

# Amsterdam, the big cherry?

Beleidsissues ten aanzien van 'glas-naar-de-meterkast'

Rapport 101301

Definitieve versie

Dit rapport werd geschreven in opdracht van de heer G. Wind van Bureau Informatisering Amsterdam door de heren drs. ir. P. Weeder en ir. M.H.J. Nijland van M&I/PARTNERS<sup>bv</sup>.

Amersfoort, 7 januari 2002



# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>11</b>
<b>2 Centrale vraagstelling en redeneerlijn</b>	<b>13</b>
<b>3 Het economische een maatschappelijke belang van ‘glas-naar-de-meterkast’</b>	<b>17</b>
3.1 Er wordt geroepen dat het heel belangrijk is....en dat is het ook	17
3.2 Wat verstaan we onder een breedband-infrastructuur?	21
3.3 Waarvoor is een breedband-infrastructuur straks nodig?	23
3.4 Wat bedoelen we precies met ‘glas-naar-de-meterkast’	27
3.5 Zijn er al glasvezelaansluitnetten?	31
3.5.1 Glasvezelinitiatieven in Nederland	31
3.5.2 Glasvezelinitiatieven in het buitenland	31
3.5.3 Glasvezelinitiatieven gaan door	35
<b>4 Technologie en economie van ‘glas-naar-de-meterkast’</b>	<b>37</b>
4.1 Hoe lang kunnen de huidige technieken over ‘koper’ en door de ‘ether’ nog worden uitgenut	37
4.2 Wat staat vast en wat is nog onzeker aan ‘glas-naar-de-meterkast’?	41
4.3 Wanneer mag verwacht worden dat er een generieke vraag naar grote bandbreedtes in de markt ontstaat (met name voor kleinere bedrijven en huishoudens)?	43
<b>5 De politieke vragen over ‘glas-naar-de-meterkast’</b>	<b>47</b>
5.1 Welke motieven kan de gemeente Amsterdam hebben om invloed op de ontwikkelingen uit te oefenen?	47
5.2 Welke concrete doelstellingen zouden kunnen worden nagestreefd?	63
5.3 Welke mogelijkheden heeft de gemeentelijke overheid om die doelstellingen te realiseren?	65
5.3.1 Last mile of first mile benadering?	65
5.3.2 Op welke niveaus van de infrastructuur moet worden gestuurd?	67
5.3.3 Deelname aan een ‘glas-naar-de-meterkast’ bedrijf	69
5.3.4 De ruimte die wet en regelgeving biedt	71



<b>6</b>	<b>Welke financiële consequenties heeft de aanleg van ‘glas-naar-de-meterkast’?</b>	<b>77</b>
<b>7</b>	<b>Bestuurlijke afwegingen</b>	<b>81</b>
	<b>Bijlage A: Referenties</b>	<b>87</b>
	<b>Bijlage B: Vergelijking breedband-technologieën</b>	<b>89</b>
	<b>Bijlage C: Verklarende woordenlijst</b>	<b>93</b>

**Is bestuurlijke aandacht van de gemeente Amsterdam gewenst om een universeel toegankelijke glasinfrastructuur tot stand laten komen?**

- **Economisch, maatschappelijk en technologisch is een breedbandige glasvezelinfrastructuur van toekomstig belang**
- **Motieven voor een actieve rol voor Amsterdam:**
  1. de concurrentiepositie van de stad;
  2. de huidige uitgangspositie;
  3. het nastreven van een universeel en open
  4. beperken overlast en voorkomen van chaos onder de
  5. besparing op eigen
  6. Cyburg is mogelijk het begin.
- **Mogelijke doelstelling voor de gemeente:**
  1. het realiseren van een universele en open infrastructuur voor 'glas-naar-de-meterkast';
  2. er voor te zorgen dat voor 'glas-naar-de-meterkast' de grond slechts een keer open gaat.

© M&I / PARTNERS hv

#1

## Samenvatting

Op enige termijn zal er behoefte ontstaan aan zodanig snelle verbindingen voor datacommunicatie dat de huidige technologieën 'over koper' en door de 'ether' daarin niet meer kunnen voorzien. Met een grote mate van zekerheid kan worden voorspeld dat voor vaste breedbandcommunicatie *glasvezel* de toekomstige drager zal zijn.

**Economisch** gezien zal een breedbandige infrastructuur van essentieel belang worden voor een intensieve diensten- en ICT-economie als de Amsterdamse. De vraag naar grotere bandbreedtes voor communicatie is nu al aan de orde bij vooroplopende bedrijven en grotere instellingen.

**Maatschappelijk** gezien zullen breedbanddiensten net als andere communicatiemediën van nu (zoals televisie, kranten, tijdschriften, films) in de toekomst onderdeel zijn van ieder huishouden. Ook voor bijvoorbeeld het onderwijs en in de gezondheidszorg zullen toepassingen ontstaan die van zeer snelle verbindingen gebruikmaken.

**Technologisch** gezien loopt de transportcapaciteit van de bestaande infrastructures (telefonie- en kabelnetwerken), maar ook van mobiele netwerken, op afzienbare termijn tegen zijn grenzen aan. Optische technologie ('glas') is het enige alternatief waarmee bijna oneindige capaciteiten beschikbaar komen en dat economisch steeds aantrekkelijker wordt als transportmedium voor het aansluitnet.

Extrapolatie van de historische **marktvraag naar bandbreedte** suggereert dat de algemene vraag naar hogere bandbreedtes (meer dan 10 Mbps) zal ontstaan na 2008. Deze vraag zal al eerder opkomen voor grotere instanties en bij bedrijven in de ICT-sector.

De aanleg van een aansluitnet naar alle woningen en bedrijven ('glas-naar-de-meterkast') vergt vele jaren en daarom is nu aan de orde of en hoe Amsterdam een rol wil spelen in de komende infrastructurele omslag in het informatietijdperk.

In de kern gaat de bestuurlijke vraag over de wenselijkheid, om de toekomstige infrastructuur 'glas-naar-de-meterkast' een *universeel en open karakter* te geven (dat wil zeggen alle bedrijven en huishoudens kunnen een aansluiting krijgen en de infrastructuur staat voor alle aanbieders open tegen een redelijke prijs). Indien dat wenselijk wordt geacht is daarmee vervolgens de vraag aan de orde of en op welke wijze het lokale bestuur haar invloed wil aanwenden om dat te bewerkstelligen.

Het doel van dit rapport is om het College van Burgemeester en Wethouders van voldoende informatie te voorzien om een heldere bestuurlijke afweging in deze te maken.

Het volledig aan de vrije markt overlaten van de realisatie van 'glas-naar-de-meterkast' zal naar alle waarschijnlijkheid niet leiden tot een open infrastructuur en evenmin tot het aansluiten van alle woningen en bedrijven in de stad Amsterdam (althans niet binnen een periode van ongeveer 15 jaar). Dat leidt tot de conclusie dat indien het gemeentebestuur overtuigd is van het economische en sociale belang voor de stad, zij zelf in een of andere vorm het initiatief moet nemen om een dergelijke open en universele infrastructuur tot stand te laten komen.

### Indien ja, hoe zou dat moeten?

- **Het 'first-mover' effect door deelname aan een 'glas-naar-de-meterkast'-bedrijf brengt de gewenste doelen in zicht**
- **Gemeente Amsterdam kan juridisch gezien (mede-)aanbieder worden van openbaar netwerk**
- **Overige middelen bieden geen uitkomst**
  - Richtlijnen uit Brussel ondersteunen, maar zijn niet voldoende om uitgangspunten van open netwerk en brede aansluiting te sturen
  - De Telecomwet biedt weinig middelen voor sturing
  - Steun van landelijke overheid is niet op korte termijn te verwachten
  - Lokale wet- en regelgeving geeft weinig grip door gedoogplicht
  - Gemeente Amsterdam als launching customer / vraagbundelaar geeft een impuls, maar verder geen grip

© M&I / PARTNERS<sup>bv</sup>

#2



Daarnaast speelt de graafproblematiek: het voorkomen van chaos en overlast is alleen mogelijk als de gemeente in haar coördinerende rol een zodanige pro-actieve planning en organisatie weet op te zetten dat alle belanghebbende partijen daarop instappen.

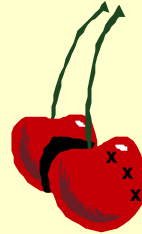
Gezien de beperkte sturingsmogelijkheden van de gemeente Amsterdam op basis van internationale, nationale en lokale wet- en regelgeving, wordt geconcludeerd dat de gemeente Amsterdam de ontwikkelingen alleen naar haar hand kan zetten als zij (mede) het initiatief neemt als 'first mover' in de markt. Het initiatief kan vorm krijgen door deel te nemen aan de ontwikkeling van een bedrijf dat 'glas-naar-de-meterkast' realiseert op het niveau van onbepaald glas. Juridisch gezien heeft Amsterdam voldoende ruimte voor een dergelijk initiatief. Verder lijkt deze activiteit niet ten nadele van de markt te werken, maar de markt op dienstenniveau (daar waar het geld verdiend wordt) zelfs te stimuleren.

In een eerste zeer voorlopige indicatie is voor de aansluiting van 400.000 'meterkasten' bepaald dat het een investering van rond € 800 miljoen betreft. Afhankelijk van de aanlegstrategie, waardoor opbrengsten van aansluitingen worden geoptimaliseerd, komt dit neer op een totale financieringsbehoefte van rond € 300 miljoen. Hierbij moet in aanmerking worden genomen dat de financieringsbehoefte niet noodzakelijkerwijs geheel door de gemeente zou moeten worden gedekt. Om voldoende sturing te houden in de realisatie, lijkt een belang van 25% tot 30% voldoende. Met een belang van 25% spreekt men over een financiële gemeentelijke bijdrage in een financieringsbehoefte van € 75 miljoen.

Indien het college van B&W op grond van beschreven afwegingen (hoofdstuk 7) tot de conclusie komt dat zij verdere initiatieven wil ontplooiën om een infrastructuur voor 'glas-naar-de-meterkast' tot stand te laten komen, is het voorstel om in een vervolgstap de volgende aspecten nader te onderzoeken:

- de bijdrage die partijen (aanbieders van infrastructuur, financiers, woningbouwcorporaties et cetera) willen en kunnen leveren om in samenwerking met de gemeente Amsterdam een open en universele infrastructuur van 'glas naar het huis' te realiseren;
- de wijze waarop het gemeentelijke apparaat bij het initiatief wordt betrokken;
- een strategische planning van een mogelijke uitrol over de stad op basis van nader onderzoek aan de vraagkant;
- de besturing en de juridische vorm waarin het initiatief moet worden gegoten;
- een globaal bedrijfsplan waaruit de financiële haalbaarheid blijkt;
- de relatie met al lopende initiatieven in de stad Amsterdam;
- de wijze waarop met andere grote steden hierbij kan worden samengewerkt;

om op basis van de uitkomst nadere besluiten te nemen over de inhoud, vorm en timing van te nemen acties.



## Amsterdam: the big cherry?

*Bestuurlijke afwegingen ten aanzien van een fijnmazig glasvezelnetwerk in Amsterdam*

drs. ir. P. (Pieter) Weeder  
ir. M.H.J. (Menno) Nijland  
e-mail: [menno.nijland@mxi.nl](mailto:menno.nijland@mxi.nl)  
M&I/PARTNERS  
Appelweg 16  
3818 NN Amersfoort  
tel: 033 - 4.220.220  
fax: 033 - 4.220.221

© M&I / PARTNERS hv

# 1 Inleiding

## **Amsterdam: the big cherry?**

'Glas-naar-de-meterkast'<sup>1</sup> staat voor een toekomstig aansluitnet voor breedbandige communicatie naar alle bedrijven en woningen in Amsterdam op basis van glasvezeltechnologie. Naar verwachting zal een dergelijke infrastructuur binnen 10-15 jaar tot stand komen.

Deze rapportage moet bijdragen aan de bepaling van een standpunt van het College van Burgemeester en Wethouders over de rol van gemeente Amsterdam bij de realisatie daarvan. Het doel is om voldoende en overtuigende informatie aan te dragen die heldere bestuurlijke afwegingen mogelijk maakt. Kern daarbij is of de realisatie aan de markt moet worden overgelaten, of dat een meer of minder sterke bemoeienis van de lokale overheid wenselijk is en in welke vorm dan.

Er zijn drie belangrijke overwegingen die het de moeite waard maken nu bestuurlijke aandacht te hebben voor het fenomeen 'glas-naar-de-meterkast'.

In de eerste plaats zullen alle straten van Amsterdam open moeten voor het leggen van glasvezelkabels en zullen tot in alle woningen aansluitingen moeten worden afgemonteerd: in de huidige geliberaliseerde telecommunicatiemarkt kan dat leiden tot chaos onder de grond en in de woningen.

In de tweede plaats bestaat de kans dat aanbieders om bedrijfseconomische redenen alleen economisch aantrekkelijke gebieden zullen aansluiten, het zogenaamde 'cherry-picking' (krentenpikkerij); veel burgers en kleine bedrijven in minder interessante gebieden zullen dan nog lang verstoken zijn van breedbandcommunicatie.

In de derde plaats is er een groot economisch belang om eerlijke en open concurrentie voor elektronische breedbanddiensten tot stand te laten komen: het laatste stukje 'glas-naar-de-meterkast' zal de facto een zogenaamde 'essential facility' blijken te zijn. Formeel zullen wettelijke maatregelen voorkomen dat misbruik door geografische monopolievorming optreedt, het is echter de vraag of dat voldoende is om een bloeiende open concurrentiemarkt tot stand te brengen.

De titel van deze presentatie suggereert dat Amsterdam wellicht als stad één aantrekkelijke 'big cherry' is, die interessant genoeg is om volledig aan te sluiten op glasvezel. Een visie op het fenomeen 'glas naar de meterkast' van het gemeentebestuur van Amsterdam is daarvoor gewenst.

---

<sup>1</sup> In deze rapportage wordt gesproken over glas(vezel)-naar-de-meterkast, conform het woordgebruik zoals gehanteerd in andere documenten van de gemeente Amsterdam. Deze woordkeuze is ruimer dan de in overige literatuur gehanteerde 'glasvezel-naar-het-huis' of 'fiber-to-the-home (FtH)', aangezien niet alleen bedoeld wordt op aansluiting van woonhuizen, maar eveneens bedrijven en organisaties.

### Opbouw van de presentatie

- **Centrale vraagstelling en redenerlijn**
- **Economisch en maatschappelijk belang**
  - is glas-naar-de-meterkast belangrijk?
  - wat is breedband?
  - wat zijn toepassingen?
- **Technologie en economie van glas-naar-de-meterkast**
  - alternatieve technologieën
  - onzekerheden rond glas-naar-de-meterkast
  - vraag uit de markt
- **Politieke vragen**
  - motieven voor bestuurlijke aandacht gemeente Amsterdam
  - doelstellingen om na te streven
  - mogelijkheden om doelstellingen te realiseren
- **Financiële consequenties**
- **Bestuurlijke afwegingen**

# 2

© M&I / PARTNERS<sup>bv</sup>

## 2 Centrale vraagstelling en redeneerlijn

Op enige termijn zal er behoefte ontstaan aan zodanig snelle verbindingen dat de huidige technologieën 'over koper' en door de 'ether' daarin niet meer kunnen voorzien. Met een grote mate van zekerheid kan worden voorzien dat voor vaste breedbandcommunicatie glasvezel de toekomstige drager zal zijn.

De primaire vragen die zich nu voordoen zijn de volgende:

- wat is het economische en maatschappelijke belang van 'glas-naar-de-meterkast'?
- hoe lang kunnen de huidige technieken over 'koper' en door de 'ether' nog worden uitgenut?
- wanneer mag verwacht worden dat er een generieke vraag naar grote bandbreedtes in de markt ontstaat (met name voor kleinere bedrijven en huishoudens)?

Uit de beantwoording van deze vragen zal blijken dat het inderdaad *nu* aan de orde is om een bestuurlijke visie op het fenomeen 'glas-naar-de-meterkast' te ontwikkelen. Er ontstaan op dit moment al allerlei plannen en initiatieven en het is te voorzien dat er de komende paar jaar ruimte is om nader vorm te geven aan de publieke belangen die hier mee gemoeid zijn.

Daarom doen zich vervolgens een aantal meer politieke vragen voor:

- welke motieven kan de gemeente Amsterdam hebben om invloed op de ontwikkelingen uit te oefenen?

En zo ja:

- welke concrete doelstellingen zouden dan moeten worden nagestreefd?

En vervolgens:

- welke mogelijkheden heeft de gemeentelijke overheid om die doelstellingen te realiseren?

Tenslotte komen de financiële aspecten aan de orde.

In de kern gaat de politieke vraag over de wenselijkheid van het streven om de toekomstige infrastructuur 'glas-naar-de-meterkast' een universeel en open karakter te geven (alle bedrijven en huishoudens kunnen een aansluiting krijgen en de infrastructuur staat voor alle aanbieders open tegen een redelijke prijs) en over de vraag of en op welke wijze lokale overheidssturing of -beïnvloeding dat kan bewerkstelligen.

De centrale vraagstelling kan aldus worden geformuleerd:

***is bestuurlijke aandacht van de gemeente Amsterdam gewenst om een universeel toegankelijke glasinfrastructuur tot stand te laten komen? Indien ja, hoe zou dat moeten?***

De materie rond 'glas-naar-de-meterkast' is complex. We hebben te maken met technisch-economische onzekerheden die deels wel en deels ook niet goed calculeerbaar zijn. We spreken hier over een infrastructuur die mogelijk een nuts karakter zou kunnen hebben.



Het staat vast dat in de huidige marktsituatie en wetgeving daaromheen, zo'n nutsvoorziening alleen in een ingewikkelde omstrengeling van publieke en private belangen tot stand zal komen en waarvan we de grensvlakken tussen publiek en privaat ook nog niet goed kennen. Ook zijn de juridische vraagstukken in de relatie tot overheid en markt, Mededingingswet, de Telecomwet en het gemeentelijk juridisch kader nog een tamelijk terra incognita als het gaat om een nieuwe nutsvoorziening.

Kortom het uitzetten van een beleid voor 'glas-naar-de-meterkast' zal vooral neerkomen op visie en de wil om dit belangrijke fenomeen nader te verkennen in de praktijk.

We zullen daarom aan het eind van deze presentatie de lastige bestuurlijke afwegingen nogmaals op een rij zetten en aangeven hoe stap voor stap een visie kan worden omgezet naar de praktijk.

