

Telecommunicatie-infrastructuur de ‘missing link’

december 2001

Gerrit van der Vorst

beleidsadviseur Universitair Centrum Informatievoorziening, KUN

Colofon

Telecommunicatie-Infrastructuur, de 'missing link' is een uitgave van de Nederlandse Vereniging van BedrijfsTelecommunicatie Grootgebruikers (BTG). Deze vereniging stelt zich ten doel de uitwisseling van de algemene kennis en ervaring, het bevorderen van de onderlinge contacten en samenwerking tussen Nederlandse bedrijven en instellingen, alsmede het behartigen van de belangen van de vereniging ten aanzien van bedrijfstelecommunicatie-faciliteiten.

Bestuur BTG

H. Reijn, voorzitter
W.M.C. van der Klauw, secretaris
R. van den Oever, penningmeester
T. van der Plaat
J.B.M. van Gerven
H.J. Rutgers

Raad van advies

J.D. Blaauw
J. Scheltus
T.E. Westerterp

Bezoekadres

Heidestein 7
3971 ND DRIEBERGEN
Telefoon: 0343 - 53 22 10
Fax: 0343 - 52 00 17
<http://www.btg.org>
secretariaat@btg.org

Samenstelling

Gerrit van der Vorst

Eindredactie

Henriëtte Scheeren, Yet Consult

2

Vormgeving

Pre Press Buro Booi, Huis ter Heide

Druk

Klomp Grafische Bedrijven bv, Soest

Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Samenvattingen van de hoofdstukken	7
1 Infrastructuur	9
1.1 Wat is de <i>local loop</i> ?	9
1.2 Bandbreedte in de <i>local loop</i>	10
1.3 Breedband	12
1.4 Diensten op voldoende bandbreedte	14
2 De ideale <i>local loop</i> is van glas	17
2.1 De eigenschappen van de ideale <i>local loop</i>	17
2.2 Het huidige <i>local loop</i> -aanbod voor de particuliere markt	18
2.3 Het huidige <i>local loop</i> -aanbod voor de grootzakelijke markt	21
2.4 De ideale <i>local loop</i> : glasvezelnet	24
3 Trends, ontwikkelingen en vragen voor de Deltawerken van de 21e eeuw	27
3.1 Trends	27
3.2 Nieuwe marktactiviteiten	28
3.3 Projecten in binnen- en buitenland	31
3.4 Belangrijke vragen	33
3.5 Fase nul	36
4 Verglazing van de <i>local loop</i> voor iedereen: dat doet de markt niet	37
4.1 Marktpartijen willen niet: bestaande business cases zijn nog niet succesvol afgerond	37
4.2 Marktpartijen kunnen niet: er is geen investeringsruimte meer	37
4.3 Het is niet wenselijk dat huidige marktpartijen alle <i>fttx</i> aanleggen	38
4.4 Oplossing: aanleg glasvezelinfrastructuur als 'nutsfunctie'	38
4.5 Hoe te komen tot de vereiste herordening van de markt?	39
5 De overheden eerst aan zet (en vooral lokale actie)	44
5.1 Gewenste initiatieven en verantwoordelijkheden van de Rijksoverheid	46
5.2 Gewenste initiatieven / verantwoordelijkheden van de lokale overheden	49
6 Basisstrategieën voor uitrol van de glasvezelinfrastructuur	51
6.1 Lokale vraag- en budgetbundeling	52
6.2 'Harmonisatie' van aanlegkosten	54
Verklarende woordenlijst	56



Voorwoord

Naar een nationale visie op 'verglazing' van de local loop

Op termijn moet Nederland voorzien zijn van een glasvezelinfrastructuur voor telecommunicatie, die zo fijn 'vermaasd' is dat alle organisaties en huishoudens daarop kunnen worden aangesloten. De mogelijkheden van de bestaande vaste infrastructuren (telefoon-aansluitnet en TV-kabel-aansluitnet) kunnen nog verder opgerekt worden, maar het staat onomstotelijk vast dat daar een einde aan komt. Mobiele telecommunicatie kan de vaste telecommunicatie nooit geheel vervangen, en zal altijd complementair blijven. Een toekomstvaste, fijn vermaasde glasvezelinfrastructuur betekent dat ook de verbinding van organisatie of huishouden met de infrastructuur 'verglaasd' moet worden: de *local loop*.

'Verglazing' van de *local loop* is in economisch en maatschappelijk opzicht van doorslaggevend belang voor de toekomst van Nederland. Daar bestaat inmiddels onder ingewijden brede overeenstemming over, hetgeen de BTG zeer verheugt.

Maar, daarmee is de gewenste infrastructuur er nog niet. Er is nog geen 'marsroute' vastgesteld, en er zijn nog heel wat vragen die beantwoord moeten worden. De BTG is van mening dat de huidige situatie om verbreding van de discussie vraagt en beoogt daar met deze uitgave een aanzet toe te geven.

De lezer wordt in de eerste twee hoofdstukken ingevoerd in de materie: *local loop*, bandbreedte en 'breedband', het huidige marktaanbod aan *local loops* en waarom 'verglazing' aan de orde is. Aangenomen mag worden dat de lezer, voor zover dat al niet het geval was, vervolgens beschikt over voldoende inzicht in de problematiek, om zich een mening te kunnen vormen over het vervolgtraject.

Onder meer wordt aangegeven dat de huidige telecommarkt stagneert, omdat er sprake is van een kip-ei-situatie, waarbij de dienstenleveranciers wachten op de leveranciers van infrastructuur, en omgekeerd:

- de ontwikkeling van nieuwe diensten loont in veel gevallen niet, omdat er vooral in de *local loop*, onvoldoende bandbreedte is om die nieuwe diensten te ondersteunen;
- omdat er geen nieuwe diensten worden ontwikkeld, kunnen de leveranciers van infrastructuur investeringen voor extra bandbreedte niet rechtvaardigen.

Die stagnatie is een slechte zaak: voldoende symmetrische bandbreedte voor elke organisatie en elke Internet-gebruiker in Nederland is in maatschappelijk en economisch opzicht van groot belang. Als deze uitgangspositie tijdig gerealiseerd wordt, dan verwerft Nederland hiermee een aanzienlijke voorsprong op de rest van Europa. Deze, ook door de Rijksoverheid beoogde, eersterangs positie vraagt om spoedige (voor)investeringen in de aanleg van infrastructuur. Hoe eerder we op een toekomst met voldoende bandbreedte anticiperen - nu al glasvezel leggen waar dat rendabel te doen is - hoe lager de kosten zullen zijn. Pas in een later stadium tot beslissingen komen, zal tot veel hogere kosten leiden, hetgeen nader verklaard zal worden in het vervolg van het boek.

In de volgende twee hoofdstukken wordt de fase geïdentificeerd, waarin de ontwikkelingen thans verkeren. In die hoofdstukken wordt ingegaan op waarneembare trends, marktactiviteiten, projecten en 'losse eindjes', waarna de vraag behandeld wordt waarom de telecommarkt de fijnmazige 'verglazing' niet 'gewoon' oppakt. Die verhandeling is nodig omdat er nogal wat mist over de discussie hangt, niet alleen in de vorm van veelbelovende annonseringen van leveranciers, maar de laatste tijd ook in de vorm van discussies over de 'verglaasde' *local loop* waarbij doel en route er naar toe niet goed onderscheiden worden:



- 'we kunnen nog een hele tijd met de huidige voorzieningen uit de voeten', wil niet zeggen dat er geen voorbereidingen moeten worden getroffen voor de toekomst;
- 'de huidige infrastructures naderen hun grenzen', laat onverlet dat we het daar nog een behoorlijk aantal jaren mee moeten doen.

Vastgesteld kan worden dat er nog geen sprake is van brede introductie van de 'verglasde' *local loop*, maar veeleer van een cruciale voorfase waarin nog innovatie nodig is voor de aanvullende techniek (niet voor de glasvezel zelf). Een goed zicht op deze fase is nodig om over het vervolg te kunnen meepraten.

In de huidige 'nulfase' moeten belangrijke vragen beantwoord worden, maar de 'hamvraag' is toch wel wat de overheid moet doen, want het gaat hier onmiskenbaar om een nutsfunctie. Overheidsinitiatief is dringend gewenst, maar de betrokkenheid van de overheid moet wel zorgvuldig bepaald worden. Nationale blauwdrukken en uitrolplannen zouden in deze fase de veelbelovende lokale initiatieven, waarvan sprake is, voor lange tijd verlammen, en dat zou ongewenst zijn. In de laatste twee hoofdstukken wordt globaal ingegaan op de mogelijkheden van de Rijksoverheid, waarvan vooralsnog vooral stimulering van lokale initiatieven wordt verwacht, alsook die van de lokale overheden die geacht worden het voortouw te nemen als lokale initiatieven niet of nauwelijks op gang komen.

Een nieuwe, grootschalige infrastructuur voor telecommunicatie verdient naar de mening van de BTG een brede discussie over timing van de realisatie en betrokkenheid. Zo'n discussie is minder eenvoudig te voeren dan het misschien lijkt, want de ontwikkelingen gaan erg snel en de waan van de dag is nauwelijks te volgen. Dit boek schetst echter een kader voor die discussie en maakt deelname mogelijk. Als het daarmee de lezer prikkelt tot een stellingname, die bijdraagt aan de vorming van een nationale visie op de verglazing van de *local loop*, dan heeft het aan zijn doel voldaan.

Hilbert Reijn, voorzitter BTG
Driebergen, december 2001

Samenvattingen van de hoofdstukken

Hoofdstuk 1

Infrastructuur

Het uiteinde van telecommunicatie-infrastructuren – de *local loop*: de verbinding met gebouwen en woningen – biedt momenteel te weinig bandbreedte voor het gebruik van thans al bestaande diensten, terwijl diensten in de toekomst meer bandbreedte zullen vragen. Er moet daarom op termijn voldoende symmetrische bandbreedte beschikbaar komen voor organisaties en individuele Internetgebruikers, zodat de huidige diensten zonder merkbare beperkingen gebruikt kunnen worden en vooral de ontwikkeling van nieuwe diensten op gang kan komen. Het maatschappelijk en economisch belang van voldoende bandbreedte is zeer groot en kan Nederland de beoogde voorsprongpositie geven. Dat vergt wel tijdige (voor)investeringen.

Hoofdstuk 2

De ideale local loop is van glas

Behalve voldoende bandbreedte bieden, moet de ideale *local loop* ook aan andere eisen voldoen. Het huidige *local loop*-aanbod voldoet niet aan die eisen. Aan de vraag naar voldoende bandbreedte en aan de andere eisen kan uitsluitend voldaan worden met een nieuwe, vaste en volledig verglaasde infrastructuur. Hier bestaat brede consensus over. Verdere investering in oprekking van de bandbreedtegrenzen van bestaande *local loops*, die niet ontworpen zijn voor telecommunicatie, betekent kapitaalvernietiging, als niet gelijktijdig fijnmazige verglazing van de vaste *local loop* wordt voorbereid. Als de *local loop* is verglaasd en de overige schakels in de netwerkketen voldoende op capaciteit worden gehouden, dan kunnen de dienstenontwikkelaar en de gebruiker zich volledig op diensten concentreren.

Hoofdstuk 3

Ontwikkelingen en trends

De verglazing van de *local loop* is in Nederland inmiddels op gang gekomen, zij het – zeker voor *ftth* – nog niet structureel en met een te lage snelheid. Aanleg van *ftth* is nu al op rendabele wijze mogelijk in het geval van grotere nieuwbouwprojecten. Lopende *ftth*-projecten moeten antwoorden geven op de nog openstaande vragen. Daarbij is het zaak ervaringen te bundelen en breed bekend te maken. Als de verglaasde *local loop* op dit moment voor organisaties, bedrijven en woonconcentraties al haalbaar is, is er geen enkele reden om met de aanleg ervan te wachten. Daarbij moet – waar mogelijk – rekening worden gehouden met de voorbereiding van de grootscheepse aanleg van *ftth*. Alleen dan kan Nederland de gewenste voorsprongpositie realiseren.

Hoofdstuk 4

Verglazing van de local loop voor iedereen: dat doet de markt dus echt niet

De huidige telecom-markt kan en wil niet op grote schaal investeren in de toekomstvaste verglazing van de vaste *local loop* die ook van meet af aan ontvlecht moet zijn. Daarom moet het besef ontstaan dat de bal nu bij andere partijen ligt, zoals overheden, nieuwe marktpartijen en consumentenorganisaties. Een nationale visie is van belang. De betrokkenheid van de overheden moet hierbij zorgvuldig worden bepaald. Uiteindelijk moet de telecommarkt zodanig herordenend worden dat verglazing van de vaste *local loop* mogelijk wordt en neutraliteit van de *local loop* gewaarborgd blijft.



Hoofdstuk 5

De overheden eerst aan zet (en vooral lokale)

Onder erkenning van het grote economische en maatschappelijke belang van een verglaasde *local loop*, en de thans heersende impasse op de telecom-markt, worden ook van de landelijke en vooral van de lokale overheden baanbrekende initiatieven en stimulansen gevraagd. Behalve voor ontbundeling dient de Rijksoverheid lokale initiatieven te stimuleren. De lokale overheden dienen in deze fase het voortouw te nemen, gelet op hun belangen en mogelijkheden. Afhankelijk van de rol die gekozen wordt, zijn er voldoende mogelijkheden voor overheidsactie in dezen en het politieke klimaat ontwikkelt zich daar ook gunstig voor.

Hoofdstuk 6

Basisstrategieën voor de uitrol van de local loop

Er zijn meerdere scenario's denkbaar voor de aanleg van de verglaasde *local loop* in Nederland, met elk voor- en nadelen. Onafhankelijk van het scenario dat gekozen wordt, zijn kaderstellende en andere initiatieven van de landelijke en lokale overheid vereist. Aan de hand van verkennende pilots zullen de twee belangrijkste basisstrategieën beproefd moeten worden: bundeling van vraag (en bijbehorende budgetten) respectievelijk harmonisatie van aanlegkosten. Een optimale combinatie van oude en nieuwe markten is van belang.

I. Infrastructuur

1.1

Wat is de local loop?

Onze maatschappij is wat betreft diensten en de ontwikkeling van de kenniseconomie in sterk toenemende mate afhankelijk van communicatie en informatievoorziening. Het gebruik van Internetdiensten is hierbij centraal komen te staan. Voorbeelden van dergelijke diensten op basis van het Internet Protocol (IP) zijn e-mail, www, intranet en extranet.

Onderstaande tabel brengt de groei van het Internetgebruik treffend in beeld:

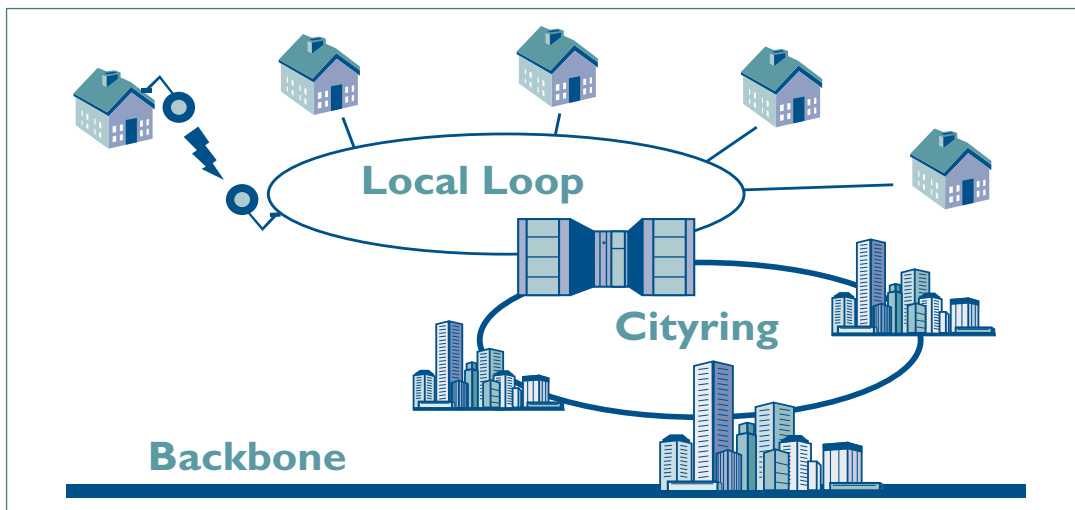
Ontwikkelingen en prognose van telefoon- en internetverkeer 1998-2002 (in miljarden minuten per jaar)										
Categorie	1998		1999		2000		2001		2002	
	aantal	% aantal	prognose aantal	realiteit aantal	prognose aantal	realiteit aantal	aantal	% aantal	aantal	% aantal
Spraak (mobiel)	3,3	6,8	5,3		8,4		13,5	12,4	21,6	12,8
Internet	6,2	12,7	10,6	24,8	18,3	49,6	45,4	99,2	58,8	
Spraak (vast)	34,1	70,0	35,5	34,9	37,0	34,4	38,6	35,3	40,2	23,8
Spraak (int.)	4,0	8,2	4,4		4,9		6,1	5,6	6,1	3,6
Service	1,1	2,3	1,2		1,3		1,4	1,3	1,5	0,9
Totaal	48,7	100	58,8		76,4		109,2	100	168,8	100

Ontleend aan 'Netwerken in cijfers, Trendrapportage over ICT-infrastructuren 2001' van het Directoraat Generaal Telecommunicatie en Post van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Via Internet kan men snel en over willekeurige afstand met elkaar communiceren en doelmatig informatie opvragen of leveren. Hiervoor is bandbreedte nodig, die geboden wordt door de onderliggende telecommunicatie-infrastructuur. De telecommunicatie-infrastructuur is een keten, bestaande uit de volgende schakels:

- internationale netwerken
- landelijke, regionale en stedelijke netwerken (backbones)
- de verbinding van lokaties van organisaties en particulieren met die netwerken

Deze schakels worden in koppelruimten met elkaar verbonden.





In de belangrijkste telecommunicatie-infrastructuren zijn de internationale, landelijke/regionale en stedelijke netwerken inmiddels met glasvezel uitgerust en speciaal ontworpen voor telecommunicatie. Dit geldt meestal nog niet voor de laatstgenoemde schakel: de verbinding tussen een gebouw of woning en óf een telecomruimte (draadgebonden communicatie) óf een antenne-opstelpunt (mobiele of draadloze communicatie).

Dit uiteinde van de telecommunicatie-infrastructuur kent verschillende benamingen: de *last mile* (vanuit de leveranciers gezien), de *first mile* (vanuit de gebruikers gezien) of de *local loop*.

Voorbeelden van deze schakel, in de vorm van de verbinding van woningen met telecommunicatie-infrastructuren, zijn:

- de *local loop* van koperen telefoondraad tussen de woning en de KPN-wijkcentrale;
- de *local loop* van coax-kabel tussen de woning en het CATV-wijkcentrum.

De afstand tussen het gebouw of de woning enerzijds en het lokale koppelpunt anderzijds varieert sterk, terwijl de aanduiding *mile* een vaste afstand suggereert. Om die reden hanteren we in dit boek vooral de afstandsneutrale term *local loop*.

Deze publicatie richt zich op de *local loop* voor zowel organisaties als voor individuele Internetgebruikers. De overwegingen om de beschouwingen niet te beperken tot het marktaanbod van *local loops* voor de BTG-doelgroep, maar daarnaast ook aandacht te besteden aan de *local loops* voor de individuele Internetgebruikers en de daarmee gelijk te schakelen kleinzakelijke markt (zoals het MKB), zijn de volgende:

- Met de ontsluiting van gebouwen en de ontsluiting van woningen zijn activiteiten gemoeid die zoveel mogelijk gecombineerd moeten worden.
- Bedrijven ontsluiten hun netwerken steeds meer voor hun thuiswerkende of mobiele medewerkers en hebben er dus belang bij dat hun medewerker ook thuis snelle toegang heeft. Ook als bedrijven dat nu nog niet nastreven, willen individuele gebruikers zelf thuis over dezelfde bandbreedte beschikken als op hun werkplek.
- Juist de particuliere markt is vaak doorslaggevend gebleken voor belangrijke innovaties voor de zakelijke markt (pc, Internet, Windows), en dan kan een goede ontsluiting voor telecommunicatie, inclusief *local loop*, een belangrijke katalysator zijn.

1.2

Bandbreedte in de local loop

Van de Nederlandse huishoudens heeft ongeveer 98% een vaste telefoonaansluiting en zo'n 96% een kabelaansluiting. Eind 2000 telde Nederland ongeveer 4,5 miljoen zakelijke en particuliere Internetgebruikers. De meeste particulieren krijgen Internettoegang via de vaste telefoonaansluiting. Internetgebruik over deze koperen *local loop* vereist een analoog of digitaal modem:

- Voor gebruik van het publieke telefoonnetwerk (Public Switched Telephone Network = PSTN, ook wel Plain Old Telephone Service = POTS) is een analoog telefoonmodem nodig. Een bandbreedte van 56 Kbps geldt als het maximum waarover Internetgebruikers met analoge telefoonmodems kunnen beschikken, maar in de praktijk is niet meer dan 50 Kbps haalbaar.
- Voor het gebruik van het Integrated Services Digital Network (ISDN) is een digitaal ISDN-modem of een adapterkaart nodig. ISDN-abonnees beschikken hiermee over 64 Kbps. Als in het huishouden Internet en telefonie niet gelijktijdig gebruikt worden, kan de bandbreedte vergroot worden tot 128 Kbps.
- Sinds 2000 is Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) op de markt. Dit is de eerste uit een serie xDSL-technieken die ook voor consumenten op de markt komen (VDSL en HDSL volgen te zijner tijd) en waarmee aanzienlijk hogere snelheden voor Internettoegang haalbaar zijn: de tot nu toe meest verkochte ADSL-variant biedt voor het ontvangen van informatie (*downstream*)

512 Kbps aan bandbreedte en voor het versturen (*upstream*) 128 Kbps. Voor een ADSL-verbinding is zowel thuis als in de KPN-centrale een digitaal modem vereist.

