconform zijn. Dit betekent dat de voorwaarden van de lening (typisch: de rente) gunstiger zijn dan een marktpartij, zoals een bank, het geval is. Ook onder de eerdergenoemde de-minimis regeling is het mogelijk om niet-marktconforme leningen vorm te geven. In dit geval kan een lening van maximaal €1 miljoen worden verstrekt (looptijd van maximaal 5 jaar, lening afgedekt door zekerheden ten belope van te minste 50% van het leenbedrag). Wanneer er behoefte is aan een langere looptijd kan een lening van maximaal €500.000 worden verstrekt met een looptijd van maximaal 10 jaar (wederom dient de lening te zijn afgedekt door zekerheden ten belope van tenminste 50% van het leenbedrag).<sup>32</sup> Door te werken met niet marktconforme leningen kan de business case aanzienlijk aantrekkelijker worden. Dergelijke leningen voor glasvezelnetwerken hebben dan rentes tussen de 0% en 3%.

#### **Garanties**

Hoewel garanties feitelijk geen niet marktconforme langlopende leningen zijn, worden ze wel onder dit onderwerp besproken. Het verstekken van een garantie leidt namelijk feitelijk tot niet-marktconforme leningen. Een overheid kan een garantie verstrekken aan een andere financier dat zij garant staat voor een netwerkexploitant die een lening aan wil gaan. Op deze manier hoeft de overheid zelf geen middelen uit te lenen, maar alleen het risico op wanbetaling op zich te nemen. De eerdergenoemde de-minimis regeling biedt eveneens de mogelijkheid om garantstellingen tot maximaal 80% van het onderliggende leenbedrag vorm te geven. De maximaal toegelaten omvang van het garantiebedrag hangt af van de looptijd: maximaal €1,5 miljoen bij een looptijd van vijf jaar en maximaal €750.000 gegeven een looptijd van tien jaar.<sup>33</sup>

Hoewel garanties in theorie interessant lijken te zijn, blijkt uit het onderzoek dat ze in de praktijk relatief zelden voorkomen.

---

<sup>32</sup> Verordening(EU) Nr. 1407/2013, art. 16.

<sup>33</sup> Verordening(EU) Nr. 1407/2013, art. 18.

### 6.3.4 Marktconforme langlopende leningen

Veel leningen voor de uitrol van breedband zullen gewoon marktconform moeten zijn. Indien reguliere marktpartijen financiering verstrekken, en er geen uitzonderlijke condities spelen, dan is er per definitie sprake van marktconforme leningen. De meest eenvoudige toetsbare manier waarop een overheid marktconforme leningen kan verstrekken, is door dit te matchen met financiering van marktpartijen. In dit geval verstrekt bijvoorbeeld een overheid de helft van een langlopende lening en een bank de andere helft. Indien de condities identiek zijn, dan is de lening van de overheid marktconform.<sup>34</sup>

Voor reguliere, langlopende leningen voor glasvezelnetwerken moet gedacht worden aan een rentepercentage in de orde grootte van 4% à 5%, afhankelijk van een groot aantal factoren. Achtergestelde leningen zullen enkele procentpunten hoger liggen.

Financiers hechten zeer veel waarde aan zekerheid. Indien hier sprake van is, dan is de rente laag. Zij zien graag voorstellen waarbij de netwerkexploitant al met enige zekerheid kan zeggen wat de kosten voor de aannemer zullen zijn en hoeveel afnemers zullen meedoen. Ook zien zij graag businesscases die beperkt afhankelijk zijn van toekomstige groei.

Er zitten grote verschillen tussen netwerkexploitanten en de mate waarin zij langlopend kapitaal op de markt kunnen betrekken. Een kleine, startende partij zal zeer veel moeite moeten doen om deze middelen te betrekken bij banken. Goede contacten bij een vestigingen van de lokale bank kunnen dan al veel impact hebben. Grote bedrijven hebben toegang tot de financiële markten en kunnen veel eenvoudiger en tegen veel lagere kosten leningen verkrijgen. Bovendien hebben de grotere bedrijven ook vaker ervaring met dit soort projecten. Financiers zijn hierdoor ook eerder geneigd om hen kapitaal te verstrekken.

#### ***Uitgifte van obligaties***

De meest vanzelfsprekende manier om leningen te verkrijgen is om naar een reguliere financier te stappen. Het is echter ook mogelijk om zelf obligaties uit te geven. Op deze manier kunnen consumenten (natuurlijke rechtspersonen) geld uitlenen aan de netwerkexploitant. Uiteraard gelden ook hier de marktconforme voorwaarden. Omdat er leningen met consumenten worden aangegaan, dient er extra aandacht te zijn voor de eisen die de AFM stelt. Enkele initiatieven hebben ervaring met het uitgeven van obligaties: zoals GlaswebVenray en HSLNet. Het zal per netwerk verschillen of de administratieve en bureaucratische handelingen die gepaard gaan met de uitgifte opwegen tegen de vergrote toegang tot kapitaal.

