



Glasvezelinfrastructuur in Noord-Brabant

Uitkomsten van de inventarisatie

In opdracht van de provincie Noord-Brabant

2004.80-0518-02

Dialogic *innovatie & interactie*
Utrecht, 7 september 2005

Auteurs:
drs Menno Smidts
drs Hugo Gillebaard

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Glasvezel in Noord-Brabant	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Interregionale verbindingen in Brabant - topkaart.....	4
2.3	Interregionale verbindingen in Brabant – deelkaarten per carrier	6
2.3.1	<i>British Telecom (BT)</i>	6
2.3.2	<i>Casema</i>	7
2.3.3	<i>Essent</i>	7
2.3.4	<i>Eurofiber</i>	8
2.3.5	<i>KPN</i>	9
2.3.6	<i>Priority Telecom</i>	10
2.3.7	<i>Relined</i>	11
2.3.8	<i>Versatel</i>	12
2.3.9	<i>Internationale carriers</i>	12
2.4	Lokale infrastructuur	13
2.5	Ontwikkelingen.....	14
2.6	Conclusie.....	15
	Bijlage 1: Steden en kernen - de B5 van Noord-Brabant.....	16
	Bijlage 2: Steden en kernen binnen de overige G25 gemeenten	20
	Bijlage 3: Contactpersonen.....	27
	Bijlage 4: Bronvermelding interlokale kaarten	28

1 Inleiding

Dit document geeft inzicht in de aanwezigheid van glasvezelinfrastructuur in de provincie Noord-Brabant. Op verschillende abstractieniveau's wordt weergegeven welke verbindingen al beschikbaar zijn. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de interlokale verbindingen en de lokaal aanwezige glasvezelinfrastructuur. Allereerst illustreert een overzichtskaart (de zogenaamde topkaart) alle interlokale verbindingen van de gehele provincie. Via de deelkaarten wordt vervolgens de infrastructuur per aanbieder weergegeven. Tot slot wordt de lokaal aanwezige glasvezelinfrastructuur behandeld. Hierbij maken we een onderscheid naar de vijf grote gemeenten van Brabant, waar meerdere netwerken liggen, en kleinere gemeenten waar hooguit twee aanbieders (KPN en een kabelbedrijf) actief zijn. Afsluitend wordt stil gestaan bij de belangrijkste glasvezelontwikkelingen die invloed hebben op de interlokale verbindingen.

Verantwoording

Het gepresenteerde overzicht is verkregen door gesprekken met carriers, resellers en enkele projectleiders van gemeente-initiatieven. Een overzicht van gesprekspersonen staat weergegeven in de bijlage. De gebruikte kaarten zijn door de carriers speciaal beschikbaar gesteld voor dit onderzoek of stonden al gepubliceerd op hun website. Grofweg kan er onderscheid worden gemaakt tussen twee typen glasvezeldiensten: managed dark fiber (laag 1) en geactiveerde diensten (op laag 2 en 3). Per aanbieder wordt een overzicht gegeven welke diensten door de aanbieder worden geleverd.

Dit onderzoek geeft uitsluitend een overzicht van de zogenaamde 'carrier-owned' netwerken. Dit zijn glasvezel verbindingen die af te nemen zijn bij een marktpartij. Besloten netwerken die niet toegankelijk zijn voor derden, de zogenaamde 'customer-owned' netwerken blijven buiten beschouwing. Een voorbeeld van een technisch meer gesloten netwerk is het Surfnets. Dit koppelt alle grote steden van Brabant, maar is in beginsel niet vrij toegankelijk voor andere bedrijven en instellingen dan de onderwijsinstellingen vanwege de doelstellingen van Surfnets.

In de rapportage staat alleen de infrastructuur weergegeven van bedrijven die hun medewerking hebben verleend aan het onderzoek. We pretenderen niet dat het gepresenteerde overzicht compleet is, maar het geeft zeker een goede indruk van de aanwezigheid van de glasvezelverbindingen in de provincie.

Disclaimer

Dialogic heeft alles gedaan wat redelijkerwijs binnen haar vermogen ligt om correcte, volledige en actuele informatie in deze rapportage op te nemen. We kunnen echter niet garanderen dat de informatie die het rapport bevat volledig, correct, of vrij van technische of typografische fouten is. Alvorens af te gaan op dergelijke informatie, is het de verantwoordelijkheid van de lezer om de informatie op juistheid te controleren bij betrokken aanbieders van glasvezel en op glasvezel gebaseerde diensten.

Het is toegestaan de kaarten met bronvermelding te kopiëren, mits ze niet voor commerciële doeleinden worden gebruikt. De kaarten representeren een momentopname per voorjaar 2005. Zowel de netwerken als de productportfolio's breiden zich steeds verder uit.

2 Glasvezel in Noord-Brabant

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk brengt de zogenaamde interlokale en lokale verbindingen in kaart. Per aanbieder wordt beschreven waar de infrastructuur ligt en hoe er gebruik van kan worden gemaakt. Partijen met enkel lokale glasvezelinfrastructuur (zoals Telecom Utrecht in Eindhoven) worden niet in dit hoofdstuk besproken.

2.2 Interregionale verbindingen in Brabant - topkaart

De topkaart (figuur 2.1) geeft een totaal overzicht van de interregionale glasvezelverbindingen in de provincie na de inventarisatie bij zeven marktpartijen (carriers).