Om Internet te gebruiken is alleen een *local loop* niet voldoende. Er is ook een Internetaansluiting nodig, welke kan worden afgenomen bij een van de vele Internetproviders. In bepaalde gevallen wordt een combinatie van *local loop* en Internetaansluiting aangeboden.

Dat laatste is ook het geval bij gebruik van de – eveneens koperen – CATV-kabel voor Internet. Internet-via-de-kabel wordt door veel particulieren gebruikt en is qua maximaal haalbare bandbreedte vergelijkbaar met de tot nu toe meest verkochte ADSL-variant (512 Mbps *downstream*, 128 Kbps *upstream*).

De volgende tabel toont de penetratie van de verschillende *local loop*-infrastructuren en Internetaansluitingen:

Penetratie van verschillende infrastructuren en randapparatuur in Nederland (x 1000)					
	eind 1996	eind 1999	eind 2000	groei in 1999	groei in 2000
Totaal PSTN	8100	7300	6900	-5%	-5,5%
Totaal ISDN	122	2300	3000	>100%	30%
ADSL	0	1	12	NVT	>100%
Mobiele telefoons	1100	6900	10800	>100%	55%
Kabelaansluitingen	5700	6120	NB	1%	NB
Glasvezel	NB	NB	ca 7	NB	NB
Internetaansluitingen (particulier en zakelijk)	800	3000	4500	>100%	50%
Satellietontvangers	275	320	NB	NB	NB

Ontleend aan 'Netwerken in cijfers, Trendrapportage over ICT-infrastructuren 2001' van het Directoraat Generaal Telecommunicatie en Post van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Om de aangegeven bandbreedten te duiden, worden deze in de volgende tabel uitgedrukt in prestaties.

Hoe snel kunnen beelden worden binnengehaald zonder al te veel kwaliteitsverlies?		
Beeld	Soort aansluiting	
	PSTN (50 Kbps)	ISDN (128 Kbps)
1 A4 tekst zonder opmaak (4 KB)	0,8 sec	0,3 sec
Eenvoudig zwart-wit beeld van 25 KB	5 sec	2 sec
Complex kleurenbeeld van 1 MB	205 sec	80 sec
Real time tekenfilm	–	+
Real time, schermvullende film	0	0

+ = kwaliteitsverlies blijft binnen perken. – = storend kwaliteitsverlies. 0 = niet mogelijk
NB 1 KB = 1 KiloByte = 10 KiloBits (inclusief overhead van communicatieprotocollen).



In woorden:

- Via analoge telefoonmodems en via ISDN kunnen eigenlijk alleen teksten en eenvoudige plaatjes soepel worden verzonden of ontvangen.
- Via ISDN is het – bij 128 Kbps – mogelijk om op afstand een tekenfilm te bekijken. Voor 128 Kbps moeten echter beide ISDN-kanalen gebruikt worden, zodat er geen ISDN-kanaal meer beschikbaar is voor een gelijktijdig telefoongesprek. De gebruiker betaalt dubbele gesprekskosten.
- Het op afstand bekijken van een 'normale', schermvullende video of film kan zelfs met ISDN niet. Dit maakt het een student bijvoorbeeld niet mogelijk om thuis colleges te volgen. Er zijn op Internet wel '*streaming*' videofilmjes in omloop, die met ISDN bekeken kunnen worden. Deze speciaal voor deze snelheden gefabriceerde filmjes vertonen de bewegende beelden slechts op postzegelformaat. Voor met name educatieve doeleinden zijn ze daarom niet bruikbaar.

De door een Internetgebruiker ervaren snelheid is overigens niet alleen afhankelijk van de capaciteit van de *local loop*; een slecht geconfigureerde pc, een verkeerd opgezette applicatie of dienst, een trage server of een matige Internetprovider kunnen eveneens een sterk vertragende rol spelen. Dergelijke oorzaken zijn echter niet als structureel aan te merken en blijven verder buiten beschouwing.

1.3

Breedband

Definities genoeg

Internetgebruikers willen steeds snellere en betere communicatie, waarmee de vraag naar meer bandbreedte is ontstaan. Het antwoord van de telecommarkt hierop is het aanbieden van 'breedband'. De aanduiding 'breedband' werd oorspronkelijk gebruikt om aan te geven dat men via meerdere kanalen binnen één en dezelfde kabel verschillende soorten signalen/diensten kan transporteren, zoals bij ISDN met data en spraak over verschillende kanalen. Door reclame en marketing is 'breedband' verworden tot een loos begrip dat niet langer eenduidig gedefinieerd is en dus ook niet meetbaar is.

Dat wil niet zeggen dat er geen definities bestaan, er zijn veel verschillende definities van breedband in omloop. De American Federal Communication Commission spreekt bijvoorbeeld van een minimale snelheid van 200 Kbps, de koepelvereniging van Nederlandse kabelbedrijven Vecai spreekt in de Breedbandmonitor van voorjaar 2000 van 'meer bandbreedte dan met ISDN beschikbaar is', 2 Mbps symmetrisch is ook een vaak gebruikte grens (KPN hanteerde een dergelijke definitie al in 1993) en adviesbureaus hebben het tegenwoordig al gauw over 10 Mbps of meer.

Always on, dat wil zeggen dat een Internetverbinding altijd open staat (*online* is), wordt nogal eens verward met breedband. Deze aanduiding zegt echter alleen iets over de beschikbaarheid van de verbinding, niks over de capaciteit hiervan.

Veel gebruikers van zogenaamde breedband (ADSL- of kabel-Internetters) zijn tevreden over de geboden bandbreedte omdat deze relatief gunstig afsteekt tegen de bandbreedte die PSTN-gebruik (in de praktijk maximaal 50 Kbps) of ISDN-gebruik (maximaal 128 Kbps) bieden. Ter vergelijking:



ADSL afgezet tegen PSTN en ISDN

Beeld	Soort aansluiting		ADSL 'de luxe' (2 Mbps)
	PSTN (50 Kbps)	ISDN (128 Kbps)	
1 A4 tekst zonder opmaak (4 KB)	0,8 sec	0,3 sec	0,02 sec
Eenvoudig zwart-wit beeld van 25 KB	5 sec	2 sec	0,1 sec
Complex kleurenbeeld van 1 MB	205 sec	80 sec	5 sec
Real time tekenfilm	—	+	++
Real time, schermvullende film	0	0	+

++ = geen kwaliteitsverlies. + = kwaliteitsverlies blijft binnen perken. — = storend kwaliteitsverlies. 0 = niet mogelijk

NB 1 KB = 1 KiloByte = 10 KiloBits (inclusief overhead van communicatieprotocollen).

In woorden:

- Het op afstand *real time* bekijken van een normale, schermvullende film is mogelijk met de snelste en duurste ADSL-variant – in de tabel aangeduid met ADSL 'de luxe'. Een variant waar nog maar weinigen over beschikken.

Zoals hiervoor al aangegeven, is de ADSL-verbinding asymmetrisch qua bandbreedte: naar de gebruiker toe (*downstream*) is enkele malen meer bandbreedte beschikbaar voor ontvangst dan in de omgekeerde richting (*upstream*) voor verzending. Het uitzenden van een film kan om die reden niet.

De bovenliggende stedelijke, regionale, nationale en internationale backbones zijn van glasvezel en kunnen daardoor momenteel meer verkeer aan dan de nog niet 'verglasde' *local loop*, waardoor deze laatste als flessenhals fungeert.

Toekomstig spraakgebruik

'Recent is het besef ontstaan dat met de huidige technieken voor de *local loop* (koper en ether) toereikende bandbreedte niet haalbaar is.' Zo opende minister Van Boxtel van Grote Steden-beleid in april 2001 de nieuwe website van de RTL met een speech met de titel 'Overheid wil sneller Internet door impuls breedband'. Een citaat: 'Als we over breedband praten moeten we wel goed weten waar we het over hebben. Breedband suggereert het bestaan van smalband. Die term gebruik ik voor de telefoon, GSM en ISDN, zeg maar koper en lucht. Als we die opwaarderen kunnen we grotere snelheden behalen, zoals we zien bij kabel, UMTS, satelliet en ADSL. Dat noem ik middenband. Echt breedband krijgen we pas als we glasvezel gaan inzetten en snelheden van 10 Mb¹ en hoger kunnen behalen.'

Het verwarrende begrip breedband wordt in dit boek verder niet meer gebruikt. Om aan te geven dat de capaciteit van de verbinding minimaal een stap voor moet lopen op de behoefte van de gebruiker wordt gesproken over 'voldoende bandbreedte'.

¹ Met 10 Mb wordt hier 10 Mbps bedoeld.



Diensten op voldoende bandbreedte

In de ideale situatie is voldoende bandbreedte niet de zorg van de gebruiker of de ontwikkelaar en leverancier van een dienst, maar van de leverancier van de telecommunicatie-infrastructuur. De gebruiker zou zich uitsluitend met de dienst bezig hoeven houden, en de ontwikkelaar en leverancier van een dienst met het beschikbaar maken ervan. De leverancier van de infrastructuur moet hiertoe voldoende bandbreedte in alle schakels bieden. Het streven van de infrastructuur-leverancier moet zijn om elke denkbare dienst te accommoderen zonder dat de infrastructuur merkbare invloed heeft op de performance van diensten, wat betreft responstijd en beeld- en geluidskwaliteit. Op dit moment is de beschikbare bandbreedte nog vaak een lastige randvoorwaarde, waarmee alle betrokken partijen rekening moeten houden: gebruiker, ontwikkelaar en leverancier.

Bij de op dit moment beschikbare bandbreedten is sprake van een kip-ei-situatie, waarbij de dienstenleverancier wacht op de leverancier van infrastructuur en vice versa:

- de ontwikkeling van nieuwe diensten loont in veel gevallen niet, omdat er met name in de *local loop*, onvoldoende bandbreedte beschikbaar is om deze diensten te ondersteunen;
- omdat er geen nieuwe diensten worden ontwikkeld, kunnen de leveranciers van infrastructuur investeringen voor extra bandbreedte niet rechtvaardigen.

Compressietechnieken als oplossing voor bandbreedteschaarste?

Bij discussies over bandbreedte wordt compressie vaak opgevoerd als oplossing van problemen die als gevolg van een gebrek aan bandbreedte ontstaan. Met compressietechnieken kunnen gegevens 2 tot 200 keer in digitale omvang gecomprimeerd worden. Compressietechnieken zijn uit nood geboren: bij de opkomst van multimedia-applicaties werden transmissiesnelheden en gegevensvolumes geïntroduceerd die de capaciteit van bestaande transmissiekanalen ver overstegen. Er zijn verschillende compressietechnieken:

- JBIG voor zwart-witte beelden
- JPEG voor stilstaand beelden
- MPEG voor bewegende beelden
- H.261 voor videoconferenties
- G.728 en MP3 (en opvolgers) voor audio

Afhankelijk van het te comprimeren bestand wordt uit de vele compressiemogelijkheden een keuze gemaakt. Niet alle bestanden kunnen echter succesvol gecomprimeerd worden, sterker nog: soms wordt zelfs het tegenovergestelde effect bereikt.

Compressie biedt zeker mogelijkheden in geval van bandbreedteschaarste, maar geen structurele oplossing. Onderzoek naar de mogelijkheden van compressie richt zich vooral op het 'objectiveren' van beelden: bijvoorbeeld een voetbalwedstrijd te laten waarnemen vanuit één bepaalde speler.

Om de kip-ei-situatie te doorbreken, moeten er beslissingen genomen worden. Beslissingen die een lange-termijnkarakter hebben én met grote investeringen gepaard zullen gaan. Uit angst de toekomstige vraag naar diensten verkeerd in te schatten, worden beslissingen uitgesteld. Er zijn echter op dit moment genoeg aansprekende diensten te bedenken, die in economisch en maatschappelijk opzicht van belang (zullen) zijn. Het is duidelijk dat bewegende beelden een belangrijke rol zullen gaan spelen bij diensten op de volgende gebieden:

- **E-government:** Het via een 'Internet-loket' afhandelen van overheidsdiensten die nu vaak nog tijdrovende fysieke bezoeken aan overheidsinstanties met zich meebrengen. Met de huidige dienstverlening zijn miljarden gemoeid. Restyling op basis van Internetgebruik maakt zowel belangrijke verbeteringen in die dienstverlening mogelijk als grote financiële besparingen. In de Miljoenennota van september 2001 wordt gesteld dat de burgers van Nederland binnenkort zeven dagen per week, 24 uur per dag via Internet zaken moeten kunnen doen met de overheid. (Dat staat natuurlijk vooralsnog in schril contrast met de realiteit van vandaag de dag.)
- **Persoonlijke communicatie:** De groei van mobiele communicatie, met nog beperkte mogelijkheden als SMS-en, maakt het aannemelijk dat op het gebied van persoonlijke communicatie de nodige ontwikkeling verwacht mag worden als in de toekomst de beschikbare bandbreedte het uitwisselen van beelden mogelijk maakt. De uitwisseling van bijvoorbeeld bewegende beelden tussen computers zal hoge eisen stellen aan de *local loops*.
- **Teleleren.** Bijvoorbeeld voor een student Medicijnen het vanaf het scherm volgen van een operatie of colleges op een gewenst tijdstip (opnieuw) bekijken.
- **Domotica** ofwel intelligentie voor de woning. Met Domotica-toepassingen kan onmiskenbaar voorzien worden in de toenemende behoefte aan verzorging op maat, beveiliging en beperking van energieverbruik. De meeste huizen worden nog gebouwd zoals 50 jaar geleden, en de huizenmarkt dwingt niet tot vernieuwing. De gedachte dat domotica vooral iets is voor yuppen maakt nu echter plaats voor serieuze aandacht: in de miljoenennota is geld gereserveerd voor domotica voor ouderen die daardoor langer zelfstandig kunnen blijven wonen.
- **Telezorg.** De vergrijzing van Nederland vraagt in toenemende mate om zorg op afstand. Afstandscontact met patiënten is belangrijk voor zowel de verpleging als het thuisfront. Blijkens de Miljoenennota moet de Nederlandse zorg op ICT-gebied binnen enkele jaren tot de top behoren.
- **Telewerken.** Het mobiliteitsprobleem verergert, hetgeen met telecommunicatie en voldoende bandbreedte voor een deel op te lossen is. Met voldoende bandbreedte kan immers op afstand persoonlijke communicatie plaatsvinden, denk bijvoorbeeld aan beeldtelefonie en verwante toepassingen. De medewerker verdoet zijn tijd (en die van zijn werkgever) niet aan filerijden, maar kan zonder oponthoud thuis aan het werk.
- **Diensten voor consumenten.**
 - a Tv-uitzendingen, niet gebonden aan een vast tijdstip – b.v. het NOS-journaal *on demand* — en een aanzienlijk grotere keuze aan zenders
 - b Gaming: 3D-spelletjes zullen waarschijnlijk een hoge vlucht nemen. Ofschoon het geen populair argument is, zijn applicaties op het gebied van gaming, maar ook op het gebied van pornografie, te zien als 'kwartiermakers'. De technische en organisatorische kennis en ervaring die bij het ontwikkelen en op de markt brengen van dergelijke diensten opgedaan worden, kunnen niet genegeerd worden.

Bovengenoemde diensten vragen veel bandbreedte, waarbij een capaciteit van 10 Mbps in beide richtingen (zenden is dan net zo belangrijk als ontvangen), in vergelijking met de nu beschikbare bandbreedte, al een enorme vooruitgang zou betekenen. Echter, als een huishouden meerdere fervente Internetters herbergt, is zelfs 10 Mbps aan symmetrische bandbreedte al gauw te weinig. Het is daarom belangrijk dat de infrastructuur de groei in bandbreedtebehoefte kan accommoderen. Bandbreedte moet verder, behalve veel, liefst ook gegarandeerd en permanent beschikbaar zijn. De totale netwerkkenet moet bovendien gedimensioneerd zijn voor piekbelastingen. Anders zullen de netwerkfiles zich, zodra het probleem van de *local loop* is opgelost, naar elders in de telecommunicatie-infrastructuur verplaatsen.





Ook voor grotere organisaties kan de *local loop* een probleem zijn. Deze vormt immers vaak een nauwe doorgang (flessenhals) tussen het interne netwerk en de verglaasde *backbones*. Bijvoorbeeld in de situatie dat men voor de externe ontsluiting nog is aangewezen op KPN-huurlijnen over de telefoon-*local loop*. Terwijl grotere organisaties intern – voor de afzonderlijke werkplekken – doorgaans over relatief veel bandbreedte (orde 10-100 Mbps) kunnen beschikken.

Voldoende symmetrische ofwel twee-weg bandbreedte voor elke organisatie en elke Internet-gebruiker in Nederland is in maatschappelijk en economisch opzicht van groot belang. Als deze uitgangspositie tijdig gerealiseerd wordt, dan verkrijgt Nederland hiermee een aanzienlijke voor-sprong ten opzichte van de rest van Europa. Deze ook door de Rijksoverheid beoogde eersterangs-positie vraagt om spoedige (voor)investeringen in de aanleg van voorzieningen. Hoe eerder we op een toekomst met voldoende bandbreedte anticiperen, hoe lager de kosten zullen zijn. Pas in een later stadium tot beslissingen komen, zal tot veel hogere kosten leiden, hetgeen in de volgende hoofdstukken nog verklaard wordt.

Tot nu toe lijken individuele Internetgebruikers de beperkingen, in termen van bandbreedte, van de huidige *local loops* te accepteren. De gebruikers hebben vaak leren denken in termen van beperkingen.²

Samenvatting

Het uiteinde van telecommunicatie-infrastructuren – de *local loop*: de verbinding met gebouwen en woningen – biedt momenteel te weinig bandbreedte voor het gebruik van thans al bestaande diensten, terwijl diensten in de toekomst meer bandbreedte zullen vragen. Er moet daarom op termijn voldoende symmetrische bandbreedte beschikbaar komen voor organisaties en individuele Internetgebruikers, zodat de huidige diensten zonder merkbare beperkingen gebruikt kunnen worden en vooral de ontwikkeling van nieuwe diensten op gang kan komen. Het maatschappelijk en economisch belang van voldoende bandbreedte is zeer groot en kan Nederland de beoogde voorsprongpositie geven. Dat vergt wel tijdige (voor)investeringen.

² In de NRC van 22 september 2001 schrijft H. Blankesteijn over websites van PCM-kranten, onder de titel 'Slink en snel'. Hij heeft van verschillende sites drie willekeurige nieuwspagina's bekeken op omvang:

'Deze cijfers krijgen extra betekenis als je ze vergelijkt met de snelheid van een modem – nog altijd het meest gebruikte middel om toegang te krijgen tot internet. Een modem kan per seconde 56 kilobit aan data binnenhalen. Een byte is acht bits, dus de topsnelheid van een modem is 7 kB per seconde. Dat betekent dat een pagina die 100 kB groot is, onder de gunstigste omstandigheden een kwart minuut nodig heeft om het computerscherm van de aanvrager te bereiken. In tijden van nieuwsdrukte, zoals vorige week, wordt dat veel meer.'

Hij pleit vervolgens voor pagina's waarbij de opsmuk tot een minimum beperkt is. Dan kun je namelijk 3.350 tekens in een halve seconde op de plaats van bestemming krijgen.

Dit illustreert goed dat de gebruiker de oplossing niet zozeer zoekt in meer bandbreedte, maar in minder data.

2. De ideale *local loop* is van glas

Behalve voldoende bandbreedte is er nog een aantal eisen waaraan de *local loop* idealiter moet voldoen. In paragraaf 2.1 wordt de ideale *local loop* beschreven in termen van eigenschappen. In de daarop volgende twee paragrafen wordt het huidige *local loop*-aanbod vergeleken met de eigenschappen van de ideale *local loop*. Eerst het aanbod voor de particuliere gebruiker (paragraaf 2.2), daarna dat voor organisaties (paragraaf 2.3). Hoe de ideale *local loop*, op basis van glasvezel ofwel *fiber*, daadwerkelijk vorm kan krijgen, wordt in paragraaf 2.4 besproken.

2.1

De eigenschappen van de ideale local loop

Uit discussies en pilot-ervaringen die inmiddels op verschillende plaatsen in de wereld en in Nederland zijn opgedaan, is geleidelijk een beeld ontstaan van de ideale *local loop*. Hieronder zijn de gewenste eigenschappen van de ideale *local loop* op een rijtje gezet:

- **Open, geen dienstenmonopolie**

Gebruik van de betreffende infrastructuur mag niet verplichten tot afname van bepaalde diensten. Keuzevrijheid van diensten moet gewaarborgd zijn per aansluiting. De *local loop* moet ook open zijn wat betreft de inbreng van gebruikers.

- **Symmetrische bandbreedte, voldoende in relatie tot de vraag**

De Internetgebruiker van de toekomst is niet alleen consument, maar ook producent van diensten. Op dit moment zou het instapniveau minstens 10 Mbps symmetrisch moeten zijn. Met een groeipotentie volgens een aantal tredes: 100 Mbps, 1 Gbps, 10 Gbps et cetera.