### 6.3.5 Kortlopende leningen

De kasstromen van telecommunicatienetwerken zijn over het algemeen zeer stabiel. Het aantal klanten blijft redelijk gelijk, de inkomsten per klant zijn relatief stabiel, de kosten voor financiering zijn voorspelbaar, et cetera. Er is dus relatief weinig behoefte aan kortlopende leningen om tijdelijke tekorten aan kapitaal op te vangen. Toch zijn er voorbeelden van netwerkexploitanten die kortlopende leningen aangaan om tijdelijke

---

<sup>34</sup> Een interessante casus in dit kader is Citynet Amsterdam waarin de gemeente Amsterdam samen met marktpartijen (ING, Reggefiber en verschillende woningcoöperaties) investeerde in een glasvezelnetwerk.

Zie ook: [[ec.europa.eu](http://ec.europa.eu)]



tekorten aan kasstromen op te vagen. Vooral bij de realisatie van het netwerk komt dit voor: denk aan de voorfinanciering van de btw en onverwachte kosten door meerwerk, uitloop, et cetera.

## 6.4 Aandeelhouderskapitaal

Aandeelhouderskapitaal is in de handen van de eigenaars van bedrijven. In tegenstelling tot leningen, krijgen aandeelhouders typisch geen vaste vergoeding voor hun kapitaal. Hun vergoeding is een aandeel in de winst: alle middelen die overblijven nadat de kosten zijn verrekend. Dit betekent uiteraard dat zij een groter risico lopen. Het betekent echter ook dat hun rendement typisch hoger is dan partijen die leningen verstrekken.<sup>35</sup> Aandelen in glasvezelnetwerken kennen relatief weinig risico en een relatief laag rendement.

In 2018 is duidelijk geworden dat de markt voor breedband zich stormachtig ontwikkelt en er verschillende investeerders posities innemen. Daarbij lijkt sprake te zijn van een hoge mate van inmenging door kapitaalkrachtige partijen in de glasvezelmarkt door heel Nederland. Hierbij gaat het zowel om uitrol in de kernen als in de buitengebieden als op bedrijventerreinen. Hieronder de meest opmerkelijke recente casussen:

- Eind 2017 neemt de Zweedse investeerder EQT (onder meer) Glasvezel buitenaf over. [\[link\]](#) Door andere overnames wordt deze partij later dit jaar de grootste investeerder in glasvezel in Noordwest Europa.[\[link\]](#)
- In januari 2018 geeft TINC aan €20 miljoen te investeren in de uitrol van glasvezel in Nederland. [\[link\]](#)
- In het voorjaar wordt bekend dat het bedrijf e-Quest in Helmond glasvezel gaat uitrollen.[\[link\]](#)
- In juli 2018 heeft de Schotse miljardair Irvine Laidlay aangegeven €200 miljoen te investeren in glasvezel in Rotterdam door een positie te verkrijgen in L2Fiber.[\[link\]](#)
- In september neemt de Britse investeerder Ancala een meerderheidsbelang in FORE Freedom.[\[link\]](#)
- In mei neemt Arcus Infrastructure Partners een meerderheidsbelang in E-Fiber.[\[link\]](#)
- In oktober geeft het bedrijf Eising Kempen aan dat het €350 miljoen wil investeren in glasvezel in Limburg.[\[link\]](#)
- KPN heeft in november de ambitie uitgesproken om in de komende drie jaar één miljoen huishoudens in de kernen te verglazen.[\[link\]](#)
- Na de fusie met Tele2 belooft T-Mobile de komende jaren twee miljoen huishoudens en bedrijven toegang te geven tot glasvezelverbindingen. Men start met uitrol van circa 30.000 huishoudens in Den Haag, maar het nog is niet duidelijk of men ook daadwerkelijk 2 miljoen aansluitingen gaat aanleggen. [\[link\]](#)

---

<sup>35</sup> Er is in het algemeen een sterke relatie tussen risico en rendement. Hoe hoger het risico, hoe hoger het gemiddelde rendement.



# 7 Vast-draadloze netwerken

In dit hoofdstuk worden vast-draadloze netwerken nader besproken. Het hoofdstuk volgt daarbij dezelfde structuur als het rapport hiervoor, met de onderdelen netwerk, organisatie, diensten en financiering.

## 7.1 Netwerk

### 7.1.1 Vast-draadloos versus mobiel

Een vast-draadloos netwerk verschilt aanzienlijk een mobiel (3G/4G)netwerk. Beide netwerken gebruiken draadloze technologie om een (data)signaal te verzenden van en naar de eindgebruiker. Bij een vast-draadloos netwerk zitten de ontvangers echter vast gemonteerd aan het huis of pand van de afnemer. De hoeveelheid en het type gebruikers in het dekkingsgebied zijn dus bekend. Daardoor is het voor de leverancier mogelijk om zijn netwerk hierop af te stemmen. Dit is dus anders dan bij een LTE-netwerk van een mobiele operator, waar het aantal gebruikers in een gebied continu fluctueert. De verbinding wordt dus wel draadloos geleverd, maar kan niet worden ingezet voor mobiel gebruik.