*'In Nederland is het stadium bereikt waarin het gebruik en de capaciteit van de infrastructuur waarover internetverkeer plaatsvindt dusdanige vormen aannemen dat naar verwachting binnen enkele jaren de behoefte zich manifesteert aan een hoogwaardig, fijnmazig netwerk [...]*

*Van belang is dus zodanige condities te scheppen dat **de aanleg van zo'n fijnmazige glasvezelinfrastuctuur in Nederland sneller of minstens zo snel plaats vindt** als in de landen met wie wij ons-zelf willen vergelijken.*

*In de huidige situatie is het niet waarschijnlijk dat deze infrastructuur op korte termijn gerealiseerd wordt. Toch is dat om verschillende redenen wel wenselijk. Tot nog toe was de overheid van mening dat aansluiting van alle huishoudens op een breedbandig netwerk een zaak is van de markt. De expertgroep is echter van mening dat hier wel degelijk een rol is weggelegd voor zowel de centrale als de lokale overheden. Enerzijds zijn er issues die alleen door de centrale overheid kunnen en moeten worden aangevat, terwijl de expertgroep anderzijds **de verantwoordelijkheid en regie van de uitrol bij de gemeentelijke overheid legt.**' (bron: Slim graafwerk, Commissie Andriessen, 2001)*

*'De vraag is niet óf er lokaal een nieuw glasvezelnetwerk komt, maar hoe, wanneer, door wie en tegen welke kosten buizen voor glasfiber gelegd gaan worden. [...] **De gemeente heeft belang bij een snelle uitrol van een first mile aansluitnetwerk met hoge capaciteit**, op een manier waarbij partijen geen monopolie op dit netwerk verkrijgen en waarbij de burger zo min mogelijk last ondervindt van de graafwerken. Dat de gemeente ingaat op de coördinatiebehoefte van de markt, wordt verantwoord doordat het ten eerste gaat om infrastructuur en publieke functies, ten tweede om ordening van de openbare ruimte.'* (bron: Breedband Internet voor/door Gemeenten, Stedenlink, 2001)

*'De centrale doelstelling van het ICT-beleid in Nederland is ervoor te zorgen dat Nederland over een moderne 'state of the art' ICT-infrastructuur beschikt. De beschikbaarheid van een dergelijke infrastructuur is **een voorwaarde voor het functioneren van de economie.**'* (bron: Position paper ondergrondse infrastructuur en graafrechten, VNG, 2001)

*'Als de uitbouw van de elektronische snelweg in ons land wordt vertraagd of belemmerd, wordt het ook moeilijker voor bedrijven, onderzoeks- en onderwijsinstellingen, overheden, ziekenhuizen en culturele instellingen om volop gebruik te maken van de mogelijkheden die ICT en het Internet bieden.'* (bron: De Digitale Delta : e-Europe voorbij, min. EZ, 2001)

*'Om de hoge ICT-ambities in deze sectoren waar te kunnen maken is de beschikbaarheid van een wijd-vertakte breedbandinfrastructuur als voorwaarde gesteld. Een breedbandig netwerk staat een veel hogere kwaliteit van elektronische diensten binnen en door de publieke sector toe. Meer algemeen is een eersteklas elektronische infrastructuur **essentieel voor de economische en maatschappelijke ontwikkeling** van Nederland.'* (bron: Bouwstenennotitie breedband, min. EZ, 2001)



## 3 Het economische een maatschappelijke belang van 'glas-naar-de-meterkast'

### 3.1 Er wordt geroepen dat het heel belangrijk is....en dat is het ook

Vanuit verschillende bestuurlijke kanten bereikt de gemeente Amsterdam de boodschap dat 'glas-naar-de-meterkast' belangrijk wordt voor haar burgers en bedrijven. Er worden gevleugelde woorden gebruikt en de stelligheid van de beweringen doet vermoeden dat het vooral om visionaire beelden gaat. Feitelijk gaat het om een paar beweringen die ook nog wel enige samenhang vertonen.

De eerste stelling is dat breedbandcommunicatie over enige tijd 'de gewoonste zaak van de wereld' zal zijn, al weten we nog niet zo precies wat we er mee zullen doen. Het zal in elk geval gaan over heel snel internetten en over veel bewegend beeldmateriaal. Ook zal er in hoeveelheid 'bits' die over de lijnen gaat niet veel onderscheid meer zijn tussen zender en ontvanger: in hoeveelheid wordt de communicatie symmetrisch.

De tweede stelling is dat het economisch helpt als de te bouwen infrastructuur voorloopt op de dienstenontwikkeling, er gaat een aanzuigende werking van uit.

In de derde plaats gaat men ervan uit dat een glasvezelaansluitnet er zeker zal komen en dat de overheid maar beter een handje kan helpen om dat snel te laten gebeuren: ze heeft er immers zelf belang bij om de aanleg ordelijk te laten verlopen, om de economie te stimuleren en om te zorgen dat iedereen er gebruik van kan maken.

Er wordt niet alleen geroepen, maar ook gedaan. Amsterdam zelf heeft haar Cyburg, Rotterdam gaat in twee wijken experimenteel glas aanleggen, Kenniswijk in Eindhoven probeert 30.000 woningen op glas aan te sluiten, iets dergelijks ontstaat in Almere, er zijn verscheidene breedbandige ontsluitingen van de studentenwoningen in de studentensteden en de plannen voor de aanleg van glasvezel naar woningen in diverse steden aangesloten bij Stedenlink, laten zien dat met name op lokaal niveau men de tijd rijp acht om concreet met breedbandige communicatie naar woningen te gaan experimenteren.

Bovendien moeten we niet vergeten dat met name de grotere steden al voor een groot deel zijn 'verglaasd', zij het dat het alleen de hoofdroutes (city-ringen) betreft en nog nergens op enige schaal de laatste paar honderd meter is aangelegd.

En kijken we naar de alternatieven voor breedband 'op het laatste stukje' dan is naar de beste technische en wetenschappelijke inzichten glas op enige termijn het aangewezen alternatief. Simpel gezegd: koper heeft zijn grenzen, door de lucht is nog veel mogelijk maar ook daar zijn grenzen: er is maar één ether en glas is schier oneindig (een nadere toelichting van de alternatieven voor glas wordt verderop behandeld).

Tenslotte kan men zich afvragen of het werkelijk zo is dat er straks gebruiksmogelijkheden zullen ontstaan die vragen om snelheden die de huidige infrastructures nooit tegen aanvaardbare kosten kunnen leveren. Het goede antwoord is: er zijn al vele mogelijkheden te bedenken en in feite zien we ze al toegepast in bedrijven en wetenschappelijke omgevingen,



met name alles wat met videocommunicatie te maken heeft (zie verder paragraaf 3.3). Het echte antwoord is dat we dat allemaal nog niet zo precies weten en er wel een duidelijk vermoeden van hebben. We moeten redeneren op een termijn van tien jaar, waarbij we nu al zien dat een economisch omslagpunt nabij is, waarop het gunstiger wordt de huidige toepassingen van telefonie, (interactieve) televisie en Internet te integreren op een nieuwe infrastructuur: glas naar het huis.

Juist nu het fenomeen van 'glas-naar-de-meterkast' net boven de horizon verschijnt en de eerste concrete experimenten van start gaan, is het van belang dat de gemeente Amsterdam als één van de wereldsteden met een omvangrijke en geavanceerde ICT-sector en diensteneconomie, een eigen visie ontwikkelt op het ontstaan van deze wezenlijk nieuwe infrastructuur.

### Wat is breedbandinfrastructuur?

- **Breedband is een communicatieverbinding**
- **Hoge capaciteit (> 10 Mbps en schaalbaar naar hogere bandbreedtes)**
  - ter vergelijking: het downloaden van een film duurt met
    - › ISDN: 6 dagen
    - › kabelmodem: 12 uur
    - › 1Gbps-glasvezel: 64 seconden
- **Altijd online**
- **Symmetrisch**
  - › gelijke bandbreedte voor zenden en ontvangen



#5

### 3.2 Wat verstaan we onder een breedbandinfrastructuur?

Hoewel definities over breedband uiteenlopen, wordt in deze presentatie het volgende verstaan onder 'breedband'. Breedband staat voor data- en telecommunicatieverbindingen van hoge capaciteit. De capaciteit van een breedbandig netwerk ligt vele malen hoger dan de bestaande communicatieverbindingen zoals die over coaxkabels voor televisie en over koperdraden voor telefonie.

In vergelijking met de bestaande telefonie- en coaxnetwerken met bijbehorende technologieën (ISDN, ADSL en respectievelijk kabelmodem), zijn de snelheden over glas in de praktijk 10-100 keer hoger. Als ondergrens wordt tegenwoordig ongeveer 10 Mbps genomen voor breedband.<sup>2</sup>

Een verdere karakteristiek van breedband is het '**always-on**' principe. Daarmee wordt bedoeld dat de randapparatuur (bijvoorbeeld een PC) altijd actief aan het netwerk 'hangt': in- en uitgaand verkeer vindt dus zonder verdere handelingen plaats. De kosten voor een verbinding zijn daarmee in principe dus tijdonafhankelijk (flat rate), wel zullen er natuurlijk allerlei tarifieringen zijn voor diensten.

Verder is een breedbandinfrastructuur **symmetrisch**, dat wil zeggen dat de capaciteit van het netwerk zowel voor het verzenden als het ontvangen even groot is. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld een internetverbinding via de kabel, die geoptimaliseerd is voor **asymmetrische** communicatie omdat verondersteld is dat de ontvanger meer bits naar zich toehaalt dan verzendt. In de praktijk geldt overigens ook voor ADSL dat het asymmetrisch is ingericht.

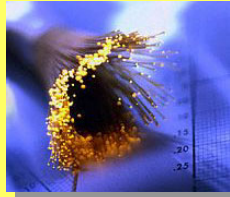
De breedbandinfrastructuur zal in de toekomst alle vormen van elektronische communicatie (spraak, data en beeld) kunnen integreren. Hierdoor zullen de telefonie- en coaxnetwerken naar verwachting op termijn overbodig worden.

---

<sup>2</sup> Snelheden in communicatieverkeer worden uitgedrukt in Megabit-per-seconde (Mbps). 1 Mbps = 1 miljoen bits per seconde. 1 Gigabit-per-seconde (Gbps) = 1000 Mbps.

**“Deskundigen” zeggen dat breedband de toekomst is**

- spraak
- data
- beeld
  
- internet
- telefonie
- video
- interactieve TV
- entertainment (games)
  
- educatie
- healthcare
- security
- e-commerce
- e-government



© M&I / PARTNERS<sup>tv</sup>

# 5

### **3.3 Waarvoor is een breedbandinfrastructuur straks nodig?**

Met alle onzekerheid over de vraag welke gebruiksmogelijkheden in de toekomst voor veel breedbandig verkeer zullen zorgen, is het toch goed een schets te geven van de toepassingen waaraan we nu denken.

De groeiende vraag naar bandbreedte is het eerst te verwachten bij grote bedrijven en instellingen die een groei kennen in hun communicatiebehoefte. De groei in communicatiebehoefte ontstaat door een toename in het gebruik van bestaande diensten, zoals e-mail, bestandsuitwisseling en Internet.

In de (nabije) toekomst is de verwachting dat er echter geheel nieuwe diensten zullen ontstaan, die specifiek gebruikmaken van breedbandige communicatie. Binnen het bedrijfsleven valt te denken aan communicatie-intensieve toepassingen als het uitwisselen van videobeelden en zeer grote databestanden.

Voor de thuisgebruiker zal de eerste behoefte liggen bij snelle internettoegang. Nieuwe toepassingen die op dit moment worden voorzien zijn onder meer:

- elektronische verkoop en transacties: het digitale winkelen en elektronisch bankieren;
- entertainment / infotainment: TV, video-op-aanvraag, audio-op-aanvraag, spelletjes, virtual reality;
- informatie: on line publiceren, tele-educatie, teleshopping, foto's, filmpjes en plaatjes, elektronische informatiediensten, lokale informatiediensten;
- communicatie: telefonie, videotelefonie, videoconferencing, e-mail;
- toepassingen in de woning: huisbewaking op afstand, thuiszorg, energiebeheer, thuiskanthoor.

Voor de thuisgebruiker van de toekomst is breedbandconnectie net zo gewoon als nu een telefoon en TV. Op ieder moment van de dag heeft hij/zij de beschikking over wereldwijde en lokale TV-uitzendingen, de muziek van zijn/haar keuze, de mogelijkheid om allerlei informatie in beeld en geluid op te vragen en interactieve spelletjes te spelen. Echter in de toekomst is het niet alleen informatie ontvangen, maar vooral ook versturen. Mensen ontmoeten elkaar via beeldtelefonie of driedimensionale beelden, waarbij men de ander hoort praten en ziet bewegen. De video van de familieëunie wordt de dag erna elektronisch verstuurd naar de gehele familie, ook in het buitenland. Men laat geen berichtje achter op de voicemail, maar een berichtje op de 'videomail'.

Door de breedbandige connectie met het werk is het voor de thuisgebruiker een optie om werkelijk zijn hele kantoor naar huis te halen, inclusief alle archieven, documenten en bestanden. De afstand tussen collega's op andere locaties wordt overbrugd op zo'n manier dat een veel persoonlijker contact mogelijk is, inclusief non-verbale communicatie. Kleine bedrijven kunnen hun kantoor thuis opzetten, zodat zij diensten kunnen leveren via het breedbandige netwerk. Creatieve individuen of ondernemers kunnen hun creaties en plannen in beeld en geluid overbrengen aan geïnteresseerden, die zij hebben ontmoet op virtuele ontmoetingsplaatsen. De afzetmarkt van hun creaties is niet langer fysiek beperkt.

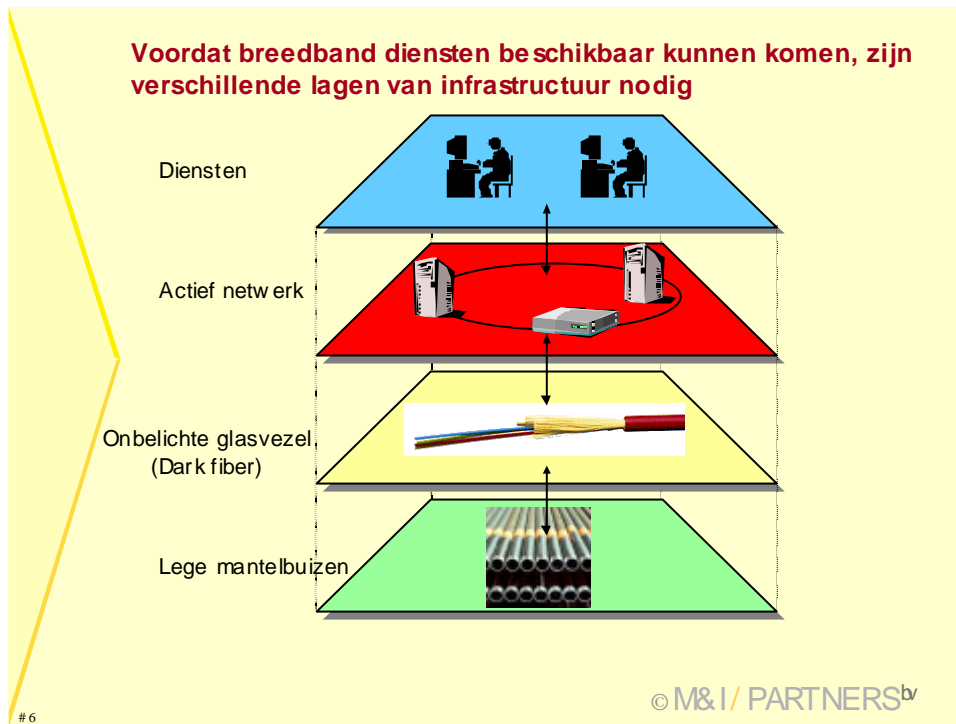




Op het gebied van leren en zorg op afstand (tele-educatie en telezorg) is het mogelijk om via het uitsturen van videobeelden en ander beeldmateriaal een deskundige te laten meekijken en adviezen te geven. Evengoed kan de thuisgebruiker zelf kennis verzamelen door het volgen van een on line les, of een on line medische encyclopedie. Daarnaast is het delen van eigen kennis met de maatschappij voor de gebruiker ook heel eenvoudig. Er ontstaat een werkelijke kennismaatschappij.

Een heel andere toepassing, waarbij de gebruiker niet vanuit huis opereert maar op afstand, kan de thuisgebruiker zijn woning of kinderen thuis in de gaten houden, of een zorginstantie kan toezicht houden op hulpbehoevende ouderen of patiënten thuis. Ook controle en aansturing van apparatuur (bijvoorbeeld energiebeheer) in het huis kan op afstand.

Bovenstaand is een idee gegeven over welke richting breedbanddiensten in eerste instantie opgaan. Compleet nieuwe toepassingen voor de breedbandinfrastructuur zullen zich echter in de toekomst ontwikkelen. Evengoed zal een breedbandconnectie gewoon zijn voor de thuisgebruiker van de toekomst en zullen nieuwe vormen van breedbandgebaseerde diensten net zo gewoon zijn als de telefoon, TV, film, krant of tijdschrift van nu. De vorm en inhoud van diensten zijn op dit moment niet zeker. Wel staat het vast dat breedbanddiensten zowel in sociaal en economisch opzicht een significante impact zullen hebben (zie ook *The next internet: broadband infrastructure and transformative applications*, Canarie, 2001).



### 3.4 Wat bedoelen we precies met ‘glas-naar-de-meterkast’

Voor het verdere betoog is het van belang enig inzicht te geven in de gelaagdheid van de structuur van een glasvezelinfrastructuur. We hebben eerder al aangegeven dat de ‘diensten’ zeker een aangelegenheid van de vrije markt zullen zijn. Ook hebben we al aangeduid dat het verstandig lijkt er voor te zorgen dat alle dienstenaanbieders gelijke toegang tegen een redelijke prijs tot het glasvezelaansluitnet zullen krijgen. De vraag is dan, wat behoort tot zo’n gemeenschappelijk te gebruiken open aansluitnet en wat niet meer?

Globaal gezien is een glasgebaseerde breedbandinfrastructuur opgebouwd uit drie lagen en een dienstenlaag:

1. mantelbuizen;
2. onbelicht netwerk;
3. actief netwerk;
4. diensten.