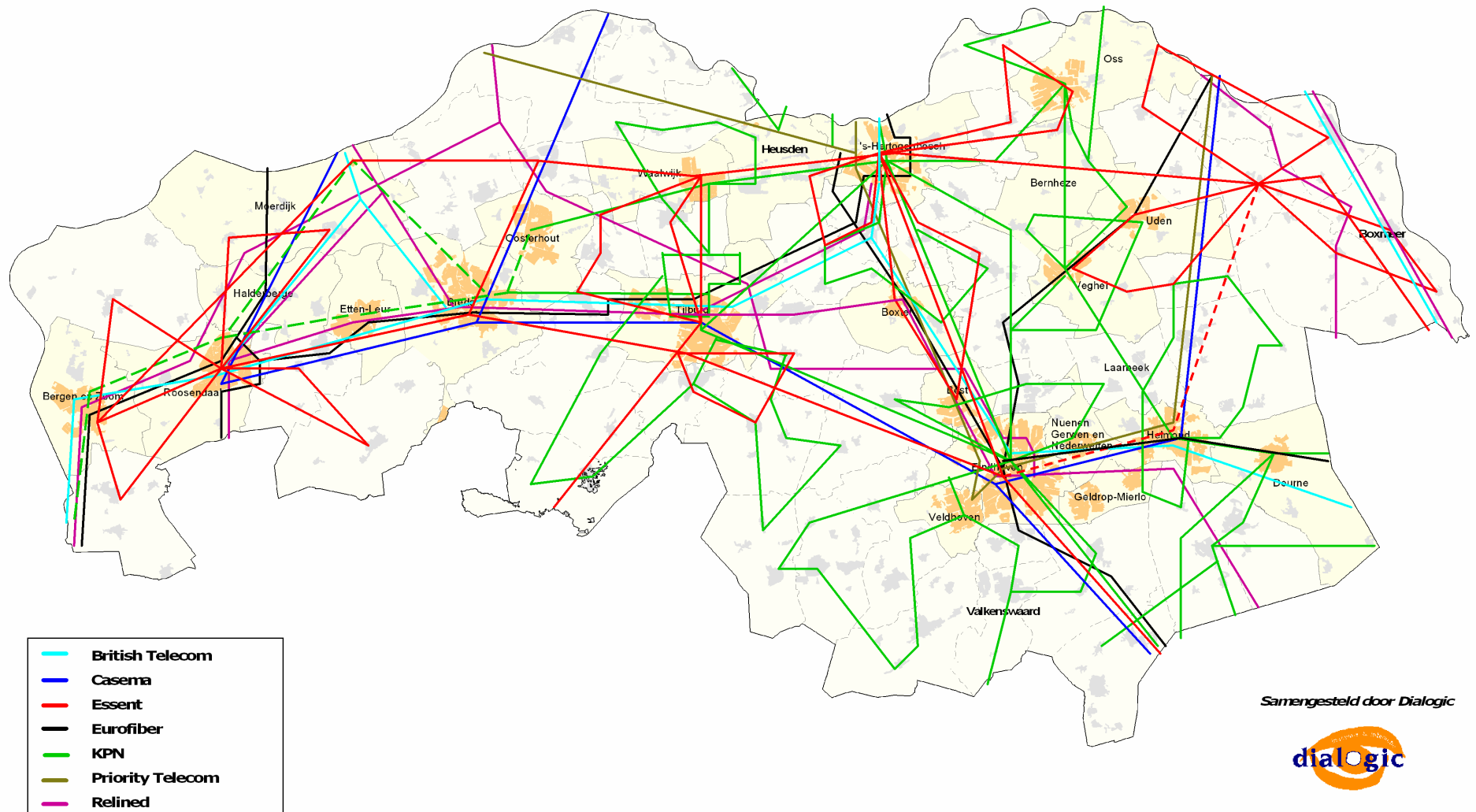
KPN, één van deze carriers, heeft alleen gedetailleerde informatie verstrekt over het rayon Den Bosch, wat grofweg Zuid-Oost Brabant bestrijkt. Dit overzicht maakt duidelijk dat het KPN-netwerk volgens een maasstructuur is aangelegd. Over de gehele provincie zijn alle wijkcentrales dubbelzijdig van glasvezel voorzien. Dat betekent dat KPN zonder veel problemen veel plekken in de provincie via glasvezel kan koppelen en zeker op alle interregionale trajecten verbindingen kan leveren. We beschikken niet over kaarten die de ligging van het KPN-net in West-Brabant weergeven. Echter, gezien de topologie van het netwerk en het feit dat we weten dat KPN in elke grote plaats glasvezel heeft liggen (zie paragraaf 2.4) hebben we zelf verbindingen tussen de steden in West-Brabant getekend. Deze zijn aangegeven met de groene stippellijn. Deze lijn geeft dus niet de ligging van het netwerk aan, maar laat zien waar wij inschatten dat het KPN netwerk zou kunnen lopen. We zijn er vrij zeker van dat KPN eveneens alle steden in West-Brabant kan koppelen.

De ligging van de interlokale verbindingen van de kabelbedrijven Casema, Essent en UPC is duidelijk aan te geven. Echter, voor deze bedrijven geldt hetzelfde als voor KPN: alle wijkcentrales zijn dubbelzijdig van glasvezel voorzien en deze vezels kunnen ook worden gebruikt voor het leveren van diensten. Het glasvezelnetwerk van de kabelaars is daarmee ook veel fijnmaziger dan het gepresenteerde overzicht laat zien.

Bebouwing t.b.v. breedbandonderzoek

Schaal 1 : 325.000

Provincie Noord-Brabant



2.3 Interregionale verbindingen in Brabant – deelkaarten per carrier

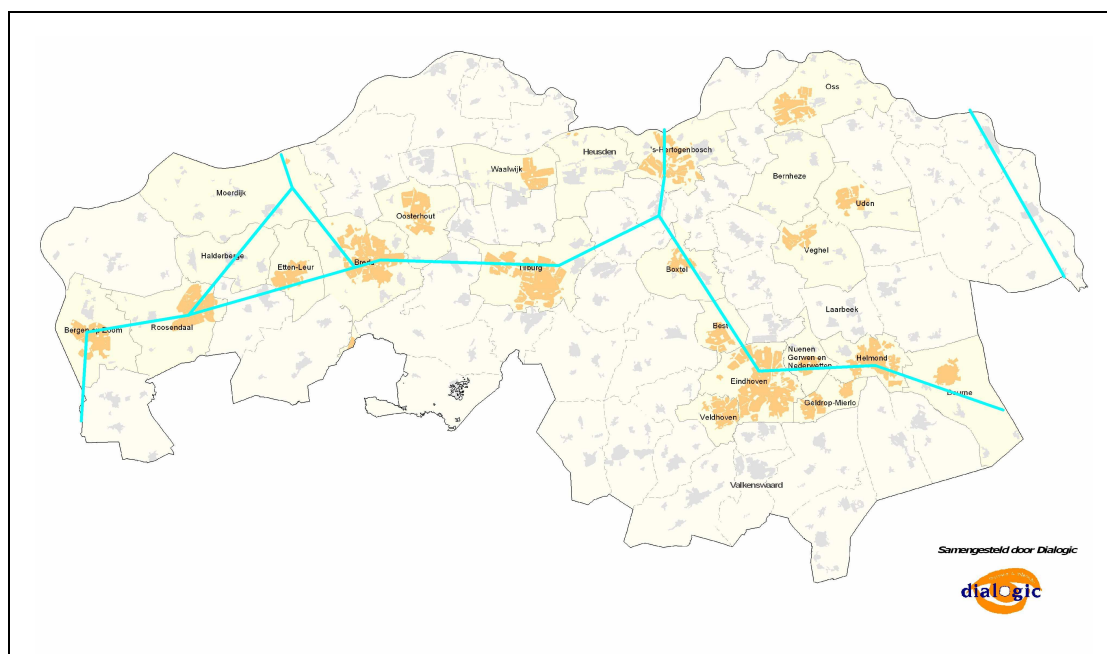
In de volgende subparagrafen wordt de infrastructuur per aanbieder afzonderlijk weergegeven, evenals het productportfolio dat op die infrastructuur wordt geboden.

2.3.1 British Telecom (BT)

BT heeft haar netwerk ooit van de Nederlandse Spoorwegen gekocht. Dat is ook duidelijk te zien in de tracékaart. Met haar netwerk is BT in staat interlokale koppelingen te verzorgen. Voor lokale aflopers zal in de regel gegraven moeten worden.

Tot het einde van 2005 verzorgt BT het Surfnets5 netwerk. Dit is een redundant 20 Gbps netwerk dat de universiteiten in Nederland verbindt. In Brabant worden de grote steden door het Surfnets5 netwerk verbonden. Alleen onderwijsinstellingen kunnen gebruik maken van Surfnets5.