Zoals in hoofdstuk 3.1 is beschreven, kan een vast-draadloos netwerk voor verschillende doeleinden worden ingezet. De technologie leent zich goed om met beperkte investeringen een volledig doelgebied van een (markt)initiatief snel te kunnen bedienen. Het is ook mogelijk om een hybride oplossing te bouwen, waarbij een FttH-netwerk de basis is en alleen de duurdere uitgestrekte delen van het doelgebied van een vast-draadloos netwerk worden voorzien. Deze constructie is overigens alleen interessant indien er een duidelijk (zei het uitgespreid) cluster van adressen te isoleren is; voor individuele afgelegen adressen ligt het meer voor de hand om één-op-één straalverbindingen te realiseren.

### 7.1.2 Beknopte beschrijving van een vast-draadloos netwerk

De essentie van een vast-draadloos netwerk is dat er vanaf een hoog punt (een opstelpunt) een draadloze verbinding tot stand komt met de eindgebruikers in het doelgebied. De keuze voor de locatie van de opstelpunten kan daarbij afgestemd worden op de exacte locatie van (de meeste) eindgebruikers. Bij de eindgebruikers wordt een buitenontvanger geïnstalleerd in, op of nabij het huis. Op dit punt wordt het signaal omgezet naar een kabel die met de router van de eindgebruiker wordt verbonden. Een aanbieder kan kiezen of hij het draadloze signaal verstuurt via een variant op het WiFi-protocol of op het LTE-protocol (ook bekend als 4G). Veelgebruikte leveranciers voor deze twee typen zijn respectievelijk Ubiquity en Huawei.

Het WiFi- of LTE-signaal kan verstuurd worden over verschillende frequenties. De frequenties rond 2,4 en 5 GHz zijn ongelicenseerd en kunnen gebruikt worden door WiFi-apparatuur. WiFi-zendmasten hebben een bereik in een straal van vijf tot maximaal tien kilometer. LTE-apparatuur is duurder in de aanschaf, maar heeft een bereik van ongeveer tien kilometer. Een bijkomend voordeel is dat LTE minder last heeft van storing door obstakels (geen 'zichtlijn' nodig). Aanbieders kunnen ook gebruik maken van gelicenseerd spectrum waar dus een vergunning voor nodig is. Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat heeft frequentieruimte gereserveerd in de 3,5 GHz-band voor lokale breedbandnetwerken. Uitgangspunt voor het benutten hiervan is dat het wordt ingezet voor het bieden van (internet)diensten in het buitengebied. Het Agentschap Telecom

reguleert en handhaaft deze regeling. Het gebruik van deze band kent echter ook haar uitdagingen. Zo is de band in Nederland boven de lijn Amsterdam-Zwolle voorsnog gereserveerd voor andere (militaire) doeleinden en is de band opgenomen als standaard-band binnen de nieuwe 5G-standaard.<sup>36</sup> Met name dit laatste punt kan er voor zorgen dat de huidige gebruikers vanaf 2026 (einddatum huidige vergunningen) moeten verhuizen naar aanpalende of geheel andere banden. Hier moet dus rekening mee gehouden worden bij de aanschaf van apparatuur: deze moet ofwel vervangen worden ofwel geschikt zijn voor andere delen van het spectrum.

Bij de plaatsing van (eventuele) masten dient rekening gehouden te worden met het vergunningsproces. De plaatsing van nieuwe antennes en masten dient te vallen in het regime van het Nationale Antennebeleid. Een nieuwe telecommast heeft immers (aanzienlijke) impact op de openbare ruimte en 'horizon'. Bij dergelijke (lichte) vergunningsaanvragen hebben omwonenden bijvoorbeeld recht op inspraak, het maken van bezwaar en kunnen zij verzoeken om de mast op een gunstigere locatie te laten bouwen. Het is voor de netwerkeigenaar aan te bevelen om hierover al vroeg in het proces afstemming te zoeken met de omwonenden en de betrokken gemeente(n).

### 7.1.3 Type investering

Draadloze technologie kent een relatief korte technische houdbaarheidsdatum. Dit geldt voor de mobiele netwerken van bijvoorbeeld KPN en T-Mobile, maar ook voor de oplossingen zoals vast-draadloze aanbieders deze in de markt zetten. De apparatuur moet doorgaans na drie tot vijf jaar vervangen worden om aan te kunnen blijven sluiten bij de wensen van de eindgebruikers.