De lagen omvatten: lege *mantelbuizen* in de grond, waarin glasvezel wordt geïnstalleerd (‘geblazen’). Dat levert een onbelicht glasvezelnetwerk (‘*dark fiber*’).

Om communicatieverkeer mogelijk te maken over de infrastructuur, dient het glasvezelnetwerk te worden ‘belicht’ met optische elektronica (‘*actieve netwerkcomponenten*’). Op het actieve netwerk kunnen (breedband) *diensten* worden geleverd.

Om de glasvezelinfrastructuur te realiseren zullen de mantelbuizen in de grond moeten worden geplaatst, wat gepaard gaat met graafwerk. Verder dient een deel van de actieve netwerkcomponenten geplaatst te worden in speciaal ingerichte ruimtes, de zogenaamde *colocaties*.

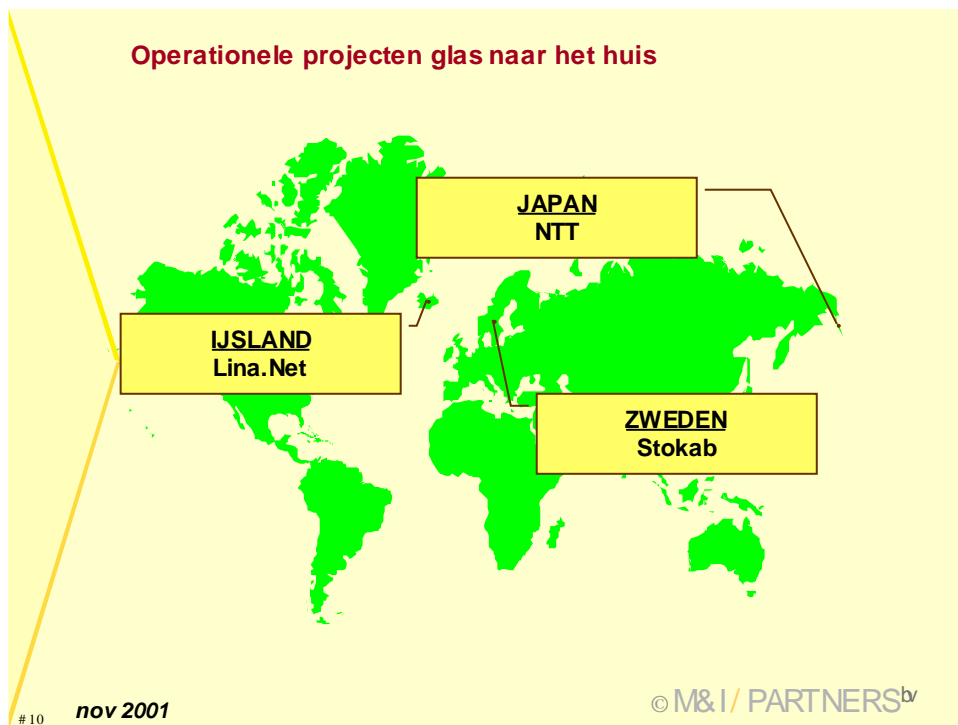
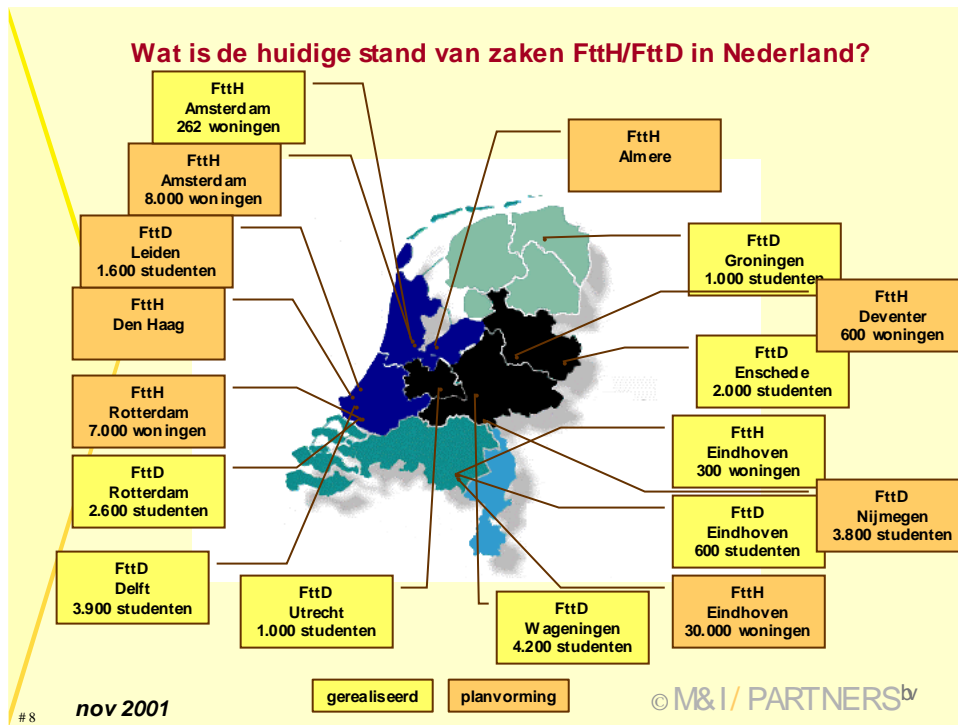
Een glasvezelnetwerk in een stad kan worden ingedeeld in een *cityring* (hoofdleidingen) en het *aansluitnet*. De cityringen zijn de hoofdverbindingen tussen grote knooppunten, en het aansluitnet is de verbinding van het netwerk met de meterkast van de eindgebruiker. Het aansluitnet wordt ook wel gekarakteriseerd als ‘*first mile*’ (of ‘*last mile*’), aangezien het om het eerste stuk (of laatste stuk) van het netwerk gaat. Met ‘*glas-naar-de-meterkast*’ wordt bedoeld dat zowel de cityring als het aansluitnet voorzien is van glasvezel.

#### **Het aansluitnet is de bottleneck in de realisatie van ‘glas-naar-de-meterkast’**

De afgelopen jaren is reeds veel glas de grond in gegaan, maar dan vooral in de hoofdnetwerken van de telecommunicatiemarktpartijen (de stedelijke cityringen en landelijke backbones), en in geringe mate naar (grote) bedrijven. In het aansluitnetwerk naar individuele huizen ligt tot op heden (op enkele uitzonderingen na) geen glas. De reden hiervoor is dat netwerkaanbieders tot nu toe geen ‘business case’ kunnen maken voor de hoge investeringen die het op grote schaal doortrekken van het glas naar eindgebruikers vraagt.



Hoewel de Telecomwet dat toelaat ligt het niet voor de hand te veronderstellen dat er meerdere partijen naast elkaar het laatste stuk glas naar individuele huizen zullen gaan aanleggen. Wie dat aansluitnet in handen heeft, heeft dus ook de klant en het is onmiskenbaar dat een aantal marktpartijen ook zo tegen de aanleg van 'glas-naar-de-meterkast' aankijken. Brusselse wetgeving (waarover later meer) zal de komende jaren meer en meer druk uitoefenen om de eigenaar van zo'n 'essential facility' te dwingen dat ook open te stellen voor anderen. Echter wanneer deze dat doet is nog de vraag hoe: staat hij toe dat een andere partij het laatste stuk glas belicht, dan is deze vervolgens de exclusieve bezitter van de klant. Dat is goed als de klant dat wil, maar erg gemakkelijk over gaan naar een concurrent is dan toch lastig. Beter is het wellicht daarom de toegang aan derde partijen te verlenen via het actieve netwerk. Het bezwaar daarvan is echter dat de 'neutrale partij' die de toegang tot het aansluitnet levert steeds dichter komt te zitten op de randvoorwaarden die in technisch economisch opzicht aan de dienstenleveranciers zal worden gesteld. Het is dus niet zo heel gemakkelijk om een verstandige afbakening te vinden tussen toegang en diensten. Het ziet er naar uit dat dat ook niet op theoretische of regelgeving grondslag kan worden bepaald, maar dat dit zich alleen in de praktijk in de loop der jaren kan ontwikkelen.



## **3.5 Zijn er al glasvezelaansluitnetten?**

### **3.5.1 Glasvezelinitiatieven in Nederland**

Ondanks de problematiek van het aansluitnet ontstaan er in de markt (al dan niet gestimuleerd door de overheid) steeds meer initiatieven op het gebied van glasvezel naar het huis (Fiber-to-the-Home, FttH) en naar studentenhuizen (Fiber-to-the-dormitory, FttD). Het is te verwachten dat deze initiatieven (onder meer gelet op reeds gevormde plannen) zullen toenemen.

In een apart rapport is de huidige stand van zaken met betrekking tot glasvezelprojecten in Nederland beschreven. (Glasvezelprojecten naar eindgebruikers in Nederland, M&I/PARTNERS, september 2001).

### **3.5.2 Glasvezelinitiatieven in het buitenland**

In de rest van de wereld zijn ook diverse initiatieven inzake 'glas-naar-de-meterkast' of breedbandige infrastructures voor eindgebruikers in ontwikkeling. Naast Nederland, zijn er momenteel breedbandprojecten gepland in Australië, Canada, China, Denemarken, Duitsland, Finland, Frankrijk, Groot-Brittannië, Ierland, IJsland, Italië, Japan, Luxemburg, Maleisië, Singapore, Spanje, Verenigde Staten en Zweden.

Vanuit het perspectief van 'glas-naar-de-meterkast', nemen Japan, IJsland en Zweden internationaal het voortouw, aangezien daar inmiddels op grotere schaal glas naar eindgebruikers is gerealiseerd<sup>3</sup>. In overige gevallen gaat het dikwijls om kleinschalige projecten, om andere breedbandtechnieken of om glasinfrastucturen naar bedrijven of organisaties.

In Japan zijn sinds 1994 reeds testen uitgevoerd met 'glas-naar-de-meterkast'. Nationale telecommunicatie-operator NTT en haar concurrenten TNet en Usen Broad Networks zijn op deze markt actief. Vanaf juni 2001 heeft Usen 1.000 breedbandgebruikers aangesloten. Zij betalen een maandelijkse bijdrage van ongeveer € 44,- en eenmalige installatiekosten van € 270,-. Hiervoor krijgt men een 10 Mbps internetverbinding.

---

<sup>3</sup> bron: [http://www.networkmagazine.com/article/printableArticle?doc\\_id=NMG20010823S0014](http://www.networkmagazine.com/article/printableArticle?doc_id=NMG20010823S0014)





In IJsland biedt het bedrijf Lina.Net, dat opgericht is door het energiebedrijf Reykjavik Energy, een 100 Mbps internetverbinding voor € 50,- maandelijkse kosten en € 280,- installatiekosten. Er zijn 18.000 woningen aangesloten bij Lina.Net. In samenwerking met het digitale videobedrijf GMi Digital wordt op korte termijn TV en video over glas aangeboden, tegen een prijs van € 13,- tot € 67,- – afhankelijk van het afgenomen pakket. De benodigde set-top box wordt kosteloos geleverd.

In Zweden heeft de gemeente Stockholm een nutsbedrijf gestart, genaamd Stokab. Stokab verhuurt onbelichte glasvezels aan marktpartijen en eindgebruikers. Het bedrijf is gestart vanuit de communicatiebehoefte vanuit de gemeente zelf, maar fungeert nu als organisatie met een goed rendement, dat een economische impuls geeft aan haar gebruikers. Via breedbanddienstverlener Bredbandsbolaget (B2) zijn zo'n 60.000 burgers aangesloten. De dienstverlening bestaat uit een internetverbinding van 10Mbps voor een maandelijks bedrag van € 20,- en ongeveer € 200,- aansluitkosten.

Het aantal marktinitiatieven voor glasvezelprojecten blijft groeien

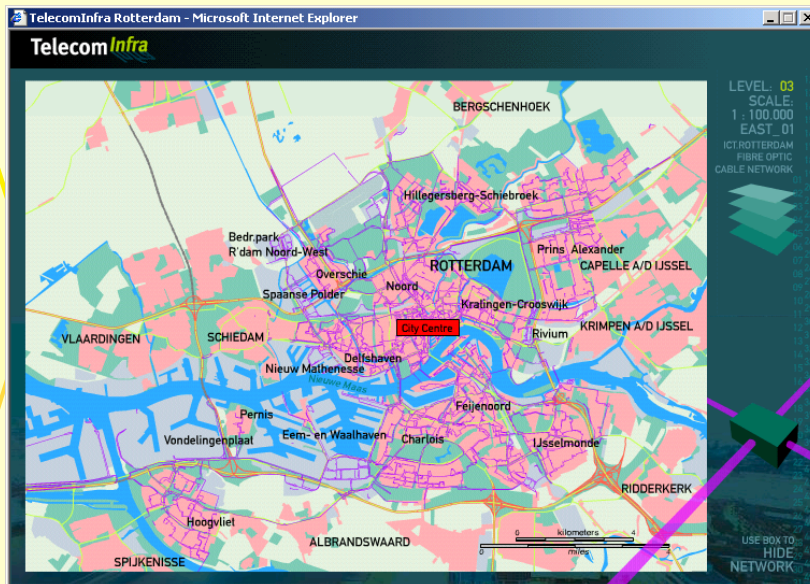


Automatisering Gids, 23 november 2001

© M&I / PARTNERS<sup>bv</sup>

# 31

Rotterdam toont reeds een uitgebreide glasvezelinfrastructuur



bron: [www.ict.rotterdam.nl](http://www.ict.rotterdam.nl)

© M&I / PARTNERS<sup>bv</sup>

# 33

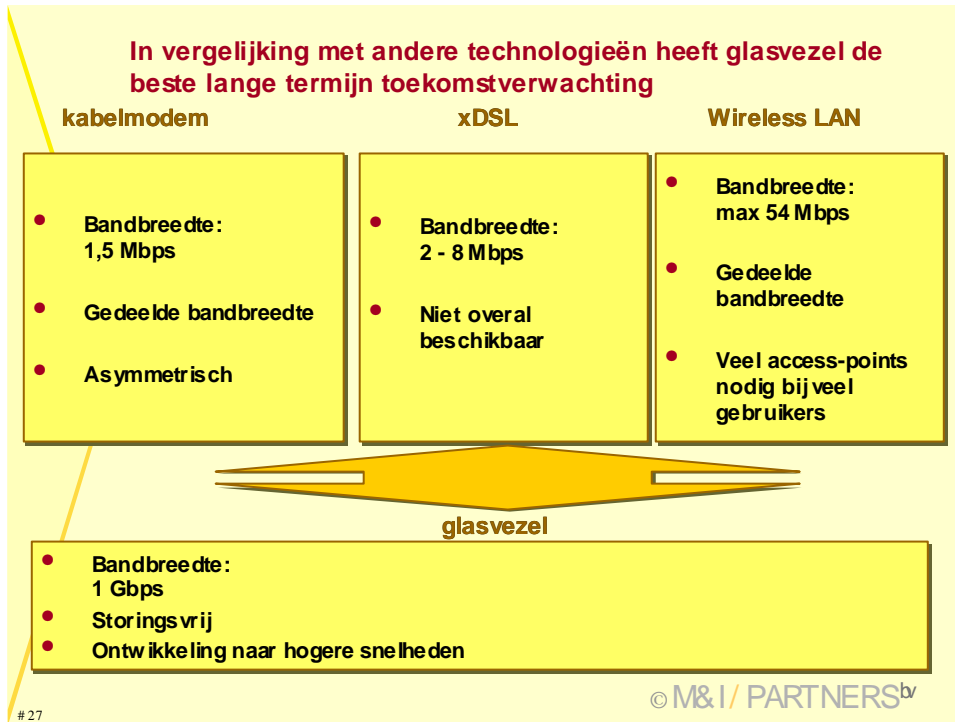
### **3.5.3 Glasvezelinitiatieven gaan door**

Marktpartijen hebben de vragen of breedband- en glasvezeltechnologie de toekomst hebben reeds positief beantwoord. Zij zien een marktvaart ontstaan naar bandbreedte, en de meeste partijen erkennen dat glasvezeltechnologie de technologie van de toekomst is.

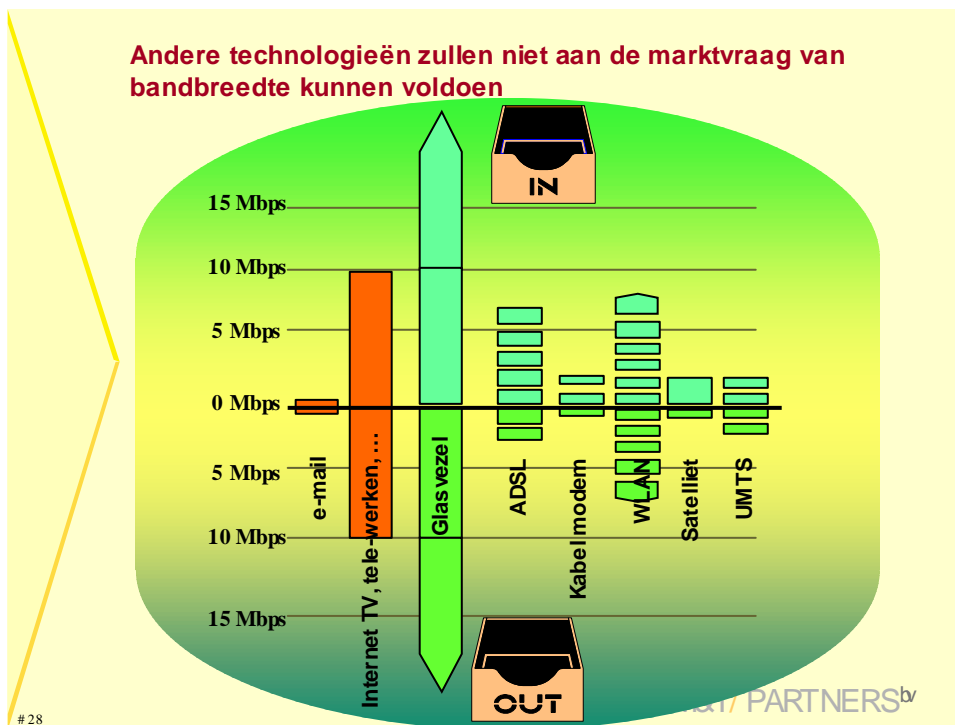
Daarom blijven marktpartijen doorgaan met de aanleg van glasvezel (hoofdroutes en naar bedrijven) en worden er diverse plannen gemaakt om ook 'glas-naar-de-meterkast' te realiseren. Het artikel hiernaast laat zien dat KPN, Bam en Volker Stevin onlangs hebben besloten om 30.000 woningen te ontsluiten in Eindhoven Kenniswijk.