- **Gegarandeerde bandbreedte**

Dit betekent dat overdimensionering en/of voorrang voor bepaalde diensten, zoals telefonie, mogelijk moet zijn. Piekbelastingen moeten door alle schakels van de telecommunicatie-infrastructuur (*local loop*, stedelijke en verdere *backbones*) opgevangen kunnen worden. Ook moet 100% gelijktijdig gebruik in de toekomst mogelijk zijn, maar dergelijk piekverbruik zal – vergelijk de tarieven voor elektriciteitsgebruik – waarschijnlijk extra kosten met zich meebrengen. In de praktijk zijn momenteel beloofde bandbreedtes meestal slechts haalbaar als er geen sprake is van gelijktijdig gebruik.

- **Always on**

De verbinding moet permanent direct beschikbaar zijn.

- **Geschikt voor alle IP-diensten**

Een nieuwe *local loop* betekent vooralsnog een aparte IP-aansluiting naast de huidige telefoon- en tv-aansluiting. Op termijn moet ook het telefoon- en tv-verkeer over de IP-aansluiting gaan, zodat nog maar één aansluiting nodig is.

- **Eenduidige tariefstructuur**

Bij voorkeur een *flat rate* tarief: gebruikskosten onafhankelijk van de hoeveelheid Internetverkeer en de tijdsduur van het gebruik van een verbinding.



- **Schaalbaar en landelijk dekkend³**

De ideale infrastructuur moet schaalbaar zijn, hetgeen betekent dat de betreffende technische oplossing ook in grote aantallen nog steeds volgens dezelfde specificaties kan worden gerealiseerd. Bovendien moet een landelijke dekking mogelijk zijn. Dekking wordt hier gebruikt als relatief begrip: het percentage Nederlandse huishoudens dat op rendabele wijze aangesloten kan worden. Aan deze criteria kan alleen worden voldaan als ze gerelateerd worden aan een bepaalde doorlooptijd en die zal in dit geval altijd de nodige jaren belopen.

- **Beheerbaar**

Het is belangrijk dat de infrastructuur goed beheerd en ondersteund kan worden.

2.2

Het huidige local loop-aanbod voor de particuliere markt (zie tabel op blz. 19)

PSTN en ISDN vallen in deze op de toekomst gerichte beschouwing af, omdat ze nu al te weinig bandbreedte bieden. Het gebruik ervan zal ongetwijfeld nog enkele jaren voortduren, maar wel afnemen. Van een ontwikkeling zal nauwelijks meer sprake zijn. Dat ligt anders voor de overige technieken.

- Met ADSL en andere xDSL-technieken kan de bandbreedtecapaciteit van het telefoonaansluitnet als *local loop* verder worden opgerekt. Ook de *local loop* over de CATV-kabel kan voorlopig vooruit: de firma Narad Networks heeft in 2001 aangekondigd (zie www.naradnetworks.com) om kabelmodems te gaan maken, die een capaciteit van 100 Mbps en 1 Gbps per aansluiting mogelijk maken. Echter, voor een dergelijke spectaculaire opwaardering van die *local loops* is wel meer nodig dan vervanging en uitbreiding van centraal opgestelde apparatuur en het modem van de gebruiker. Er zullen architectonische aanpassingen in de lokale aansluitnetten nodig zijn, die zowel voor de toekomstige xDSL- als voor de kabelmodem-ontwikkelingen veel graafwerk in de wijk met zich mee zullen brengen. Gelet op de doorlooptijden die nog met de ontwikkelingen gemoeid zullen zijn – minimaal 3 tot 5 jaar voor verdere research, ontwikkeling en brede introductie – is de vraag alleszins gerechtvaardigd waar het oprekken van de aansluitnetten moet stoppen en het investeren in een totaal vernieuwde telecommunicatie-infrastructuur moet beginnen. H. Rood en J. van Till geven in de Computable van 7 september 2001 een duidelijk antwoord op deze vraag: 'Zo helder als glas: koper legt het loodje'. Zij betogen dat de koper-infrastructuur technisch gesproken aan het plafond zit en dat ADSL en kabel-Internet gezien moeten worden als technieken die voor de toekomstdiscussie over de telecommunicatie-infrastructuur van Nederland geen rol spelen. Zoals aangegeven in de tabel, hebben de technieken belangrijke minpunten. Bij gebrek aan beter zijn ze echter momenteel onmisbaar en dat zal voor een groot deel van Nederland nog een flink aantal jaren zo blijven. Gelet op de momenteel florerende discussie over de rek in de bandbreedte van 'het koper' is het wel van belang om aan te geven op welke termijn de discussie zich richt: pakweg 5 tot 10 jaar vanaf heden. Dan moeten we nu al anticiperen op die toekomst en op de onvermijdelijke gemengde situatie in de komende jaren. Om die discussie helder te kunnen voeren, moet een breed besef ontstaan van de eisen die gesteld kunnen en moeten worden aan telecommunicatie-infrastructuur.

³ Als er sprake is van landelijke dekking wordt dat vaak aangegeven door te stellen dat ook de 'weduwe in Appelscha' aangesloten moet kunnen worden. Of de 'weduwe' daadwerkelijk aangesloten wordt, hangt af van de vraag of dat op rendabele wijze kan gebeuren. KPN heeft op 18 oktober 2001 laten weten dat één op de tien Nederlandse huishoudens nooit over ADSL zal beschikken. Welke regio's dat zijn, wil KPN overigens niet zeggen. Deze regio's zullen dan op andere wijze voorzien moeten worden van een behoorlijke *local loop* (bijvoorbeeld met satellietverbindingen).

Huidige *local loop*-aanbod voor de particuliere markt (stand oktober 2001)

local loop	bandbreedten	belangrijkste plussen en minnen, afgezien van de kosten	REMERKEN	aantal gebruikers in Nederland
PSTN met analoog modem voor Internettoegang consumentenmarkt: sinds ± 1985	maximaal: 56 Kbps <i>downstream</i> (in de praktijk 50 Kbps) 48 Kbps <i>upstream</i>	+ vrije keuze Internetprovider + PSTN heeft een landelijke dekking	– niet symmetrisch – bandbreedte niet gegarandeerd beschikbaar (ruis over de lijn) – niet <i>always on</i> – geen <i>flat rate</i> tarief – kannibaliseert de telefoonaansluiting – slechte prestaties	eind 2000 waren er 6,9 miljoen PSTN-gebruikers, waarvan een onbekend aantal met Internet-toegang
ISDN consumentenmarkt: sinds 1995	64 – 128 Kbps symmetrisch	+ vrije keuze Internetprovider + symmetrisch + bandbreedte gegarandeerd beschikbaar + betrouwbaar + landelijke dekking mogelijk	– niet <i>always on</i> – kannibaliseert bij maximaal gebruik de telefoonaansluiting – geen <i>flat rate</i> tarief – slechte prestaties	3 miljoen (eind 2000)
ADSL consumentenmarkt: sinds 2000	variaties: 512 Kbps – 4 Mbps <i>downstream</i> 128 – 512 Kbps <i>upstream</i> momenteel meest verkochte variant: 512 Kbps <i>downstream</i> 128 Kbps <i>upstream</i>	+ <i>always on</i> + laat gebruik van de telefoon ongemoeid + <i>flat rate</i> tarief + goede prestaties	– vaak dienstenmonopolie – de voor particulieren betaalbare ADSL-services zijn asymmetrisch – bandbreedte afhankelijk van afstand tot wijkcentrale → niet gegarandeerd beschikbaar – vergt soms een aparte telefoon-aansluiting (maar dat wordt snel minder door toepassing van zgn. <i>line-sharing</i>) – beperkte dekking mogelijk (< 30% i.v.m. 'overspraak'), voorlopig nog niet beschikbaar in onrendabele gebieden?	uitrol is gaande: van 12.000 eind 2000 naar 100.000 in juni 2001
CATV met kabelmodem consumentenmarkt: sinds 1997	0,5 – 2 Mbps <i>downstream</i> 64 Kbps – 0,25 Mbps <i>upstream</i>	+ <i>always on</i> + laat gebruik van de TV ongemoeid + <i>flat rate</i> tarief + redelijk goede prestaties	– regionale dienstenmonopolies en andere verschillen in functionaliteit – asymmetrisch – niet gegarandeerd beschikbaar – gebrek aan standaardisatie (rem op ontwikkeling) – beperkte dekking mogelijk i.v.m. delen van bandbreedte, voorlopig nog niet beschikbaar in onrendabele gebieden – ondersteuning is zorgkindje (problematische uitrol <i>settop box</i> e.d.)	96% van de Nederlandse huishoudens heeft CATV ± 8% maakt gebruik van kabel-Internet (eind 2000)
Mobiele <i>local loop</i> consumentenmarkt: sinds 1993?	nu GSM/WAP: 10Kbps straks: GPRS < 50 Kbps UMTS < 500 Kbps	+ symmetrisch + <i>always on</i> + hindert gebruik van andere infrastructuur niet + hoge penetratiegraad + landelijke dekking	– dienstenmonopolie – bandbreedte niet gegarandeerd beschikbaar – kannibaliseert de telefoonaansluiting – geen <i>flat rate</i> tarief – Internetprestaties beperkt tot zeer eenvoudige e-mail functionaliteit	eind 2000 waren er 10,8 miljoen GSM-telefoons in gebruik in Nederland



Wat betreft de discussie over de 'rek' van de bestaande aansluitnetten voor telecommunicatiedoeleinden meldt de Vecai op zijn website bijvoorbeeld dat de Europese Commissie medio oktober 2001 een onderzoek heeft gepubliceerd, waarin alle infrastructuren voor breedband op een rijtje worden gezet. Van elk van de infrastructuren worden de sterke en zwakke kanten belicht. De Europese Commissie concludeert volgens de Vecai dat kabel een van de meest veelbelovende infrastructuren is voor de toekomst. Er zal concurrentie zijn met ADSL - 'Although cable is the best solution in terms of practical applications of existing infrastructure for a higher bandwidth connection, it is facing strong competition from ADSL.' – maar ADSL zal met moeite aan de toekomstige vraag naar bandbreedte kunnen voldoen.

De Commissie zou zeer sceptisch zijn over het aanleggen van glasvezel naar de woning. Vooral de kosten worden genoemd als grote barrière: 'A more realistic solution to meet the immediate demand for higher bandwidth is to upgrade existing networks.'

(Vecai-bron: Europese Commissie, DG Information Society: *The Development of Broadband Access Platforms in Europe, Technologies, Services and Markets*)

- De mobiele *local loop* biedt onvoldoende bandbreedte voor veeleisend gebruik en dat zal met GPRS en UMTS niet significant verbeteren. Deze *local loop* is ten opzichte van de vaste telecominfrastructuur absoluut aanvullend. Integratie van het gebruik van mobiele en vaste infrastructuur is van belang: het zou bijvoorbeeld mogelijk moeten zijn om na het verlaten van een werkplek met vaste verbinding, via een draadloze verbinding in het gebouw, door te kunnen werken met een mobiele verbinding (dit geldt niet voor zware, bijvoorbeeld multimediale applicaties). Het valt te verwachten dat de mobiele en de vaste *local loops* zo met elkaar zullen vergroeien.

Overigens moet hier nog wel het mislukken van de dienst WAP worden vermeld. Niet de dienst zelf was hier de oorzaak van, maar de onderliggende infrastructuur: omdat de WAP-diensten werden aangeboden via het trage GSM-net, was WAP-gebruik niet betrouwbaar en niet snel genoeg: WAP-sessies gingen verloren of verliepen te traag.

In de afgelopen jaren is een nieuwe en belangwekkende ontwikkeling geïntroduceerd die een rol zal gaan spelen in de mobiele *local loop*: het gaat hier om een draadloze techniek die gebruikt wordt voor kleine draadloze netwerken. Deze techniek, *wireless LAN*, vrij vertaald draadloos Ethernet, was oorspronkelijk bedoeld voor draadloze uitbreiding van bedrijfsnetwerken binnen gebouwen. De onderliggende techniek is gestandaardiseerd en beschreven in de specificatie IEEE 802.11. Deze gestandaardiseerde techniek wordt breed ondersteund door de markt, waaronder Intel, Microsoft en Cisco en verwacht mag worden dat *wireless LAN* een hoge vlucht zal nemen. *Wireless LAN* wordt ook wel gezien als alternatief voor UMTS, in de veronderstelling dat draadloze LAN's voor dekking over stadswijken zullen zorgen, en zo een aanvullende infrastructuur opleveren.

Wireless LAN kent een piekcapaciteit van 11 Mbps. Een infrastructuur op basis van *wireless LAN* zou een aantrekkelijke aanvulling zijn op de vaste of 'draadgebonden' *local loop*.



Voor de volledigheid kan nog het verdere marktaanbod aan *local loops*⁴ genoemd worden, maar dit aanbod biedt zeker onvoldoende potentie om een landelijk dekkende telecommunicatie-infrastructuur te worden. In onderstaande, globale opsomming geeft de + een pluspunt aan en de – een minpunt van de betreffende *local loop*. Hierbij zijn de gebruikskosten niet in beschouwing genomen:

Satellietcommunicatie

- + Deze vorm van *local loop* kan momenteel *downstream* meer bandbreedte bieden dan het telefoonaansluitnet of de CATV-kabel.
- Asymmetrie: *upstream* is de gebruiker vaak nog aangewezen op de telefoon of ISDN, met alle beperkingen van dien.
- Net als bij de kabel moet hier de bandbreedte gedeeld worden met anderen, zodat daar belangrijke verschillen in kunnen optreden.
- Een ander nadeel is vertraging als gevolg van de grote transmissieafstand (44.000 mijl als rondgang) en de mogelijke invloed van weersomstandigheden.
- Voor het gebruik van deze *local loop* zijn schotelantennes nodig, tenzij een satelliet-ontvanger in huis is ingebouwd. Een dergelijke antenne werkt alleen als deze op appartementsgebouwen of woningen in buitengebieden geplaatst wordt, waarbij vrije doorkijk in zuidelijke richting vereist is. Uiteraard is hierdoor de schaalbaarheid ook beperkt.

In combinatie met andere technieken kan satellietcommunicatie voor bijvoorbeeld landelijke gebieden een aanvaardbare oplossing bieden. Deze vorm van communicatie wordt ook wel door bedrijven gebruikt voor het verspreiden van grote hoeveelheden informatie naar filialen, waarbij niet te veel retourverkeer wordt verwacht (soort 1-weg broadcast verkeer).

2.3

Het huidige *local loop*-aanbod voor de grootzakelijke markt

Organisaties hebben dezelfde mogelijkheden als particuliere gebruikers. Daarnaast beschikken ze over een aanvullend aanbod van *local loops* die voor particuliere Internetgebruikers doorgaans onbetaalbaar zijn. Dat aanbod wordt vooralsnog sterk door KPN gedomineerd. Een globaal overzicht (met zijn belangrijke minpunten aangegeven):

Huurlijnen over de *local loop* via de telefoonverbinding

Dit specifieke KPN-aanbod aan nationale vaste verbindingen is momenteel nog onmisbaar. Het aanbod bestaat uit verbindingen met een bandbreedte van 64 Kbps en veelvoud daarvan: 128, 192, 256, 384 en 512 Kbps, en van 2Mbps.

- Hoge kosten. In 2000 zijn de tarieven in deze relatief belangrijke categorie huurlijnen hoger geworden in vergelijking met die in andere relevante landen. Verwacht mag worden dat een brede uitrol van xDSL door verschillende leveranciers een gunstig effect zal hebben op de tariefstelling van de huurlijnenmarkt. Vergeleken met een huurlijn van 2 Mbps is ADSL minstens 50x goedkoper!

⁴ Internet via het elektriciteitsnet ('stekker-net') wordt ook wel eens genoemd als potentiële concurrent voor de *local loops* over de telefoonverbinding en de CATV-kabel, maar de bruikbaarheid in de praktijk is nooit overtuigend bewezen en stekker-net is nergens commercieel beschikbaar.

Deze techniek leent zich vooral voor Oostbloklanden, die over goede elektriciteitsvoorzieningen, maar slechte telefoon-netwerken beschikken. In Nederland is door een elektriciteitsmaatschappij dit jaar een proef gestart, die moet aantonen of brede uitrol mogelijk is. Een belangrijke onderzoeksvraag is of straling beperkt kan worden tot een acceptabel niveau en een business case kan opleveren.



- Lange wachttijden. Jaarlijks herhaald BTG-onderzoek heeft in 2001 uitgewezen dat de meeste leden niet tevreden zijn over de prestaties van deze *local loop*. Bovendien laat de bijbehorende service te wensen over.

(Belichte) glasvezelverbindingen

Het aantal leveranciers is in de afgelopen jaren toegenomen. De capaciteit van deze verbindingen varieert doorgaans van 2 tot 155 Mbps, maar meer bandbreedte is ook mogelijk:

- De tarieven van deze glasvezelverbindingen van 2 Mbps behoren tot de laagste van Europa, maar voor het overige zijn de kosten van deze glasvezelverbindingen doorgaans te hoog. Die kosten worden bepaald door investering in dure technieken, zoals ATM en korte terugverdientijden. Daarbij hebben de meeste telecombedrijven (Versatel, Telfort, UPC en andere) hun *fibers* op dezelfde plaatsen en langs dezelfde routes gelegd, waardoor het aanbod zich op bepaalde plekken (vooral de Randstad) concentreert en weinig vermaasd is. In de Randstad liggen bedrijven meestal wel op overbrugbare afstanden van de *backbone*-infrastructuren. Buiten de Randstad is men aangewezen op het KPN-aanbod van huurlijnen.

In het rapport 'Noord-Nederland in de informatiemaatschappij, een visie op de behoefte aan en realisatie van een goede ICT-infrastructuur'⁵ wordt vastgesteld dat het verwerven van een volledig overzicht van de ICT-infrastructuur in Noord-Nederland een onmogelijke opgave is. Als oorzaken daarvoor voeren de schrijvers aan dat er voor overheden geen beleidsnoodzaak lijkt te bestaan om een dergelijk overzicht samen te stellen en bij te houden (vrije telecommarkt), terwijl telecom-aanbieders uit concurrentieoverwegingen terughoudend zijn met het verstrekken van relevante marktgegevens. Het ontbreken van een goed overzicht laat onverlet dat de samenstellers van het rapport constateren dat de digitale transportcapaciteit van de *backbones* in Noord-Nederland geen probleem vormt, maar wel de ontsluiting van bedrijven, instellingen en consumenten.

- Dit aanbod sluit technisch en beheersmatig niet aan bij de in de meeste organisaties gebruikte Ethernet-techniek voor bedrijfsnetwerken. Koppelvlakken als ATM en Frame Relay, in vergelijking met Ethernet-via-glasvezel (zoals Gigabit Ethernet), hebben een sterk prijsverhogend effect op aanschaf- en beheerkosten.

Onbelichte glasvezelverbindingen (*dark fiber*), waarmee organisaties zelf hun eigen *local loop*-infrastructuur kunnen inrichten, zijn nog nauwelijks te krijgen. Marktpartijen die zelf *dark fiber* hebben gelegd, hebben hun business cases gestoeld op de verhuur van belichte *fibers* (met netwerk-diensten zoals ATM). Die investeringen moeten wel terugverdiend worden. Hierbij wordt vaak gerekend met korte terugverdientijden. Als *dark fiber* al te huren is, dan is het tegen weinig aantrekkelijke condities, zoals contractperiodes van bijvoorbeeld 10 tot 15 jaren. Door de problemen in de telecomsector en door een overvloed aan *dark fiber*, lijkt thans wel een groter c.q. beter aanbod te ontstaan.

⁵ Dit betreft een open advies van Digitale Denktank Noord-Nederland, in samenwerking met Breedbandgroep Noordelijke Kamers van Koophandel, in opdracht van het Adviescollege voor de Markt (augustus 2001).

Het *local loop*-probleem in het Noorden van Nederland: wel 'snelwegen', maar te weinig 'opritten'.



Ontleend aan 'Noord-Nederland in de informatiemaatschappij, een visie op de behoefte aan en realisatie van een goede ICT-infrastructuur' van Digitale Denktank Noord-Nederland, in samenwerking met Breedbandgroep Noordelijke Kamers van Koophandel, in opdracht van het Adviescollege voor de Markt (augustus 2001).

Naast deze globale opsomming zijn nog verschillende alternatieven denkbaar, die deels van recenter aard zijn en nog geen duidelijke positie op de markt hebben⁶:

ADSL

Er zijn meerdere ADSL-aanbieders die zich vooral op de zakelijke markt richten. Zie voor een overzicht van die aanbieders bijvoorbeeld breedband-internet.pagina.nl, waar overigens ook het aanbod voor particulieren te vinden is. ADSL kent na een moeizame introductie een snelle doorstart.

Microwave-straalverbindingen

Deze Wireless Local Loop-service (WLL) biedt een bandbreedtecapaciteit van 2 tot 155 Mbps en vereist een vrije doorgang – dus geen gebouwen ertussen – naar het opstelpunt van de telecom-provider. In 2000 liep Nederland achter bij andere landen wat betreft de introductie van WLL, zodat de concurrentie op de huurlijnenmarkt hierdoor niet positief beïnvloed kon worden. In verband met een gebrek aan licenties zijn er nog maar enkele leveranciers, maar hier zal volgens de voornemens van de Rijksoverheid in de Miljoenennota snel verandering in komen.