Er zijn grofweg twee scenario's die zich na die drie tot vijf jaar kunnen voltrekken. Indien de aanbieder van het vast-draadloze netwerk goed in staat is geweest om op te schalen en tevreden klanten aan te houden, dan zal deze partij ook in staat zijn om met eigen middelen de apparatuur te vervangen voor een (draadloze) oplossing waarin de laatste stand van de technologie wordt toegepast. De aanbieder kan ook een herbeoordeling van de haalbaarheid van de uitrol van glasvezel onderzoeken, al dan niet met inzet van publieke middelen vanuit de gemeente. In gebieden waar het anno 2019 nog niet haalbaar is om glasvezel uit te rollen, is dit een maatschappelijk interessante optie: door nu in te zetten op de (kosten)efficiënte vast-draadloze oplossing, behoudt men de optie om op een later moment alsnog in te zetten op glasvezel.

## 7.2 Organisatie

Door de verregaande integratie tussen passieve infrastructuur (de opstelpunten, het spectrum, en de benodigde backhaul-verbindingen via glasvezel of straalzender) en de actieve apparatuur (zowel de centrale antennes als de apparatuur bij de eindgebruiker) wordt bij vast-draadloze netwerken vrijwel geen onderscheid of functieverdeling gemaakt tussen de verschillende netwerkklagen. Een scheiding tussen verschillende partijen is zowel technisch als operationeel minder goed mogelijk dan bij glasvezel. Overigens blijkt uit het onderzoek dat een partij als Greenet in Zeeland vergaande samenwerking inzet met één lokale partij: DELTA. DELTA verzorgt in dit geval de glasvezelverbindingen en is eigenaar van het netwerk. Greenet realiseert het vast-draadloos netwerk voor DELTA. Meer dan één dienstenaanbieder op deze netwerken is een zeldzaamheid.

---

<sup>36</sup> Zie voor meer achtergrond: [\[agentschaptelecom.nl\]](http://agentschaptelecom.nl)

Bij de organisatie van vast-draadloze netwerken valt op dat dergelijke netwerken (tot nu toe) niet worden uitgerold door lokale initiatieven. Een van de factoren die daarin waarschijnlijk een rol speelt is de hiervoor genoemde verticale integratie. Daardoor is vaak één partij verantwoordelijk voor het beheer van de passieve en actieve infrastructuur en het leveren van diensten. Bovendien is er bij vast-draadloze netwerken ook nog sprake van een relatief korte afschrijvingsduur. Deze combinatie van factoren maakt het dat een vast-draadloze oplossing eerder gezien kan worden als een integrale dienst dan een netwerk. Dit leidt ertoe dat dit soort projecten vaak uitgerold door niche-partijen met specialistische telecomkennis.

De omvang van de dienstenorganisatie is doorgaans beperkt. Er is eerder sprake van dienstenintegratie: na inkoop van apparatuur en glasvezelcapaciteit en eventuele servering van de benodigde frequenties wordt de installatie (en soms ook onderhoud) door lokale (ICT)installateurs gedaan. Nadat de installatie is voltooid, de diensten geleverd kunnen worden en de contracten met beheerpartijen rond zijn, is het alleen nog zaak om de facturatie en klantenservice te organiseren. Dit betreffen beiden zaken die relatief generiek van aard zijn en die zelfs geoutsourcet kunnen worden naar derden.

## 7.3 Diensten

Het grote verschil tussen glasvezelnetwerken en vast-draadloze netwerken bij het leveren van de diensten is dat veel vast-draadloze netwerken geen televisie aanbieden. De capaciteit van de netwerken is hiervoor (vooralsnog) te beperkt. Vanuit technisch oogpunt is het mogelijk om een televisiediensten te realiseren, maar dit is relatief kostbaar met vast-draadloze netwerken. Er zijn in het verleden verschillende partijen geweest die dit hebben aangeboden, maar in veel gevallen zijn zij hier ook weer mee gestopt. TV-diensten zijn namelijk veel gevoeliger voor storingen dan internetdiensten. Een licht instabiele lijn betekent bij TV-diensten storingen in het beeld, terwijl het voor het gebruik van internetdiensten nauwelijks verschil maakt. Het zijn met name de verwachtingen van de eindgebruikers die veel vast-draadloze aanbieders doen beslissen om geen televisie aan te bieden: als het wordt aangeboden, dan moet het ook feilloos werken op de momenten dat het er echt toe doet. Denk hierbij met name aan de momenten dat eindgebruikers massaal inschakelen op een liveverslag van een groot sport- of nieuwsevenement.

### 7.3.1 Prijsstelling

De opbouw van kosten voor uitrol van vast-draadloze netwerken verschilt sterk van de opbouw van glasvezelnetwerken. Bij vast-draadloze netwerken ligt de prijs vaak rond de €50 per maand. Alleen wordt hier typisch geen TV aangeboden. Als verder wordt gekeken naar de verdeling van de kosten dan valt een veel groter onderdeel bij de actieve laag. De apparatuur die wordt gebruikt is relatief duur en kent een relatief korte afschrijving. De kosten voor de passieve laag verschillen sterk. Indien de apparatuur tegen zeer lage kosten aan bestaande hoge gebouwen kan worden opgehangen, dan zijn deze kosten zeer laag. Indien er masten gebouwd moeten worden, dan kunnen deze kosten substantieel worden.