Een voorbeeld van wat er tegenwoordig al aan glasvezelbekabeling ligt in steden, is hier een overzicht van het glasvezelnet in Rotterdam opgenomen (bron: [www.ict.rotterdam.nl](http://www.ict.rotterdam.nl)). Er is te zien dat Rotterdam reeds voor een groot deel is verglaasd. Voor Amsterdam is een integraal overzicht van de glasvezelinfrastructuren niet voor handen. BIA is momenteel bezig een dergelijk overzicht op te stellen. De verwachting is echter dat in Amsterdam een soortgelijk glasvezelnetwerk is aangelegd. Er dient echter wel te worden opgemerkt dat momenteel nergens sprake is van 'glas-naar-de-meterkast', en dat de last mile tot aan het huis nog nergens is gerealiseerd.

Er is dus al het nodige gaande en de uitdaging voor de gemeente Amsterdam is om enerzijds niet meer te lang te wachten omdat er anders geen ruimte meer over zal zijn om zelf een beleid te voeren, maar anderzijds ook goed na te denken over de doelstellingen die ze met haar beleid zou willen nastreven en de haalbaarheid daarvan.



# 27



# 28

## 4 Technologie en economie van ‘glas-naar-de-meterkast’

### 4.1 Hoe lang kunnen de huidige technieken over ‘koper’ en door de ‘ether’ nog worden uitgenut

Huidige technologieën naar eindgebruikers, zoals telefoonlijnen, coaxkabel en draadloze/mobiele telefonie, vormen op korte termijn een alternatief voor de groeiende vraag naar bandbreedte. Dit is mogelijk door de technologieën verder te ontwikkelen en delen van de bestaande netwerken te vervangen. Met name de eigenaars van de traditionele netwerken zijn er bij gebaat de bestaande technologieën zo ver mogelijk uit te nutten.

Voor coaxkabels met kabelmodem geldt, dat een typische bandbreedte naar de gebruiker toe (downstream) ligt rond de 1,5 Mbps en van de gebruiker af (upstream) rond de 0,1 Mbps. Dat betekent dat de verbinding *asymmetrisch* is en daarom het versturen van informatie veel langer duurt dan het ontvangen van informatie. Verder is coax een gedeelde verbinding doordat dezelfde kabel langs verschillende huizen loopt. Indien meerdere gebruikers gebruikmaken van de verbinding, wordt de bandbreedte gedeeld, en zullen zij allen individueel een lagere bandbreedte kennen.

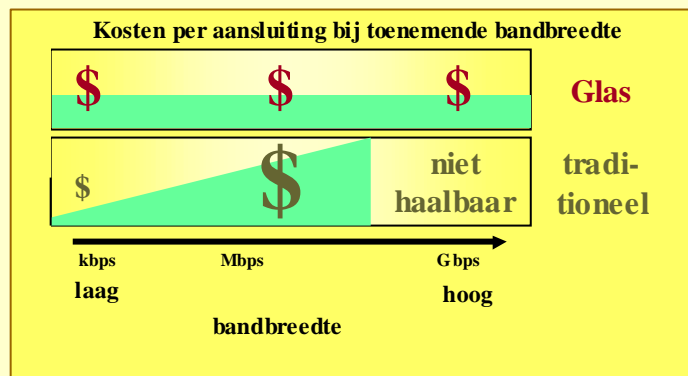
De bandbreedte van coaxkabel kan worden verhoogd door het aantal gebruikers dat gemeenschappelijk gebruikmaakt van (het eindstuk) van de kabel, te verkleinen. Dit wordt gedaan door een deel van de kabel te ‘verglazen’, dat willen zeggen te vervangen door glasvezel. Pas in het laatste stuk naar de eindgebruikers toe wordt gebruikgemaakt van coaxkabel; in het eerste deel wordt voor de hoge bandbreedtes gebruikgemaakt van glasvezel. Door de hoge bandbreedte van glas te verdelen over minder eindgebruikers, stijgt de individuele bandbreedte. Deze verbetering van het netwerk gaat echter gepaard met hoge kosten, doordat delen van het netwerk moeten worden vervangen.

Voor telefoniekabels met ISDN-technologie geldt een snelheid van 0,128 Mbps up- en downstream. Deze lage bandbreedte over telefoonkabels wordt verhoogd door de ontwikkeling van nieuwe technologieën, zoals ADSL (2 Mbps). Nieuwe varianten van DSL-technologieën, samengevat als xDSL, zijn in ontwikkeling. Zo bestaat er een hoge snelheid DSL-technologie (HDSL), die een bandbreedte van 8,5 Mbps kan halen. De nadelen van xDSL is dat het telefonienetwerk het technisch (door onderlinge interferentie) niet toestaat dat alle verbindingen xDSL-technologie toepassen. Daarbij is de bandbreedte bij de eindgebruiker sterk afhankelijk van de afstand tussen het centrale aansluitpunt en de huisaansluiting.

Voor mobiele technologie geldt een veel lagere bandbreedte dan telefonielijnen en coaxkabel. Theoretisch haalt UMTS een bandbreedte van 2 Mbps, maar in de praktijk ligt deze rond de 0,14 Mbps. Daarmee is het geen alternatief voor de vraag naar bandbreedte.

**Het uitnutten van bestaande infrastructuur heeft economische grenzen**

- Bestaande technologieën zijn nog enigszins rekbaar in bandbreedte, maar niet onbeperkt
- Uitmaken van bestaande technologieën (verglazing, vervanging actieve componenten, etc.) heeft een prijskaartje



#29

© M&I / PARTNERS<sup>lv</sup>

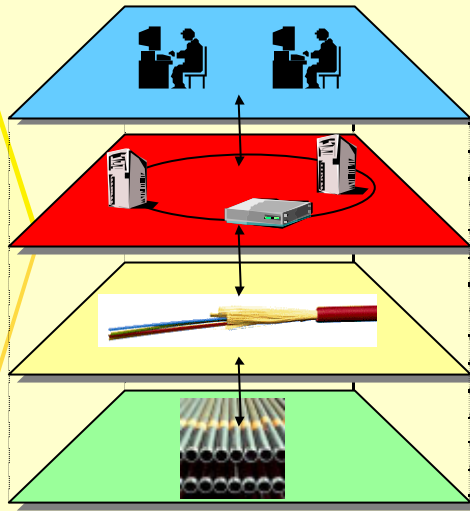
Technologieën voor wireless (zoals het wireless LAN; WLAN) halen een hoge bandbreedte. Theoretisch kan WLAN een bandbreedte halen van 54 Mbps, maar in de praktijk ligt dit rond de 11 Mbps. Echter, net als voor coaxkabel geldt dat de bandbreedte wordt gedeeld door meerdere eindgebruikers. Hierdoor krijgen de gebruikers een lagere bandbreedte ter beschikking. Daarbij wordt bij WLAN-technologie de bandbreedte van alle gebruikers bepaald door de laagste bandbreedte. Aangezien locaties die verder van de antenne verwijderd zijn een lagere bandbreedte hebben, zullen zij de bandbreedte van WLAN lager doen uitvallen. Verder geldt het nadeel dat de reikwijdte van WLAN erg beperkt is (300 meter rond de antenne). Dat betekent dat voor een grote oppervlakte veel antennes opgesteld dienen te worden. Om op de antennepunten een hoge bandbreedte te garanderen zal toch naar die punten glasvezel moeten worden aangelegd, wat alsnog leidt tot veel graafwerk. Tenslotte dient te worden opgemerkt dat de grootste kosten van mobiele en wireless communicatienetwerken gemoeid zijn met de actieve apparatuur bij de zender en ontvanger. De turbulente ontwikkelingen in technologie maken het waarschijnlijk dat deze apparatuur een zeer korte afschrijvingstijd kennen, waardoor investeringen een laag rendement hebben. Door genoemde nadelen is WLAN geen alternatief voor druk bevolkte gebieden van grotere oppervlakte. Het blijft echter een optie voor breedband op afgelegen gebieden.

De geschetste technologische ontwikkelingen en vervangingen om de bandbreedte van traditionele technologieën te verhogen, brengen de nodige kosten met zich mee en de vraag is op welk punt de extra kosten voor de uitnutting van bestaande infrastructures nog zullen opwegen tegen de investering die nodig zou zijn voor een geheel nieuwe (glasvezel)infrastructuur. Er dient daarnaast te worden opgemerkt dat de traditionele technologieën fysiek begrensd zijn door de karakteristieken van de materialen en daardoor hogere bandbreedtes (in orde van Gbps) niet gehaald kunnen worden.

In een tabel in bijlage B zijn de voor- en nadelen van diverse huidige technologieën tegen elkaar uitgezet.

Concluderend kan gesteld worden dat glasvezeltechnologie de enige technologie is binnen de huidige bestaande technologieën, die met zekerheid grote bandbreedtes (in orde van Gbps) naar de meterkast kan realiseren. Hoewel de traditionele technologieën met bepaalde technieken nog wel kunnen worden opgerekt in hun bandbreedte, is dat niet onbeperkt en het brengt de nodige kosten met zich mee. De mobiele communicatietechnologieën lenen zich niet goed voor breedbandtoepassingen op grote schaal.

**Investerings in de lagere lagen van infrastructuur zijn toekomstvast**



- aflevering en afrekening
- verschillende soorten technieken
- gebrek aan standaardisatie
- onvoorspelbare ontwikkelingen

- verschillende soorten technieken
- gebrek aan standaardisatie

- eenduidige technologie
- toekomstvast

- eenduidige technologie
- toekomstvast

# 30

© M&I / PARTNERS<sup>bv</sup>



## **4.2 Wat staat vast en wat is nog onzeker aan 'glas-naar-de-meterkast'?**

Ook al is 'glas-naar-de-meterkast' de vaste telecommunicatie-infrastructuur van de toekomst, daarmee is nog niet gezegd dat de toekomst vandaag al volledig realiseerbaar zou zijn, nog afgezien van de economische kant van de zaak. De eenvoudigste manier om dat uit te leggen is aan de hand van het eerder getoonde lagenmodel.

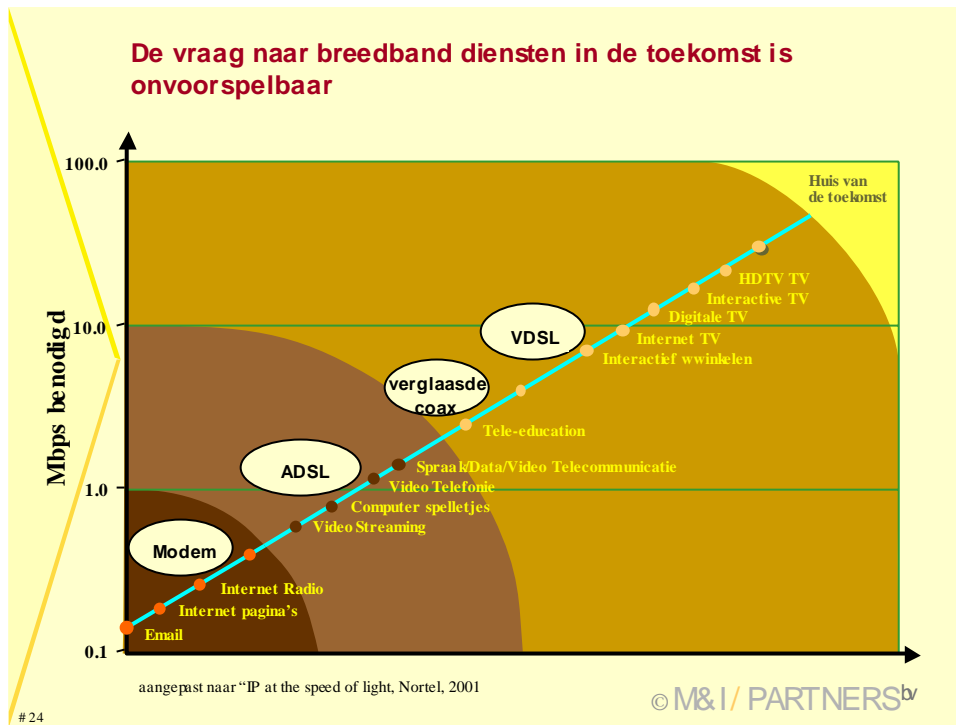
Voor de fysieke glasvezelverbinding tussen het aan te sluiten pand en het dichtstbijzijnde telecomhuis zijn weliswaar nog verschillende technologische invullingen denkbaar, maar voor een netwerk dat in de toekomst alle panden in een stad zal verbinden, is inmiddels duidelijk dat de zogenaamde end-to-end oplossing met singlemode fiber de beste optie is (twee glasfibers met bepaalde fysieke karakteristieken naar elk pand).

Er zijn goedkopere oplossingen maar die kennen op termijn te veel nadelen, niet alleen technologisch, maar ook wat betreft de toegankelijkheid van het netwerk voor derden. Daarmee ligt de topologie van het netwerk min of meer vast en is het dus mogelijk te graven zonder dat de loop van de buizen en kabels later nog weer anders zou moeten.

Op het niveau van de netwerkapparatuur is nog bijzonder veel gaande: het gaat hier deels om 'proven technology' maar deels ook niet; met name speelt hier het eerder genoemde probleem hoe de afbakening tussen toegang en diensten zich zal voltrekken. Het is dus zeker zo dat deze netwerklaag nu al ingevuld kan worden. Te verwachten valt dat pas in de loop van de eerste vijf jaar meer duidelijkheid zal ontstaan over wat technisch en economisch de beste oplossing zal zijn. Eén van de onzekerheden is ook nog of en hoe televisiedistributie en (niet internet)telefonie over het glas zal worden geleid.

Op het niveau van de diensten ligt in feite alles nog open en is onvoorspelbaar wat en hoe zich dat allemaal zal ontwikkelen. Het is duidelijk dat internettoegang de primaire dienst zal zijn, maar telefoon (mogelijk over Internet), allerlei vormen van videocommunicatie (over Internet), digitale televisiedistributie en vele anderen diensten zullen volgen. Ook zijn bij de diensten nog essentiële vraagstukken op te lossen ten aanzien van de aflevering en afrekening (identificatie, tarifiering en beveiliging).

Voor wat betreft marktontwikkeling zal het meest lastige vraagstuk echter aan de kant van de eindgebruiker liggen. 'Glas-naar-de-meterkast' is nog relatief eenvoudig, daarna komt echter het kastje in de meterkast waar het in- en uitgaande verkeer zal moeten worden geregeld. Er zullen immers allerlei diensten overheen gaan met verschillende soorten signalen (Internet, televisie, telefonie, signalering, enzovoort) die van en naar allerlei randapparatuur moet gaan (het netwerk in huis, bijvoorbeeld ook draadloos). Er zal binnenkort allerlei apparatuur op de markt verschijnen waar consumenten ad hoc -oplossingen uit kunnen samenstellen. Het gevolg daarvan zal zijn dat het in de eerste periode moeilijk is een 'economy of scale' te bereiken. Het ontstaan van (wereld)standaarden voor een meer generiek kastje zal nog wel even op zich laten wachten en we kunnen ook niet anders dan veronderstellen dat hier nog vele generaties apparatuur elkaar zullen opvolgen vóór we een situatie zullen bereiken van de eenvoud van de huiscentrale van de telefoon van vandaag.



### **4.3 Wanneer mag verwacht worden dat er een generieke vraag naar grote bandbreedtes in de markt ontstaat (met name voor kleinere bedrijven en huishoudens)?**

Zeer bepalend voor de vraag of het gemeentebestuur van Amsterdam zich nu moet buigen over het vraagstuk van 'glas naar de meterkast' is uiteraard *wanneer* we nu mogen verwachten dat de behoefte aan bandbreedte zo groot wordt dat investeringen in een totaal nieuwe infrastructuur gerechtvaardigd zijn.

Er zijn twee manieren om daar naar te kijken:

- (1) wanneer ontstaat er vraag naar toepassingsmogelijkheden die hoge bandbreedtes vergen?
- (2) wat kunnen we voorspellen op basis van een extrapolatie van bandbreedtevraag uit het verleden?

#### **(1) Verwachting vraag naar breedband vanuit toepassingsmogelijkheden**

De verwachte breedbandtoepassingen tonen een stijgende lijn naar bandbreedte. In de grafiek is te zien dat huidige netwerkverbindingen voor consumenten (en wat er nog mogelijk is met 'koper'), niet kunnen voldoen aan de vereiste bandbreedte in de toekomst. Breedbandapplicaties die werkelijk veel grotere bandbreedtes vereisen (> 10 Mbps), zijn echter nog niet ontwikkeld.

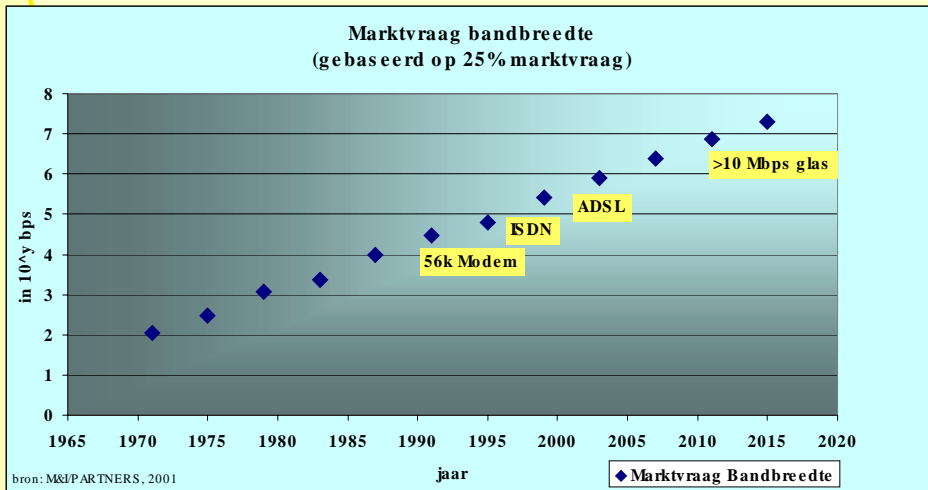
Critici zeggen dat de 'killer-applicatie' voor breedbanddiensten waarschijnlijk nog lang op zich zal laten wachten. Zij menen dat er voor die tijd nog geen behoefte is aan een breedbandige glasvezelinfrastructuur naar het huis. Traditionele technieken zijn voor de komende paar jaar nog in staat te voldoen aan de marktvraag.