Verbindingen op basis van het gebruik van kabelmodems via de *local loop* over de CATV-kabel

Voorbeelden van producten die bedoeld zijn voor de kleinzakelijke markt laten bandbreedten zien van 512 Kbps respectievelijk 1024 Kbps *downstream* en 128 Kbps respectievelijk 256 Kbps

⁶ Voor een beperkt marktsegment is er ten slotte nog een meer exotische loot aan de *local loop*-stam: meteorietcommunicatie. Medio 2001 kondigt het Nijmeegse bedrijf Meteor Data Communications de start aan van levering van datacommunicatie via geïoniseerde gassen van meteoren die in de atmosfeer branden. 'Iedereen praat tegenwoordig over de *last mile*, het laatste stukje communicatie naar woningen of kantoren. Wij verzorgen de communicatie voor de laatste 2.000 kilometer', aldus Frits Obers van dit bedrijf. Deze *local loop* functioneert bijvoorbeeld in beboste omgevingen, niet optimaal. Vooralsnog blijft het gebruik beperkt tot een *message*-toepassing (à la SMS – 9,6 Kbps) voor het internationale wegtransport.



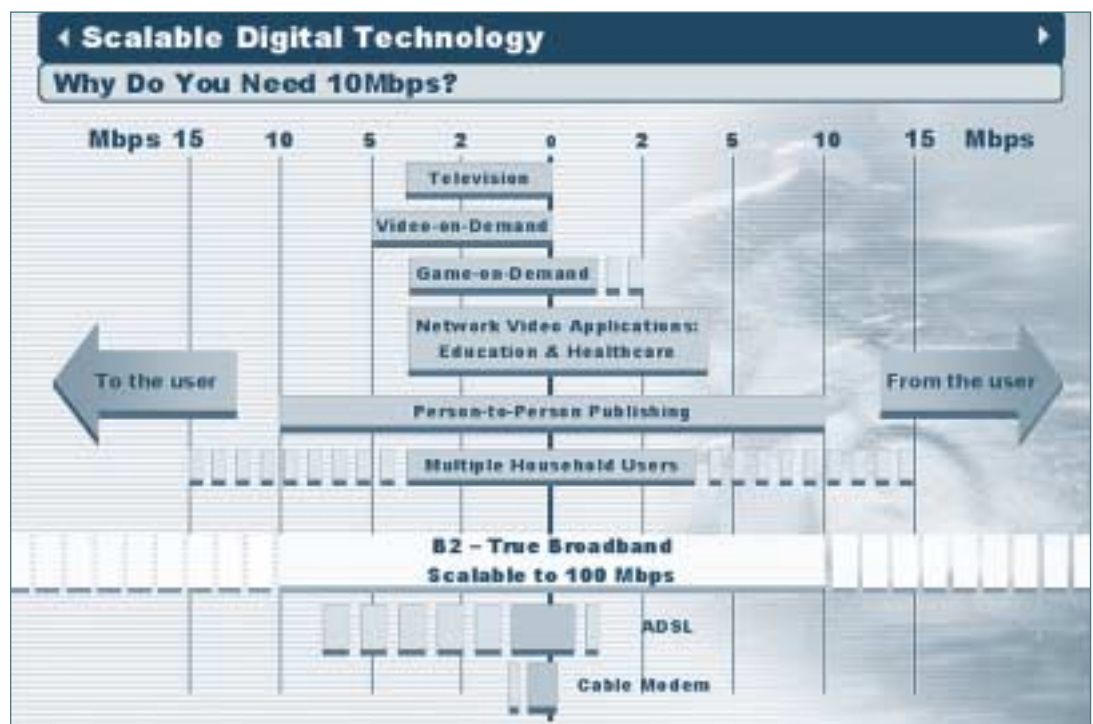
upstream. Voor de grootzakelijke markt zijn bijvoorbeeld producten bekend met bandbreedten vanaf 2 Mbps *downstream* en 256 Kbps tot 2 Mbps *upstream*. De kosten van zulke *local loops* zijn soms afhankelijk van eventuele graafwerkzaamheden en van de gewenste capaciteit.

Het *local loop*-aanbod dat gericht is op de grootzakelijke markt wordt nu dus nog gedomineerd door KPN, maar is in ontwikkeling. Qua kosten, functionaliteit, performance, service en levertijden blijft een belangrijk deel van het aanbod nog sterk achter bij de behoefte, zeker buiten de Randstad. Dit geldt vooral voor de benodigde glasvezelverbindingen.

2.4

De ideale local loop: glasvezelnet

Uit het voorgaande wordt duidelijk dat het huidige *local loop*-aanbod bij lange na niet voldoet aan de eigenschappen die toegedicht worden aan de ideale *local loop*. Zo zal het met het aanbod voor particuliere Internetgebruikers en de kleinzakelijke markt niet mogelijk zijn om dekking over heel Nederland te bewerkstelligen. Niet met één bepaalde *local loop*, maar waarschijnlijk ook niet met een combinatie van *local loops*. Voorzover organisaties nog niet kunnen beschikken over glasvezelverbindingen, worden ook zij met de beperkingen van de huidige *local loops* geconfronteerd. Ook bieden de *local loop* via de telefoonverbinding, de *local loop* via de kabel enzovoorts te weinig bandbreedte. In onderstaand overzicht zijn de gewenste bandbreedten van een aantal relatief veeleisende diensten afgezet tegen de met ADSL en kabelmodem beschikbare bandbreedten:



Bron: Bredband Benelux B.V.

Uit deze figuur wordt opnieuw duidelijk dat de huidige *local loop*-technieken voor particuliere Internetgebruikers en de kleinzakelijke markt de voorziene vraag naar voldoende bandbreedte nog niet kunnen accommoderen.

De 'hamvraag' is nu tweeledig:

- Allereerst is het de vraag of de huidige infrastructuur zodanig verder ontwikkeld kunnen worden dat alsnog voldoende bandbreedte beschikbaar komt.

- Ten tweede gaat het hier uiteraard ook om een kostenafweging: is het voordeliger om verder te bouwen op bestaande infrastructuren, of is het juist financieel aantrekkelijker om een geheel nieuw alternatief te ontwikkelen? (En, vanaf welk moment moet daar dan mee begonnen worden?)



De eerste vraag is feitelijk al in paragraaf 2.2 beantwoord: het opwaarderen van de huidige infrastructuur vereist steeds diepere verglazing en dan nog zal het aanbod imperfect blijven. Daarmee is ook de tweede vraag beantwoord: het is financieel aantrekkelijker om de vernieuwing in te zetten zodra daar een mogelijkheid toe is.

Het huidige *local loop*-aanbod kan vooralsnog in de komende jaren niet gemist worden, domweg omdat er momenteel niets anders is. In een toekomst met 'voldoende bandbreedte' speelt dit aanbod geen enkele rol meer. Het gaat hier om gedateerde voorzieningen (het telefoon-aansluitnet is deels 50 tot 100 jaar oud, de kabelaansluitingen voor tv-distributie zijn deels 25 tot 35 jaar oud) die opgezet zijn voor andere doeleinden dan Internetverkeer en zich nog slechts een beperkt aantal jaren laten uitbaten.

Met een *local loop* van glasvezel, ofwel *fiber*, kan aan alle hierboven gestelde eisen worden voldaan.⁷ Tenminste, als de juiste netwerkkapparatuur (actieve componenten, versus de glasvezel als passieve component) gebruikt wordt. Er komt apparatuur beschikbaar waarmee per glasvezel gewerkt kan worden met verschillende kleuren. Hierdoor kan de capaciteit van glasvezelinfrastructuur kosteneffectief fors vergroot worden: de betreffende CWDM-techniek is tien keer goedkoper dan de thans veel gebruikte DWDM-techniek.

Als het gaat om transmissiesnelheid is er geen alternatief voor glasvezel. In een artikel in het gezaghebbende blad *Nature* schatten onderzoekers van Bell Laboratories de theoretische capaciteit van een enkele glasvezel op circa 150 Tbps (=150.000 Gbps = 150.000.000 Mbps).⁸

Glasvezel heeft, behalve dat het beantwoordt aan de gestelde eisen voor de ideale *local loop*, nog een aantal bijkomende voordelen ten opzichte van koper of ether:

- Lagere kosten aanschaf en aanleggen. Glasvezel is namelijk kleiner en lichter dan andere materialen, zoals de koperen coax-kabel die voor CATV gebruikt wordt.
- Glasvezel is ongevoelig voor elektromagnetische interferentie en daardoor in het algemeen minder storingsgevoelig.
- De verzwakking van het signaal is aanzienlijk minder dan bij andere geleiders.
- Glasvezel is roestvrij en ook anderszins nauwelijks aan slijtage onderhevig. Bij een keuze voor de juiste kwaliteit is een afschrijvingstermijn van twintig jaar haalbaar. Bij gebruik van zogenaamde geleidebuissystemen is vervanging mogelijk zonder dat opnieuw gegraven hoeft te worden.
- Datatransport kan met minimaal dataverlies plaatsvinden.

Het inzicht dat glasvezel de oplossing voor de toekomst biedt, is overigens niet nieuw:

'Kabels en straalverbindingen ondervinden sinds enkele jaren een toenemende concurrentie van de glasvezel... De problemen bij het leggen en verwerken van glasvezels zijn nog tamelijk groot, maar zullen zeker worden overwonnen. Als dat eenmaal is gebeurd, en ook onze woningen over een glasvezel kunnen beschikken, worden allerlei telecommunicatiediensten mogelijk, die nu nog zeer

⁷ Mogelijk voldoet ook transparante kunststofvezel aan een deel van de eisen.

⁸ P.P. Mitra & J.B. Starck – Nonlinear limits to the information capacity of optical fibre communications – *Nature* 411, 1027 – 1030, juni 2001.



uitgebreide en dure voorzieningen vergen', aldus de toenmalige PTT Hoofddirectie Telecommunicatie in 1981 (!).

Circa vijf jaar later brak de commissie Zegveld opnieuw een lans voor de glazen *local loop*. Tijd en marktverhoudingen waren daar toen nog niet rijp voor.

In 1995 voorzag ook Nicholas Negroponte in zijn boek 'Digitaal leven' de aanleg van glasvezelnetten. Hij noemt vezel veel goedkoper dan koper, met name wanneer rekening wordt gehouden met de onderhoudskosten van koper.

Commissies en futuristen leggen echter zelf geen kabelnetten aan, en de praktijk is weerbarstig gebleken. Maar inmiddels is de tendens van aanleg van telecommunicatie-infrastructuur met glasvezel in Nederland goed waar te nemen. Regelmatig kan men op verschillende locaties verschillende kleuren buizen de grond in zien gaan. Het gaat dan echter meestal om de hoofdroutes (stadsringen en regionale en nationale backbones). Als de *local loop* verglaasd zou zijn, zou de complete telecommunicatie-infrastructuur van glasvezel zijn. We hebben het dan wel over verreweg het meest bewerkelijke en meest kostbare deel van de verglazingsoperatie. Het belang van die verglazing staat niet ter discussie, maar wel de realisatietermijn en de vraag hoe ver de dekking kan gaan zonder dat de verglaasde *local loop* onrendabel wordt.



De verglaasde *local loop* kent de volgende vormen en benamingen:

- fiber to the home (*ftth*), fiber to the curb (*fttc*)⁹: glasvezel tot in, respectievelijk tot vlakbij woningen;
- fiber to the building (*fttb*), of fiber to the studentenflat of dormitory (*fttd*): glasvezel tot in het (appartementen)gebouw of de studentenflat, waarbij de verbinding naar appartementen of wooneenheden op een andere wijze wordt gemaakt, bijvoorbeeld met zogenaamde UTP-bekabeling;
- fiber to the institute (*ftti*): glasvezel tot in gebouwen van bedrijven en andere organisaties;
- fiber to the (business)park (*fttp*): glasvezel naar bedrijventerreinen en daarbinnen naar afzonderlijke bedrijven;
- met *fttx* worden bovengenoemde varianten gezamenlijk aangeduid.

Deze aanduidingen zijn vanuit het perspectief van leveranciers en technici bedacht. Voor de gebruikers doen het gebruikte materiaal en de richting van de verbinding er weinig toe.

Samenvatting

Behalve voldoende bandbreedte bieden, moet de ideale *local loop* ook aan andere eisen voldoen. Het huidige *local loop*-aanbod voldoet niet aan die eisen. Aan de vraag naar voldoende bandbreedte en aan de andere eisen kan uitsluitend voldaan worden met een nieuwe, vaste en volledig verglaasde infrastructuur. Hier bestaat brede consensus over. Verdere investering in oprekking van de bandbreedtegrenzen van bestaande *local loops*, die niet ontworpen zijn voor telecommunicatie, betekent kapitaalvernietiging, als niet gelijktijdig fijnmazige verglazing van de vaste *local loop* wordt voorbereid. Als de *local loop* is verglaasd en de overige schakels in de netwerkken voldoende op capaciteit worden gehouden, dan kunnen de dienstenontwikkelaar en de gebruiker zich volledig op diensten concentreren.

⁹ *fttc* betreft een tussenoplossing voor *ftth*, namelijk *fiber* tot de stoep. Het laatste stukje naar de woning wordt overbrugd met UTP-bekabeling, of met een *wireless LAN* (draadloos Ethernet).

3. Trends, ontwikkelingen en vragen voor de ‘Deltawerken van de 21e eeuw’

De aanleg van een volledige, vernieuwde, vaste glazen *local loop* zal zeker een grootscheepse en kostbare operatie worden. Gedurende die jarenlange operatie krijgen we te maken met een gemengde situatie, waarin de techniek van de toekomst zal bestaan naast de thans al gebruikte techniek. In dit kader wordt over de verglazingsoperatie wel gesproken als over de ‘Deltawerken van de 21e eeuw’ en dat is geen overdrijving, gelet op het civiel-technische karakter van de operatie. Dit hoofdstuk brengt in kaart hoe omvangrijk (in tijd en in geld) de aanleg van een nieuwe *local loop* zal zijn. Achtereenvolgens komen de volgende onderwerpen aan bod:

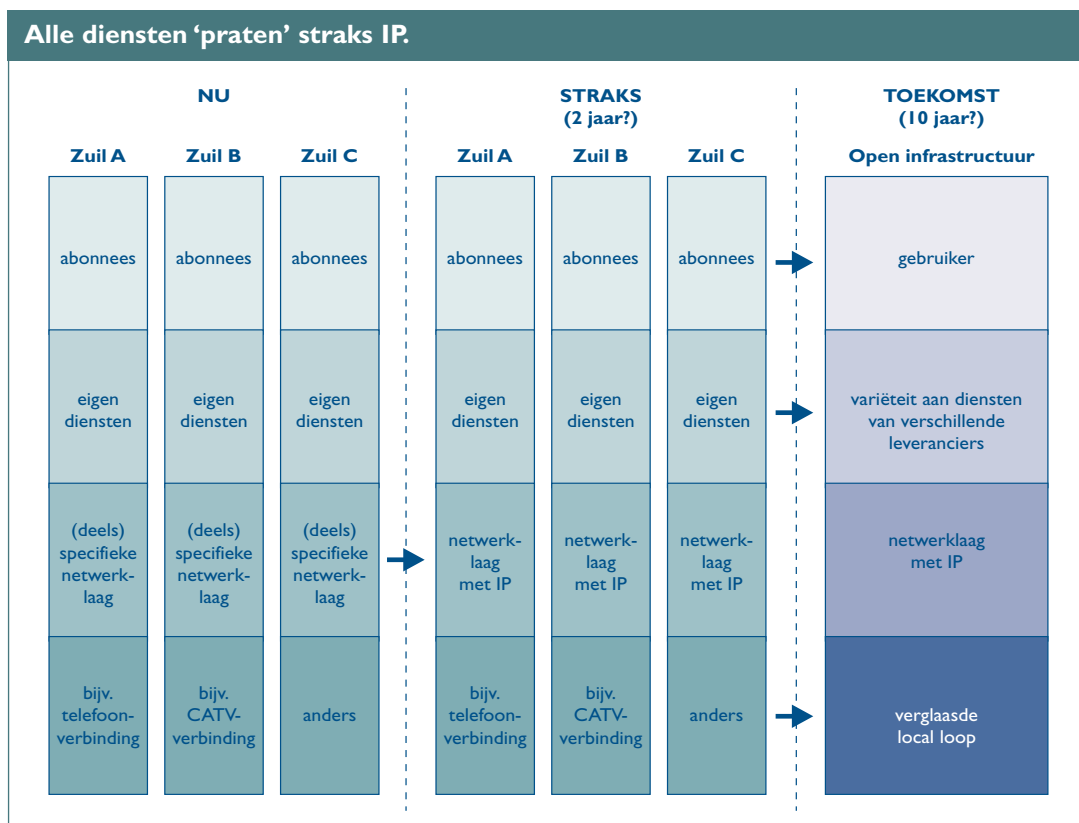
- trends (paragraaf 3.1)
- nieuwe marktactiviteiten (paragraaf 3.2)
- projecten in binnen- en buitenland (paragraaf 3.3)
- belangrijke vragen (paragraaf 3.4)

3.1

Trends

Alle diensten ‘praten’ straks Internet Protocol (IP)

In de overzichtstabel in paragraaf 2.2 werd de *settop box* al vermeld. UPC heeft zich tot doel gesteld een geïntegreerd aanbod van Internet, tv en telefoon over de eigen zuil (de eigen *local loop*) aan te bieden. De *settop box* is het bedieningskastje dat de UPC-abonnee nodig heeft voor het gebruik van het geïntegreerde aanbod.



KPN streeft ernaar om, binnen de *local loop* over de telefoonverbinding, het aantal diensten via ADSL uit te breiden, bijvoorbeeld met interactieve tv. Eerder al had KPN dergelijke plannen ontvouwd bij de introductie van ISDN, maar deze zijn nauwelijks van de grond gekomen. Bredband Benelux B.V. had plannen om in Nederland huishoudens te voorzien van *fttb*- of *ftth*-aansluitingen, waarover de firma dan zelf allerlei diensten zou gaan leveren, zoals Internet, IP-telefonie, videoconferencing en IP-TV.

Ofschoon ze voorlopig ook van verzuiling blijven getuigen, wijzen de plannen van telecom-aanbieders op een belangrijke onderliggende trend: alle diensten 'praten' straks Internet Protocol (IP). Dit maakt op termijn convergentie mogelijk van de verschillende *local loop*-vormen met elk een eigen dienstenpakket, naar diensten over één *local loop* per woning.

De stadsring wordt goedkoper

Op het niveau van schakels boven de *local loop* (stadsring en regionale *backbones*) is met name voor organisaties een gunstige ontwikkeling gaande. WAN¹⁰-technieken als ATM (Asynchronous Transfer Mode), FR (Frame Relay) en SDH (Synchronous Digital Hierarchy), die het koppelvlak voor gehuurde glasvezelverbindingen compliceren en duur maken, moeten plaats gaan maken voor LAN-technieken als Fast Ethernet en vooral Gigabit Ethernet. Deze LAN-technieken zijn zowel technisch als financieel schaalbaar. De technieken zijn de laatste twintig jaar veelvuldig beproefd en gestandaardiseerd en worden nog steeds verder ontwikkeld. Momenteel kan al zo'n 80 km overbrugd worden zonder dat het signaal onderweg versterkt hoeft te worden, waardoor minder onderhoudsgevoelige apparatuur gebruikt hoeft te worden. Inmiddels is er zelfs een standaard van 10 Gigabit Ethernet gepubliceerd. Vestigingen van organisaties die tientallen kilometers van elkaar verwijderd zijn, kunnen met IP over Gigabit Ethernet onderling verbonden worden in een LAN, tegen aanzienlijk lagere kosten dan met traditionele ATM- of Frame Relay-netwerken. In De Automatisering Gids van 15 juni 2001 wordt een besparing van 10 tot 15 miljoen genoemd voor de aanleg van een stedelijk netwerk door KPN. Dergelijke verbindingen kunnen door organisaties qua (Ethernet-)techniek beheerd worden zoals het eigen interne netwerk (LAN), hetgeen een belangrijk extra voordeel is.

Organisaties die zelf een stedelijk of regionaal netwerk willen opzetten, hebben daarvoor wel onbelicht glasvezel (*dark fiber*) nodig dat ze, of kunnen huren c.q. leasen of zelf kunnen aanleggen. *Dark fiber* is echter op dit moment nog in onvoldoende mate te krijgen, al lijkt zich een markt-aanbod te ontwikkelen. Om die reden laten enkele Nederlandse organisaties zelf *fiber*verbindingen tussen verschillende locaties aanleggen. Dit gebeurt echter nog op beperkte schaal. De aanlegkosten, de omgang met graafrechten, en het fysieke beheer van de verbindingen vormen gezamenlijk een flinke barrière (Hieronder zal nog uitgebreid ingegaan worden op de mogelijkheden om toch zelf *dark fiber* beschikbaar te maken).



3.2

Nieuwe marktactiviteiten

Op beperkte schaal worden wat betreft de *local loop* veelbelovende initiatieven genomen en ontstaan belangrijke marktactiviteiten:

Fiber to the dormitory

In het kader van een Gigaport-project is in 2001 in Delft begonnen met de aanleg van glasvezel naar studentenflats (*fttd*). De Internet-ontsluiting naar de afzonderlijke complexen vindt plaats via *fiber* en met UTP – in kleinere complexen met draadloze communicatie – naar de wooneenheden.

¹⁰ WAN = Wide Area Network; LAN = Local Area Network.

In totaal kunnen 2.600 bewoners van deze voorziening profiteren.

Aan deze pilot lag een assessment ten grondslag, die zowel een norm leverde als aantoonde dat op basis van die norm *fttd* mogelijk was op basis van kostendekking. Deze assessment heeft geleid tot *fttd*-projecten in andere universiteitssteden. (zie ook www.gigaport.nl/ne/ne_main_search.html):

- In sommige universiteitssteden (Eindhoven, Enschede, Groningen, Wageningen) waren al eerder, of zijn inmiddels goede *local loop*-voorzieningen getroffen voor studenten in wooncomplexen.
- Inmiddels wordt ook elders gewerkt aan *fttd*-projecten (Leiden, Nijmegen, Utrecht) die voldoen aan de 'Gigaport-norm'¹¹, of deze zelfs significant overstijgen.
- Ten slotte zijn er universiteitssteden met vergevorderde gedachtevorming of concrete plannen (Amsterdam-Amstelveen, Tilburg).