### 7.3.2 Deelnemerspercentage

Vast-draadloze netwerken zijn over het algemeen alleen een relevante oplossing voor de witte (buiten)gebieden. In die gebieden ervaren eindgebruikers een flinke sprong in de geleverde down- en uploadsnelheden. De deelnemerspercentages bij een vraagbundeling liggen typisch veel lager dan bij glasvezel. Blijkbaar vindt een aanzienlijk deel van de bewoners en ondernemers de nadelen van vast-draadloze netwerken (geen TV, overstap

nodig, bevestiging aan dak, et cetera) niet genoeg opwegen tegen de toename in bandbreedte.

In grijze gebieden ligt het gebruik van vast-draadloze netwerken niet voor de hand. Slechts een deel van de afnemers krijgt meer bandbreedte door deze netwerken. Dit geldt al helemaal voor de zwarte gebieden; daar spelen vast-draadloze netwerken in ieder geval geen rol van betekenis.

## 7.4 Financiering

Voor de financiering van vast-draadloze netwerken zijn verschillende vormen mogelijk. De vormen kennen een grote mate van overlap met de financieringsvormen van glasvezelnetwerken.

### 7.4.1 Eenmalige bijdragen direct van een overheid

Een (regionale) overheid kan onder bepaalde condities directe eenmalige bijdragen doen aan netwerkexploitanten. Net als bij glasvezelnetwerken kan er gebruik worden gemaakt van de kaders van de AGVV en de de-minimis bepaling.

- Indien er sprake is van *witte gebieden* kan gebruik gemaakt worden van de kaders van de AGVV. Hiermee is het mogelijk om -binnen strikte voorwaarden- een netwerkexploitant een bijdrage te geven om de businesscase rond te krijgen: de zogenoemde *gap funding*. Op deze manier kunnen zeer substantiële eenmalige bijdragen gerealiseerd worden. Dit geldt zowel voor glasvezelnetwerken als vast-draadloze netten. Uit het onderzoek blijkt dat een directe eenmalige bijdrage in de praktijk echter beperkt voorkomt. Voor veel overheden is het aantrekkelijker om haar bijdrage indirect te doen door leningen te verschaffen met een rendement dat lager ligt dan marktconform.<sup>37</sup>
- Indien een onderneming een subsidiebedrag van minder dan €200.000 in een periode van drie jaar van overheden ontvangt, dan kan de de-minimisverordening van toepassing zijn. In dit geval is de steun dermate laag, dat het volgens de Europese Commissie weinig tot geen impact heeft op de interne markt. Uit het onderzoek blijkt dat dit model bij vast-draadloze vaker voorkomt dan bij glasvezelnetwerken. Via dit model kan er aan de uitrol van een vast-draadloos netwerk een redelijke bijdrage worden geleverd. Indien een onderneming echter enige schaal krijgt, is deze route niet meer mogelijk. De grens van €200.000 is overigens cumulatief; Indien één overheid al €150.000 heeft verleend aan een onderneming, dan kan een tweede gemeente (binnen drie jaar) niet meer van €50.000 verlenen.

Naast voorgenoemde directe steun aan een netwerkexploitant, is het ook mogelijk om de vraag naar de geboden diensten te stimuleren via een subsidie aan de eindgebruiker. In deze variant maakt de steunverlenende overheid niet de keuze voor de leverancier of technische oplossing (glasvezel of vast-draadloos), maar wordt dit keuzeproces aan de eindgebruikers overgelaten. De overheid verlaagt slechts de drempel tot deelname en overstap.

---

<sup>37</sup> Uiteraard kan dit netto gelijk zijn aan elkaar: Vergelijk twee situaties een lening van €1 miljoen tegen 0% voor 10 jaar versus een lening van €1 miljoen tegen 5% per jaar voor 10 jaar plus €500.000. In het tweede geval moet tien jaar lang €50.000 aan rente worden betaald en hiervoor kan de €500.000 ingezet worden. (Om dit voorbeeld eenvoudiger te houden wordt het effect genegeerd dat de €500.000 waarschijnlijk op een bankrekening staat en hier ook renteopbrengsten genereert.)

#### 7.4.2 Typische eigenschappen van leningen voor vast-draadloze netwerken

Vast-draadloze netwerken lijken qua structuur van de lening op een auto. Het gaat om lage investeringen, korte afschrijving, vrij onzekere kasstromen en doordat het roerend goed is geen mogelijkheid tot een hypothecair recht. De verschillen tussen deze casussen leiden ertoe dat de rente op leningen voor vast-draadloze netwerken veel hoger liggen dan bij glasvezelnetwerken.