In de diagram van Nortel valt op dat er geen jaartallen zijn toegevoegd aan de x-as: de voorspelling van de vraag naar werkelijke breedbandapplicaties.

Voorstanders van breedband menen dat met de komst van een snelle infrastructuur de toepassingen snel zullen volgen. Zij wijzen op de eerste ontwikkelingen die nu reeds plaatsvinden bij breedbandig ontsloten gebruikers. Metingen in datacommunicatieverkeer in breedbandig ontsloten gebieden tonen een aanzienlijke toename in datacommunicatieverkeer, zowel in inkomend als uitgaand verkeer.

De discussie richt zich op het kip/ei probleem: moet er eerst een grote vraag naar breedbandige diensten uit de markt komen voordat 'glas-naar-de-meterkast' wordt gerealiseerd of zal het aanbod van een glasvezelinfrastructuur juist de ontwikkeling van dergelijke diensten bepalen?

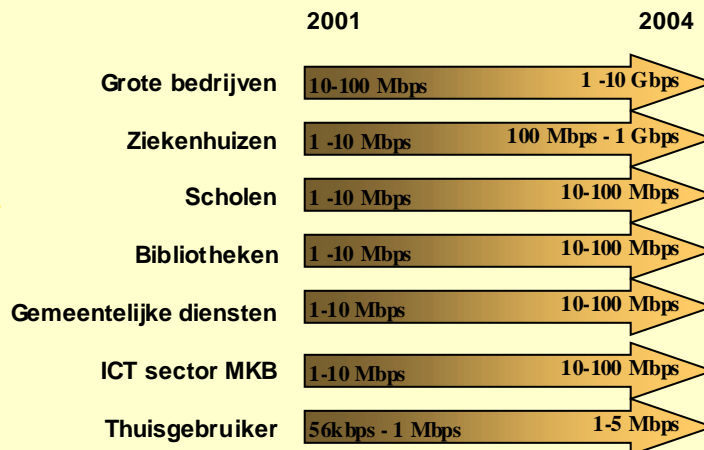
**Extrapolatie van historische marktvaag naar bandbreedtes toont een marktvaag naar glasvezel tussen 2008 en 2012**



# 25

© M&I / PARTNERS<sup>bv</sup>

**Sommige gebruikers zullen al eerder behoefte hebben aan hoge bandbreedtes**



# 26

© M&I / PARTNERS<sup>bv</sup>

## **(2) Extrapolatie uit het verleden**

Een heel andere benaderingswijze om te bepalen wanneer de vraag naar breedbandige toegang gewenst is, is een extrapolatie van de bandbreedtevraag vanuit het verleden. De diagram is gebaseerd op de marktvraag naar bandbreedtes door de jaren heen. Extrapolatie suggereert dat algemene vraag naar hogere bandbreedtes (>10 Mbps) zal ontstaan na 2008.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat voorlopers op de markt ('early adopters') eerder behoefte aan grote bandbreedte zullen hebben. Ook zullen verschillende type gebruikers een andere vraagontwikkeling kennen. Grote bedrijven en communicatie-intensieve organisaties nemen hierin het voortouw. Voor Amsterdam zou dat betekenen dat de vraag naar grotere bandbreedte voor de grote ICT-sector in het MKB eerder aan de orde is.

Samenvattend: redeneren vanuit de mogelijke toepassingen is zeer speculatief. Consumentengedrag is buitengewoon onvoorspelbaar gebleken en veel mogelijkheden zijn ook nog onbekend. Extrapolatie aan de andere kant geeft ook maar een betrekkelijke zekerheid, maar is de 'best guess' die we op dit ogenblik kunnen maken.

Al met al is het, gegeven de inschattingen van technologische aard (hoe snel wordt deze technologie volwassen en marktrijp = een jaar of vijf), de economische aard (wanneer wordt tenminste internetten over glas goedkoper = afhankelijk van de situatie nieuw-, oudbouw, ergens tussen nu en vijf jaar) en qua marktvraag (generieke gebruiksbehoefte meer dan 10Mbps = acht tot tien jaar), komen wij tot de conclusie dat 'glas-naar-de-meterkast' binnen enkele jaren een serieus investeringsvraagstuk wordt en binnen tien jaar werkelijkheid zal zijn. In dat licht is het dus zinvol dat de gemeente Amsterdam zich nu over het vraagstuk van de aanleg van een glasvezelaansluitnet buigt.

Ter afsluiting poneren we daarom de volgende stelling:

*Hoewel er nog een aantal essentiële technisch-economische vragen zijn te beantwoorden, is Amsterdam binnen tien jaar 'aan het glas'. De planning en aanleg vergt vele jaren en daarom is nu de basale vraag aan de orde of en hoe de gemeente Amsterdam wil inspelen op de komende infrastructurele omslag in het informatietijdperk.*



## 5 De politieke vragen over ‘glas-naar-de-meterkast’

### 5.1 Welke motieven kan de gemeente Amsterdam hebben om invloed op de ontwikkelingen uit te oefenen?

Er zijn diverse motieven te noemen die bij de overwegingen moeten worden betrokken of Amsterdam een actieve rol wil spelen bij de ontwikkeling van ‘glas-naar-de-meterkast’:

1. de concurrentiepositie van de stad;
2. de huidige uitgangspositie;
3. het nastreven van een universeel en open netwerk;
4. beperken overlast en voorkomen van chaos onder de grond;
5. besparing op eigen communicatiekosten;
6. Cyburg is mogelijk het begin.

De motieven worden hieronder nader toegelicht.

#### 1. Het versterkt de economische infrastructuur van Amsterdam en daarmee is zij in staat haar (international) concurrentiepositie op zijn minst te handhaven

Infrastructuren vormen in allerlei opzichten de basis van de economie: vliegvelden, wegen, energievoorziening en ook datacommunicatievoorzieningen. Die laatste wordt voor de economie een steeds essentiëler onderdeel. Het aansluiten van alle panden in Amsterdam op een glasvezelinfrastructuur legt de basis voor de communicatie-economie tot in de verre toekomst. We citeren wat dit betreft maar het eigen Programma van Cyburg:

(bron: Operationeel Programma Amsterdam Kennisstad Cyburg, bureau Cyburg i.o., juni 2001)

*‘Amsterdam is in de afgelopen jaren een ICT-stad bij uitstek geworden. Inmiddels werken bijna 40.000 mensen in circa 7.000 bedrijven in wat inmiddels bekend staat als de ICT-cluster..., ICT schraagt als nieuwe pijler de economische en maatschappelijke structuur in de Amsterdamse regio. Dit is economisch mogelijk geworden doordat Nederland en de Amsterdamse regio competitief, open en goed bereikbaar zijn en beschikken over hoog gekwalificeerde en veelal meertalige arbeidskracht in een omgeving met relatieve arbeidsrust en relatief aantrekkelijke belastingtarieven en prijzen voor werkruimte, woonruimte en levensonderhoud.*

*Voor de ICT-sector in het bijzonder geldt tevens dat Nederland en Amsterdam zich van andere landen en steden hebben onderscheiden doordat een aantal specifieke vitale voorzieningen relatief vroeg in de ontwikkelingsfase van de ICT-revolutie beschikbaar was. Enkele voorbeelden zijn: De Digitale Stad (internetgemeenschap), Xs4all (internet serviceprovider), Surfnet (voorzieningen voor de wetenschappelijke gemeenschap), Amsterdam Internet Exchange (infrastructureel knooppunt), Wetenschappelijk Centrum Watergraafsmeer (ICT-braintrust), Amsterdam Teleport (sectorspecifiek vestigingsbeleid), KTA (een dicht stedelijke kabelnet).*

**Het sociaal en economisch belang van glas-naar-de-meterkast  
wordt in een veelheid van beleidspublicaties benadrukt**

“Om de hoge ICT-ambities in deze sectoren waar te kunnen maken is de beschikbaarheid van een wijdvertakte breedbandinfrastructuur als voorwaarde gesteld. Een breedbandig netwerk staat een veel hogere kwaliteit van elektronische diensten binnen en door de publieke sector toe. Meer algemeen is een eersteklas elektronische infrastructuur **essentieel voor de economische en maatschappelijke ontwikkeling van Nederland.**”

(bron: Bouwstenennotitie breedband, min. EZ, 2001)



*Deze voorzieningen hebben in belangrijke mate bijgedragen aan het ICT-appeal van de stad bij de wer-  
ving en vestiging van bedrijvigheid, maar ook bij het ontstaan van talloze nieuwe innovatieve kleine  
bedrijven. De stad blijkt ook in dit opzicht een voortreffelijke broedplaats van vernieuwing (...)  
Inmiddels is er wereldwijd erkenning dat ICT een belangrijke troef is in het economische vestigingsbe-  
leid en de sociale ontwikkeling van regio's en steden.*

*Amsterdam loopt voorop maar voelt dagelijks de concurrentie op de hielen (...)  
Het zij de concurrentie allemaal van harte gegund. Maar duidelijk moge zijn dat Amsterdam zijn hui-  
dige voorsprong niet 'vanzelf' behoudt.'*

Ook voor de conclusie kunnen we citeren uit het Rapport over Cyburg:

*'Deze voorzieningen hebben in belangrijke mate bijgedragen aan het ICT-appeal van de stad bij de wer-  
ving en vestiging van bedrijvigheid, maar ook bij het ontstaan van talloze nieuwe innovatieve kleine  
bedrijven. De stad blijkt ook in dit opzicht een voortreffelijke broedplaats van vernieuwing. Deze voor-  
zieningen zijn in belangrijke mate tot stand gekomen door actief ingrijpen en stimuleren van de over-  
heid. Zonder daarbij de verantwoordelijkheid van de markt over te nemen zijn stimulansen gegeven aan  
nieuwe ontwikkelingen die vanuit de markt zelve niet of onvoldoende tot stand kwamen. Daarbij gold  
het adagium: waar nodig rekest de overheid het tot haar taak voorwaardenscheppend beleid te ontwikke-  
len om de economische structuur als geheel weerbaarder en innovatiever te maken, opdat de markt  
nieuwe marktkansen kan invullen.*

**Waarom is Amsterdam een interessante locatie om glas-naar-de-meterkast te realiseren?**

- hoog aantal inwoners per ha<sup>2</sup> (veel hoogbouw)
- grote ICT-sector
- veel woningbezit bij woningbouwcorporaties
- hoge internetpenetratie
- al enige lopende glas-naar-de-meterkast initiatieven
- Universiteiten, AMS-IX

# 11

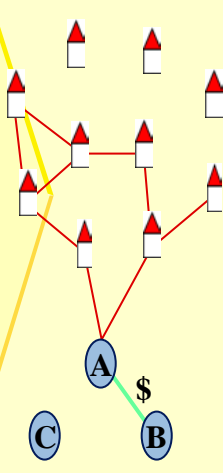
© M&I / PARTNERS <sup>h</sup>

## **2. Amsterdam heeft een uitstekende uitgangspositie om 'glas-naar-de-meterkast' relatief snel tot ontwikkeling te brengen**

Amsterdam heeft enkele kenmerken die de stad bij uitstek interessant maken voor 'glas-naar-de-meterkast' initiatieven:

- Een hoog aantal inwoners per vierkante hectare: hoe meer inwoners op een kleine oppervlakte aanwezig zijn, hoe goedkoper de infrastructuur per aansluiting is.
- Een omvangrijke diensten- en de ICT-sector die op relatief korte termijn behoefte zullen krijgen aan breedbandvoorzieningen tegen een redelijke prijs. Het rapport 'Het ICT en nieuwe media cluster in Amsterdam' van de Stichting Economisch Onderzoek toont aan dat het ICT/Nieuwe media cluster in Amsterdam voor het jaar 2000 op 7.300 bedrijfsvestigingen uitkomt, wat 13,4% van het Amsterdamse totaal betreft. Verder vermeldt het dat circa 41.000 personen werkzaam zijn in dit cluster, wat neer komt op 10,5% van het Amsterdamse totaal.
- Een groot deel van de woningvoorraad (50%, bron: bia/o+s) is eigendom van woningbouwcorporaties: woningbouwcorporaties kunnen als partner in de aanleg of als interessante klant opereren voor aanbieders.
- Een hoge internetpenetratie: Amsterdam heeft ten opzichte van Nederland een hoge internetpenetratie. Mensen die vertrouwd zijn met Internet zullen naar verwachting eerder interesse hebben in een snelle (internet)verbinding.
- Lopende breedbandinitiatieven: in Amsterdam worden reeds enige breedbandinitiatieven uitgevoerd waarop eenvoudig zou kunnen worden aangehaakt. Dit zijn Amsterdam Kennisstad Cyburg en een initiatief van woningbouwcorporatie Het Oosten (hoewel dit laatste initiatief met het staken van de activiteiten van Bredband is komen stil te liggen).
- Studenten zullen tot de early adopters behoren en met twee universiteiten heeft Amsterdam een omvangrijke studentenpopulatie in haar stad. De universiteiten kunnen daarin samen met Surfnets en Gigaport ook een eigen stimulerende rol in vervullen.
- Amsterdam Internet Exchange (AMS-IX): wereldwijde internetconnectie verloopt via de Amsterdam Internet Exchange. Het is aantrekkelijk voor internetaanbieders dicht bij de AMS-IX te opereren.

### Monopolisme



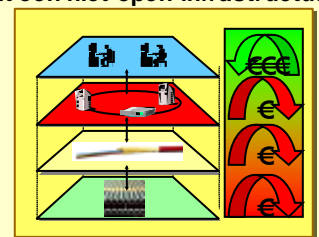
- Zodra eenmaal een eindklant via glasvezel ontsloten is, is het aanleggen van een tweede glasvezelinfrastructuur naar het huis onrendabel
- De 'first mover' heeft de klant en bepaalt de regels
- Samen met verticale integratie, levert dit een monopoliepositie, waarbij de monopolist bepaalt welke diensten de klant krijgt
- Een monopoliepositie belemmert ontwikkeling van dienstenaanbieders

# 20

© M&I / PARTNERS<sup>bv</sup>

### Verticale Integratie

- De eindklant is niet geïnteresseerd in infrastructuur, maar in breedbanddiensten
- De opbrengsten van glas-naar-de-meterkast zitten daarom in het aanbieden van diensten
- Marktpartijen maken een 'business case' door de lange termijn investering voor infrastructuur te koppelen aan het aanbieden van breedbanddiensten
- Hierdoor ontstaat een niet-open infrastructuur



# 23

© M&I / PARTNERS<sup>bv</sup>

### 3. Het nastreven van een universeel en open netwerk van 'glas-naar-de-meterkast' voor alle burgers en bedrijven van Amsterdam zal zowel de economie als de sociale cohesie versterken

De ontwikkeling van nieuwe telecommunicatievoorzieningen wordt onder de huidige Telecomwet geheel aan de markt overgelaten. Er zijn ook geen verplichtingen tot **universele dienstverlening** en ook is het **toegankelijk maken** voor derden van een telecommunicatievoorziening alleen aan de orde als de betreffende partij over een aanmerkelijke marktmacht beschikt (meer dan 25%). Indien Amsterdam om economische en maatschappelijke redenen zou willen nastreven dat op een zo kort mogelijke termijn *wel* een open markt voor aanbieders ontstaat en *wel* alle burgers en bedrijven de mogelijkheid krijgen een aansluiting te nemen, is noodzakelijk dat een of andere vorm van overheidsinterventie plaatsvindt om deze doelstellingen te realiseren.

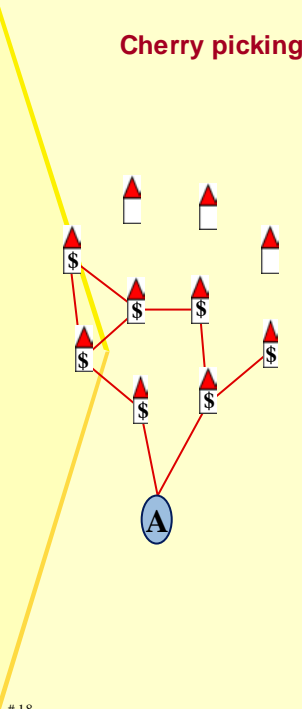
Uiteraard kan men zich de vraag stellen of de markt niet zelf zal voorzien in een beweging richting universele dienstverlening en een voor aanbieders van diensten open toegankelijk netwerk. De verwachting is dat niet zomaar zal gebeuren.

In de *eerste plaats* zal de 'first mover' in de markt, degene dus die als eerste in een wijk 'glas-naar-de-meterkast' legt, de **facto een monopolie** in handen hebben omdat het economisch volstrekt onaantrekkelijk is een tweede stuk last mile daarnaast te gaan leggen. Ongetwijfeld zal op termijn de dwang (onder andere door Brusselse regelgeving, waarover verder in paragraaf 5.3.4 meer) om anderen daarop toe te laten, leiden tot een situatie van 'open network provision', maar te voorzien valt dat dit een moeizaam proces wordt dat feitelijk remmend zal werken op de ontwikkeling van een bloeiende diensteneconomie. Bovendien heeft de burger geen vrije keus van zijn aanbieders of kan slechts veranderen van aanbieder tegen hoge kosten.

Dit argument wordt versterkt omdat *in de tweede plaats* voorlopig voor aanbieders van de fysieke glasvezelverbinding naar de meterkast, alleen een aantrekkelijke 'business case' ontstaat als **verticale integratie met het diensten aanbod** plaatsvindt.

Veel marktpartijen zien de aanleg van de infrastructuur naar de meterkast als noodzakelijk kwaad, om uiteindelijk hun veel lucratievere (breedband)diensten aan de klant aan te bieden. Een investering in infrastructuur kent een laag rendement en een lange terugverdientijd. Marktpartijen zijn over het algemeen geïnteresseerd in de hoge rendementen en korte terugverdientijden. Tot nog toe koppelen aanbieders van 'glas-naar-de-meterkast'-concepten daarom de minder aantrekkelijke investering voor de infrastructuur aan de meer lucratieve diensten.