De volgende figuur geeft een overzicht van het huidige BT netwerk:



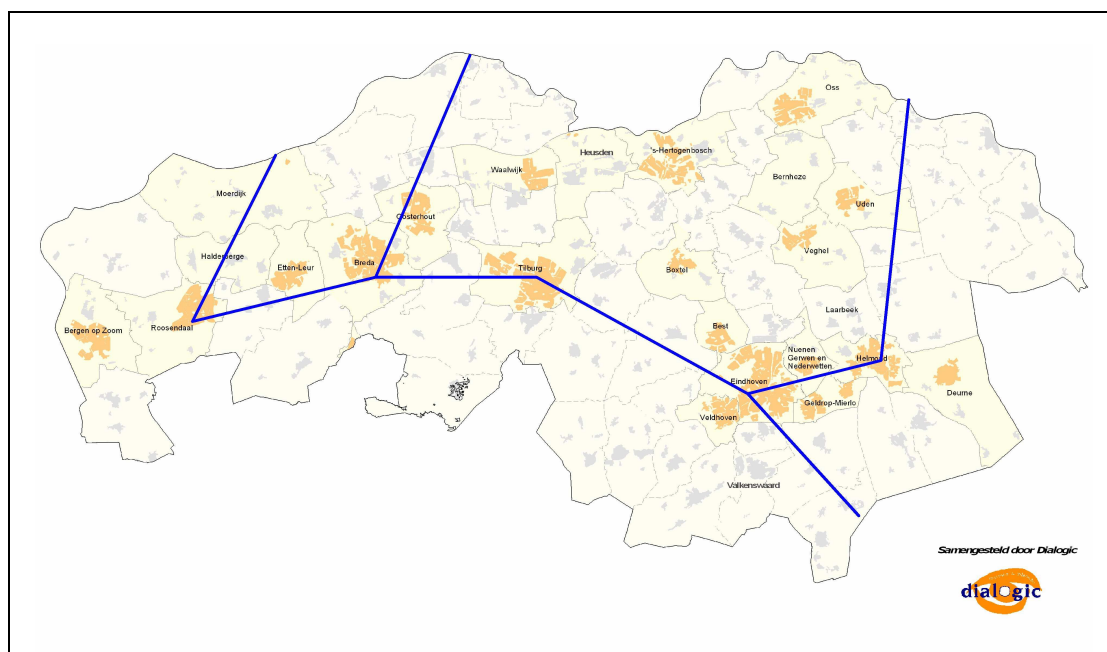
Figuur 2.2: British Telecom glasvezel netwerk (bron: British Telecom, 2005)

	Aanbod	Prijzen
Managed dark fiber	Wordt niet geleverd door BT	Niet van toepassing
Geactiveerde dienst	Ethernet- , IP diensten, etc.. enkel voor grote klanten	Niet bekend

2.3.2 Casema

Casema is één van de grote drie kabelbedrijven van Noord-Brabant. De glasvezelactiviteiten van Casema concentreren zich met name rond het project 'Breedband Breda' waar ze de 'hofleverancier' zijn. Daarnaast geeft het plaatje van de 'backbone' weer waar glasvezel ligt en welke steden zijn voorzien binnen Brabant, namelijk het traject Gorkum – Oosterhout – Breda – Roosendaal & Breda – Tilburg – Eindhoven – Helmond.

Het volgende kaartje geeft een overzicht van het Casema netwerk.



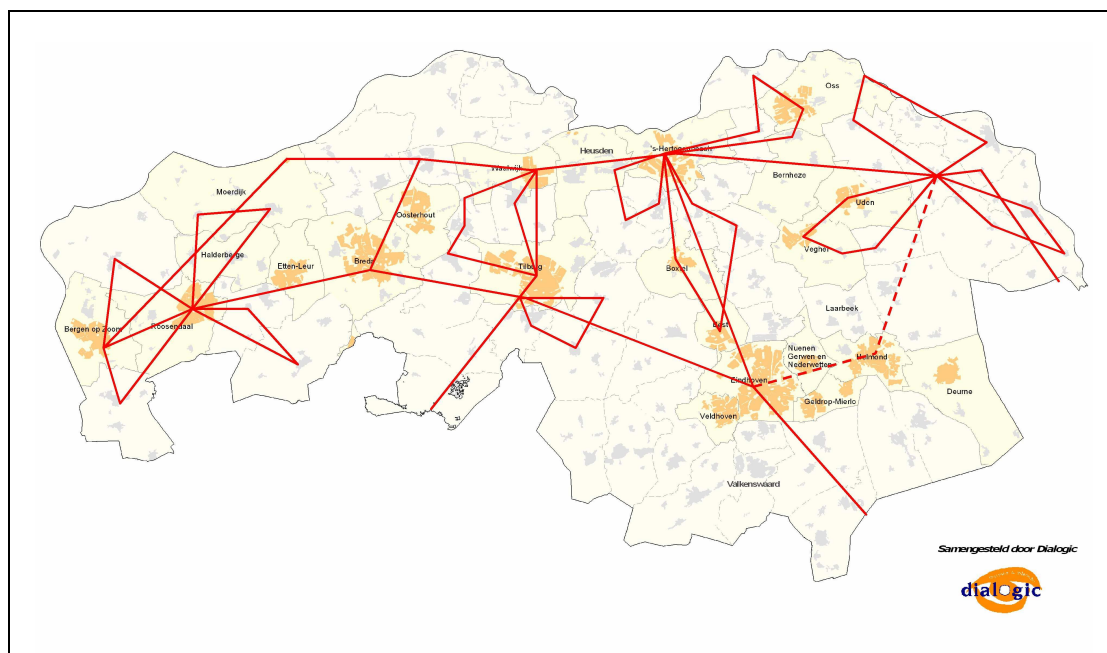
Figuur 2.3: Casema glasvezel netwerk (bron: Casema, 2005)

	Aanbod	Prijzen
Managed dark fiber	In principe niet	Niet van toepassing
Geactiveerde dienst	Verschillende ethernet diensten	Afhankelijk van graafwerkzaamheden, mogelijkheid tot vraagbundeling, afname van andere diensten.

2.3.3 Essent

Essent is net als Casema één van de drie grote kabelbedrijven in de provincie. Het levergebied is vrij geconcentreerd in delen van Brabant. Essent spreekt over 'Groene gebieden' waar klanten kunnen worden aangesloten op haar glasvezelnetwerk. Binnen deze gebieden geldt een standaard maandelijks toegangstarief. In die delen ligt een fijnmazige infrastructuur die voor een groot deel verglaasd is. Door de rest van de provincie lopen enkele backbone-verbindingen. De verschillende delen kunnen via glasvezel worden gekoppeld. De grote steden Den Bosch, Tilburg, Roosendaal en Bergen op Zoom worden door Essent bediend.

Het volgende kaartje geeft aan waar Essent glasvezel-ethernet verbindingen kan leveren.



Figuur 2.4: Essent glasvezel netwerk (bron: Essent, 2005)

De volgende tabel geeft een overzicht van de dienstverlening van Essent.

	Aanbod	Prijzen
Managed dark fiber	Ja, Overall beschikbaar	Indicatie prijs is € 0,70 per meter per jaar bij een 5 jarig contract
Geactiveerde dienst	Uitgebreid aanbod Ethernet-, IP diensten, etc.	Niet bekend