Tabel 2. Typische eigenschappen van lening voor exploitant van vast-draadloze netwerken

Parameter	Vast-draadloos
Typische omvang	€10.000 tot €100.000
Typische looptijd	5 jaar
Typische aflossingsstructuur	Verschillend
Hypothecair recht	Nee
Rentepercentage	Hoog

Exploitanten van vast-draadloze netwerken hebben veelal te maken met investeringen van een relatief kleine omvang. Voor €100.000 kan een substantieel netwerk gerealiseerd worden. Er zijn verschillende redenen waarom een periode van vijf jaar en niet twintig jaar gehanteerd wordt als afschrijvingsperiode:

- Een groot deel van het netwerk heeft maar een gebruiksduur van vijf jaar.<sup>38</sup> De ontvangst- en zendapparatuur in de antenne-opstelpunten en bij eindgebruikers hangt in weer en wind waardoor er een relatief hoge mate van slijtage is. Bovendien is deze infrastructuur veel kwetsbaarder dan passieve (koper-, coax- en glasvezel)netwerken.
- De vraagzijde van de markt ontwikkelt zich sterk en de capaciteit van vast-draadloze netwerken is beperkt. Hierdoor kunnen deze netwerken over vijf jaar niet meer voldoende capaciteit kunnen bieden aan alle afnemers.
- De ondersteuning die leveranciers van apparatuur geven ligt typisch in de orde grootte van vijf jaar (en niet twintig jaar). Zelfs al zouden de netwerken nog functioneren en er weinig vraag naar meer bandbreedte zijn, als er geen reserveonderdelen en software-updates worden geleverd dan is het lastig om een netwerk in de lucht te houden.
- In sommige gevallen is ook de toegang tot het spectrum niet voor een periode van twintig jaar afgegeven, maar voor een kortere termijn.

Er zijn verschillende aflossingsstructuren mogelijk voor vast-draadloze netwerken, maar toch lijkt ook hier de annuïtaire variant het meest voor de hand te liggen. Hiervoor gelden dezelfde argumenten als bij glasvezelnetwerken. Echter, doordat de periode van de leningen korter is, zijn de verschillen tussen de twee opties veel kleiner. Omdat de totale uitgaande kasstromen bij lineaire leningen lager ligt, wordt deze optie aantrekkelijker.

Het is veelal niet mogelijk om een hypothecair recht te vestigen op een vast-draadloos netwerk. Partijen die leningen verstrekken, hebben een zeer sterke voorkeur om als onderpand onroerend goed te verkrijgen. Mocht het bedrijf of de persoon waaraan de lening verstrekt wordt niet meer aan haar verplichtingen kunnen voldoen (of de persoon met de noorderzon vertrokken is), dan blijft het onderpand op haar plaats. Zo is dit

---

<sup>38</sup> Voor de antenne-opstelpunten geldt dit uiteraard niet, maar in veel gevallen zijn deze niet in handen van de exploitant van vast-draadloze netwerken.

eenvoudig te claimen en door te verkopen. Bij vast-draadloze netwerken gaat het echter veelal om apparatuur die aan masten of bij afnemers hangt. Dit is geen onroerend goed en kent ook weinig waarde als het doorverkocht wordt.

De voorgaande elementen leiden ertoe dat de rente op deze leningen relatief hoog is. Een ander element dat de rente opdrijft, is het feit dat financiers weinig ervaring hebben met vast-draadloze netwerken. Onzekerheid leidt tot hogere risico-inschattingen en dus hogere rentes.

### *7.4.3 Aandeelhouderskapitaal*

Aandeelhouderskapitaal is in de handen van de eigenaars van bedrijven. In tegenstelling tot leningen, krijgen aandeelhouders typisch geen vaste vergoeding voor hun kapitaal. Hun vergoeding is een aandeel in de winst: alle middelen die overblijven nadat de kosten zijn verrekend. Dit betekent uiteraard dat zij een groter risico lopen. Het betekent echter ook dat hun rendement typisch hoger is dan partijen die leningen verstrekken.<sup>39</sup> Ook hier zijn er verschillen tussen glasvezelnetwerken en vast-draadloze netwerken. Aandelen in vast-draadloze netwerken kennen een relatief hoog risico, maar daardoor ook een gemiddeld rendement dat hoger is.

---

<sup>39</sup> Er is in het algemeen een sterke relatie tussen risico en rendement. Hoe hoger het risico, hoe hoger het gemiddelde rendement.