### Cherry picking



- Marktpartijen zijn slechts geïnteresseerd in het aansluiten van klanten die een hoog rendement opleveren
- Zij baseren hun uitrolstrategie mede op basis van verwachte afname van breedbanddiensten en hoogte van aanlegkosten
- In plaats van een aansluiting voor iedereen, wordt slechts het aantrekkelijke deel van een stad breedbandig ontsloten
- Onaantrekkelijke delen van de stad zullen niet (of tegen ongunstige condities) worden aangesloten
- Er bestaat een risico voor geografisch digitale tweedeling

#18

© M&I / PARTNERS<sup>tv</sup>

*In de derde plaats* zal om economische redenen universele dienstverlening niet direct tot stand komen.

Door **'cherry picking'** bestaat het risico van geografische digitale tweedeling. Bepaalde wijken (en burgers) zullen in eerste instantie geen (of slechts tegen slechtere condities) toegang krijgen tot de breedband infrastructuur. Dit effect ontstaat doordat marktpartijen slechts geïnteresseerd zijn in de ontsluiting van burgers die op korte termijn rendement opleveren. De selectie van te ontsluiten burgers en woonwijken gebeurt op basis van de kosten (aantal woningen per ha<sup>2</sup>, afstand tot cityring, et cetera) alsmede op basis van verwachte afname van diensten (internet penetratie, opleidingsniveau, besteedbaar inkomen, samenstelling huishouden, et cetera).

In sommige redeneringen wordt door het effect van 'cherry picking' een geografische digitale tweedeling voorzien: burgers die niet aangesloten zijn op de glasvezelinfrastructuur zijn maatschappelijk achtergesteld. Of dat werkelijk leidt tot een maatschappelijk tweedeling valt te betwijfelen.<sup>4</sup> Wel treedt het effect op dat voor sommige burgers een glasvezelaansluiting aanzienlijk aantrekkelijker kan worden aangeboden dan wel dat zij vele jaren op een aansluiting zullen moeten wachten. In elk geval zal er lange tijd geen sprake zijn van een universeel aanbod. Dat is nadelig voor het bereik ('economy of scale') van diensten en voor de gelijke berechtiging van burgers voor een voorziening die misschien niet essentieel is voor het maatschappelijk leven, maar zich wel binnen tien jaar zal ontwikkelen tot een algemeen geadopteerd middel; dit geldt voor allerlei vormen van geavanceerde communicatie.

---

<sup>4</sup> Het centraal planbureau schrijft in het rapport 'Digitalisering van de leefwereld; een onderzoek naar informatie- en communicatietechnologie en sociale ongelijkheid' dat men van een tweedeling zou kunnen spreken *'als er een groep bestaat die door het ontbreken van bepaalde ICT-bezittingen of door gebrekkige vaardigheden niet aan gangbare behoeften kan voldoen. Sociale uitsluiting zou een mogelijke consequentie van ontoereikendheid van ICT-bezit en vaardigheden kunnen zijn. Hiermee wordt bedoeld dat men is buitengesloten van de arbeidsmarkt, is afgesneden van dominante gedrags- en waardenpatronen in de samenleving, sociale contacten verliest, in bepaalde gestigmatiseerde stadsbuurten woont en niet meer in aanraking komt met de voorzieningen van de verzorgingsstaat (Vrooman en Snel 1999).'* [bron: Digitalisering van de leefwereld, SCP, 2000]

Aangezien er op dit moment geen breedbanddiensten bestaan die niet via traditionele media verkregen kunnen worden en deze ook niet binnen afzienbare tijd worden verwacht, is er op korte termijn geen werkelijke sprake van sociale tweedeling.

## Graafproblematiek



- **Marktpartijen op het gebied van communicatieinfrastructuren leggen allen hun eigen kabels**
- **Voor elke wijziging in ondergrondse infrastructuur betekent dat overlast voor de burger door graafwerkzaamheden**
- **De ondergrondse infrastructuur wordt steeds chaotischer. Er zijn locaties waar ondergronds geen plaats meer is voor extra kabels**
- **De gemeente heeft wettelijke gedoogplicht**

#17

© M&I / PARTNERS<sup>bv</sup>



#### **4. Het is een algemeen belang de overlast bij het graven te beperken en chaos onder de grond te voorkomen.**

Een gemeente heeft diverse belangen te behartigen inzake de realisatie van 'glas-naar-de-meterkast' (bron: Position paper ondergrondse infrastructuur en graafrechten, VNG):

- minimalisering van de overlast voor burgers en het bedrijfsleven;
- toegankelijkheid en bereikbaarheid met betrekking tot de verkeersafwikkeling;
- kwaliteit van de openbare ruimte;
- veiligheid van de openbare ruimte;
- optimaal grondgebruik.

Door de veelheid aan diverse aanbieders en de grote spreiding van woningen waarnaar glas moet worden aangelegd, zal de aansluiting van grote delen van de stad zorgen voor aanzienlijke overlast voor de burger. Hoewel ook in Amsterdam reeds veel glas de grond in is gegaan (ten aanzien van city ringen), zal voor de aanleg van het laatste stuk naar het huis (het aansluitnetwerk) nog veel graafwerk moeten worden verricht.

Het rapport van VNG toont aan dat gemeenten in de praktijk in meer en meer gevallen geconfronteerd worden met chaotische situaties bij de aanleg van cityringen en huisaansluitingen, die leiden tot overlast voor burgers en bedrijfsleven. Ook blijkt dat telecompartijen zich regelmatig niet conformeren aan de wensen van de gemeente. De VNG noemt daarbij de volgende klachten over telecompartijen:

- er vindt geen deelname plaats aan het afstemmingsoverleg;
- aanvragen voor instemmingsbesluiten worden ingediend zonder vooroverleg of melding in Telecor en worden vaak gemiddeld twee weken voor de uitvoering ingediend, waarna vaak zonder verdere melding met de uitvoering wordt begonnen;
- de werkelijke ligging van de leidingen komt niet overeen met de aanvraag;
- de ligging van leidingen op of over andere (nuts)leidingen;
- de slechte kwaliteit van de herstellwerkzaamheden aan het straatwerk (blijvende afkeur);
- het verkeersonveilig werken;
- het niet melden van schade aan gemeente-eigendommen;
- een onjuiste uitleg van artikel 5.7 van de Telecomwet met betrekking tot het 'verleggen om niet' bij uitvoering van werken door projectontwikkelaars namens de gemeenten;
- de aanwezigheid van niet in gebruik zijnde leidingen;
- het aanleggen van kabels zonder instemming (wildleggen).

Daarbij zijn inmiddels op sommige plaatsen in Amsterdam reeds zoveel kabels en leiding de grond ingegaan, dat er feitelijk geen ruimte meer is onder de grond. De ondergrond is een schaarstemiddel. En dat terwijl een groot deel van de leidingen op dit moment niet gebruikt worden.



Bij de realisatie van een brede uitrol van 'glas-naar-de-meterkast' zal vrijwel elke straat in Amsterdam nog minstens één keer opengebrouwen moeten worden. Bij concurrentie op het gebied van ICT-infrastructuur, zal dit nog veel vaker moeten gebeuren, met alle bijbehorende overlast en kosten van dien. De Telecomwet biedt weinig hulp bij het voorkomen van deze overlast, wanneer partijen besluiten 'glas-naar-de-meterkast' initiatieven te ontplooiën. Ondanks de beperkte juridische ruimte door de gedoogplicht, zal de gemeente vanuit algemeen belang proberen de overlast te beperken.

**5. Het besparen op kosten van de eigen datacommunicatie van gemeenten en andere aan de overheid gerelateerde instellingen.**

Glasvezelinitiatieven in het buitenland laten zien dat de communicatiebehoefte van een gemeente een goede aanleiding kan zijn om te investeren in 'glas-naar-de-meterkast'. In Chicago (Verenigde Staten) blijken de gemeentelijke telecomkosten zodanige proporties te hebben, dat een investering in een nieuw breedbandnetwerk een goed rendement laat zien door dalende communicatiekosten. De aanleg laat zich in de reductie van communicatiekosten snel terugverdienen. De gemeente bundelt haar communicatiebehoefte met het Park District, de gemeentelijke hogescholen, de gemeentelijke huisvestingsautoriteit en het vervoersbedrijf van Chicago.

Eenzelfde voorbeeld is te vinden in Stockholm (Zweden). Hier heeft de gemeente en de regio Stockholm een bedrijf opgericht (Stokab) dat verantwoordelijk is voor de aanleg van een breedbandige telecomminfrastructuur. Het doet dit op basis van onbelichte glasvezelverbindingen. Een belangrijk motief om Stokab op te richten, was de reductie van telecomkosten door de communicatiebehoefte van de gemeente.

In Amsterdam speelt in dit verband e-Net. Partijen die e-Net gegund krijgen, kunnen benaderd worden om de te leveren diensten aan te laten sluiten bij een 'glas-naar-de-meterkast' concept. In de aanbesteding van e-Net wordt hier aantekening van gemaakt. De geleverde e-Net diensten kunnen worden ingebracht of uitgebreid in het kader van 'glas-naar-de-meterkast'.



**6. Cyburg kan als het begin gaan gelden van een glas infrastructuur voor de hele stad.**

Hoewel Cyburg niet primair is gericht op de realisatie van een breedbandige infrastructuur, zal het toch onderdeel zijn van de pilot. De infrastructuur is nodig om de gewenste experimenteeromgeving op te zetten om kansen te ontdekken en aan te grijpen en nieuwe diensten te ontwikkelen, die mogelijk worden gemaakt door de ontwikkeling van een digitaal massamedium.

Het uitgangspunt in Cyburg is eerste instantie een infrastructuur van minimaal 1 Mbps. Daarmee wordt dus niet noodzakelijkerwijs gevraagd om 'glas-naar-de-meterkast', want traditionele technologieën kunnen aan deze bandbreedte voldoen. 'Glas-naar-de-meterkast' wordt echter zeker niet uitgesloten en momenteel zijn gesprekken met diverse marktpartijen hierover gaande. Een eerste realisatie van 'glas-naar-de-meterkast' in een Amsterdamse wijk biedt mogelijkheden ervaring op te doen met de praktische aanleg, alsmede de organisatorische en logistieke vraagstukken. Het ligt voor de hand dat nieuwe initiatieven een spin-off kunnen vinden vanuit de ervaringen van Cyburg. Daarbij kan door de gemeente een voorwaarde worden gesteld aan marktpartijen voor de aanleg van 'glas-naar-de-meterkast' dat partijen bereid zijn glasvezelnetten die nu in de planning liggen, straks eventueel bij een bedrijf te voegen dat de hele stad voorziet van glas (zie tevens paragraaf 5.3.3).



## **5.2 Welke concrete doelstellingen zouden kunnen worden nagestreefd?**

In het voorgaande zijn voor zover bestuurlijk relevant de op dit ogenblik best mogelijke inschattingen gemaakt van de technisch-economische aspecten van 'glas-naar-de-meterkast', van de timing van deze ontwikkeling en van de economische en maatschappelijke belangen die daarbij in het geding zijn. Bovendien is aangegeven welke specifieke interesse de gemeente Amsterdam daarbij kan hebben.

Bij haar afweging of en zo ja hoe de gemeente Amsterdam invloed op deze ontwikkeling wil uitoefenen spelen samengevat de volgende twee kernelementen een rol:

1. de economische en sociale motieven die het wenselijk maken te streven naar een universele en open infrastructuur van 'glas-naar-de-meterkast';
2. het voorkomen van overlast en chaos onder de grond bij de aanleg.

Eerder is aangegeven dat het volledig aan de vrije markt overlaten van de realisatie van 'glas-naar-de-meterkast' naar alle waarschijnlijkheid niet zal leiden tot een open infrastructuur en evenmin tot het aansluiten van alle woningen en bedrijven in de stad Amsterdam (althans niet in de eerste periode van 15 jaar vanaf nu).

Dat leidt tot de conclusie dat indien het gemeentebestuur overtuigd is van het economische en sociale belang voor de stad zij zelf in een of andere vorm het initiatief moet nemen om een dergelijke open en universele infrastructuur tot stand te laten komen.

Eerder is al aangegeven dat om economische redenen de 'first mover' ook de enige zal zijn die 'glas-naar-de-meterkast' aanlegt. Omdat dit zal uitdraaien op een de facto monopolie op het glasvezelaansluitnet, betekent dit dat we daarmee dicht in de buurt komen van een nutsvoorziening, waarover verderop meer.

Daarnaast speelt de graafproblematiek: het voorkomen van chaos en overlast is alleen mogelijk als de gemeente in haar coördinerende rol een zodanige pro-actieve planning en organisatie weet op te zetten dat alle belanghebbende partijen daarop instappen. De mogelijkheden van het gebruikmaken van elkaars mantelbuizen en glasvezelkabels en het doen realiseren van een infrastructuur voor het aansluitnet zijn dan opties.

Concreet komt het er dus op neer dat de gemeente zich als doel kan stellen om:

1. een universele en open infrastructuur voor 'glas-naar-de-meterkast' te doen realiseren;
2. er voor te zorgen dat voor 'glas-naar-de-meterkast' de grond slechts een keer open gaat.

De volgende paragraaf gaat over de vraag of de gemeente ook over de mogelijkheden beschikt om deze doelstellingen te realiseren want dat is nog verre van triviaal.

**Investeringsinitiatieven vanuit verschillende richtingen: last of first mile?**

	<b>Last mile</b>	<b>First mile</b>
• Wie betrokken	Telco's Kabelaars Energie distributeurs Banken, beleggers	vastgoed eigenaren bedrijventerreinen overheidsorganisaties grote instituties
• Samenwerking	Aanbodbundeling	Vraagbundeling
• Kostprijs	in tarief e-dienst	in totale exploitatielast object of organisatie
• Vraag/aanbod	Aanbod gedreven	Vraaggedreven
• Voor-/nadeel	langzamer ROI eerst slecht Effectieve aanleg voor allen Planning en regulering beter Eigendom helder	sneller ROI beter Groeimodel Meer ad-hoc Eigendom versnipperd

# 36

© M&I / PARTNERS<sup>bv</sup>



### **5.3 Welke mogelijkheden heeft de gemeentelijke overheid om die doelstellingen te realiseren?**

Allereerst is het zinvol zich een beeld te vormen van de vroegste signalen over hoe de markt zich zal gaan ontwikkelen.

#### **5.3.1 Last mile of first mile benadering?**

In de huidige markt zijn ruwweg twee benaderingen ten aanzien van 'glas-naar-de-meterkast' herkenbaar. Dit zijn de 'last mile' en 'first mile' benadering.

De 'last mile' benadering gaat uit van het perspectief van telecommunicatiemaatschappijen. Het betreft een aanbodperspectief. Vanuit hun perspectief is het aansluitnet het 'laatste stuk van de verbinding'. In deze visie worden alle meterkasten (op den duur) aangesloten, zodat de aangeboden diensten een zo'n groot mogelijk afzetgebied krijgt.

De 'first mile' benadering neemt het perspectief van de eindklant. Het betreft een vraagperspectief. De eindklanten (zoals woningbouwcorporaties, overheidsorganisaties of burgers) hebben een bepaalde soms specifieke behoefte, die zij graag vervuld zien. Vanuit hun perspectief is het aansluitnet het 'eerste stuk van de verbinding'.

Een 'first mile' benadering heeft ten opzichte van een 'last mile' benadering een betere return-on-investment, maar brengt het gevaar met zich mee dat slechts een selectief deel van de meterkasten wordt ontsloten. De 'last mile' benadering heeft meer een nutskarakter, waarbij het uitgangspunt is om iedere meterkast te ontsluiten.

De 'last mile' benadering lijkt daarom beter aan te sluiten bij het uitgangspunt van een universeel toegankelijke infrastructuur. De realisatie kan echter wel zodanig gefaseerd worden, dat vraaggestuurd begonnen zal worden. Dit betekent dus dat als doelstelling wordt genomen een universele infrastructuur te realiseren, maar de ontwikkeling aanvankelijk dominant vraaggestuurd te laten verlopen.



### **5.3.2 Op welke niveaus van de infrastructuur moet worden gestuurd?**

Om 'glas-naar-de-meterkast' te realiseren is een keuze mogelijk op welk niveau van infrastructuur gestuurd zal worden. Van onder naar boven zijn de volgende infrastructuurlagen te onderscheiden. Het is steeds de vraag tot welk niveau een bepaalde voorziening aan een marktpartij zal worden aangeboden.

Op het geulniveau, het laagste niveau, kan de gemeente een efficiënt gebruik van geulen aanbieden aan marktpartijen. Dat is het huidige beleid. De gesignaleerde problemen en ongewenste implicaties van 'glas-naar-de-meterkast' worden hiermee niet opgelost.

Op het niveau daarboven, het buizenniveau, is het mogelijk om een fijnmazige buizenstructuur te realiseren en dit beschikbaar te stellen aan marktpartijen. Hiermee worden zaken als graafproblematiek, 'cherry picking' en verticale integratie opgelost. De problematiek van de realisatie van het laatste stuk netwerk naar de meterkast is daarmee aangepakt, aangezien marktpartijen van de hoge kosten van de aanleg van deze infrastructuur af zijn. Het inblazen van glas in de lege buizen is relatief goedkoop. Wel zal nog steeds het effect optreden dat de meest aantrekkelijke wijken als eerste worden voorzien van glas. Daarnaast is de klant in principe gebonden aan de marktpartij die het glas naar zijn woning aanlegt. Het overstappen naar een andere aanbieder is technisch lastig.

Op het 'onbelichte glas'-niveau is het mogelijk om een fijnmazig onbelicht glasvezelnetwerk te realiseren en dit beschikbaar te stellen aan marktpartijen. Dit lost, evenals het buizenniveau, de problematiek van het laatste stuk netwerk naar de meterkast op. Tevens is het relatief eenvoudig voor gebruikers te switchen van dienstenaanbieder, aangezien dat slechts een aanpassing betreft aan de uiteinden van de verbinding.

Op de twee bovenste niveaus is het mogelijk om een fijnmazig belicht glasvezelnetwerk te realiseren, inclusief opstelpunten voor de apparatuur van aanbieders. Vanuit de gedachte van universele dienstverlening en 'open network provisioning' is dit de meest ideale situatie, aangezien de klanten kunnen kiezen uit verschillende dienstenaanbieders, en hebben dienstenaanbieders een grote afzetmarkt. Echter, door technologische keuzes in de belichting van het netwerk wordt ingeleverd aan flexibiliteit van aan te bieden diensten. Daarnaast kan de aanbieder van een dergelijk netwerk mogelijk worden aangemerkt als concurrent van bestaande telecominfrastructuren. Tevens ligt het niet voor hand als netwerkaanbieder bemoeienis te willen hebben op het dienstenniveau, aangezien dit een omgeving betreft met een turbulente ontwikkeling en hoge risico's.