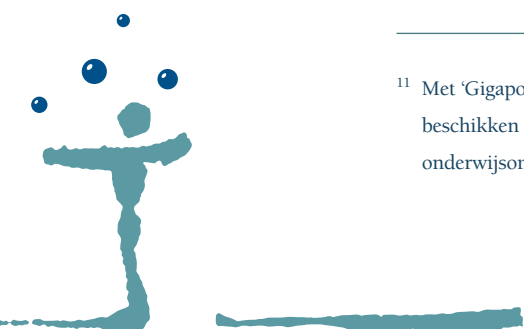
Het gebruik van de *fttd*-voorzieningen door studenten zal belangrijke informatie opleveren ten behoeve van de verdere ontwikkeling van het Internetgebruik.

Bij de aanleg van *fttd*-infrastructuur zijn verschillende marktpartijen betrokken, maar cruciaal is dat de bewoners van de studentenwooncomplexen medezeggenschap krijgen in de verdere ontwikkeling en het gebruik van de gerealiseerde *local loop*. Een dergelijke betrokkenheid wordt ook wel met de term *user owned networks* aangeduid. De waarde van dat concept beperkt zich niet tot de studentengemeenschap; het gaat hier om een algemene eis aan de *local loop*.

Hierna wordt de *local loop fttd* gekarakteriseerd op dezelfde wijze als dat met het reguliere marktaanbod (paragraaf 2.2) is gebeurd.

Local loop fttd				
local loop	bandbreedten	KENMERKEN belangrijkste plussen en minnen		aantal gebruikers
Fiber to the dormitory 'markt': sinds 2001	2 – 10 Mbps symmetrisch bij 20% gelijktijdig gebruik. De infrastructuur is meestal wel voorbereid op bandbreedten van 10 tot 100 Mbps, die gerealiseerd kunnen worden door vervanging van actieve componenten	+ geen dienstenmonopolie: gebruiker kan zelf bepalen welke diensten hij afneemt (geldt nog niet voor keuze Internet-provider) + praktisch onbeperkte schaalbaarheid + symmetrisch + <i>always on</i> + <i>flat rate</i> + relatief goedkoop (f 20 tot f 30,-/maand) + laat telefoon en tv-aansluiting ongemoeid + kan in principe ook telefoon en tv-verkeer accommoderen + geen datalimiet + goede prestaties		bewoners van de ontsloten studentenwooncomplexen; bij bestaande huurcontracten is afname vrijwillig, bij nieuwe contracten verplicht.

¹¹ Met 'Gigaport-norm' wordt de technische eis aangeduid dat een student in het hoger onderwijs in 2003 moet kunnen beschikken over tenminste 2 Mbps aan symmetrische bandbreedte voor de verbinding tussen zijn thuiswerkplek en de onderwijsomgeving van de instelling.



Fiber to the building en fiber to the home: nog geen marktaanbod

Begin 2001 verscheen de firma *Bredband Benelux B.V.* op de Nederlandse telecom-markt (volgens de website was het bedrijf al in juli 2000 opgericht). Deze firma had ambitieuze plannen: eind 2001 zouden 15.000 woningen voorzien zijn van een glasvezelaansluiting. Bredband Benelux B.V. richtte zich op een totaal van circa twee miljoen appartementen en woningen die kostendekkend zouden kunnen worden voorzien van een glasvezelaansluiting. Bredband Benelux B.V. deed vooral zaken met woningbouwcorporaties en het bedrijf leek zich in eerste instantie te concentreren op de ontsluiting van woonconcentraties: fiber to the building (*fttb*) en fiber to the home (*ftth*). De activiteiten van Bredband Benelux B.V. borduurden voort op die van het Zweedse moederbedrijf.

Bij de afronding van de tekst voor dit boek werd bekend dat Bredband Benelux B.V. per 1 november 2001 zijn activiteiten moest beëindigen wegens het ontbreken van verdere financieringsmogelijkheden. De geldschieters van het Zweedse moederbedrijf hebben besloten om het Nederlandse avontuur te beëindigen en zich nog uitsluitend te richten op de Zweedse markt. De in Nederland reeds gerealiseerde aansluitingen worden buiten gebruik gesteld (circa 300 in Amsterdam-Osdorp en circa 360 in Eindhoven), terwijl afspraken en plannen voor Amsterdam-IJburg, Almere-Poort, Den Haag en andere steden komen te vervallen. Het marktaanbod van *fttb/ftth*-aansluitingen voor consumenten lijkt hiermee weliswaar voorlopig in de kiem te zijn gesmoord, maar Bredband heeft bij een aantal woningbouwcorporaties wel degelijk een behoefte aangetoond c.q. losgemaakt. Dit wordt ook onderschreven in berichtgeving over het verdwijnen van Bredband, waarin bijvoorbeeld de mogelijkheid geopperd wordt dat de Gemeente Amsterdam met een eigen nutsbedrijf de gewenste breedbandinfrastructuur realiseert.

Als er geen vervolg komt op de Bredband Benelux B.V.-activiteiten zijn de ontwikkelingen in Nederland op dit gebied voor het moment teruggebracht tot een aantal *fttb/ftth*-pilots in voorbereiding. Zie paragraaf 3.3.

Het korte bestaan van Bredband Benelux B.V. roept de vraag op of de voorgestane aanpak – met een derde aansluiting in huis (naast de telefoonaansluiting en de CATV-aansluiting) – wel rendabel kon zijn. Het streven moet immers zijn om uiteindelijk met één aansluiting te volstaan. VINEX-gebieden lenen zich hier beter voor dan de bestaande woningen in stedelijke gebieden, waarop Bredband Benelux B.V. zich richtte.

Fiber to the institute (meerdere marktpartijen)

Het tempo waarin verglazing van de *local loop* voor organisaties plaatsvindt, is te laag. Een aantal marktpartijen biedt dan wel belichte glasvezelverbindingen aan, maar deze zijn gezien de kosten slechts voorbehouden aan grotere organisaties en grotere bedrijventerreinen.

KPN heeft op 15 juni 2001 een nieuw aanbod van stedelijke netwerkinfrastructuren op basis van Gigabit Ethernet aangekondigd. Dit najaar gaat in Leiden een proef van start, die bij slagen in Rotterdam en Amsterdam wordt herhaald. In Amsterdam hebben KPN en SURFnet B.V. al een Gigabit Ethernet-service opgezet, waarbij circa 15 locaties met elkaar verbonden worden.

3.3

Projecten in binnen- en buitenland

Nederland kan uit een aantal binnen- en buitenlandse telecommunicatieprojecten lering trekken. Veel projecten zijn gebaseerd op overheidsinitiatief of -bemoeienis. Een aantal belangwekkende projecten of informatiebronnen hierover:

Gigaport (zie www.gigaport.nl)

De Nederlandse Gigaport-organisatie toont zich uitermate actief bij de lobby voor verglazing van de vaste *local loop*-infrastructuur in Nederland. Niet alleen door stimulering van de eerder genoemde *fttd*-projecten, maar ook door assessments voor *local loop*-technieken, presentaties en projecten.

Enkele belangwekkende documenten die Gigaport heeft opgeleverd, zijn:

- een analyse van de kabelmodemevolutie (november 2000):
www.gigaport.nl/ne/network/access/doc/kabel/h1.html
- een analyse van de mogelijkheden van het gebruik van lasertechnologie door de lucht, voor het overbruggen van de eerste kilometers (mei 2001):
www.gigaport.nl/ne/network/access/doc/freespacelaser.pdf
- recent een analyse van de verschillende technische opties voor *ftth* c.q. *fttc* (VDSL):
www.gigaport.nl/ne/network/access/doc/ftthc/h7.html

Civicnet – Chicago (zie www.ci.chi.il.us/civicnet)

Civicnet is een project van de lokale overheid van Chicago, waarbij de vraag naar bandbreedte zoveel mogelijk gebundeld wordt. De budgetten die tot nu toe door de overheid en gemeentelijke organisaties aan huurlijnen werden besteed, worden nu gebundeld en ingezet voor de aanleg van een geheel nieuwe infrastructuur. De nieuwe infrastructuur bestaat voor een belangrijk deel uit glasvezel. De vraagbundeling levert de lokale overheid belangrijke besparingen op.

Het is de bedoeling dat op de lange termijn ook bedrijven en inwoners van de stedelijke infrastructuur gebruik gaan maken. De gemeente is van plan via deze infrastructuur zelf nieuwe dienstverlening op te zetten.

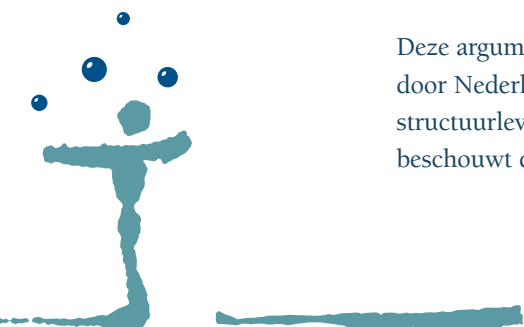
Stokab (zie www.stokab.se en www.itkommissionen.se)

In Europa is Zweden duidelijk koploper als het gaat om Internetgebruik en overheidsstimulansen daarbij. Stokab is hier een voorbeeld van. Stokab is een infrastructuurprovider die door de gemeente Stockholm (91%) en de Provinciale Staten (9%) is opgericht. In Stockholm en omgeving legt dit bedrijf een glasvezelnet tot aan de voordeur van bedrijven en wooncomplexen. De netwerkcapaciteit wordt aangeboden in de vorm van onbelicht glasvezel (*dark fiber*). Stokab verhuurt *fibers* aan onder andere Bredbandsbolaget (B2). B2 heeft via deze *fibers* zo'n 60.000 consumenten een 10 Mbps-aansluiting kunnen bieden. Dat zou nooit zo snel gelukt zijn als het bedrijf de benodigde *fibers* zelf had moeten aanleggen.

Een eigen overheidsbedrijf komt tegemoet aan de volgende wensen:

- Waarborgen van een open infrastructuur – dus geen dienstenmonopolie.
- Stimuleren van de markt voor elektronische dienstverlening door het aanbieden van netwerkcapaciteit tegen aantrekkelijke tarieven.
- Beperken van graafoctiviteiten.

Deze argumenten gelden ook voor de Nederlandse situatie. De gekozen aanpak zou daarom zeker door Nederlandse gemeenten gevolgd kunnen worden, al dan niet in samenwerking met infrastructuurleveranciers die uiteraard niet ook dienstenleverancier zijn. De gemeente Stockholm beschouwt de resultaten in ieder geval als financieel en anderszins aantrekkelijk.



Het klimaat in Zweden is gunstig voor de ontwikkeling van een goede ICT-infrastructuur. De Zweedse burgers hebben over het algemeen meer geld over voor hun Internetgebruik. Een door de Zweedse regering ingestelde adviescommissie heeft inmiddels al een plan uitgewerkt om geheel Zweden van een vermaasd glasvezelnet te voorzien, 'General Guide to a Future Proof IT infrastructure' (www.itkommissionen.se/extra/document/?id=347): 'The document describes in some detail, how communities and municipalities can deploy open access conduit and dark fiber to help promote all low cost IT infrastructure.'

Singapore ONE (zie www.s-one.gov.sg/mainmenu.html)

Dit, door de overheid van Singapore gefinancierde, project beoogt zowel een 2 Mbps telecom-infrastructuur te realiseren als wel de diensten en multimediale toepassingen die gebruikmaken van deze infrastructuur. De ontwikkelde diensten zijn gebaseerd op het concept van *one stop, non-stop convenience to the public* en bedoeld voor burgers, bedrijven en scholen. Dat de overheid een grote financiële en specificerende inbreng heeft, vloeit voort uit de hoge eisen die men aan overheidsdiensten stelt. Vanwege deze bemoeienis kan dit project niet als voorbeeld voor de Nederlandse situatie dienen. In Nederland zal de overheid met zijn inbreng juist de marktwerking willen bevorderen.

Projecten in Canada en de VS (zie www.canarie.ca)

Projecten in Canada en de VS zijn interessante voorbeelden van een typisch lokale aanpak van de aanleg van een glasvezel-infrastructuur. Deze projecten zijn vaak bijzonder goed gedocumenteerd. De Canadese organisatie CANARIE verspreidt via haar website belangwekkende informatie over projecten.

Een van de meeste belangwekkende documenten is een zogenaamd FAQ (Frequently Asked Questions) voor het inrichten van glasvezel-*local loops* door organisaties en burgers (customer owned fiber): www.canarie.ca/MLISTS/news2001/0012.html

Ook bij deze projecten is vraagbundeling vaak de onderscheidende factor die door de bijbehorende bundeling van krachten een project uitvoerbaar maakt.

Kenniswijk (zie www.kenniswijk.nl)

Het Nederlandse project Kenniswijk is medio 2001 gestart op initiatief van Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Telecommunicatie en Post (V& W/DGTP). Het doel van het project is driedelig:

- het inzicht vergroten in de effecten van ICT op sociale, economische en ruimtelijke patronen;
- de Nederlandse internationale concurrentiepositie versterken en
- de patstelling van infrastructuur en diensten doorbreken.

Het project beoogt 'het binnen twee jaar creëren van een consumentenmarkt van de toekomst met een innovatief karakter en een internationale uitstraling, waarbinnen op basis van hoogwaardige infrastructuren de ontwikkeling en toepassing van interactieve en elektronische dienstverlening voor de consument op een open wijze kan plaatsvinden.'

Het project Kenniswijk richt zich dus op de realisatie van een consumentenmarkt en niet op een algemene aanpak van verglazing van de *local loop* in Nederland. Medio 2001 is door het kabinet besloten om het project te realiseren in de regio Eindhoven. Daarvoor komt de komende vijf jaar een overheidsbijdrage van 100 miljoen gulden beschikbaar, op voorwaarde dat het bedrijfsleven tenminste evenveel investeert in het grootschalige ICT-project. Dertig miljoen gulden is bedoeld voor de aanleg van een vaste breedbandinfrastructuur in de Kenniswijk Regio Eindhoven. Deze infrastructuur zal per huishouden een capaciteit leveren van 10 Megabites per seconde, voor zowel het zenden als ontvangen van informatie. Dit komt dus neer op echte *ftth*-breedband. Voor de aanleg van het breedbandnetwerk komt geld vrij in de vorm van vraagstimulering. Met andere



woorden: consumenten in Kenniswijk krijgen hieruit een subsidie als ze een aansluiting nemen. Ze mogen echter zelf bepalen met welk bedrijf ze in zee gaan.' Als de projectdoelen gerealiseerd worden en het project alsnog een nationale discussie teweeg brengt, dan is het belang ervan voor de ontwikkeling van *local loop*-infrastructuur in Nederland uiteraard groot. De voortgang van het project onttrekt zich momenteel echter aan de waarneming. Daarnaast is het onduidelijk in hoeverre het faillissement van Bredband Benelux B.V. van invloed is op die voortgang.

Proeven om te komen tot versnelde marktwerking/Stedenlink

In oktober 2000 heeft het kabinet in de nota 'De Digitale Delta: e-Europe voorbij' proeven aangekondigd om te komen tot versnelde marktwerking als het gaat om de realisatie van een fijnmazige glasvezel-infrastructuur in Nederland. Deze proeven zijn ingegeven door de constatering dat een dergelijke structuur anders niet snel genoeg tot stand zou komen.

Inmiddels zijn de proeven en de bijbehorende subsidie van zeven miljoen Euro, gekoppeld aan het verband Stedenlink. Stedenlink is geïnitieerd door/met een aantal voormalige kandidaatsteden van Kenniswijk, die uitermate voortvarend en competitief aan de slag zijn gegaan. Almere is thans vermoedelijk koploper. De Automatisering Gids van 13 juli 2001 kopt 'Kennisstad Almere haalt Eindhoven in. Gemeente en bedrijven zetten eigen model op polderkaart.' Naar verluidt, bestaan voor Almere vergevorderde plannen voor een groot aantal *ftth*-aansluitingen.

Specifieke *ftb/ftth*-projecten in Nederland

Momenteel is er in Nederland een aantal *ftb/ftth*-projecten in voorbereiding, waarbij de *local loop* in de regel onder controle komt te staan van de huiseigenaren en (via deze) van de bewoners. In de volgende gemeenten zijn projecten gestart dan wel in voorbereiding:

- Almere (gemeentelijk initiatief, waarbij verschillende marktpartijen worden betrokken; zie hiervoor);
- Amsterdam-wijk IJburg (onder meer Netshare);
- Amersfoort-wijk Vathorst (Arcadis; vooralsnog lege infrastructuur, in de vorm van mantelbuizen);
- Deventer-wijk Driebergen (Arcadis, Gigaport);
- Nuenen (een verkenning door Close the Gap);
- Nijmegen (nog in overlegstadium);
- Rotterdam (onder meer Netshare).

De omvang en aard van deze projecten verschilt sterk, maar het is van groot belang dat alle ervaringen worden gebundeld. Dit betreft alle aspecten van *ftth*-aanleg: financiële, logistieke, technische, organisatorische en ander aspecten.

3.4

Belangrijke vragen

Met een opsomming van ontwikkelingen en projecten moet niet de suggestie gewekt worden als zouden er geen vragen meer zijn als het gaat om de totale verglazing van de *local loop*. Inmiddels is wel gebleken dat er business cases te maken zijn voor ontsluiting van organisaties en bedrijven- (parken) en hierna laten we dan ook *ftti* en *fttp* buiten beschouwing. In deze paragraaf wordt de situatie voor *ftb* en *ftth* in Nederland verkend. Tevens worden openstaande vragen geïdentificeerd.

Vastgesteld kan worden dat Nederland op belangrijke punten verschilt van andere landen, hetgeen duidelijke voordelen biedt bij verglazing. Hieronder zijn de verschillen tussen Nederland en andere landen met betrekking tot de aanleg van een *local loop* weergegeven. Verschillen die in ons voordeel werken zijn aangegeven met een +, het verschil in ons nadeel met een - :



- + Nederland heeft ten opzichte van andere landen een kostenvoordeel omdat de gemiddelde afstanden relatief kort zijn en de grond zacht is.
- + De Internetpenetratie is groot, omdat Nederland een dicht telefoonnet en een dicht CATV-net heeft.
- + De Nederlandse wetgeving staat de realisatie van *fttx* toe
- Lokale overheden compliceren de aanleg met hun veelvoud aan regels. De aanleg kan hierdoor aanzienlijk duurder uitpakken. Regelgeving laat zich echter aanpassen, zodat dit minpunt uitgeschakeld kan worden.

Er is niet zoiets als één business case voor *fttb* en *ftth*

Het is zaak de complexiteit van de business case voor een glazen *local loop* naar woningen goed voor ogen te hebben. Onderschatting van de operatie kan namelijk vertragend en kostenverhogend werken.

De activiteiten van Bredband Benelux B.V. en Gigaport hebben aangetoond dat in bepaalde gevallen *fttb* en *fttd* nu al kostendekkend kan worden aangelegd, dat wil zeggen tegen kosten die bewoners willen betalen. Hierbij moet opgemerkt worden dat tot nu toe vrijwel uitsluitend een verglaasde *local loop* is aangelegd naar huurwoningen van woningbouwcorporaties, waarbij de vereiste vraagbundeling eenvoudiger is te realiseren dan in het geval van individuele huiseigenaren.

Ook los van de eigendoms kwestie zullen de kosten van *fiber to the home* naar eengezinswoningen, en zeker naar vrijstaande woningen duidelijk hoger uitvallen dan die van *fiber to the building* en *fiber to the dormitory*. En dan is er verschil tussen een buitengebied en de binnenstad van bijvoorbeeld Amsterdam of Rotterdam. Overigens hoeven dergelijke verschillen in kosten geen beperking te vormen voor de ontwikkeling van initiatieven vanuit de markt, zolang de resulterende aansluitkosten acceptabel zijn voor de beoogde klant. Bij planvorming voor fijnmazige verglazing moeten dan ook de woonomstandigheden goed worden onderscheiden:

- bestaande situatie, reconstructie/renovatie of nieuwbouw (VINEX)
- appartementengebouwen (flats), wooncomplexen voor studenten en anderen, eengezinswoningen, vrijstaande woningen
- projectontwikkelaar, woningbouwcorporatie en Vereniging van Eigenaren, individuele huiseigenaar
- hoogstedelijk gebied, stedelijk gebied, agrarisch gebied/buitengebied

Duidelijk zal dan zijn dat de kosten van glasvezelontsluiting van huishoudens sterk zullen variëren, gelet op belangrijke kostenposten, zoals het openen en dichten van het wegdek (aantal meters, type wegdek), buizen en glasvezels daarin leggen (aantal meters), colocatie- of koppelruimten beschikbaar maken enzovoorts. Dat laat onverlet dat de kosten van een telefoonaansluiting en –abonnement plus de kosten van een CATV-aansluiting plus –abonnement het nu al aantrekkelijk maken om bij nieuwbouw *ftth* aan te laten leggen. De kosten kunnen dan meteen verdisconteerd worden in de oprichtingskosten van woningen.