2.3.4 Eurofiber

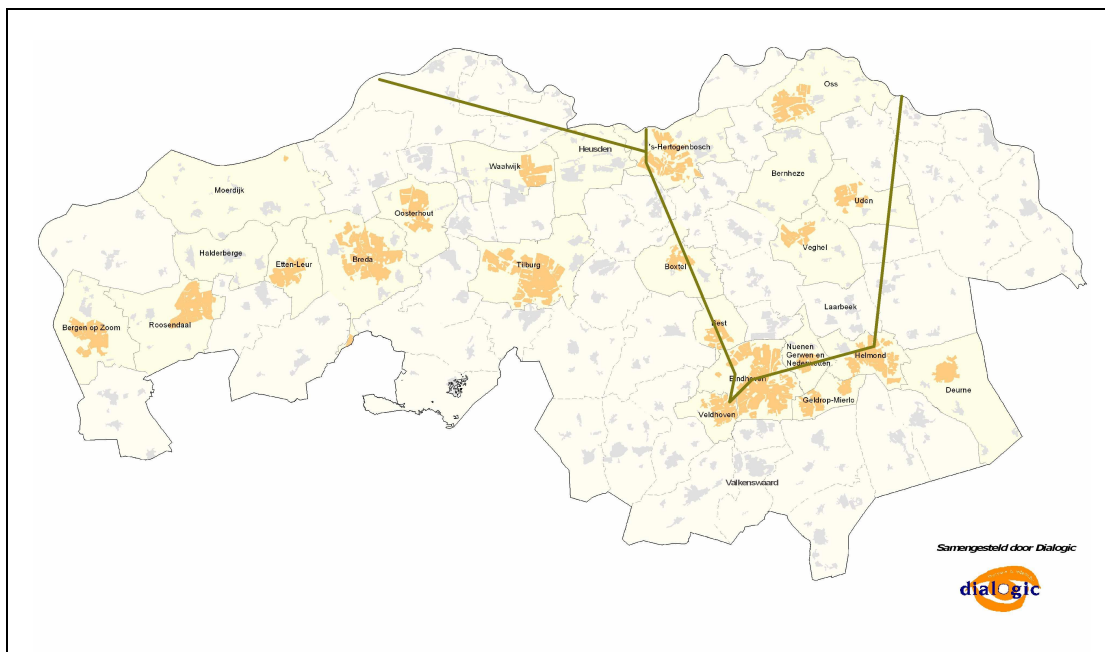
Eurofiber biedt managed dark fiber verbindingen tussen alle grote steden in Noord-Brabant. Momenteel wordt ook gewerkt aan een verbinding vanuit Breda in noordelijke richting langs de A27. Het netwerk rond Den Bosch wordt binnenkort redundant gemaakt. Eurofiber heeft geen verbindingen met Waalwijk en Oss, en zoekt naar mogelijkheden (vraag- of aanbodbundeling) om deze toch te kunnen realiseren.

Het is de verwachting dat het Eurofiber netwerk de komende jaren nog verder wordt uitgebreid.

De volgende tabel geeft een overzicht van de KPN dienstverlening.

	Aanbod	Prijzen
Managed Dark Fiber	Ja, maar met restricties	Geen prijzen bekend
Geactiveerde dienst	Zeer uitgebreid aanbod Ethernet en IP diensten, etc.	Van veel variabelen afhankelijk

Priority Telecom is een dochteronderneming van het kabelbedrijf UPC gericht op zakelijke klanten. Het bedrijf bezit een fijnmazige infrastructuur in Eindhoven en Helmond. De mogelijkheden van Priority Telecom om interlokale glasvezelverbindingen in Brabant te leveren, zijn beperkt. Echter Priority Telecom streeft naar een landelijke dekking waardoor zij voor een aantal klanten capaciteit moet inkopen bij andere marktpartijen. De dienstverlening van Priority Telecom concentreert zich op de exploitatie van toegevoegde waarde diensten als (digitale) telefonie (VoIP en ISDN), call center diensten en ethernet en IP diensten en niet op het leveren van onbelichte glasvezelverbindingen.

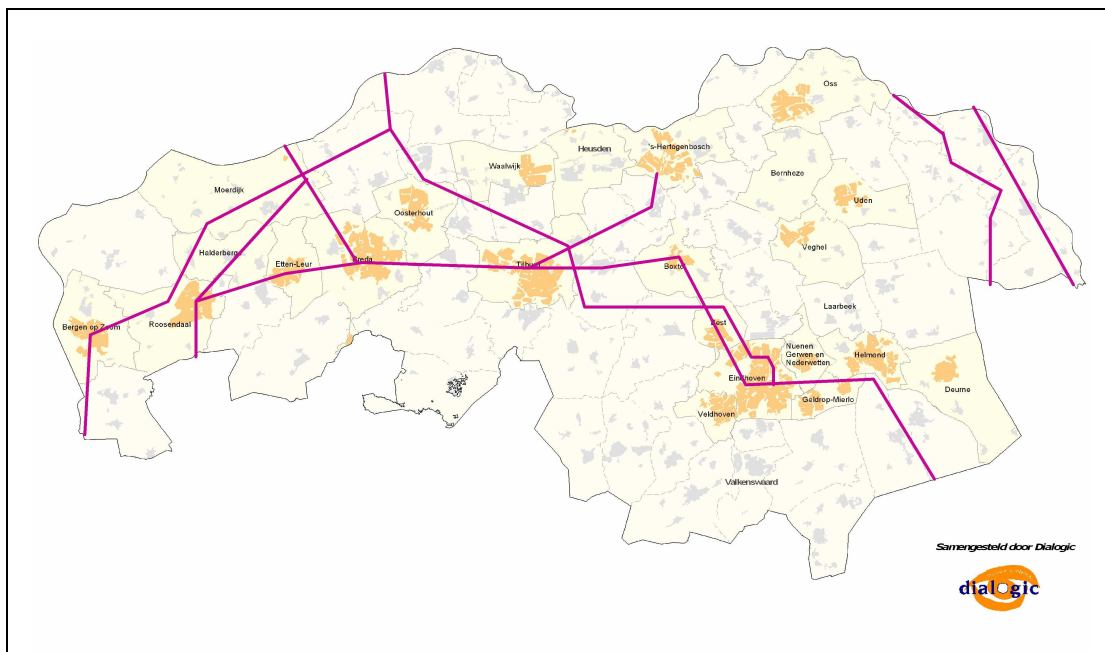


Figuur 2.7: Priority Telecom glasvezel netwerk (bron: Priority Telecom, 2005)

	Aanbod	Prijzen
Managed dark fiber	Wordt niet geleverd	Nvt
Geactiveerde diensten	Ethernet en IP diensten	Niet bekend

2.3.7 Relined

Het Relined netwerk toont sterke overeenkomsten met het BT netwerk, daar het ook langs de spoortracés loopt. Relined biedt echter ook toegang tot het fiber netwerk van Tennet, waardoor er extra verbindingen mogelijk zijn. Relined biedt enkel managed dark fiber. Het netwerk beschikt over veel manholes, waardoor er overal opgestapt kan worden. Dus alle plaatsen tussen de grote steden kunnen via Relined ontsloten worden.



Figuur 2.8: Relined glasvezel netwerk (bron: Relined, 2005)

De kaart geeft een overzicht van het Relined netwerk. Het netwerk bestaat uit glasvezel-verbindingen langs de tracés van het spoornet en het elektriciteitsnet.

	Aanbod	Prijzen
Managed dark fiber	Ja, ODF afgemonteerd Diverse Manholes	Afhankelijk van contractduur en afstand. Gemiddeld tussen €0,25 en €0,90 per meter per jaar. Geen M&O fee.
Geactiveerde dienst	Wordt niet geleverd door	nvt

2.3.8 Versatel

Hoewel Versatel in de provincie Noord-Brabant eveneens glasvezelinfrastructuur bezit, is er voor dit onderzoek geen informatie beschikbaar gesteld.

2.3.9 Internationale carriers

Internationale carriers als Interroute, Level3, Global Voice Networks en Global Crossing hebben internationale verbindingen vanuit Amsterdam door Brabant naar België lopen. Bij Moerdijk komen ze de provincie in en na Bergen op Zoom of Roosendaal gaan ze de grens over. Technisch is het mogelijk op de tussenliggende trajecten vezels of diensten af te nemen. In de praktijk zal echter blijken dat deze bedrijven vooral internationaal concurrerend zijn en voor een verbinding binnen de provincie moeite hebben een concurrerend aanbod te doen.