## 8 Conclusies

In dit hoofdstuk worden de conclusies van het onderzoek gepresenteerd. In het onderzoek stond de volgende onderzoeksvraag centraal:

***Wat zijn de elementen van een businesscase voor de aanleg en exploitatie van een vast elektronisch communicatienetwerk (backbone en aansluitnetwerk) die gestandaardiseerd kunnen worden?***

Naast deze onderzoeksvraag werd er ook gevraagd om een overzicht met daarin de meest geschikte vaste en variabele elementen van een business case die respectievelijk overeen kunnen komen of verschillen per initiatief en gemeente. Uit het onderzoek komen de volgende conclusies naar voren:

- De aanlegkosten van het netwerk bepalen voor het grootste gedeelte de businesscase van een netwerk. De hoogte van de aanlegkosten verschillen sterk per gebied en kunnen uiteenlopen van gemiddeld **€1.000** per aansluiting tot meer dan **€5.000** per aansluiting. Het is op voorhand niet eenvoudig om een inschatting van de aanlegkosten te maken. Daarvoor dient een high-level engineering te worden gemaakt. Voor de lokale initiatieven geldt dat deze opgevraagd dient te worden bij een aannemer of onderzoeksbureau. Echter, hier staat vaak wel een financiële vergoeding tegenover die substantieel kan zijn (ca. **€12.500** voor een gebied van 5.000 aansluitingen). Voor de grotere partijen geldt dat zij vaak de kennis in huis hebben om zelf zo'n ontwerp te maken.
- Het beheer en onderhoud van het passieve netwerk is bij de lokale initiatieven vaker een kostenpost die minder expliciet wordt gemaakt. Echter, het is vaak eenvoudig om hiervoor een contract af te sluiten met een aannemer. De kosten hiervan bedragen ca. **€5 tot €10** per home passed per jaar. Een goed onderhoudscontract met de aannemer kan gedurende de exploitatie veel rompslomp besparen.
- Voor het deelnemerspercentage geldt in ieder geval dat het hoogste deelnemerspercentage te verwachten is in het witte gebied (**50% tot 75%**). In dit gebied hebben de aansluitingen op dit moment de minste dienstverlening en zijn ze sneller bereid over te stappen. Navenant betekent dit dat het deelnemerspercentage in de grijze (**25% tot 50%**) en zwarte (ca. **25%**) gebieden een stuk lager zal liggen. Het gaat hier om verwachte deelnemerspercentages. Het betekent niet dat als dit deelnemerspercentage gehaald is, de businesscase automatisch ook rond is. Hiervoor dient een netwerkexploitant altijd te kijken welk deelnemerspercentage nodig is om voldoende inkomsten te generen.
- Het deelnemerspercentage kan gedurende de aanleg van het netwerk nog fors stijgen. Uit het onderzoek blijkt dat deze stijging nog 1 tot 10 procentpunt kan zijn. Een deel van de aansluitingen is namelijk pas bereid om diensten af te nemen als er ook daadwerkelijk uitgerold gaat worden. Echter, in incidentele gevallen kan het ook voorkomen dat dit niet gebeurt en dat het mogelijk zelfs afneemt. Het is aan de netwerkexploitant om hier een goede inschatting van te maken.
- De promotie is voor initiatieven sowieso een substantiële kostenpost. Vaak kan er geleund worden op de inzet van dienstenaanbieders, maar die verwachten ook een rol van de netwerkexploitant. Het gaat dan bijvoorbeeld om het faciliteren van informatieavonden maar ook het verspreiden van promotiemateriaal (bijv. flyers en posters). Voor en tijdens de aanleg kunnen de kosten hiervoor ca. **€10.000 tot €50.000** bedragen.

- De door de initiatieven gehanteerde buitengebiedstoelage (ook wel vastrechtvergoeding genoemd) verschilt sterk per gebied. De belangrijkste factor voor de hoogte van de toeslag zijn de eerder genoemde aanlegkosten. Hoge gemiddelde aanlegkosten, leiden ook tot een hogere buitengebiedstoelage. In veel gevallen is het mogelijk om zowel een eenmalige als maandelijkse toeslag te betalen, soms is ook alleen de maandelijkse toeslag mogelijk.
- Voor de financiering van initiatieven geldt dat er verschillende vormen van financiering gecombineerd worden. Voorbeelden zijn eenmalige bijdragen van de eindgebruikers, (niet-)marktconforme leningen en aandeelhouderskapitaal. Met name de laatste vorm van financiering heeft de afgelopen periode een opmars gemaakt. Er lijkt op dit moment voldoende kapitaal beschikbaar te zijn voor de verschillende initiatieven.
- De organisatiekosten van een initiatief kennen een sterk verschil tussen de grotere partijen en de lokale initiatieven. Bij de grote partijen lijkt er sprake te zijn van schaalvoordelen; de verschillende kostenposten kunnen zij spreiden over (veel) meer aansluitingen dan kleinere initiatieven. Bovendien speelt mee dat lokale initiatieven veel meer binding hebben met het gebied, waardoor zij gedurende de aanleg en exploitatie van het netwerk meer contact zullen hebben met de aansluitingen in het gebied.
- In de regel geldt dat een lokaal initiatief tijdens de aanleg ca. **1,5 tot 2 fte** kwijt is aan personeel en tijdens de exploitatie nog **1 fte**. Vaak wordt er tijdens de exploitatie ook nog personeel ingehuurd voor het afhandelen van de administratie. Echter, dit is ook afhankelijk van hoe de facturering is vormgegeven.
- Voor elke businesscase geldt dat er ook voldoende rekening gehouden moet worden met tegenvallers. Tijdens de aanleg van het netwerk kan het dan bijvoorbeeld gaan om vervuilde grond. Gedurende de exploitatie van het netwerk kan het gaan om onverhaalbare schades en het verleggen van het netwerk. Dit kunnen substantiële kostenposten zijn. Echter, het is niet eenvoudig om daar een schatting van te maken omdat ze casusafhankelijk zijn.