Een assessment van Gigaport voor *ftth/fttc* noemt drie verschillende technische methodes voor het aanleggen van glasvezelnetwerken:

- met een actief optisch netwerk glasvezel/koper waarbij het laatste stukje van de verbinding nog door koperbedrading wordt gevormd (zoals ook bij *fttd*)
- met een passief optisch netwerk, waarbij het *fiber* tot in de woning komt, maar waarbij de gebruiker nog steeds geen greep heeft op de *local loop*
- met een actief optisch netwerk waarbij de gebruiker wel controle krijgt over zijn *local loop*

Een keuze is op dit moment moeilijk te maken, omdat de kosten van technische componenten nog de gebruikelijke, bij massaproductie horende, ontwikkeling door moeten maken. Verwacht wordt dat deze ontwikkeling in 2002 zal intreden.

Betekent dit dat nu gewacht moet worden met de voorbereiding van de verglazing? Het antwoord luidt ontkennend. Een belangrijk deel van de voorbereiding bestaat uit civieltechnische werkzaamheden, zoals graven, mantelbuizen leggen en herstraten. Activiteiten waarmee begonnen kan worden zodra de gelegenheid zich voordoet.

Wat de graafkosten betreft, is er vaak sprake van een gemeentebestuur, dat graafwerkzaamheden door individuele marktpartijen probeert te ontmoedigen in verband met verwachte overlast. Zo laten veel gemeenten bijvoorbeeld door een eigen aannemer herstraten, waarmee de aanlegger zijn onderhandelingspositie verliest en zeker met hogere kosten geconfronteerd wordt. (Ook leggen gemeenten aan bezitters van ondergrondse infrastructuur zogenaamde precario-belasting op.)

Vast staat in elk geval dat enorm op kosten bespaard kan worden door graafwerkzaamheden zoveel mogelijk te combineren met andere grondwerken. Gefragmenteerde, in plaats van totale, aanleg van glasvezelinfrastructuur zal vele malen kostbaarder zijn en meer overlast met zich meebrengen. Als er niet gecombineerd kan worden, gaan de straten van de grote steden nooit meer dicht; elke keer als een bedrijf een glasvezelaansluiting aanvraagt, moet er gegraven worden. In diverse publicaties is in dit verband gewezen op de noodzaak om te komen tot het vaststellen van ondergrondse bestemmingsplannen, gekoppeld aan de reeds bestaande bestemmingsplannen voor de ruimtelijke ontwikkeling en de plannen voor het onderhoud van bestaande ruimtelijke infrastructuur zoals wegen, riolen en andere distributienetwerken. Met een dergelijk initiatief, dat ook al op lokale schaal kan worden gestart, hoeft niet gewacht te worden op een nationale politieke afstemming, maar kan onmiddellijk begonnen worden.

Financieel-economische onderbouwing voor de realisatie van *ftth* in een bepaald gebied en omstandigheden zal al gauw een combinatie van verschillende business cases zijn, die op verschillende lagen van het *ftth*-model spelen:

- Er zijn bedrijven, die een complete gemeentelijke infrastructuur aanleggen van lege buizen, die later gevuld kan worden met *fiber*. Dat zou voor *ftth* ook een mogelijkheid zijn.
- Voor elke andere laag in het *ftth*-model kan een business case worden opgezet: beheer actieve componenten, *service delivery* enzovoorts.
- Het belang van denken in lagen is het voorkomen van de ontwikkeling van verticaal geïntegreerde businessmodellen waarin te veel tegengestelde eisen voor de financiering en de technische mogelijkheden moeten worden verenigd.



In het afgelopen jaar zijn daadwerkelijk bedragen genoemd voor de aanleg van *ftth*. G. Cerfontaine noemde, in een toelichting op het rapport 'ICT en de stad' van de door hem voorgezeten, gelijknamige commissie, een bedrag van 12 tot 15 miljard gulden. Uitgaande van 6 miljoen woningen betekent dat f 2.000 tot f 2.500 per aansluiting. In recentere publicaties en persuitingen duikt een zelfde bedrag op: f 2.000 per woning, een raming waarvan bijvoorbeeld het Electronic Highway Platform Nederland uitgaat.

De expertgroep die het ISOC-advies 'Slim graafwerk' formuleerde, gaat bij haar berekeningen uit van 1.200 Euro per aansluiting. Op basis van dit en andere uitgangspunten becijferde de expertgroep dat met 7,2 miljard Euro in tien jaar tijd een fijnmazig glasvezelnet over 90% van Nederland (huishoudens en organisaties) gelegd zou kunnen worden. Op basis van deze cijferexercities, en omgerekend in guldens, heeft men de grove schatting van 12-17 miljard gulden verder aangehouden. Maar dan zou er wel sprake moeten zijn van 'slim en snel graven'! Verdere studie naar de business case voor *ftth* voor alle Nederlandse huishoudens is vereist. Daarbij moet het antwoord gegeven worden op de vraag in hoeverre de gemiddelde Nederlandse Internetgebruiker bereid zou zijn om meer uit te geven aan een geïntegreerde telecomvoorziening met voldoende bandbreedte voor de meest geavanceerde diensten (ervan uitgaande dat die diensten er zullen komen).

Behalve studie naar financiële aspecten moet verder onderzoek plaatsvinden naar technische, logistieke, organisatorische en andere aspecten, voordat tot landelijke aanleg van *fiber-to-the-home*

kan worden overgegaan. Experimenten, waarin nieuwe producten en concepten beproefd kunnen worden, zijn hierbij van groot belang. Het is evident dat er *ftth* moet komen en wel op een zo kort mogelijke termijn. Waar mogelijk moeten daarom nu al voorbereidingen getroffen worden in de vorm van 'slim graafwerk' en planvorming. Business cases voor overige *fttx*-vormen (*ftth*, *fttd*, *ftti* en *fttp*) zijn momenteel al wel haalbaar in bepaalde situaties. De aanleg van dergelijke voorzieningen biedt vervolgens een kapstok voor de realisatie van *fiber-to-the-home*.

3.5

Fase nul



Alle trends, marktactiviteiten en projecten overziend, moet vastgesteld worden dat de verglazing van de *local loop* zich in een belangrijke onderzoeksfase bevindt. Om die fase, en het vervolg daarop, te kunnen plaatsen, kan gerefereerd worden aan het groeimodel dat R.L. Nolan in de jaren zeventig ontwikkelde bij zijn onderzoek naar het computergebruik door organisaties. Nolan onderkende daarbij een aantal stadia welke elke organisatie in het gebruik van computers doorloopt. Elke organisatie wordt in die fasen met dezelfde problemen geconfronteerd. Door nu te inventariseren welke problemen zich voordoen, is het mogelijk te bepalen in welk stadium men zich bevindt. Aan de hand van die inventarisatie kan vervolgens worden bepaald welke stappen moeten worden genomen om die problemen op te lossen en de overgang naar de volgende fase te maken. Nolan ging ervan uit dat elke organisatie vijf stadia moet doorlopen voordat er sprake is van een volwassen situatie (stadium 6). Bij deze fasering moet wel worden aangetekend dat Nolan aangeeft dat verschillende delen van een organisatie in verschillende stadia van hun evolutie kunnen verkeren en dat bij invoering van nieuwe technologieën men weer in de eerste fase start.

De zes stadia die Nolan onderscheidt zijn: introductie, groei, beheersing, technische integratie, functionele integratie en volwassenheid.

Het laat zich aanzien dat dit model grotendeels van toepassing is op verglazing van de *local loop*-infrastructuur, waarbij de 'BV-Nederland' de organisatie is. Geconstateerd moet dan worden dat de verglazing zich feitelijk nog in de nul-fase bevindt: technische en organisatorische innovatie, niet voor de verglazing zelf, maar voor de vervolgens te gebruiken apparatuur en voorzieningen. Die fase moet eerst meer inzicht opleveren, voordat kan worden overgegaan tot introductie of een van de volgende fasen. Gelet op het belang van verglazing van de *local loop* is bundeling van de ervaringen noodzakelijk. Momenteel is er veelal sprake van losse projecten. Voorzover deze projecten met behulp van overheidsbijdragen worden mogelijk gemaakt, moet er sprake zijn van een verplichte coördinatie van informatie-uitwisseling onderling en met de markt. Waarschijnlijk kan er veel geld en overlast bespaard worden als nu al rekening wordt gehouden met een grootscheepse aanleg van *ftth*. Alleen dan kan Nederland op tijd de gewenste voorsprongpositie realiseren.

Samenvatting

De verglazing van de *local loop* is in Nederland inmiddels op gang gekomen, zij het – zeker voor *ftth* – nog niet structureel en met een te lage snelheid. Aanleg van *ftth* is nu al op rendabele wijze mogelijk in het geval van grotere nieuwbouwprojecten. Lopende *ftth*-projecten moeten antwoorden geven op de nog openstaande vragen. Daarbij is het zaak ervaringen te bundelen en breed bekend te maken. Als de verglaasde *local loop* op dit moment voor organisaties, bedrijven en woonconcentraties al haalbaar is, is er geen enkele reden om met de aanleg ervan te wachten. Daarbij moet – waar mogelijk – rekening worden gehouden met de voorbereiding van de grootscheepse aanleg van *ftth*. Alleen dan kan Nederland de gewenste voorsprongpositie realiseren.

4. Verglazing van de *local loop* voor iedereen: dat doet de markt niet

In dit hoofdstuk wordt beargumenteerd waarom de huidige marktpartijen niet kunnen en willen beantwoorden aan de vraag naar een nieuwe vaste infrastructuur voor iedereen. Los hiervan is het niet wenselijk als huidige marktpartijen ook de controle over de verglaasde *local loop* krijgen. Ontbundeling is het sleutelbegrip.

4.1

Marktpartijen willen niet: bestaande business cases zijn nog niet succesvol afgerond

De business cases voor de ADSL-service, kabelmodems en *settop-boxen* hebben hun *return on investment* nog lang niet opgeleverd. Eventuele nieuwe business cases (*dark fiber*, Gigabit Ethernet, *fttx*) zouden de bestaande in de kiem smoren, met rampzalige gevolgen voor de toch al lastige financiële positie van de marktpartijen. Ook valt aan die nieuwe business cases aanmerkelijk minder te verdienen. Het is gegeven deze situatie logisch – maar minder gewenst – dat betrokken partijen zich richten op de afwikkeling van bestaande business cases om zo kapitaalvernietiging te beperken. KPN en UPC hebben zich de laatste jaren in feite ontwikkeld van publieke tot private monopolisten, een ontwikkeling die de telecommarkt in ernstige mate verstoort.

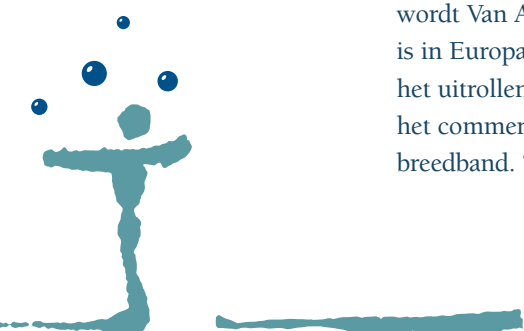
Daar komt bij dat de kabelmaatschappijen zich in een onduidelijk en traag verlopend liberaliseringproces bevinden, hetgeen het hen bijzonder lastig maakt om grote investeringen verantwoord te plannen. Investeringsplanning wordt gedaan op basis van koppelverkoop: infrastructuur plus dienst. De mogelijkheid dat kabelnetten straks voor iedereen toegankelijk zijn, maakt nu investeren minder aantrekkelijk. In een aprilnummer van CARP van dit jaar komt OPTA-voorzitter Arnbak in dit verband dan ook tot de veelzeggende uitspraak: 'Het is niet makkelijk om een kabelbedrijf te zijn.'

4.2

Marktpartijen kunnen niet: er is geen investeringsruimte meer

De grote marktpartijen KPN en UPC hebben in andere zaken geïnvesteerd dan in de verglazing van de *local loop*. Het geld is voornamelijk gestoken in *fiber* voor de boven de *local loop* gelegen schakels (stadsringen en landelijke *backbones*) en in mobiele communicatie (UMTS-licenties). Hooggespannen verwachtingen van UMTS-gebruik en de behoefte aan internationale expansie hebben KPN bijvoorbeeld verleid tot grote investeringen in licenties respectievelijk in telecominfrastructuur in andere landen. Het geld is simpelweg op, en dat geldt ook voor UPC, Breedband Benelux B.V. en anderen.

In het Utrechts Nieuwsblad (28 juni 2001) wordt verslag gedaan van het jaarlijkse Nationale Telecom-overleg onder de veelzeggende kop: 'Telecomsector is binnen jaar slachthuis'. In dit artikel wordt Van Aken, Europees directeur 'strategische ontwikkeling' van Worldcom geciteerd: 'Vorig jaar is in Europa 375 miljard gulden uitgegeven aan UMTS en er is nog 375 miljard gulden nodig voor het uitrollen van de netwerken. Daar staan geen inkomsten tegenover.' Het artikel gaat verder in op het commerciële belang – of beter gezegd: het ontbreken daarvan – van telecombedrijven bij breedband. 'KPN kan beter SMS'jes verkopen dan inzetten op breedband. Technisch niet zo chic,



maar SMS'jes leveren wel tien cent op en een *download* van een enorm bestand van internet niks. 'Big is Beautiful' heeft afgedaan. Er is geen massamarkt meer, elke consument moet individueel benaderd worden. Het moet meer om winst gaan dan om bandbreedte,' aldus C. Lewis, Europese vice-president van onderzoeksbureau Yankee Group.

4.3

Het is niet wenselijk dat huidige marktpartijen al het ftx aanleggen

De huidige marktpartijen kunnen en willen niet investeren in de aanleg van de verglaasde *local loop* en nieuwkomers (zoals het recent uit de markt verdwenen Bredband Benelux B.V.) worden in verband met de benodigde investeringen gesteld voor vragen als:

- welke woonconcentraties vergen voor *fttx*-ontsluiting de minste investeringen en de grootste kans op abonnees (*cherry-picking*)?
- hoe kan ik mijn investeringen terughalen met langdurig verplichte afname van mijn diensten (monopoliedenken)?

Of: hoe kom ik aan overheidssubsidie, zodat *cherry-picking* en monopoliedenken minder hard nodig zijn? Zonder dienstenmonopolie duurt het te lang om de grote investeringen terug te verdienen. Los van het feit dat de huidige marktpartijen niet kunnen en niet willen investeren in de aanleg van een nieuwe vaste infrastructuur naar eindgebruikers, is het niet wenselijk dat zij of nieuwkomers dit doen zonder een radicale verandering van hun business model. Er zijn twee manieren waarop de aanleg door deze marktpartijen zou kunnen gebeuren – afzonderlijk of in samenwerking – ieder met een eigen nadeel. In het eerste geval betekent het dat de grond in Nederland vaak en/of langdurig open komt te liggen en volgestopt wordt met onderling concurrerend *fiber*. Dat gebeurt nu al bij de aanleg van stadsringen en landelijke *backbones*. Wanneer de aanleg geschiedt door samenwerkende partijen is het gevaar van nieuwe ongewenste monopolieposities of kartelvorming groot. Een veelzeggend statement van het eerder genoemde Civicnet-project van de stad Chicago: 'Our local telecommunications structure is too important to leave it to the telco's. Only the city can be the right judge of its requirements'. Dat geldt niet alleen voor Chicago, maar ook voor Nederland en de afzonderlijke Nederlandse steden.

4.4

Oplossing: aanleg glasvezelinfrastructuur als 'nutsfunctie'

Gegeven de huidige inrichting van de telecommarkt is er met betrekking tot de aanleg van een nieuwe vaste infrastructuur duidelijk sprake van een patstelling. Alleen wanneer de aanleg van een vaste glasvezel *local loop* voor huishoudens (*ftth*) als nutsfunctie – onder regie van de overheid – wordt aangemerkt, worden bovengenoemde bezwaren geneutraliseerd. Overheidsregie is nodig, omdat al dat *fiber*, net als bijvoorbeeld riolering, geconcentreerd en duurzaam moet worden aangelegd. Dit betekent wel een afscheid van het overheidsbeleid tot nu toe, dat expliciet gericht is op de bevordering van concurrentie tussen infrastructuren. Het nieuwe beleid zou gericht moeten zijn op concurrentie **tussen diensten op infrastructuren**. Er moet dus van meet af aan ontbundeld worden.

Met de introductie van de nutsfunctie zou een einde komen aan een opmerkelijke situatie: de huidige telecominfrastructuur is de eerste belangrijke en algemeen toegankelijke infrastructuur die volledig eigendom is van ondernemingen. Dit in tegenstelling tot de infrastructuren van fysiek transport: lucht-, water- auto- en spoorwegen, die allen het karakter van nutsvoorzieningen dragen.

Het nieuwe overheidsbeleid zou wel zorgvuldig afgestemd moeten worden op de fase waarin de ontwikkelingen zich bevinden. Zoals hiervoor al aangegeven, is de verglazing nog niet in de

introductiefase (conform groeimodel-Nolan), maar in een nul-fase: technische en organisatorische innovatie. Die fase moet eerst meer inzicht opleveren, voordat kan worden overgegaan tot introductie of een van de volgende Nolan-fasen.

De weg naar een landelijk dekkende verglaasde *local loop* zal lang zijn. Dit betekent ook dat er een lange periode zal zijn waarin de bestaande *local loops* gelijktijdig operationeel zullen zijn. Dit vraagt om een expliciete visie op het migratiepad, in eerste instantie op lokaal niveau (zoals hierna nog aangegeven zal worden), uiteindelijk ook op landelijk niveau.

In de thans in gang zijnde innovatiefase kan een te grote overheidsbemoeienis zeer verstrend werken en daarom moet, om een mogelijk misverstand te voorkomen, meteen het volgende gesteld worden: met het gebruik van termen als nutsfunctie en regie is niet gezegd dat er een nationale 'uitrol' of financiering zou moeten komen. Grootschalige blauwdrukken en nationale uitrolplannen, zeker met elementen zoals de bekende 'weduwe in Appelscha' erin, zouden in deze fase de dood in de pot zijn van de op gang komende vernieuwing. Er zijn meer mogelijkheden voor overheidsregie. Eerder moet gedacht worden aan een nationale visie en de wettelijke regeling van de ontbundeling, verwoord in bijvoorbeeld een regeerakkoord, als basis voor krachtige stimulering van lokale vernieuwingsexperimenten. Verdergaande betrokkenheid kan effectief in een volgende fase plaatsvinden. Dit onderwerp komt hierna verder nog aan de orde.

4.5

Hoe te komen tot de vereiste herordening van de markt?

Het is geen reële verwachting dat de huidige, grotendeels in monopolies verzuilde, markt uit zichzelf tot de vereiste herordening zal komen. Hiervoor zijn duidelijk initiatieven van andere partijen (overheden, nieuwe marktpartijen, consumentenorganisaties, BTG, Gigaport, Electronic Highway Platform Nederland, ISOC enz.) nodig. Initiatieven die op een breed terrein veranderingen moeten bewerkstelligen:

Van afzonderlijke visies naar een breed gedragen visie

De omgang met infrastructuur, bandbreedte en diensten vergt een strategische en breed gedragen visie voor de (middel)lange termijn. Het belang van bandbreedte voor de kenniseconomie is immers groot, evenals de implicaties van de aanleg van een nieuwe vaste infrastructuur. Het onderwerp is inmiddels van veel agenda's niet meer weg te denken, zij het dat de discussie vaak nog te versnipperd plaatsvindt. Het is zaak dat er spoedig een gestructureerde en samenhangende discussie gestart wordt, met een toekomstige glasvezel-infrastructuur als uitgangspunt. Hoe en wanneer van de huidige situatie naar een verglaasde *local loop* te komen, moet hierbij onderwerp van gesprek zijn. Een nationale visie moet het resultaat zijn. Het ontwikkelen van vele lokale visies, maar vooral het breed publiceren daarvan, zou een belangrijke bijdrage leveren aan de totstandkoming van een breed gedragen visie.

Van concurrentie tussen infrastructuur naar concurrentie tussen diensten op infrastructuur

De geformuleerde doelstellingen van de Rijksoverheid staan haaks op de in deze publicatie bepleite richting, hetgeen betekent dat een ingrijpende bezinning op het gevoerde beleid moet plaatsvinden.



In 'Netwerken en cijfers 2001, trendrapportage over ICT-infrastructuren 2001' worden de doelstellingen van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat als volgt verwoord (citaat):

- Eersteklas infrastructuur: V en W zorgt voor een aanbod van eersteklas infrastructuur en diensten op het gebied van telecommunicatie, telematica en post ten behoeve van de versterking van de concurrentiepositie van Nederland.
- Maatschappelijke belangen bij toegang: V en W waarborgt maatschappelijke belangen bij toegang tot, het gebruik van en inpassing van telecommunicatie-, telematica- en postvoorzieningen.
- Optimale nationale marktcondities: V en W draagt zorg voor nationale marktcondities en streeft naar optimale marktcondities in een zo groot mogelijk aantal landen.



Het is duidelijk dat de overheid tot nu toe grote verwachtingen van de marktwerking heeft gehad. Het overheidsbeleid kan goed geïllustreerd worden met enkele opmerkingen van staatssecretaris De Vries in een gesprek met het blad *Telecommagazine* (juni 2000) over de nota 'Netwerken in de Delta': 'Het is belangrijk dat diensten op verschillende infrastructuren worden aangeboden... Weliswaar kiezen consumenten op basis van diensten, maar zij houden van one stop shopping. Wanneer consumenten bepaalde zaken nodig hebben, gaan ze die hoofdzakelijk bij één aanbieder halen. Als dat kan, is dat prettig. Kan dat niet dan laten ze hun keuze afhangen van die infrastructuur... Straks krijgen we veel meer mogelijkheden van infrastructuren en dus zullen verschillen infrastructuren ook verschillende dienstenpakketten gaan aanbieden... Ik ga geen miljarden uitgeven aan nieuwe infrastructuur voor nieuwe media. Dat kan de markt goed zelf. Ik zal er wel zorgen dat alle wetgeving, regelgeving, de beschikbaarstelling van frequenties en faciliteiten dusdanig zijn dat de markt hierdoor zo min mogelijk wordt belemmerd.' Kortom, een pleidooi voor handhaving van de verzuilde situatie. De belangrijkste omissie in dergelijke opvattingen is dat de kosten voor de consument bij het gebruik van meerdere niet-uitwisselbare infrastructuren alleen maar oplopen en dus een rem zetten op verdere ontwikkeling van diensten en producten.