2.4 Lokale infrastructuur

Onderstaande matrix geeft per gemeente inzicht welke carriers daar glasvezelkabels hebben liggen. Vooral bij de kleinere gemeenten betreft het een interlokale transportverbinding die door het grondgebied loopt. In de grotere gemeenten kan het gaan om een fijnmazige infrastructuur. Zodra een aanbieder over glasvezelinfrastructuur beschikt in een gemeente dan is dit weergegeven met het groene vinkje, terwijl afwezigheid wordt gesymboliseerd via een rood kruisje. Als er een koppelteken staat vermeld in de matrix dan waren er geen gegevens beschikbaar van de carrier over de desbetreffende gemeente.

	BT	Casema	Essent	Eurofiber	KPN	Priority Telecom	Relined
Bergen op Zoom	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓
Bernheze	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗
Best	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Boxmeer	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓
Boxtel	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Breda	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Deurne	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗
Eindhoven	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Etten-Leur	✓	-	✗	✓	✓	✗	✓
Geldrop-Mierlo	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓
Halderberge	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Helmond	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
Heusden	✗	✗	✓	-	✓	-	✗
Moerdijk	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓
Nuenen	-	-	✗	✗	✓	✓	✓
Oosterhout	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗
Oss	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗
Roosendaal	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
's Hertogenbosch	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓
Tilburg	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓

	BT	Casema	Essent	Eurofiber	KPN	Priority Telecom	Relined
Uden	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗
Valkenswaard	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗
Veghel	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗
Veldhoven	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗
Waalwijk	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗

Bovenstaande matrix geeft aan of er een glasvezelinfrastructuur aanwezig is in een gemeente. In de bijlage zijn eveneens kaartjes opgenomen om het niveau van lokale verbindingen (steden) weer te geven van beschikbare infrastructuur binnen de bebouwde kom van de grote gemeenten. Hoewel de kaarten niet altijd van gelijke schaal zijn, wordt de exacte locatie en structuur van het lokale glasvezelnetwerk goed zichtbaar. In sommige steden beschikken aanbieders over een fijnmazige structuur terwijl het aanbod op andere locaties 'beperkt' blijft tot een cityring waarop een aantal gemeentelijke gebouwen zijn aangesloten. Met name in de vijf grote steden van Brabant zijn aanbieders goed vertegenwoordigd. Bijna alle verbindingen lopen door het centrum van een desbetreffende stad, vermoedelijk om publieke gebouwen als gemeentehuizen te ontsluiten. Daarnaast zijn bedrijventerreinen en universiteiten vaak onderdeel van de lokale infrastructuur.

2.5 Ontwikkelingen

Het overzicht in de voorgaande paragrafen is een momentopname. Onze inventarisatie heeft ook duidelijk gemaakt dat de komende jaren de netwerken verder worden uitgerold en de prijzen van de dienstverlening verder zullen dalen.

Eenentwintig gemeenten die samenwerken in de SRE (Samenwerking Regio Eindhoven) onderzoeken de mogelijkheid om een gezamenlijke glasvezel ring te realiseren die onder andere de gemeentehuizen koppelt. Dit project moet aansluiten op de ring die door Breedband Eindhoven wordt gerealiseerd. Indien dit project doorgang vindt, zal het tot een uitbreiding leiden van de glasvezelinfrastructuur in de niet verstedelijkte gebieden rond Eindhoven.

Een relatief nieuw Brabants bedrijf, Fastfiber, heeft serieuze plannen om door middel van vraagbundeling bedrijventerreinen van glasvezel te voorzien en deze terreinen onderling te koppelen. Fastfiber wil een 'open infrastructuur' realiseren waartoe dienstenaanbieders vrij toegang hebben. Op dit moment (mei 2005) is door inspanningen van Fastfiber een bedrijventerrein daadwerkelijk verglaasd (door KPN). Op een groot aantal andere bedrijventerreinen lopen inventarisaties.

In midden Brabant werken 13 gemeenten samen in het MIBRI project. De doelstelling van dit project is het verbeteren van de ICT infrastructuur van de gemeenten door samenwerking. De diensten staan dus centraal. Als onderdeel van het project wordt momenteel onderzocht in hoeverre het haalbaar is een glasvezelinfrastructuur aan te leggen die de gemeenten koppelt.

Eurofiber heeft in de eerste helft van 2005 haar netwerk significant uitgebreid. Door groei van het dataverkeer bij haar grootste klanten, zal deze uitbreiding zich de komende jaren verder doorzetten. In eerste instantie gaat de aandacht daarbij uit naar de Randstad, maar Noord-Brabant komt later ook aan bod.

In Deventer en Zwolle experimenteert Essent momenteel met 100Mbit/s open access ethernet diensten tegen zeer lage prijzen (respectievelijk €235 en €275 per maand)¹. Indien deze experimenten succesvol verlopen kan worden verwacht dat Essent dergelijke dienstverlening ook in haar Brabantse verzorgingsgebied (onder andere Tilburg, Den Bosch, Oss, Roosendaal, Bergen op Zoom) uitrolt.

2.6 Conclusie

Het globale beeld dat ontstaat is dat de grote steden (met uitzondering van Waalwijk en Oss) goed ontsloten zijn met glasvezel en onderling door meerdere aanbieders gekoppeld kunnen worden. Plaatsen die langs de routes van deze interlokale verbindingen liggen, kunnen veelal ook worden gekoppeld. Het geschetste beeld geldt zowel voor managed dark fiber als voor geactiveerde diensten.

KPN en de kabelbedrijven hebben in de gehele provincie, dus niet alleen de hoofdroutes, glasvezelinfrastructuur liggen. Alhoewel we van KPN niet over kaarten van de gehele provincie beschikken, weten we dat ze tot in iedere wijkcentrale dubbelzijdig met glas komt. Deze vezels zijn ook beschikbaar voor klanten. Voor kabelbedrijven geldt hetzelfde.

Ondanks deze ruime aanwezigheid van glasvezel, zijn er ook nog gebieden met een landelijk karakter waar weinig glasvezel aanwezig is en de (graaf)afstanden tot de glasvezel groot zijn.

Technisch zijn er weinig beperkingen. Uiteraard moet er meestal wel gegraven worden van de klantlocatie tot aan het netwerk. Indien er geen manhole aanwezig is, dan kan deze vaak worden gecreëerd - uiteraard tegen meerkosten. Zowel bij een dark fiber als bij ethernet diensten krijgt de klant een RJ-45 stekker die op het eigen interne netwerk aangesloten kan worden.

Wat betreft de prijzen om steden te koppelen, is het lastiger een eenduidig beeld te schetsen. Er zijn veel variabele factoren, zoals contractduur, SLA, type dienst, afstand tussen locaties, graafafstand tot netwerk vanaf locaties, wijze van betaling, mate waarin gelijktijdig andere diensten worden afgenomen etc., die de prijs bepalen. Vanwege deze vele afhankelijkheden wagen we ons niet aan een uitspraak over prijzen.

In zijn algemeenheid kan worden gesteld dat de huur van een managed dark fiber ergens tussen de €0,40 en €0,90 per meter per jaar kost. Ter illustratie: voor een traject van 40km komt dat dan op een maandprijs van €1.300 tot €3.000. De kosten van een ethernet service over het zelfde traject liggen hier nog weer boven.