Concluderend is te stellen dat op diverse niveaus van infrastructuur beïnvloeding kan plaatsvinden. Het onderste niveau, het geulniveau, is het huidige beleid, wat leidt tot eerder geschetste implicaties. Invloed uitoefenen op te hoge infrastructuurniveaus heeft technische en mogelijk juridische implicaties.



Technisch beperkt men de flexibiliteit van dienstverlening en juridisch wordt men een leverancier van telecomvoorzieningen. De niveaus van 'buizen' en 'onbelicht glas' lijken voorlopig het meest geschikt om sturing op het te oefenen.

### **5.3.3 Deelname aan een 'glas-naar-de-meterkast' bedrijf**

Overwegende de implicaties van het achterwegen blijven van gemeentelijke bemoeienis en de mogelijkheid tot het nastreven van politieke doelstelling, alsmede de beperkingen die wet- en regelgeving biedt om hierover invloed uit te oefenen, lijkt de optie om als 'first mover' deel te nemen aan de ontwikkeling van een bedrijf dat 'glas-naar-de-meterkast' op het niveau van onbelicht glas in Amsterdam realiseert, een reële optie. Een dergelijke activiteit lijkt niet ten nadele van de markt te werken, maar zelfs verdere marktwerking (op dienstenniveau) te stimuleren.

### **De sturingsmogelijkheden van de gemeente zijn beperkt**

- **De Telecomwet biedt weinig middelen voor sturing**
- **Richtlijnen uit Brussel ondersteunen, maar zijn niet voldoende om uitgangspunten van open netwerk en brede aansluiting te sturen**
- **Gemeente Amsterdam als 'launching customer' / vraagbundelaar geeft een impuls, maar verder geen grip**
- **Steun van landelijke overheid is niet op korte termijn te verwachten**
- **Het first-mover effect brengt de gewenste doelen in zicht**
- **Gemeente Amsterdam kan juridisch gezien wel (mede-)aanbieder worden van openbaar netwerk**

#28

© M&I / PARTNERS hv

### **5.3.4 De ruimte die wet en regelgeving biedt**

De vraag doet zich voor of de gemeente haar doelstellingen kan bereiken op grond van bestaande en aanstaande wet- en regelgeving en wel vanaf twee kanten. Vanaf de ene kant zijn er voldoende mogelijkheden om af te dwingen dat een open en universele infrastructuur ontstaat en dat de graafproblematiek wordt ingeperkt? En vanaf de andere kant geldt de vraag, als dat niet in voldoende mate mogelijk lijkt, bestaat er dan ruimte om als gemeente zelf actief te worden?

#### **Zijn er voldoende mogelijkheden om via wet- en regelgeving af te dwingen dat een open en universele infrastructuur zal ontstaan?**

Het antwoord op deze vraag is: nee. De Telecomwet voorziet niet in het afdwingen van universele dienstverlening. Wel is het zo dat KPN bij de invoering van de Telecomwet een 'aanwijzing' heeft gekregen wat dit betreft voor vaste telefonie, maar overigens geldt dat voor geen enkele andere voorziening of aanbieder.

Wat betreft de open toegang zijn er wel regels gesteld aan het openstellen van een infrastructuur voor derden, dat is het geval als eenmaal een aanmerkelijke marktmacht is verkregen (25%) en ook is het zo dat het zogenaamde Bronner-arrest van het Europese Hof uit 1998 zegt dat voor een 'essential facility' (voorziening die noodzakelijk is om een bepaalde markt te bereiken en waarvoor geen economische of technische alternatieven aanwezig zijn) het gebruik door derden niet mag worden geweigerd.

Ook ligt er een voorstel voor een richtlijn van het Europese Parlement en de Raad inzake een gemeenschappelijk regelgevingskader voor elektronische communicatienetwerken en -diensten (Artikel 10<sup>5</sup>) over *Doorgangsrechten*.

---

<sup>5</sup> Gewijzigd voorstel voor een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad inzake een gemeenschappelijk regelgevingskader voor elektronische communicatienetwerken en -diensten (door de Commissie overeenkomstig artikel 250, lid 2 van het EG-verdrag ingediend), 501PC0380.





Daarover staat in lid 1.:

*De lidstaten zorgen ervoor dat de procedures die worden gevolgd voor het verlenen van rechten om faciliteiten te installeren op, over of onder openbaar of particulier eigendom, voor alle aanbieders van algemeen beschikbare elektronische communicatienetwerken toegankelijk zijn op basis van evenwichtige, doorzichtige en openbare voorwaarden die zonder discriminatie en onmiddellijk worden toegepast. De lidstaten zorgen ervoor dat de procedures en voorwaarden ten aanzien van doorgangsrechten op uniforme wijze op hun gehele grondgebied worden toegepast.*

De conclusie uit deze woorden is echter dat juridische middelen om universele dienstverlening en praktische realisatie van een open netwerk bijzonder lastig zal zijn. We zien dat nu bijvoorbeeld aan de moeite die ADSL-aanbieders hebben om gebruik te kunnen maken van het telefoonaansluitnet van KPN en de moeizame discussies in de Kamer rond toegang tot de kabel voor digitale diensten.

### **Kan de graafproblematiek worden ingeperkt door gebruik te maken van de coördinatiebevoegdheid?**

In de Amsterdamse gemeentegrond liggen al honderden, zo niet duizenden, kilometers nog niet gevulde mantelbuizen en een veelvoud daarvan aan ongebruikte glasvezelkabels. Het zou onnodig graafwerk betekenen als de grond dan nogmaals open zou moeten gaan om 'glas-naar-de-meterkast' aan te leggen en bovendien wordt het een chaos als iedere partij naar zijn eigen klant of klantengroep gaat graven, ongeacht wat er al ligt. Artikel 5.2 van de Telecomwet geeft de gemeenten een zekere bevoegdheid daarin regulerend op te treden echter:

- a. de gemeente kan telecombedrijven niet dwingen gebruik te maken van ongebruikte kabels en 'handholes'<sup>6</sup>;
- b. ze kan wel dwingen om gebruik te maken van de mantelbuizeninfrastructuur van de gemeente zelf;
- c. ze hoeft het leggen van lege mantelbuizen niet te gedogen;
- d. het beschikbaar stellen van lege mantelbuizen of ongebruikte kabels aan derden zou mogelijk worden aangestuurd via het heffen van precariorechten op die ongebruikte voorzieningen.

Conclusie is dat er wellicht voor de hoofdroutes wat invloed valt uit te oefenen, al zal die in de praktijk nog niet zo eenvoudig zijn. Voor de haarvaten zou de gemeente zelf als 'first mover' een mantelbuizenstelsel kunnen aanleggen en andere partijen kunnen dwingen of te verlokken daarvan gebruik te maken.

---

<sup>6</sup> 'Handholes' zijn te vergelijken met mangaten in rioleringsstelsels. Ze geven toegang tot vertakkingspunten in de ondergrondse infrastructuur.

## De politiek denkt weer in termen van nutsvoorziening



### D66 wil ICT nu echt tot speerpunt maken

Zaterdag heeft D66 haar majaswampen. Aan verduidelijking heeft de democraten niet als het gaat om ICT, zo bleek ook hier weer. Het programma rept over aansluiting van elke Mediasite aan het glasvezelnet.

Paul van den Broeke - verslag

Automatisering Gids, 23 november 2001



### Roep om nutsbedrijf glasvezel zwelt aan

Woningbouwverenigingen wijzen op falen van markt

De markt voor glasvezel is in Nederland nog nauwelijks ontwikkeld. Dat zeggen woningbouwverenigingen in Amsterdam. Volgens hen is de markt voor glasvezel nog te klein om een nutsbedrijf te ondersteunen. Ze roepen op tot een groter netwerk van glasvezel, dat mogelijk een nutsbedrijf kan ondersteunen. Het netwerk moet ook geschikt zijn voor andere diensten, zoals televisie en internet. Dit kan mogelijk een nutsbedrijf ondersteunen.

Automatisering Gids, 19 oktober 2001

© M&I / PARTNERS<sup>tv</sup>

# 32

### **Zijn er juridische belemmeringen om als gemeente zelf in te stappen op een initiatief om glas naar het huis aan te leggen?**

De Telecomwet werpt geen enkele belemmering op voor gemeenten (of overheden in het algemeen) om zelf actief te worden als aanbieder van een openbaar telecommunicatienetwerk. Er zijn hier natuurlijk wel twee aspecten in het geding: de overheid moet net als andere partijen anderen doorgangsrechten verschaffen (zie hierboven) en er mag niet door kruissubsidiëring oneigenlijke concurrentie ontstaan.

Over dat laatste staan regels in artikel 18.6 van de Telecomwet en het sluit bovendien aan bij Artikel 2 van de eerder aangehaalde Europese richtlijn:

*De lidstaten zorgen ervoor dat er, wanneer overheden de eigendommen van of zeggenschap over ondernemingen die elektronische communicatienetwerken en/of -diensten exploiteren, behouden, een daadwerkelijke structurele scheiding is tussen de verantwoordelijkheid voor het verlenen van doorgangsrechten en activiteiten in verband met de eigendom of zeggenschap.*

Bovendien zal het stichten van een dergelijke marktactiviteit moeten worden getoetst aan het onlangs (13-10-2001) bij de Kamer ingediende 'Voorstel van wet betreffende regels omtrent marktactiviteiten van overheidsorganisaties en omtrent ondernemingen die van overheidswege over een bijzondere positie beschikken'.

Voor marktactiviteiten van overheidsorganisaties zijn daarin toetredingsregels geformuleerd (de marktactiviteit moet in het openbaar belang zijn) en er gelden gedragsregels. Er moet een transparante en separate administratie van marktactiviteiten worden bijgehouden en een integrale kostendoorberekening. Het voorstel introduceert een Commissie Markt en Overheid om in de eerste jaren na de inwerkingtreding van de wet de toepassing van de toetredingsregels te ondersteunen. Handhaving van de gedragsregels wordt opgedragen aan de Nederlandse Mededingingsautoriteit.

### **Er is wettelijke ruimte voor experimenten**

De Telecomwet geeft ruimte om experimenten te doen die afwijken van de regels.

Artikel 18.1 vermeldt het volgende:

*Bij of krachtens algemene maatregel van bestuur kunnen regels worden gesteld om te kunnen onderzoeken of bepaalde ontwikkelingen in belangrijke mate kunnen bijdragen aan het bereiken van de doelstellingen van deze wet. Deze regels kunnen afwijken van het bij of krachtens deze wet bepaalde.*

Daar waar bij het nemen van eigen initiatieven toch conflicten met de wetgeving optreden is dit een mooi artikel om zich op te beroepen en daarmee ruimte te creëren voor 'glas-naar-de-meterkast' in Amsterdam.

### **Als eindconclusie zouden wij willen formuleren:**

Als de gemeente Amsterdam echt wil dat er zo snel mogelijk een universeel toegankelijk glas-aansluitnet komt en chaos bij de aanleg wil vermijden, dan is er voldoende juridische ruimte om zelf initiatief te nemen om als 'first mover' de werkelijkheid naar haar hand te zetten. Alleen steunen op de regulerende werking van bestaande of aanstaande wet- en regelgeving helpt onvoldoende.

### Bepaling van financieringsbehoefte voor aanleg van glas-naar-de-meterkast in gemeente Amsterdam

Voorbeeld

- **Exploitatiemodel aannames**

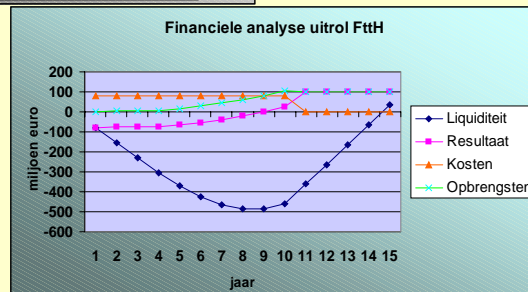
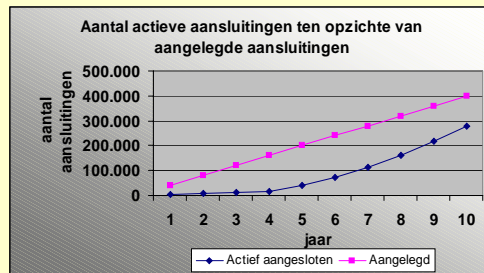
- aantal aansluitingen: 400.000 meterkasten
- periode aanleg: lineair in 10 jaar
- aanlegkosten per aansluiting: 2000 euro
- opbrengst per maand: 30 euro per actieve aansluiting
- eenmalige aansluitopbrengst.: 70 euro per actieve aansluiting
- jaarlijkse beheerkosten: 5 euro
- rente: 7%

# 43

© M&I / PARTNERS hv

### Scenario 1: recht-toe-recht-aan aanleg

Voorbeeld



# 44

© M&I / PARTNERSbv

## 6 Welke financiële consequenties heeft de aanleg van ‘glas-naar-de-meterkast’?

Om een orde van grootte aan te geven over welke financiële consequenties ‘glas-naar-de-meterkast’ voor de gemeente Amsterdam met zich mee brengt, hier een globaal rekenvoorbeeld voor de aanleg van een actief glasnetwerk (dat wil zeggen, een glasnetwerk inclusief actieve componenten).

Het model geeft een globaal beeld en is opgesteld onder de volgende aannames.

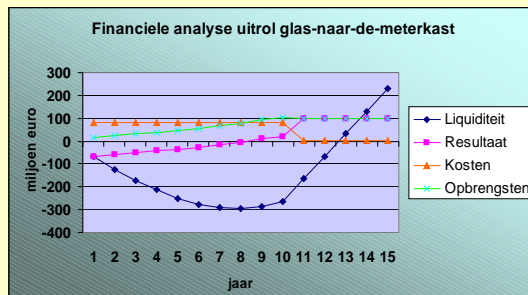
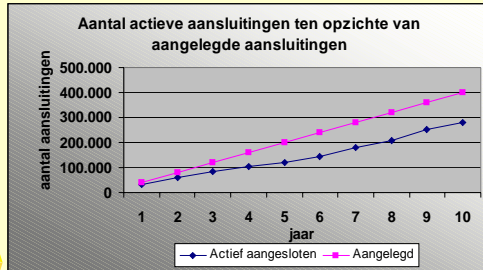
- Het betreft een realisatie van 400.000 ‘meterkasten’.
- De realisatie duurt tien jaar.
- Voor aanlegkosten is een gemiddelde kostprijs genomen van € 2.000,- per aansluiting. Dit betreft een redelijk conservatieve inschatting, aangezien dit gebaseerd is op de aansluiting van vrijstaande huizen (in een ‘greenfield’-situatie). Er is daarbij geen rekening gehouden met het aantal verbindingen dat kan worden gerealiseerd via bestaande glasvezelnetwerken, via nieuwbouw (Vinexlocaties) en via overige infrastructurele werkzaamheden. Ook kan het feit dat Amsterdam relatief veel hoogbouw heeft de kostprijs doen afnemen.
- Voor de opbrengst per maand is uitgegaan van een marktconform tarief, vergelijkbaar met de goedkopere ADSL-abonnementen van vandaag. Het betreft een bedrag van € 30,- per maand. De aanname is dat consumenten bereid zijn dit bedrag te betalen voor de extra functionaliteit van breedbandglasvezel.
- Eveneens is een marktconform tarief gehanteerd voor eenmalige aansluitingskosten per consument. Dit zijn de kosten die gerelateerd zijn aan het actiefmaken van de aansluiting zodat deze gereed is voor gebruik. Dit betreft een bedrag van € 70,- per aansluiting.
- Verder is een klein bedrag opgenomen voor het beheer van het glasvezelnetwerk, eveneens uitgedrukt in euro’s per aansluiting.

Bepalend voor het financiële model is de snelheid waarmee consumenten werkelijk een aansluiting nemen, aangezien niet-actieve aansluitingen geen opbrengsten met zich mee brengen. Dit hangt samen met de realisatiestrategie die gekozen wordt. Hiertoe worden twee scenario’s besproken.

Bij het eerste scenario, bij een recht-toe-recht-aan realisatiestrategie, worden alle meterkasten lineair door de tijd aangesloten. Echter, doordat eveneens burgers worden aangesloten die nog niet bereid zijn een breedbandaansluiting te betalen, zal maar een klein deel van het aangesloten netwerk werkelijk actief worden. Dit scenario is te beschouwen als een ‘last mile’-benadering.

### Scenario 2: aanleg op basis van vraag

Voorbeeld



#45

© M&I / PARTNERS bv

Bij het tweede scenario, een aansluiting-op-aanvraag realisatiestrategie, worden in eerste instantie slechts die meterkasten aangesloten waarbij de consument werkelijk behoefte heeft aan een aansluiting. Hierbij wordt in de realisatie wel rekening gehouden met het feit dat op termijn de gehele stad aangesloten zal worden. In de uitwerking van dit scenario wordt in dit voorbeeld eveneens uitgegaan van een aanleg in tien jaar – in werkelijkheid kan deze periode worden opgerekt -- indien de vraag naar ‘glas-naar-de-meterkast’ langzamer voltrekt.

In beide scenario's is aangenomen dat na tien jaar 70% van de gerealiseerde aansluitingen actief is.

In beide strategieën zal het uiteindelijke *investeringsbedrag* dat nodig is om Amsterdam te voorzien van glas dezelfde zijn, aangezien in beide gevallen 400.000 meterkasten worden aangesloten in tien jaar. Voor beide scenario's komt de totale investering neer op € 800 miljoen. Merk op dat voor scenario 2 besloten kan worden de realisatie over langere termijn uit te smeren, met een beperking van kosten die geen opbrengsten genereren.

Het verschil in beide scenario's zit met name in de *financieringsbehoefte*. Indien in eerste instantie alleen de meterkasten worden aangesloten waarbij sprake is van een vraag uit de markt (scenario 2), zal het aansluitpercentage in eerste instantie een stuk hoger liggen. Daardoor worden direct inkomsten gegenereerd. In scenario 1 zal dit aansluitpercentage een stuk lager liggen, waardoor de inkomsten pas later op gang komen, terwijl de kosten reeds worden gemaakt. In scenario 1 ligt daardoor de financieringsbehoefte op bijna € 500 miljoen en in scenario 2 op ongeveer € 300 miljoen.