De afwachtende houding van de landelijke overheid is overigens slechts schijn. In feite heeft de overheid de marktwerking – en daarmee ook de concurrentie – ingrijpend beïnvloed door de veiling van de UMTS-licenties, onduidelijke omgang met de belangen van KPN, waarin de Rijksoverheid nog steeds een 30%-belang heeft, en van UPC en de andere kabelmaatschappijen. De Nederlandse concurrentiepositie vraagt nu om een andere, duidelijke opstelling van de overheid.

De gewenste herbezinning op het tot nu toe gevoerde beleid is inmiddels door Verkeer en Waterstaat in gang gezet. Zo heeft het Directoraat-Generaal Telecommunicatie en Post van Verkeer en Waterstaat het initiatief voor een expertdiscussie op het gebied van breedband genomen. Onderwerp van gesprek is de uitrol van breedbandinfrastructuren in Nederland. Zaken waarover in deze discussie duidelijkheid moet komen, zijn:

- de definitie van breedband;
- het nut en de noodzaak van een landelijke uitrol van de benodigde infrastructurele voorzieningen (en het tempo waarin de uitrol dient plaats te vinden);
- drempels die overwonnen moeten worden en wat daarvoor nodig is;
- de rol van (traditionele) infrastructuraanbieders;
- de rol van (andere) marktpartijen, en
- de rol van betrokken overheden om mogelijk wenselijke versnellingen te ondersteunen.

In de laatstverschenen Miljoenennota staan al wel belangrijke voornemens die mogelijk deels tussenresultaten zijn van deze expertdiscussie. Zie hierna.

Wijziging telecomwetgeving

Hiervoor is al aangegeven dat de telecomwetgeving aangepast moet worden. In de nieuw te ontwikkelen wetgeving voor de verglaasde *local loop* zouden ontbundeling en erkenning als nutsfunctie centraal moeten staan.

De huidige wet is er eerder op gericht de bestaande infrastructuur in stand te houden, dan het ontstaan van een nieuwe infrastructuur te stimuleren. Zo stelt de wet regels voor 'ontbundelen' van de koperen *local loop*. Dit houdt in dat elke telecom-provider toegang kan krijgen tot het aansluitnet dat voorheen alleen door KPN gebruikt werd. Dat beleid stoelt op de gedachte concurrentie tussen infrastructuren te stimuleren. Internetgebruikers worden zo gedwongen een keuze maken tussen monopoliepakketten van de verschillende telecomproviders in plaats van tussen diensten van verschillende aanbieders. Marktpartijen krijgen van de overheid dan wel ruim baan om een verglaasde infrastructuur aan te leggen, maar deze voldoet vervolgens niet aan de gestelde eis van een open infrastructuur. De benodigde investeringen zijn namelijk dermate hoog dat afzonderlijke telecom-providers de infrastructuur alleen dan kunnen aanleggen als ze een aantal jaren het gewraakte monopoliepakket kunnen bieden.

De telecomwet verdient ook op andere punten aanpassing:

- de koppeling van graafrechten aan de status van telecom-provider (operator), hetgeen belemmerend werkt voor andere initiatieven om infrastructuur aan te leggen;
- de wet biedt geen kader voor innovatie, maar is gericht op accentverschuivingen in bestaande marktposities;
- de wet houdt nog geen rekening met de nutsfunctie.

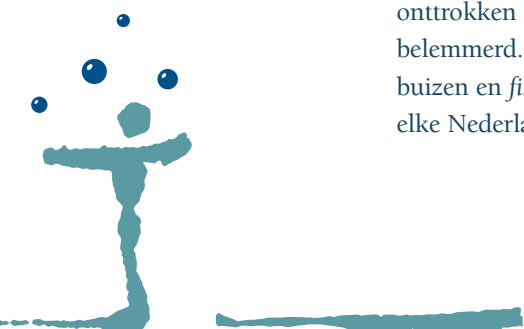
Van overheidswege (Bouwbesluit) worden momenteel nog geen eisen gesteld aan nieuwbouwlocaties, zoals VINEX-wijken. Nieuwbouwprojecten zijn bij uitstek situaties waarbij tegen lage kosten en met geringe overlast meteen glasvezel kan worden gelegd. Deze situaties worden nu niet ten volle benut.

In de artikelen 'De wet en de vloedgolf' en 'Een nieuwe rol voor de overheid: van regisserend naar stimulerend en coördinerend' (I&I, jaargang 18 en 19, 2000) analyseren F van Iersel en H. Rood de geschiedenis van de telecom-wetgeving en de gewenste veranderingen. Belangrijkste conclusie is dat de telecom-wetgeving achter de feiten aan loopt en dat van de overheid het initiatief voor het veranderen van de regelgeving wordt gevraagd.

Actieve opstelling gemeenten en aanpassing gemeentelijke graafverordeningen

• Actieve opstelling gemeenten

In het verleden hebben veel Nederlandse gemeenten – zij het niet op basis van een visie – bijgedragen aan de ontwikkeling van een gemeentelijk kabelnet, evenals private partijen, woningbouwcorporaties, Verenigingen van Eigenaren en andere partijen. Dat is onbedoeld een succes geworden: de ontwikkelde kabelnetten leverden immers veel geld op toen de gemeenten deze in een later stadium aan de kabelmaatschappijen verkochten. Dat geld werd echter niet aangewend om te investeren in een infrastructuur voor de toekomst. De gemeenten gaven het geld een andere bestemming op basis van het argument dat men infrastructuur nu juist had afgestoten om het verder aan de markt over te laten. De gemeenten hebben door deze opstelling zowel geld onttrokken aan de Nederlandse telecommarkt als de realisatie van een glasvezelinfrastructuur belemmerd. Als elke gemeente had gedaan wat sommige vooruitziende gemeenten wel deden – buizen en *fibers* leggen op het moment dat marktpartijen anderszins de grond openlegden – zou elke Nederlandse gemeente beschikken over een waardevolle basisinfrastructuur.



Er zijn meerdere redenen voor gemeenten om zich opnieuw actief op te stellen als het gaat om vernieuwing van de infrastructuur:

- stimulering van economische groei door verbetering van het vestigingsklimaat voor bedrijven (de aantrekkingskracht op bedrijven blijkt te correleren met de kwaliteit van de telecommunicatie-infrastructuur) en particulieren;
- verbetering van de kwaliteit en vergroting van de diversiteit van publieke diensten;
- besparing op overlast en kosten, en voorkoming van chaos onder de grond;
- beheersing van de eigen telecomkosten.

Steeds meer gemeenten worden zich bewust van de situatie en het tij lijkt nu ook te keren: menig gemeente breekt zich het hoofd over hoe de lokale infrastructuur – voor zowel organisaties als individuele gebruikers – verbeterd kan worden. Om de gemeenten een handreiking te doen, heeft het ministerie van V en W een publicatie laten samenstellen met aanbevelingen voor gemeenten: 'Breedband voor/door gemeenten'. Op 6 juni 2001 is de publicatie van de resultaten aan het in paragraaf 3.3 genoemde Stedenlink aangeboden.

- **Aanpassing graafverordeningen**

De lokale graafverordeningen zijn op dit moment niet gericht op de realisatie van een gewenste situatie, dat wil zeggen niet gericht op de nutsfunctie van de nieuwe *local loop*. Op dit moment zoekt een aantal gemeenten, met Rotterdam voorop, naar de juridische mogelijkheden om beter gebruik te maken van de graafverordeningen en een modelverordening lijkt op komst: Is de infrastructuur van lege mantelbuizen eenmaal aangelegd, dan is het de vraag of telecomproviders met een gemeentelijke verordening verplicht kunnen worden om daar hun glasvezel in te blazen. Of kunnen ze de aangelegde infrastructuur negeren en alsnog gewoon hun eigen buizen ernaast leggen?

Nieuwe spelers op de markt

Herordering van de telecom-markt zal nieuwe marktpartijen introduceren, welke voor een deel al te identificeren zijn. Aan de vraagzijde zijn dat bijvoorbeeld partijen die zelf eindgebruiker zijn en/of anderszins belang hebben bij de beschikbaarheid van een verglaasde *local loop* in verband met de waardevermeerdering van hun onroerend goed, zoals:

- gemeenten
- woningbouwcorporaties
- verenigingen van eigenaren
- vastgoedeigenaren
- projectontwikkelaars

Aan de aanbodzijde, rekeninghoudend met de verschillende lagen van de business case:

- ingenieursbureaus
- aannemers van ondergrondse infrastructuur, bouwondernemingen
- aanbieders van actieve componenten
- aanbieders van infrastructuur
- de huidige marktpartijen
- bestaande en nieuwe dienstenaanbieders

Van 'laatste kilometer' naar 'eerste kilometer'

Gelet op het belang van ICT-infrastructuur en daarmee van een goede *local loop*, is het gebrek aan druk vanuit consumenten en organisaties op de ontwikkelingen opmerkelijk. De doorsnee Nederlandse Internetgebruiker en organisatie denken nog in termen van Kbps, respectievelijk Mbps en daarbijhorende beperkte mogelijkheden. De gebruikers stellen zich afhankelijk op van de telecomproviders en nemen een afwachtende houding aan. Dat denken en deze opstelling past niet bij de opgave van een nieuwe verglaasde *local loop*. Het initiatief mag niet langer bij de marktpartijen liggen, daar deze dit niet op een juiste wijze kunnen en willen ontplooien. De Internetgebruikers en organisaties moeten zeggenschap krijgen over wat niet langer de 'laatste kilometer' maar de 'eerste kilometer' moet zijn.

Samenvatting

De huidige telecom-markt kan en wil niet op grote schaal investeren in de toekomstvaste verglazing van de vaste *local loop* die ook van meet af aan ontvlecht moet zijn. Daarom moet het besef ontstaan dat de bal nu bij andere partijen ligt, zoals overheden, nieuwe marktpartijen en consumentenorganisaties. Een nationale visie is van belang. De betrokkenheid van de overheden moet hierbij zorgvuldig worden bepaald. Uiteindelijk moet de telecommarkt zodanig herordenend worden dat verglazing van de vaste *local loop* mogelijk wordt en neutraliteit van de *local loop* gewaarborgd blijft.



5. De overheden eerst aan zet (en vooral lokale actie)



Welke mogelijkheden heeft de Nederlandse overheid om de gewenste ontwikkelingen te stimuleren? In dit hoofdstuk wordt besproken met welke stimulerende initiatieven en maatregelen de overheid een belangrijke bijdrage kan leveren aan een herordening van de telecommarkt. Wanneer het een herhaling van eerder besproken maatregelen betreft, wordt verwezen naar de betreffende paragraaf.

Op het moment ligt overheidsbemoeienis met de telecommarkt gevoelig, zeker omdat men in Nederland (en in Europa) juist een langdurig proces van liberalisering van deze markt en privatisering van de oude staatsmonopolisten als KPN probeert af te ronden. Het aanleggen, beheren en uitbaten van telecomnetwerken speelt zich op dit moment af in een vrije, gereguleerde markt. De overheid heeft hierbij de rol van mede-aandeelhouder en laat haar verdere invloed slechts indirect gelden via toezichtorganen, zoals de OPTA, Het Commissariaat van de Media en de Nma.

Wel zijn er de 'afspraken van Lissabon', waarin bepaald is dat de EU in 2010 's werelds meest concurrerende kenniseconomie moet zijn. De Rijksoverheid gaat nog een stapje verder en wil met het aanbod, de kwaliteit en de prijs van ICT-infrastructuur tot de kopgroep van de wereld behoren, zo blijkt uit de recente Miljoenennota. Die ambities maken overheidsinitiatief en -bemoeienis onontkoombaar.

Of dat overheidsinitiatief er ook op gericht zal zijn om uit de huidige impasse op de telecom-markt te geraken, is nog niet duidelijk. Volgens de BTG is dergelijk overheidsinitiatief hard noodzakelijk. De hier geformuleerde stimulerende rol van de overheid bij de realisatie – en wellicht het beheer – van de *local loop-infrastructuur* is niet nieuw. In paragraaf 2.4 werd het advies – verglazing van de *local loop* als nutsfunctie – van de commissie Zegveld al aangehaald. Aan dit advies is destijds geen opvolging gegeven, omdat de kabelexploitanten de aan de PTT toebedachte beheertaak niet acceptabel vonden.

Het politieke klimaat ontwikkelt zich inmiddels duidelijk ten gunste van overheidsinitiatief, dat als onderwerp op menig agenda voorkomt. Een willekeurige greep uit de vele uitingen:

- Citaat uit het eindrapport van de Commissie ICT en de Stad: 'Een aansluiting van alle burgers in de stad op een hoogwaardige digitale infrastructuur is noodzakelijk. De aanwezigheid van een digitale breedbandarchitectuur is van groot belang (...) Voor de financiering en uitvoering zijn overheid en bedrijfsleven gezamenlijk verantwoordelijk.'
- De eerder aangehaalde toespraak van minister Van Boxtel (paragraaf 1.3) bij de opening van de nieuwe RTL-site was een warm pleidooi voor overheidsstimulering voor de aanleg van 'breedband-Internet'. In mei 2001 bleek uit zijn beantwoording van door GroenLinks gestelde kamervragen dat praktische regeringsvoorstellen voor een impuls tot snelle breedbandaanleg nog op zich laten wachten.
- De Tweede Kamer nam op 10 april 2001 een motie aan van het PvdA-kamerlid R. Hindriks, waarin deze pleitte voor een overheidsrol bij de aanleg van breedband in commercieel minder interessante gebieden. Begin mei dit jaar nam een forse kamermeerderheid (PvdA, GroenLinks en CDA) een motie aan, waarin voorgesteld werd om een deel van de ICES-miljarden – in plaats van aan (water)wegen – te besteden aan de publieke functie van Internet: hardware, infrastructuur en toepassingen. (De VVD heeft beide moties niet gesteund.)

- Een in 2000 door Verdonck, Klooster & Associates uitgevoerde benchmarkstudie, in opdracht van het Directoraat-Generaal Telecommunicatie en Post (DGTP) van het ministerie van V en W, heeft een breedband-achterstand in Nederland aangetoond.
- De voorgenomen V en W-bijdrage aan de Kenniswijk-infrastructuur en het kabinetsbesluit dat begin juli 2001 over het project Kenniswijk is genomen.
- Een begin juni 2001 in de publiciteit gekomen plan van het Electronic-highway Platform voor de aanleg van glasvezel naar elk huis.
- Een breed samengestelde expertgroep 'Hogesnelheidsnet', die door ISOC.nl is ingesteld, heeft op 21 juni 2001 een advies aan de regering gepresenteerd over de wijze waarop de gewenste hoogwaardige en toekomstvaste infrastructuur versneld zou kunnen ontstaan ('Slim graafwerk, Samen werken aan glasvezels in de wijk').

In de huidige situatie klinkt de roep om actie van de Rijksoverheid steeds luider, getuige onderstaande webteksten.

Een bericht van 14 augustus 2001 over het FNV-standpunt

'FNV-vakbonden willen dat de overheid extra geld steekt in de aanleg van infrastructuur voor telecommunicatie. De doelstelling van de overheid, dat Nederland vóór 2010 moet klimmen naar de wereldtop van de kenniseconomieën. 'We vrezen dat deze doelstelling niet wordt gehaald', zeggen de bonden. Zij wijzen erop dat de telecommunicatie-infrastructuur is te vergelijken met de aanleg van wegen en dijken. Het algemeen belang is gediend met de aanleg en het onderhoud van telecommunicatie-infrastructuur. Uiteindelijk spreekt de FNV de wens uit dat de staat de hele telecommunicatie-infrastructuur gaat beheren.'

Een persbericht van de VNG: 'Telecomwet leidt tot chaos in de ondergrond'

De VNG heeft geconstateerd dat gemeenten tegen allerlei knelpunten aanlopen bij de aanleg van kabels en leidingen voor de ICT-infrastructuur. De gemeenten onderkennen het belang van een goede ICT- infrastructuur voor de nationale economische ontwikkelingen. Het leggen van kabels en leidingen voor de ICT-sector gaat gepaard met veel graafactiviteiten in gemeenteground. Volgens de VNG moeten gemeenten betere instrumenten krijgen om overlast door graafwerkzaamheden tot een minimum te beperken. De VNG heeft 2 augustus jongstleden het Ministerie van Verkeer en Waterstaat een document aangeboden, waarin wordt voorgesteld om samen met de Telecom-bedrijven te komen tot een ander nationaal beleid voor ICT-infrastructuur.

Telecommunicatiewet

De uitgangspunten die in 1998 bij de opstelling van de Telecommunicatiewet zijn gehanteerd, blijken in de praktijk tot nauwelijks op te lossen knelpunten te leiden. Gemeenten behartigen enerzijds de belangen van burgers en bedrijfsleven, waar het gaat om een optimale ICT-infrastructuur. Anderzijds hebben gemeenten de taak om de openbare orde en veiligheid te handhaven. Zo zullen bij graafwerkzaamheden de toegankelijkheid en bereikbaarheid van woningen en bedrijven voor het verkeer gewaarborgd moeten blijven.

Een ander knelpunt is de coördinatie van graafwerkzaamheden. De ondergrondse ruimte is schaars en zit al vol met kabels en leidingen. Nu en in de toekomst moet daar op een efficiënte en gestructureerde manier mee om worden gegaan.

Voorts ervaren gemeenten dat zij over onvoldoende sanctiemogelijkheden beschikken tegen illegaal graven. Ook hierin schiet de huidige wetgeving tekort. De VNG pleit voor meer zeggenschap bij de coördinatie van de aanleg van de ICT-infrastructuur. Alleen dan kunnen gemeenten op een goede manier optreden als beheerder van de openbare ruimte.

Concurrentie telecommarkt

Telecompartijen zijn actief met het aanleggen van een eigen infrastructuur om hun concurrentiepositie veilig te stellen. De VNG pleit echter voor een andere invalshoek. Eén landelijke ondergrondse infrastructuur, die toegankelijk is voor alle aanbieders. Dit werkt zowel ruimte-, als kostenbesparend. Ruimtegebrek en chaos in de ondergrond worden op deze manier voorkomen. Telecombedrijven kunnen vervolgens concurreren via de aangeboden diensten.

De VNG ziet hierin een belangrijke rol voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Volgens de VNG moet het Ministerie als intermediair optreden en daarbij oog voor alle spelers in het veld hebben.

De VNG wil een bijdrage leveren aan het oplossen van een aantal knelpunten, door bijvoorbeeld een wijziging van de model-telecommunicatieverordening op te stellen.

De VNG stelt voor om samen met het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en de Telecomsector te komen tot een nieuw nationaal beleid omtrent de ICT-infrastructuur.

6 augustus 2001'

Ofschoon dergelijke signalen goed te plaatsen zijn, wordt er hier nog eens op gewezen dat de mate van betrokkenheid van de Rijksoverheid uitermate zorgvuldig bepaald moet worden, om verstoring van de huidige innovatiefase te voorkomen. Het pleidooi van de VNG, en zeker dat van de FNV, loopt vooruit op de uitkomsten van een nog te voeren discussie.

Dit boek pretendeert niet alle oplossingen voor mogelijke probleemstellingen aan te reiken. Het zal zich hierna beperken tot een aantal mogelijkheden waaruit de Rijksoverheid haar gewenste betrokkenheid in deze fase zou kunnen afleiden.

5.1

Gewenste initiatieven en verantwoordelijkheden van de Rijksoverheid

De overheid zou zich de taak kunnen stellen de gewenste marktwerking en overige ontwikkelingen en initiatieven te stimuleren, waar nodig. Er zijn verschillende reële mogelijkheden voor initiatieven en maatregelen van de landelijke overheid:

Innovatie en stimuleringsmaatregelen

De overheid heeft lange tijd groot vertrouwen gehad in de marktwerking. Het aanleggen en onderhouden van de vergaasde *local loop* liet zij dan ook aan de marktpartijen over. In hoeverre

daar verandering in komt als gevolg van ambities die worden ontvouwd in de Miljoenennota is nog niet te voorzien, maar die ambities zijn veelbelovend. Het kabinet ontvouwt een 'breedbandvisie', waarbij het Ministerie van V en W samen met andere ministeries pilots zal opzetten. De voor-nemens en gedachten van V en W zijn de volgende:

- Het departement wil de aanleg van glasvezel tussen woningen en buurtcentrales (*first mile*) stimuleren.
- Men verwacht dat ADSL-gebruik een hoge vlucht zal nemen, en dat zulks zal leiden tot prijs-dalingen voor huurlijnen met beperkte kwaliteit, die nu relatief duur zijn (zie paragraaf 2.3).
- Er komt een *task force* naar Canadees voorbeeld, om de uitrol van breedbandinfrastructuur te bevorderen.
- Er komen frequenties beschikbaar voor de draadloze verbinding van buurtcentrales en woningen (*Wireless Local Loop*). Zie paragraaf 2.3.

Over ontbundeling van de verglaasde *local loop* wordt nog niets gezegd, maar hopelijk volgt daar spoedig actie op het gebied van wetgeving. Ook andere ministeries betonen zich actief, vooral EZ dat onder meer een regeling voor proeven met versnelde marktwerking richting verglaasde *local loop* heeft geïnitieerd.