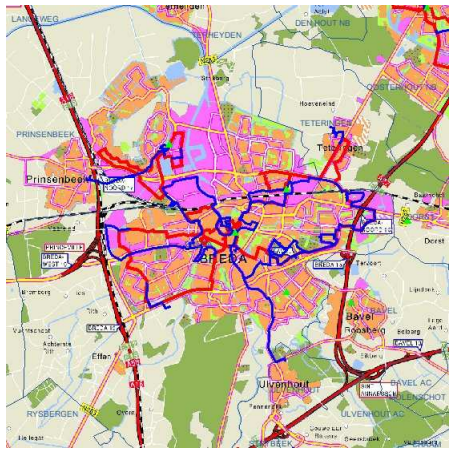
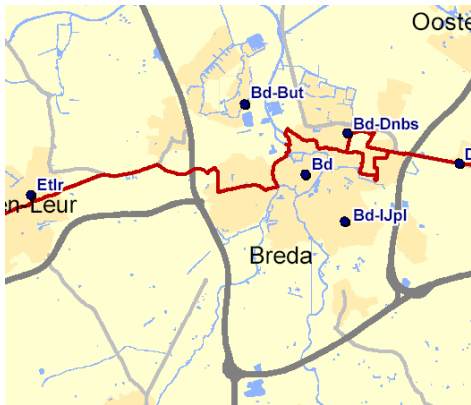
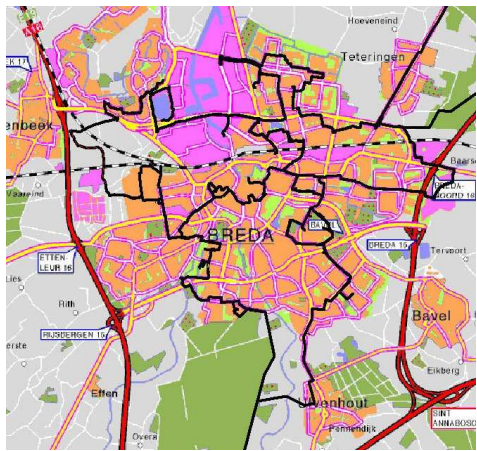
Hoe toegankelijk zijn de netwerken? Op deze vraag is een simpel antwoord mogelijk: als er maar genoeg wordt betaald, is alles mogelijk. Technisch lijken er geen belemmeringen te bestaan. Economisch is het zo dat de prijzen van interlokale koppelingen op dit moment nog van een dermate niveau zijn, dat deze enkel door grote partijen of door middel van interlokale vraagbundeling opgebracht kunnen worden.

In de toekomst zullen de beschreven netwerken verder worden uitgerold. Als gevolg van gemeentelijke vraagbundelingsprojecten worden wellicht ook nieuwe interlokale verbindingen gegraven. Nieuwe spelers zoals Fastfiber kunnen bijdragen aan verdere verglazing in de provincie volgens het open netwerk model. Initiatieven van Essent elders in Nederland wijzen er op dat de komende jaren de prijzen nog veel verder zullen dalen. Afsluitend concluderen we dat de ruime beschikbaarheid van glasvezelverbindingen in en tussen grotere gemeenten in Noord-Brabant, in combinatie met de huidige marktdynamiek, een basis vormt voor verdere lokale uitrol van glasvezel naar instellingen (FttI).

¹ Zie ook www.atwork.nl

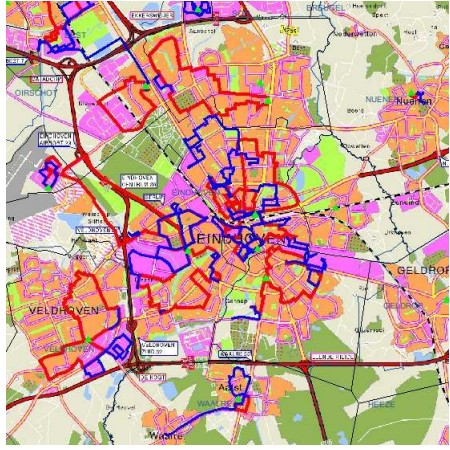
Bijlage 1: Steden en kernen - de B5 van Noord-Brabant

Breda

	
KPN²	Eurofiber
	
Casema	

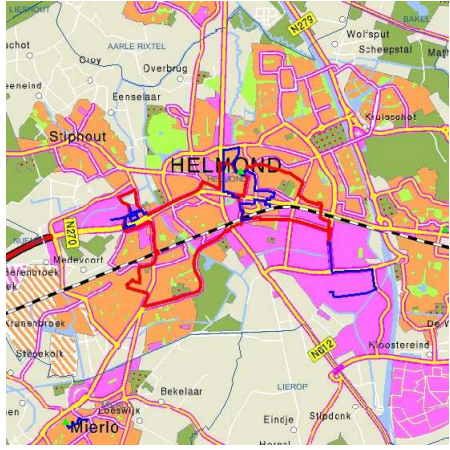
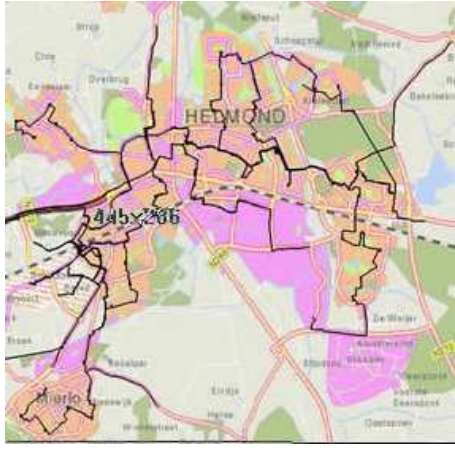
² in alle lokale kaartjes van de KPN geven de blauwe lijnen het secundaire netwerk (het netwerk waar klanten op gekoppeld worden) aan. De rode lijnen staan voor het primaire netwerk (backbone-achtige verbindingen).

Eindhoven³

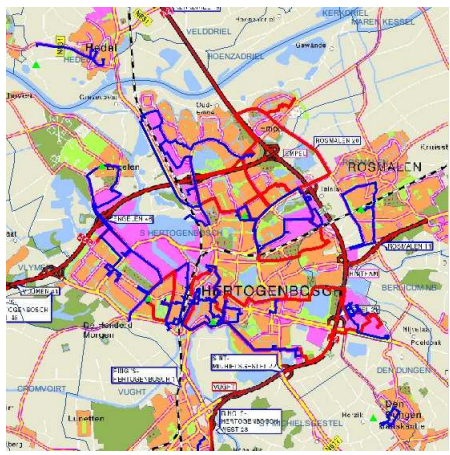
	
KPN	Eurofiber
	
Priority Telecom	Relined

³ Edutel heeft ook een netwerk in Eindhoven liggen. Helaas is het niet gelukt kaarten met de ligging van dit netwerk te achterhalen.