# Bijlage 1. Begrippenlijst

Begrip	Omschrijving
Aansluitingen	Alle homes passed en homes connected in het doelgebied van een glasvezelproject.
Actieve laag	Op deze netwerklaag wordt door middel van actieve apparatuur de belichting van het netwerk verzorgt. Zie paragraaf 3.2 voor nadere uitleg.
Buitengebiedstoelage	Een toeslag gehanteerd kan worden bij de uitrol van telecommunicatienetwerken in het buitengebied. Zonder deze toeslag is het voor netwerkexploitanten niet rendabel om een netwerk uit te rollen.
(G)PON	(Gigabit enabled) Passive Optical Networks. Een glasvezeltechnologie waarbij passieve optische splitters worden ingezet om het signaal van één enkele glasvezel over meerdere eindpunten te verdelen. Dit resulteert in een glasvezelnetwerk met een punt-multipunt netwerkarchitectuur.
Grijs gebied	Een gebied waar één NGA-netwerk ligt, of in de komende drie jaar wordt uitgerold.
High-level engineering	Een grofmazig ontwerp van het aan te leggen netwerk om tot een inschatting van de aanlegkosten te komen.
Home activated	De eindgebruikers die ook een dienst afnemen.
Home connected	De eindgebruikers waarbij de aansluiting op het netwerk is gerealiseerd tot in de meterkast.
Home passed	De eindgebruikers waarbij de aansluiting op het netwerk is gerealiseerd tot aan de erfgrans.
NGA-netwerken	Next-generation access netwerken. Een netwerk waarover een minimale downloadsnelheid van 30 Mbit/s betrouwbaar gerealiseerd kan worden.
Passieve laag	De basisinfrastructuur van het glasvezelnetwerk. Het gaat hierbij om de fysieke infrastructuur in de grond alsmede de bovengrondse PoP-stations (Point of Presence) waarin de actieve apparatuur geplaatst wordt
Point-to-point netwerken	Netwerkarchitectuur waarbij elke eindgebruiker met een individuele vaste of draadloze verbinding wordt aangesloten op een centrale node van het netwerk.
PoP-station	Het centrale distributiepunt van het glasvezelnetwerk.
Vastrechtvergoeding	Een andere benaming voor de buitengebiedstoelage (zie boven).
Vraagbundelingspercentage	Het percentage van het totaal aantal potentiële aansluitingen dat een aansluiting afneemt bij de netwerkexploitant, al dan niet in combinatie met een abonnement bij een van de dienstenaanbieders.

<b>Begrip</b>	<b>Omschrijving</b>
Wit gebied	Een gebied waar geen NGA-netwerk ligt en in de komende drie jaar ook niet wordt aangelegd door een marktpartij.
Zwart gebied	Een gebied met nu, of in de komende drie jaar, twee of meer NGA-netwerken.

## Bijlage 2. Overzicht interviewrespondenten

Naam	Organisatie
Jeroen Achten	Buitengewoonbereikbaar
Michiel Admiraal	GlasvezelBuitenaf
Rob van Arkel	BOM
Ad Baartmans	Spitters
Caspar Boendermaker	InvestNL
Roel de Bree	NIBC
Jan Peter de Groot	Rodin
Timo Buijs	NIBC
Leen Gelderblom	E-Fiber
Maaïke Hamstra	Provincie Drenthe
Jan Herps	aQuestora
Gerhard Kippers	Glasvezel De Wolden
Oscar Kuiper	L2Fiber
Olivier Martens	Eviso
Peter Michielsen	Provincie Zeeland
Marcel Nienhuis	VolkerWessels Telecom
Douwe Rijkema	Unet
Roel Seele	Sterk Midden Drenthe
Leo Valkenburg	BNG
Frank van Berkel	T-Mobile
Johan van den Berg	BAM Infra Telecom
Hans van der Donk	Spie
Jo van der Pas	Midden Brabantglas
Eddy van der Vegt	Plinq
Dick van der Velde	Impuls Zeeland
Paul van Wanrooij	TriNed
Frank Weening	Greenet



**Contact:**

Dialogic innovatie & interactie  
Hooghiemstraplein 33-36  
3514 AX Utrecht  
Tel. +31 (0)30 215 05 80  
[www.dialogic.nl](http://www.dialogic.nl)