In het investeringsvraagstuk voor de realisatie van ‘glas-naar-de-meterkast’ gaat het met name om de financieringsbehoefte. Er moet voldoende liquiditeit beschikbaar zijn om de investering door te kunnen voeren. Daarbij moet gerealiseerd worden dat de financieringsbehoefte niet noodzakelijkerwijs geheel door de gemeente zou moeten worden gedekt. Om voldoende sturing te houden in de realisatie, lijkt een belang van 25% tot 30% voldoende.

In de gemeente Rotterdam is voor de pilot ‘glas-naar-de-meterkast’-projecten gekozen voor een 100% financiële dekking van de gemeente. Dit met name om niet afhankelijk te zijn van wensen van derden. Dit is ons inziens niet strikt noodzakelijk om de ontwikkeling de gewenste kant op te sturen. Met een belang van 25% spreekt men over een financiële gemeentelijke bijdrage in financieringsbehoefte van € 75 miljoen voor scenario 2.

Deze cijfers geven een eerste indicatie op basis van vermelde aannames. In een vervolgslag moeten deze schattingen uiteraard veel verder worden aangescherpt.

### Afwegingen (I)

Wil het College nu omwille van met name de positieve economische perspectieven en het vermijden van chaos onder de grond, een beleid uitzetten om er voor te zorgen dat Amsterdam vroegtijdig over een glasvezel aansluitnet beschikt?

Het is daarbij:

- a) zeer aannemelijk dat glas naar het huis de toekomstige vaste infrastructuur wordt voor breedband communicatie
- b) redelijk zeker op welke wijze de aanleg van buizen, glas en telecomhuizen vorm moet krijgen
- c) technisch-economisch onzeker hoe de diensten vorm zullen krijgen
- d) vrij zeker dat de ontwikkelingen nu relatief gemakkelijk, maar over enkele jaren veel moeizamer vanuit het gemeentelijk niveau te sturen zijn

Zo ja: ->

© M&I / PARTNERS<sup>bv</sup>

# 48

### Afwegingen (II)

Wil het College bij haar beleid dan als uitgangspunt nemen dat gestreefd moet worden naar een universeel toegankelijke infrastructuur?

Daarbij overwegende dat:

- a) Het van economisch belang is alle burgers en bedrijven van Amsterdam de mogelijkheid te bieden een aansluiting te nemen op de nieuwe breedband infrastructuur
- b) Het een economisch belang is om diensten aanbieders gelijkmatig toegang te verlenen tot deze infrastructuur tegen redelijke kosten

Zo ja: ->

© M&I / PARTNERS<sup>bv</sup>

# 49



## 7 Bestuurlijke afwegingen

Concluderend zijn de volgende bestuurlijke afwegingen relevant voor 'glas-naar-de-meterkast':

- 1. Wil het College nu omwille van met name de positieve economische perspectieven en het vermijden van chaos onder de grond, een beleid uitzetten om er voor te zorgen dat Amsterdam vroegtijdig over een glasvezelaansluitnet beschikt?**

Het is daarbij:

- a. zeer aannemelijk dat glas naar het huis de toekomstige vaste infrastructuur wordt voor breedbandcommunicatie en dat ontwikkelingen rond mobiele communicatienetwerken een eigen ontwikkeling kennen, die echter niet aansluit op de verwachte breedbandbehoefte op de langere termijn;
- b. redelijk zeker op welke wijze de aanleg van buizen, glas en telecomhuizen vorm moet krijgen;
- c. technisch-economisch onzeker hoe de diensten vorm zullen krijgen;
- d. vrij zeker dat de ontwikkelingen nu relatief gemakkelijk, maar over enkele jaren veel moeizamer vanuit het gemeentelijk niveau te sturen zijn.

Zo ja:

- 2. Wil het College bij haar beleid dan als uitgangspunt nemen dat gestreefd moet worden naar een universeel toegankelijke infrastructuur?**

Daarbij overwegende dat:

- a. het van economisch belang is alle burgers en bedrijven van Amsterdam de mogelijkheid te bieden een aansluiting te nemen op de nieuwe breedband infrastructuur;
- b. het een economisch belang is om dienstenaanbieders gelijkelijk toegang te verlenen tot deze infrastructuur tegen redelijke kosten.

### Afwegingen (III)

Is het college er van overtuigd dat zij zelf een (financieel) actieve rol moet spelen in het tot stand laten komen van een open en universele glas infrastructuur met het oog op de algemene economische en sociale belangen en om onnodige overlast bij graaf-werkzaamheden te voorkomen.

Daarbij overwegende dat:

- a) de markt deze doelstellingen niet of voorlopig niet zelfstandig zal realiseren;
- b) het hier de facto gaat om het realiseren van een 'essential facility';
- c) zo'n 'essential facility' vraagt om overheidsinterventie;
- d) gemeentelijke interventie om dit doel te bereiken acceptabel is in de verhouding tussen overheid en markt omdat het op een wijze kan die transparant en niet concurrentie vervalsend werkt in een markt die daar voorlopig zelf nog niet aan toe is.

Zo ja: ->

© M&I / PARTNERS hv

#35

### Afwegingen (IV)

Wil het College het initiatief nemen om al dan niet met andere (markt) partijen een bedrijf op te richten dat nastreeft in een periode van 10 jaar geheel Amsterdam te voorzien van een universeel toegankelijk glasvezel aansluitnet?

Daarbij aannemende dat:

- a) dit mogelijk is met een financierings-aandeel van 25-30%
- b) dit in stappen tot ontwikkeling wordt gebracht: aanvankelijk dominant vraaggestuurd;
- c) dit zich beperkt tot de onderdelen van de infrastructuur met een low-risk/low profit karakter, terwijl de diensten een open concurrentiemarkt vormen;
- d) Ee nu geen wettelijke of juridische middelen zijn om een dergelijk streven als overheid af te dwingen bij marktpartijen, maar er ook geen serieuze juridische belemmeringen zijn om dit initiatief te nemen.

© M&I / PARTNERS hv

#36

- 3. Is het college er van overtuigd dat zij zelf een (financieel) actieve rol moet spelen in het tot stand laten komen van een open en universele glas infrastructuur met het oog op de algemene economische en sociale belangen en om onnodige overlast bij graafwerkzaamheden te voorkomen.**

Daarbij overwegende dat:

- a. de markt deze doelstellingen niet of voorlopig niet zelfstandig zal realiseren;
- b. het hier de facto gaat om het realiseren van een 'essential facility';
- c. zo'n 'essential facility' vraagt om overheidsinterventie;
- d. gemeentelijke interventie om dit doel te bereiken acceptabel is in de verhouding tussen overheid en markt omdat het op een wijze kan die transparant en niet concurrentie valsensend werkt in een markt die daar voorlopig zelf nog niet aan toe is.

Zo ja:

- 4. Wil het College het initiatief nemen om al dan niet met andere (markt)partijen een bedrijf op te richten dat nastreeft in een periode van tien jaar geheel Amsterdam te voorzien van een universeel toegankelijk glasvezelaansluitnet?**

Daarbij aannemende dat:

- a. dit mogelijk is met een financieringsaandeel van 25-30%;
- b. dit in stappen tot ontwikkeling wordt gebracht: aanvankelijk dominant vraaggestuurd;
- c. dit zich beperkt tot de onderdelen van de infrastructuur met een low-risk/low profit karakter, terwijl de diensten een open concurrentiemarkt vormen;
- d. er nu geen wettelijke of juridische middelen zijn om een dergelijk streven als overheid af te dwingen bij marktpartijen, maar er ook geen serieuze juridische belemmeringen zijn om dit initiatief te nemen.

### Vervolg

Indien het college van B&W op grond van bovenstaande afwegingen tot de conclusie komt dat zij verdere initiatieven wil ontplooiën om een infrastructuur voor 'glas-naar-de-meterkast' tot stand te laten komen, is het voorstel om in een vervolgstap de volgende aspecten nader te onderzoeken:

- de bijdrage die partijen (aanbieders van infrastructuur, financiers, woningbouwcorporaties etc.) willen en kunnen leveren om in samenwerking met de gemeente Amsterdam om een open en universele infrastructuur van 'glas naar het huis' te realiseren;
- de wijze waarop het gemeentelijk apparaat bij het initiatief wordt betrokken;
- een strategische planning van een mogelijke uitrol over de stad op basis van nader onderzoek aan de vraagkant;
- de besturing en de juridische vorm waarin het initiatief moet worden gegoten;
- een globaal bedrijfsplan waaruit de financiële haalbaarheid blijkt;
- de relatie met al lopende initiatieven in de stad Amsterdam;
- de wijze waarop met andere grote steden hierbij kan worden samengewerkt.

**5. Indien het college van B&W op grond van bovenstaande afwegingen tot de conclusie komt dat zij verdere initiatieven wil ontplooien om een infrastructuur voor 'glas-naar-de-meterkast' tot stand te laten komen, is het voorstel om in een vervolgstap de volgende aspecten nader te onderzoeken:**

- de bijdrage die partijen (aanbieders van infrastructuur, financiers, woningbouwcorporaties et cetera) willen en kunnen leveren om in samenwerking met de gemeente Amsterdam een open en universele infrastructuur van 'glas naar het huis' te realiseren;
- de wijze waarop het gemeentelijk apparaat bij het initiatief wordt betrokken;
- een strategische planning van een mogelijke uitrol over de stad op basis van nader onderzoek aan de vraagkant;
- de besturing en de juridische vorm waarin het initiatief moet worden gegoten;
- een globaal bedrijfsplan waaruit de financiële haalbaarheid blijkt;
- de relatie met al lopende initiatieven in de stad Amsterdam;
- de wijze waarop met andere grote steden hierbij kan worden samengewerkt;

om op basis van de uitkomst nadere besluiten te nemen over de inhoud, vorm en timing van te nemen acties.



## Bijlage A: Referenties

Deze presentatie is onder meer gebaseerd op een groot aantal documenten en internetsites. Van enige belangrijke documenten is hieronder een referentie opgenomen. Voor specifieke informatie aangaande techniek en juridische vraagstukken, is tevens beroep gedaan op de kennis van diverse specialisten van M&I/PARTNERS.

- *Digitalisering van de leefwereld; een onderzoek naar informatie- en communicatietechnologie en sociale ongelijkheid*, Sociaal en Cultureel Planbureau, mei 2000.
- *De Digitale Delta: e-Europe voorbij*, Ministerie van Economische Zaken, november 2000.
- *The next internet: broadband infrastructure and transformative applications*, Canarie, januari 2001.
- *Breedband Internet voor/door Gemeenten - een inleiding*, Stedenlink, het netwerk van kennissteden, juni 2001.
- *Slim Graafwerk, Samen werken aan glasvezel in de wijk*, Commissie Andriessen, juni 2001.
- *Operationeel Programma Amsterdam Kennisstad Cyburg*, bureau Cyburg i.o., juni 2001.
- *Gedogen, mits ... of een totaal andere weg? - Position paper ondergrondse infrastructuur en graafrechten*, VNG, juli 2001.
- *Position paper graafrechten, Een inventarisatie van knelpunten die marktpartijen ervaren bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden bestemd voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat DGTG*, Ebone, Energis, Ignite, KPN, Vecai, Versatel, Worldcom, april 2001.
- *Content Organizer & Distributor*, Cisco Systems, augustus 2001.
- *Glasvezelprojecten naar eindgebruikers in Nederland*, M&I/PARTNERS, 18 september 2001
- *Het ICT en nieuwe media cluster in Amsterdam, Onderzoek in opdracht van EZ, gemeente Amsterdam / ASP-WTCW / ANMA*, Stichting voor Economisch Onderzoek, augustus 2001.
- *Amsterdam: 'glas-naar-de-meterkast'*, Bureau van Cyburg, september 2001.
- *Bouwstenennotitie breedband*, Ministerie van Economische Zaken, oktober 2001.
- *Reikwijdte coördinatie ex artikel 5.2 Tw*, notitie van NautaDutilh aan de gemeente Amsterdam, oktober 2001.
- *Aansluiten van woningen met glasvezels, Een beschrijving van het aanbod, de mogelijkheden en technische beperkingen van diverse oplossingen voor Fiber-to-the-Home en Fiber-to-the-Curb voor Internettoegang, Technology Assessment Fiber-to-the-Home / Curb*, versie 1.1, GigaPort, november 2001.





## Bijlage B: Vergelijking breedband-technologieën

De onderstaande tabel is gebaseerd op een tabel uit het rapport 'Content Organizer & Distributor, Cisco Systems, 2001'. Enkele technologieën zijn toegevoegd.

Technologie	Bandbreedte downstream (in Mbps)	Positief	Negatief
ISDN	0,128	# bewezen technologie # goede bereikbaarheid	# lage bandbreedte # tarief per tijdseenheid
Kabelmodem	1,56	# hogere snelheid # gelijktijdige toegang tot data/voice/tv # bundeling met bestaand diensten (tv/telefonie) geeft goede economische waarde	# gedeelde bandbreedte # asymmetrisch # kabelnetwerken in Europa niet overal goed beschikbaar
ADSL	2,048	# always-on connectie # hogere snelheid # gelijktijdige toegang tot data/voice/tv	# beschikbaarheid van connectie afhankelijk van afstand # dure end-user installatie # mogelijke interferentie met voice # beperkte dekking door fysieke beperking ('overspraak') van koperen netwerk
HDSL	8,5	zie ADSL	zie ADSL
Satellite	2	# universele oplossing # lage investering bij eindgebruiker # onafhankelijk van telefonie # goed voor afgelegen aansluitingen	# grote investering nodig # gebruikers afkering van schotel # bandbreedte gedeeld
BFWA	155	# eenvoudige installatie # goed voor afgelegen locaties # goede schaalbaarheid # hoge bandbreedte # apparatuur verplaatsbaar	# line-of-sight is nodig # weersomstandigheden bepalen kwaliteit connectie # oneconomisch in gebieden met vaste aansluitingen



fiber Ethernet	1000	<ul style="list-style-type: none"> <li># hoge bandbreedte</li> <li># symmetrisch</li> <li># sterstructuur (i.p.v. bus) - dus ongedeeld</li> <li># geen versterking nodig</li> <li># veilig medium (storingongevoelig)</li> <li># lange termijn oplossing</li> <li># wordt steeds goedkoper</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li># relatief duur in aanleg</li> <li># diensten nog niet beschikbaar</li> <li># graafproblematiek</li> <li># ongeschikt voor afgelegen locaties</li> <li># ondergrondse aanleg ingewikkeld</li> <li># fiber breekt makkelijker dan koper/metaaldrad</li> </ul>
UMTS	0,144	<ul style="list-style-type: none"> <li># mobiel</li> <li># landelijke dekking (in principe)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li># hoge investeringen</li> <li># technologie nog in ontwikkeling en is complex</li> <li># diensten nog niet ontwikkeld</li> <li># UMTS pas in 2003 beschikbaar</li> </ul>
Wireless LAN	11	<ul style="list-style-type: none"> <li># mobiel</li> <li># heeft een hogere doorvoersnelheid</li> <li># sluit het beter aan op de huidige technologie binnen bedrijfs- en thuisnetwerken</li> <li># geen dure vergunning nodig voor het openbare spectrum van Wireless LAN - daardoor goedkoop diensten</li> <li># de technologische drempel is laag</li> <li># de technologie is reeds ontwikkeld (wereldwijde IEEE802.11b standaard)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li># openbaar spectrum geeft veel concurrentie</li> <li># bandbreedte afhankelijk van afstand tot access-point (op 50m 11Mbps, op 150m 1 Mbps – bruto-snelheid; effectief: 6Mbps in plaats van 11Mbps)</li> <li># bandbreedte gedeeld onder gebruikers</li> <li># nog steeds veel antennes plaatsen</li> <li># beveiliging van technologie is lastig</li> <li># technisch maar klein aantal gebruikers per basisstation mogelijk</li> <li># bereik van 100 - 300 meter</li> <li># telefonie (voice) over WLAN bestaat nog niet</li> <li># geen landelijke dekking</li> <li># bandbreedte van alle gebruikers zo laag als laagste gebruiker</li> </ul>



## Bijlage C: Verklarende woordenlijst

Hieronder staat een aantal technische termen uit de presentatie toegelicht.

breedband	Breedband is een telecommunicatie-verbinding die hoge snelheid data verkeer toestaat.
BFWA	Broadband Fixed-Wireless Access. Levert een punt naar multi-punts radiogolf-verbinding tussen een basis-station en meerdere antennes binnen een begrensd gebied. Het is een draadloos alternatief voor koper- en coax-verbindingen.
kabelmodem	Een kabelmodem is een apparaat om een PC aan te sluiten, TV-kabel en data te ontvangen en versturen.
co-locatie xDSL	Co-locatie is ruimtevoorziening voor telecommunicatieapparatuur. DSL (Digital Subscriber Line) is een technologie om hoge bandbreedte te verkrijgen over bestaande kopertelefoonlijnen. xDSL staat voor verschillende varianten van DSL, zoals ADSL, HDSL, en RADSL. Een DSL-verbinding behandelt zowel data als spraakverkeer en het datagedeelte van de lijn is continu geactiveerd.
ISDN	ISDN (Integrated Services Digital Network) is een set van standaarden voor digitale transmissie over normale telefoonkoperlijnen alsmede over andere media. Integrated Services Digital Network in concept is de integratie van zowel analoge data (spraak), alsmede digitale data in hetzelfde netwerk.
LAN	Een local area network (LAN) is een groep computers en bijbehorende apparatuur die een gemeenschappelijke communicatie-infrastructuur (en bijbehorende apparatuur) delen binnen een klein geografisch gebied. Een local area network kan gebruikt worden voor een klein aantal gebruikers (2 of 3), maar evengoed voor enkele duizenden.
set-top Box	Een set-top box is een apparaat dat het mogelijk maakt dat een televisie een gebruikersinterface naar het internet wordt.
UMTS	UMTS (Universal Mobile Telecommunications Service) is een zogenaamde derde-generatie (3G) communicatietechnologie, die enkele gedefinieerde verzameling van diensten aan mobiele computer- en telefoongebruikers wereldwijd. De maximaal snelheid van de verbinding is 2 Mbps. In de praktijk valt deze snelheid lager uit.
WLAN	Een wireless (draadloos) LAN is een LAN waar mobiele gebruikers verbindingen mee kunnen maken door een draadloze (radio) verbinding. De technologie is gebaseerd op bestaande LAN technologie (IEEE 802.11).