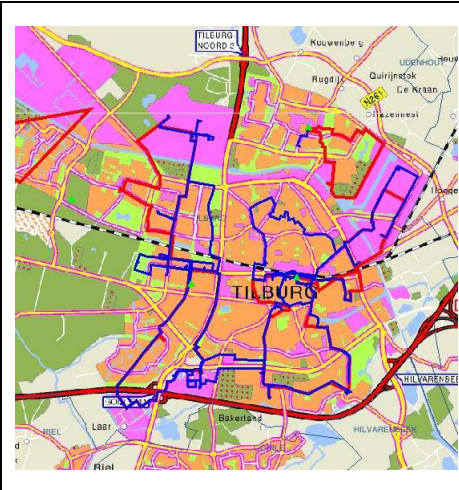
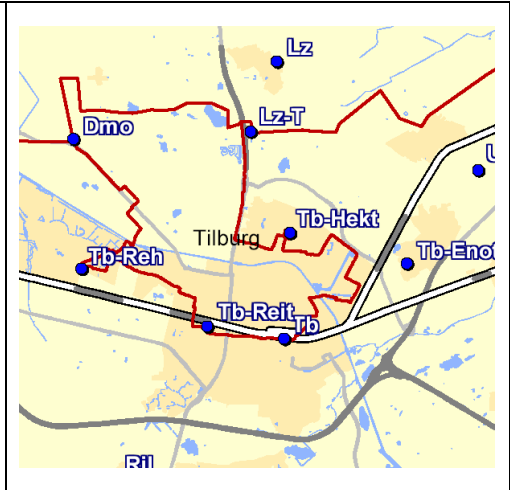
Helmond

	
KPN	Priority Telecom (UPC)
	
Eurofiber	

's Hertogenbosch

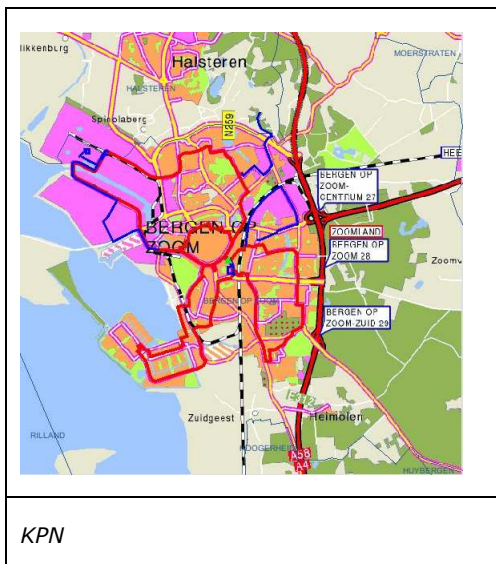
	
KPN	Eurofiber

Tilburg

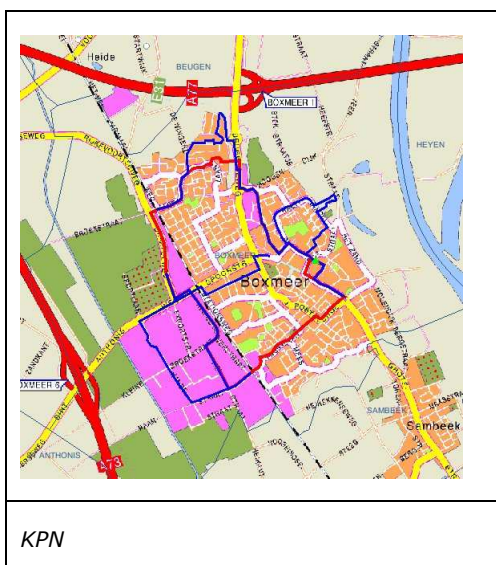
	
KPN	Eurofiber

Bijlage 2: Steden en kernen binnen de overige G25 gemeenten

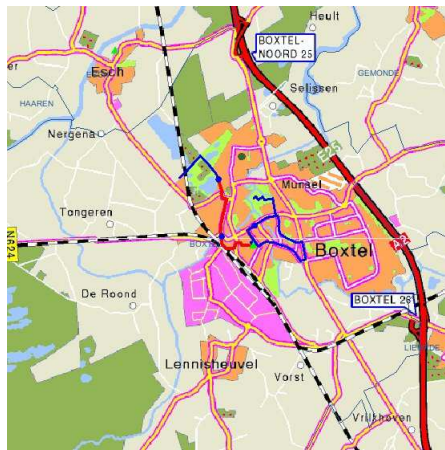
Bergen op Zoom



Boxmeer

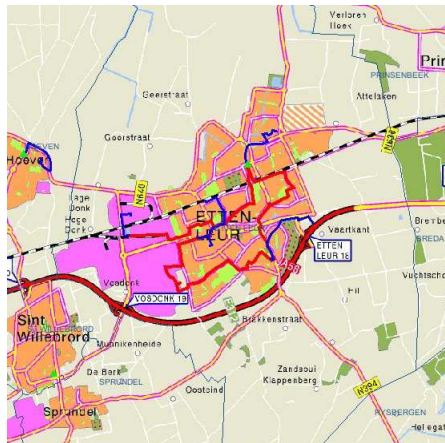


Boxtel



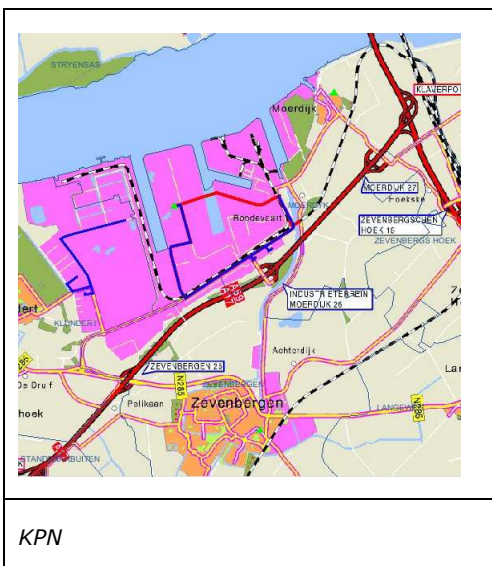
KPN

Etten-Leur

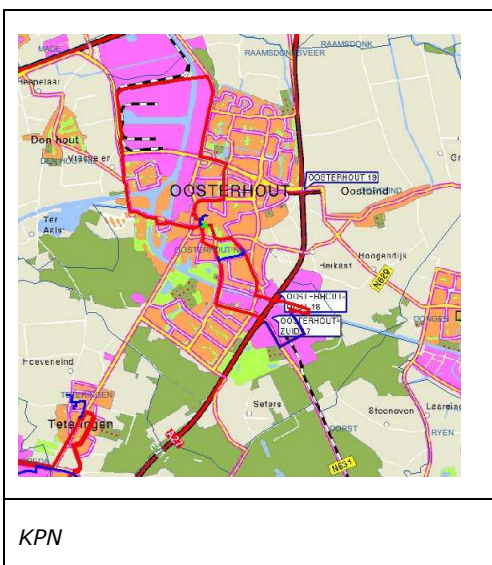


KPN

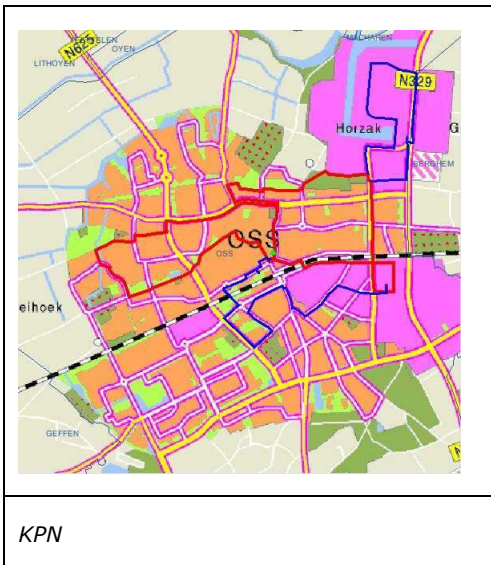
Moerdijk



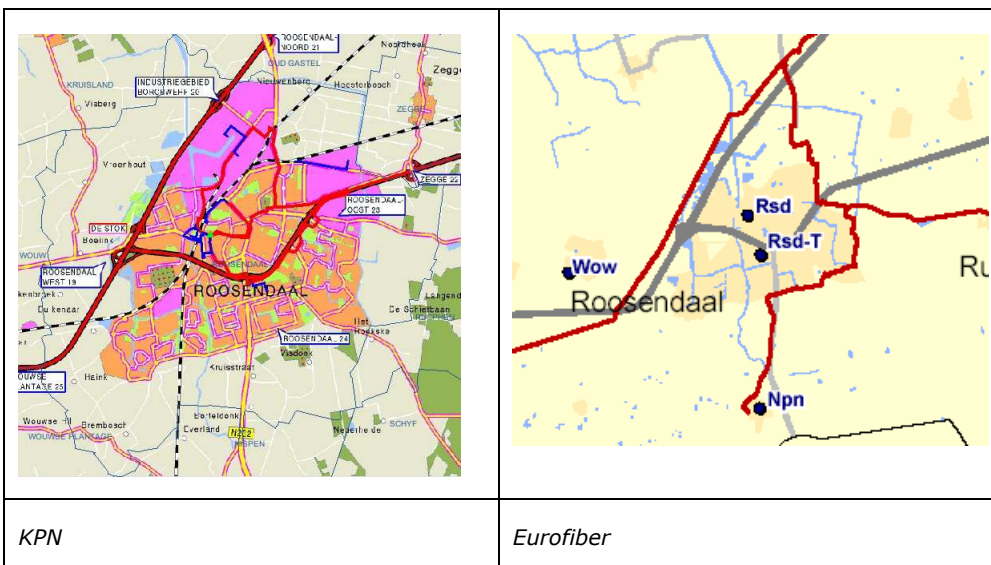
Oosterhout



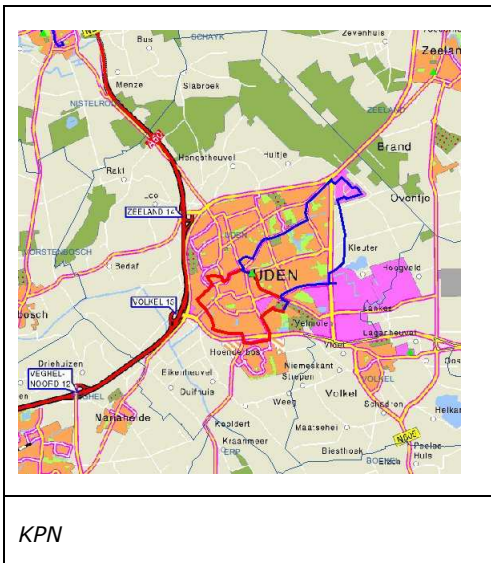
Oss



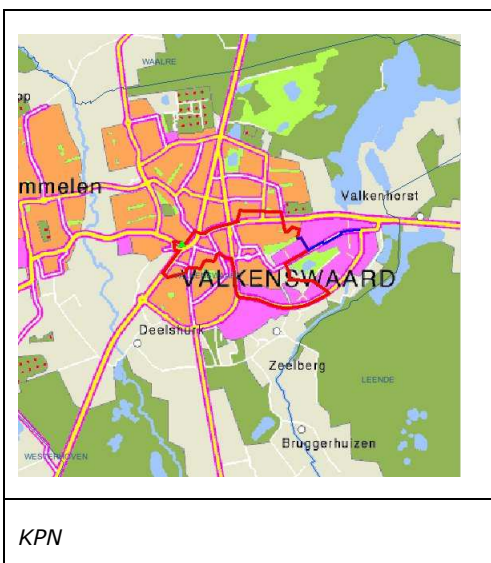
Roosendaal



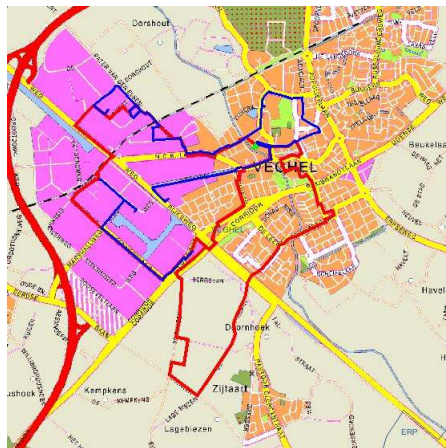
Uden



Valkenswaard

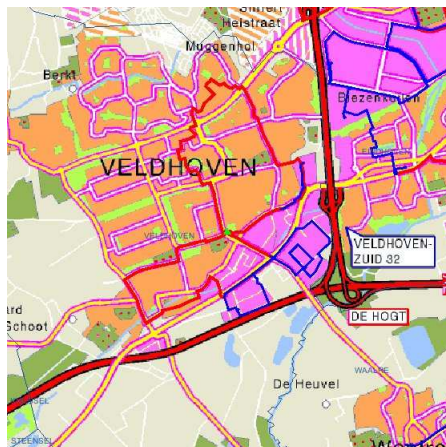


Veghel



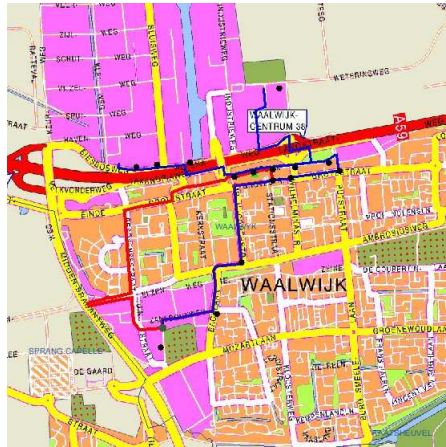
KPN

Veldhoven



KPN

Waalwijk



KPN

Bijlage 3: Contactpersonen

Gesproken personen

Breedband Tilburg	Jan Nooijen
BT	Hein Franken
Casema	Jos Molenkamp, Pascal de Klerk, Patrick Martinus, Gerard Morsink
Essent	Rinnie Maas, Piet Postma, Wopke Weening
Eurofiber	Pieter van Grunsven
Fastfiber	Erik Kamps
Gemeente Eindhoven	Robert Elbrink
KPN	Ad de Bruijne, Rien Coenraads, Anouk Noordervliet
Relined	Jan Willem Tom
Priority Telecom	Frits van de Ven
SRE	Wim Ferron
SURFnet	Walter van Dijk

Bijlage 4: Bronvermelding interlokale kaarten

British Telecom (2005), ([http:// http://www.btglobalservices.com](http://www.btglobalservices.com) ; mei 2005)

Casema (2005), (<http://www.casemazakelijk.nl/>; mei 2005)

Essent (2005), samengesteld door Dialogic op basis van verkregen kaarten 1^e en 2^e orde glasvezel. Kaarten verstrekt door onze contactpersoon de heer Wopke Weening.

Eurofiber (2005), fragment uit kaart "Eurofiber - Nederland (2km)", verkregen van onze contactpersoon de heer Pieter van Grunsven.

KPN (2001), Glasvezelnetstructuur Plan 2001, Rayon ZO regio Den Bosch, verkregen van onze contactpersoon de heer Ad de Bruijne.

Priority Telecom (2005), (<http://www.prioritytelecom.nl/> ; mei 2005).

Relined (2005), samengesteld door Dialogic op basis van vier verkregen kaarten in het word-document "Relined_glasvezelinfra_Brabant". Kaarten zijn verstrekt door onze contactpersoon de heer Jan Willem Tom.