Bundeling van de resultaten van lokale initiatieven

De kennis en ervaring die tijdens de experimenten wordt opgedaan moet centraal worden verzameld en ter beschikking gesteld van de betrokken partijen. Dit om te voorkomen dat lokale initiatieven te ver uiteen gaan lopen, hetgeen meer kosten en een langer tijdspad met zich mee zal brengen. Hier ligt een duidelijke taak voor de Rijksoverheid.

Lokale vraagbundeling

Lokale vraagbundeling kan een effectieve strategie zijn om te komen tot een aantrekkelijke business case voor de aanleg van de verglaasde *local loop* in bepaalde situaties (zie paragraaf 6.1). De overheid zou deze strategie moeten stimuleren en ondersteunen, denk bijvoorbeeld aan de vraagbundeling van scholen, zorginstellingen, overheidsinstanties, bedrijventerreinen en dergelijke.

Fiscale- en subsidieregelingen

Met fiscale en subsidieregelingen voor de vraagkant kunnen investeringen in de aanleg van infrastructuur voldoende aantrekkelijk worden voor marktpartijen. Terugverdientijden in de *local loop* zijn nu vaak te lang, waardoor ook investeringen van nieuwe toetreders om economische redenen niet zo snel totstandkomen als maatschappelijk gewenst is.

Rijksoverheid als *launching customer*

De vraag naar meer bandbreedte kan gestimuleerd worden door gerichte overheidsopdrachten, bijvoorbeeld voor digitale multi-mediadiensten. 'Wat de overheid moet doen is de markt stimuleren door alle diensten digitaal aan te bieden.'¹²

Neutraliteit van de eerste kilometer

Door de neutraliteit van de eerste kilometer zeker te stellen, worden dienstenmonopolies op de verglaasde *local loop* voorkomen. Feitelijk gaat het hier dus om het ontbundelen van de glazen *local loop*.

¹² H. Voûte, fractievoorzitter ICT VVD met betrekking tot een motie in mei 2001, om een deel van de ICES-gelden te gebruiken voor versterking van de publieke functie van Internet.



Wettelijke regels

Zoals uitgebreid besproken in paragraaf 4.5 onder het kopje 'Wijziging telecomwetgeving' is het raadzaam dat de overheid andere wettelijke regels invoert.

Deze regels dienen landelijk te gelden, maar gericht te zijn op lokale actie. De belangrijkste verandering is die van de bouwvoorschriften, waarbij projectontwikkelaars van overheidswege verplicht worden nieuwbouwwoningen voorzien van een glasvezelinfrastructuur te ontsluiten.

Toezichtorgaan voor de verglaasde *local loop*

In de huidige praktijk van de *local loop* is de OPTA onmisbaar. Als de verglaasde *local loop* tijdig ontbundeld wordt – en daar zou nu al mee begonnen moeten worden – dan is er in de nieuwe situatie geen taak meer voor de OPTA weggelegd, althans niet op dit gebied. In het andere, onverhoopte geval lijkt het aanwijzen c.q. instandhouden van een dergelijk toezichthoudend orgaan ook in de nieuwe situatie gewenst.¹³

'Breedband NV Nederland'?

Op de website www.emerce.nl pleit PvdA-kamerlid R. Hindriks, in een opinieartikel van 3 april 2001 voor een snelle verbinding voor iedereen. Na opsomming van een aantal mogelijke overheidsmaatregelen om de markt te forceren, stelt Hindriks: 'Als dat alles ook nog onvoldoende helpt, kan het Rijk zelfs overwegen de markt te forceren met een nieuwe Breedband-NV'. De door hem genoemde mogelijkheid is om politieke redenen waarschijnlijk (nog) geen optie. Bovendien zijn er voldoende maatregelen denkbaar die de marktwerking minder verstoren.

Zoals blijkt uit de berichten van FNV en VNG (zie hiervoor) is het 'wilde' idee kennelijk bespreekbaar geworden. Ook het Electronic-highway Platform Nederland acht de oprichting van een publiek-private samenwerking (PPS), in de vorm van een 'NV Kabelexploitatie', waarin de overheid een bestuurlijk en financieel aandeel van 30 procent neemt, een reëel alternatief. Een ander alternatief zou zijn om meerdere, onderling concurrerende PPS'en op te zetten met een regionale inbedding. Hiermee wordt, onder vergelijkbare voorwaarden als met een nationale 'NV', als meerwaarde een eigen markt gecreëerd, met alle korte en lange termijn voordelen van dien.

Ongewenste dienstenmonopolies voorkomen: ontbundeling

Zoals al eerder in deze publicatie aangegeven, moet – teneinde keuzevrijheid van de gebruiker te waarborgen – concurrentie niet tussen gelijkwaardige infrastructuren, maar tussen dienstenaanbieders plaatsvinden. De *local loop* zal dus een neutraal karakter moeten hebben. De verschillende soorten van diensten die nodig zijn om de economische groei met het gebruik van Internet verder te stimuleren, kunnen het beste door verschillende partijen in de markt worden gezet. Daarbij staan horizontale competitie en het vermijden van verticale integratie centraal. Dit biedt ook de mogelijkheid voor het ontwikkelen van onafhankelijke business modellen voor de diensten op de verschillende lagen van de *fttx*-infrastructuur, met bijbehorende eigen financieringsmodellen. Vooral dit laatste is belangrijk omdat de terugverdientijd voor de harde infrastructuur anders is dan voor een nieuwe multimediasdienst.

¹³ In de verwachting dat de telecommarkt over vier jaar voldoende concurrerend zal zijn, heeft het kabinet besloten dat de OPTA nog vier jaar zelfstandig mag blijven voortbestaan. Daarna zal de OPTA vermoedelijk ondergebracht worden bij de Nma.

Zoals besproken in paragraaf 4.5 onder het kopje 'Actieve opstelling gemeenten en aanpassing gemeentelijke graafverordeningen' dienen de lokale overheden (provincies, grote gemeenten, VNG) zich actiever op te stellen met betrekking tot de ontwikkeling van een nieuwe ICT-infrastructuur. De mogelijkheden hiertoe zijn zeker aanwezig, en ze zijn deels vergelijkbaar met die van de Rijksoverheid:

Op de bestuurlijke agenda zetten

Behalve bij een aantal slagvaardige gemeenten, staat het onderwerp 'de verglaasde *local loop*' bij de meesten nog niet op de bestuurlijke agenda. Hier ligt een stimulerende taak voor de VNG en de grote steden (zie ook paragraaf 4.5 onder kopje 'actieve opstelling gemeenten en aanpassing gemeentelijke graafverordeningen'). Elke gemeente moet zich, vanuit de in hoofdstuk 4 aangegeven belangen, afvragen of men op telecommunicatiegebied visiedreven te werk wil gaan dan wel ad hoc beslissingen wil nemen. Indien men besluit om een visie te ontwikkelen en te volgen, in relatie tot stedelijke ontwikkeling, dan is er een heel scala aan mogelijke rollen voor een gemeente, zoals:

- coördinator (regelgeving/vergunningen, vraagstimulering en –bundeling, netwerkarchitectuur, combinatie van graafactiviteiten)
- investeerder (contracten, eigendom)
- stimulator

Experimenten ('Kenniswijken en -steden')

Gemeenten moeten *fiber*experimenten bevorderen en faciliteren. De ervaring en kennis die in het Kenniswijk-project en in de daaraan gerelateerde projecten is opgedaan, moet verspreid worden onder andere gemeenten. Hoe eerder gemeenten aan de slag kunnen met dergelijke experimenten hoe beter. Aansluiting bij Stedenlink moet sterk aangeraden worden, gelet op het gebrek aan menskracht bij de meeste gemeenten om zelf alle *knowhow* en vaardigheden te verwerven.

Eigendom, beheer

Het Stockholmse model (zie paragraaf 3.3) is in Nederland nog nergens ingevoerd. Minder extreme alternatieven – zoals participatie in een aanlegend en/of beherend consortium, als lokale pendant van de hiervoor genoemde 'Breedband-BV' – moeten bespreekbaar zijn.

De gemeente Amsterdam zint op het oprichten van een nutsachtig bedrijf dat kan voorzien in de leemte die Breedband achterliet, zegt Stratix-adviseur J. van Till. Verschillende bronnen rond de gemeente beamen dat het bestuur onderzoekt of het de aanleg van glasvezel in de 'laatste kilometer naar het huis' in eigen beheer kan (laten) uitvoeren. D. van der Woude van het bureau Informatisering van de gemeente wil het plan echter niet bevestigen. 'Wij volgen de actuele ontwikkelingen heel scherp. Mocht het nodig zijn dan overwegen wij die mogelijkheid serieus, maar dat is nu niet aan de orde.'

Amsterdam heeft ambitieuze plannen om woningen op grote schaal aan te sluiten op glasvezel. Zo zullen alleen al in het stadsdeel Zeeburg binnen twee jaar tienduizend woningen een breedbandaansluiting krijgen. 'We kijken niet naar glasvezel alleen. De kabel en 'ongeknepen' xDSL-verbindingen bieden voorlopig een goed alternatief', zegt Van der Woude.



Lokale overheid als *launching customer*

De lokale overheid moet zijn rol als gebruiker van infrastructuur definiëren. Net als de Rijksoverheid kunnen de gemeentelijke (en provinciale) overheden immers als *launching customer* fungeren.

Ondergrondse bestemmingsplannen

Wat, waar in de grond ligt moet in kaart gebracht worden, zodat beslissingen onderbouwd kunnen worden. Nu weten gemeenten vaak niet wat er precies in de grond ligt, terwijl deze kennis van groot strategisch belang is. Maar ondergrondse bestemmingsplannen moeten vooral gemaakt worden om een verband te kunnen leggen tussen wat er onder de grond moet gebeuren en de ontwikkelingen boven de grond en om het gebruik van schaarse *resources* te optimaliseren. Mits goed aangepakt, is zulke planvorming ook niet strijdig met de belangen van de huidige marktpartijen en bezitters van ICT-infrastructuur.

Vraagstimulering en -bundeling

Lokale overheden zouden vraagbundeling voor non-profit instellingen moeten stimuleren en daaraan bijdragen. De realisatie van *fiber*verbindingen tussen gemeentelijke locaties kan daarbij alleen al grote besparingen opleveren: besparingen op dure huurlijnen en besparingen op beheer (één gemeentelijk LAN in plaats van verschillende LAN's, beheer op afstand). Behalve het inbrengen van de eigen bandbreedtevraag, kunnen gemeenten ook een of meer cruciale neutrale colocatieruimten leveren. Aan dergelijke ruimten is vooral in stedelijke gebieden moeilijk te komen, en nieuwbouw is lang niet altijd een optie. Het is juist het bezit van dergelijke (niet-neutrale) ruimten, dat KPN, UPC en andere marktpartijen een grote, marktbelemmerende voorsprong geeft. Ook kunnen gemeenten vraagbundeling stimuleren als het gaat om wijken of zelfs appartementsgebouwen.

Lokale regelgeving

Lokale overheden kunnen de lokale regelgeving optimaliseren en vereenvoudigen. Nu proberen veel gemeenten de graafactiviteiten van infra-providers c.q. glasleggers te beteugelen. Die gang van zaken levert wederzijds veel onvrede op. Deels gaat het hier om een symptoom van de imperfecte markt. Bij een meer doordachte aanlegoperaties zullen dergelijke problemen minder optreden.

Faciliteren van aanleg-activiteiten

De gemeentelijke overheden hebben hier de nodige mogelijkheden voor, zoals verlaging van de eenmalige en van de terugkerende gemeentelijke lasten: coördinatiekosten, kosten van herstrating door de gemeente zelf, legeskosten, degeneratiekosten en kosten van grondverbetering. In elk geval moeten lokale overheden stimuleren dat er gecombineerd wordt met aanleg van andere infrastructuur, zoals riolering.

Samenvatting

Onder erkenning van het grote economische en maatschappelijke belang van een verglaasde *local loop*, en de thans heersende impasse op de telecom-markt, worden ook van de landelijke en vooral van de lokale overheden baanbrekende initiatieven en stimulansen gevraagd. Behalve voor ontbundeling dient de Rijksoverheid lokale initiatieven te stimuleren. De lokale overheden dienen in deze fase het voortouw te nemen, gelet op hun belangen en mogelijkheden. Afhankelijk van de rol die gekozen wordt, zijn er voldoende mogelijkheden voor overheidsactie in dezen en het politieke klimaat ontwikkelt zich daar ook gunstig voor.

6. Basisstrategieën voor uitrol van de glasvezelinfrastructuur

In de vorige hoofdstukken zijn nut en noodzaak van de spoedige aanleg van een fijnmazig glasvezelnetwerk voor individuele Internetgebruikers en organisaties beargumenteerd. Hierbij is vastgesteld dat de huidige markt het gewenste resultaat niet snel genoeg kan en zal opleveren en dat daarom de overheid nu aan zet is. Een versnelde aanleg van de glazen *local loop* vraagt om herordening van de telecom-markt, een verre van eenvoudige opgave. Verder is het zaak om, voordat definitieve scenario's voor de uitrol worden uitgewerkt, de nodige pilots en experimenten op te zetten. Aspecten die bij dergelijke experimenten aandacht behoeven zijn:

- technisch ontwerp van de *ftth*-infrastructuur voor de *local loop*;
- juridisch/organisatorisch kader voor ontwikkeling en exploitatie van de *local loop* (zowel in het geval van een consortium, eigen bezit van organisaties en Internetgebruikers e.d.);
- financieringsmodel voor ontwikkeling en exploitatie van de *local loop* als basisinfrastructuur voor leveranciers van toegangsinfrastructuur (idem);
- de integrale kosten die het eigendom van de *local loop* per aansluiting met zich meebrengt (idem);
- juridisch/organisatorisch/technisch kader en financieringsmodel voor de levering van diensten door verschillende aanbieders over dezelfde *local loop* (idem);
- beheermodellen voor *local loops* (idem);
- juridisch kader voor overheidsbijdragen, gewijzigde wet- en regelgeving;
- lokale 'Internetmarktplaatsen', waarop burgers hun diensten kunnen inkopen en verkrijgen.

Het is van groot belang dat de kennis en ervaring die tijdens de experimenten worden opgedaan, centraal worden verzameld en ter beschikking gesteld van de belanghebbende partijen. Dit om te voorkomen dat lokale initiatieven te ver uiteen gaan lopen, hetgeen meer kosten en een langer tijdspad met zich mee zal brengen. Zoals in paragraaf 5.1 aangeven, ligt hier een duidelijke taak voor de Rijksoverheid.

Via welke route moet vervolgens de uitrol van de glasvezelinfrastructuur verlopen? In discussies over de te volgen strategie worden er telkens twee genoemd. Bij beide basisstrategieën zijn zowel voor de Rijksoverheid als voor de lokale overheden belangrijke rollen weggelegd:

- lokale bundeling van enerzijds de vraag naar, anderzijds het budget voor *local loops*;
- 'harmonisatie' van de verschillen in aanlegkosten voor de *local loop* met behulp van rijksbijdragen en onder regie van de Rijksoverheid.

Strategieën die te ver afstaan van het huidige overheidsbeleid, politieke klimaat of marktaanbod worden hier niet besproken. Daarbij kan opnieuw worden gerefereerd aan het in paragraaf 3.5 opgevoerde ontwikkelingsmodel van Nolan. Strategieën moeten goed worden afgestemd op de fase waarin de *local loop*-ontwikkeling zich op enig moment bevindt. Zo voert in deze fase de gedachte aan een Breedband NV Nederland te ver.



6.1

Lokale vraag- en budgetbundeling

Deze strategie wordt door Gigaport beproefd bij de aanleg van een *fibernet* tussen een aantal locaties in de regio Eindhoven. Aan het Civicnet-project voor de stad Chicago ligt dezelfde strategie ten grondslag (zie paragraaf 3.3).

Op basis van vraagbundeling kan volgens het ISOC-advies bij 'Slim Graafwerk' (gecombineerde actie) de aanleg van een glasvezelinfrastructuur vijf tot tien keer goedkoper uitvallen dan bij afzonderlijk aanleggen. In dit advies stelt de expertgroep twee modellen ter versnelling van de uitrol van glasvezel voor, namelijk bundeling van de aansluitvraag van consumenten enerzijds en van middelgrote gebruikers anderzijds.

Een vraagbundelingsstrategie zou uit de volgende stappen kunnen bestaan:

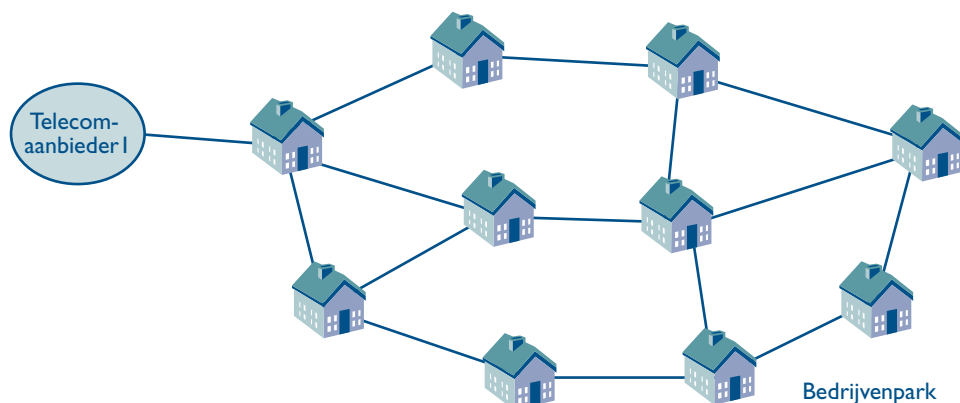
- **Bandbreedtebehoefte van organisaties prikkelen en inventariseren.** Teneinde latente behoeftes manifest te maken is wellicht een voorlichtingscampagne nodig. De lokale overheid zou aanjager achter deze *ftti*-ontwikkeling kunnen zijn. Behalve gemeentelijke locaties kunnen instellingen als onder andere scholen, bibliotheken, woningbouwcorporaties en bedrijven in de inventarisatie meegenomen worden.
- **Neutrale koppelruimten inrichten.** Bepalen of de geïnteresseerde organisaties ruimten die als neutrale koppelruimten (colocatieruimten en wijkcentra) kunnen dienen, beschikbaar willen stellen. Op VINEX-lokaties zal de bouw van colocatieruimten onderdeel kunnen zijn van de bouw van infrastructuur, maar elders ligt dat minder eenvoudig.
- **Verhoudingen in vraagconsortium vaststellen.** In de grotere steden kan hiertoe een tenderprocedure overwogen worden.
- **Onafhankelijke leverancier basisinfrastructuur zoeken.** Voor deze basisinfrastructuur dienen technische koppelruimten annex Internetmarktplaatsen ingericht te worden en tussen deze koppelruimten moeten verbindingen (*fiber*, ducts) worden gelegd.
- **Aanbodconsortium samenstellen.** Lokale organisaties en infrastructuurleveranciers 'prikkelen' consortia te vormen, die bereid zijn de lokale local-loop-infrastructuur aan te leggen en te beheren. In onderlinge competitie – via een tenderprocedure – dingen deze consortia vervolgens naar de opdracht tot aanleg en beheer van de beoogde infrastructuur. Mogelijke participanten in of contribuanten aan een dergelijk consortium zijn enerzijds de partijen die baat hebben bij de aanleg van een lokale glasvezelinfrastructuur (banken, lokale overheden, woningbouwcorporaties etc), anderzijds de infrastructuurleveranciers. Teneinde dienstenmonopolies te voorkomen, mag de leverancier van infrastructuur niet ook leverancier van diensten zijn.
- **Maximale scheiding tussen infrastructuur en diensten waarborgen.** De exploitant van de *local loop*-infrastructuur moet elke dienstenleverancier tegen gelijke tarieven en condities op het netwerk toestaan. Anderzijds moet het voor dienstenleveranciers commercieel absoluut onaanvaardbaar zijn om een eigen infrastructuur in te richten. De tarieven en condities voor zowel de infrastructuur- als de dienstenleverancier worden vooraf objectief en centraal vastgesteld en vormen onderdeel van de selectieprocedure. De scheiding moet leiden tot een maximaal dienstenaanbod, te leveren door verschillende leveranciers.
- **Stapsgewijze aanleg.** De aanleg van de glasvezelinfrastructuur verloopt volgens de volgende stappen: eerst *ftti*, dan *fttb* (flats en appartementsgebouwen) en ten slotte *ftth*. De aangelegde infrastructuur wordt daarom telkens voorzien van de benodigde aansluitpunten voor de volgende stap.

De hier beschreven bundelingstrategie vraagt veel van de betrokken partijen, zoals gemeenschapszin, visie, samenwerkingsbereidheid, doorzettingsvermogen en tijd. De overheden kunnen in ieder geval vast de juiste kaders voor deze strategie scheppen (zie hoofdstuk 5), of het initiatief nemen.

Dat deze strategie kan werken, is in het verleden bewezen met de totstandkoming van de gemeentelijke kabelnetten. In een periode van zo'n tien jaar is destijds een vrijwel dekkende infrastructuur gerealiseerd. De aanleg van een glasvezelnet is echter ingewikkelder en kostbaarder dan dat van een kabelnet. Willen we ook hier een termijn van tien jaar behalen, dan is een hogere snelheid vereist. In hoeverre de strategie van vraagbundeling ook of nog beter in het bedrijfsleven zal werken, moet ook nog ervaren worden. In elk geval werkt de strategie al wel bij de aanleg van *local loop*-infrastructuur voor bedrijvenparken.

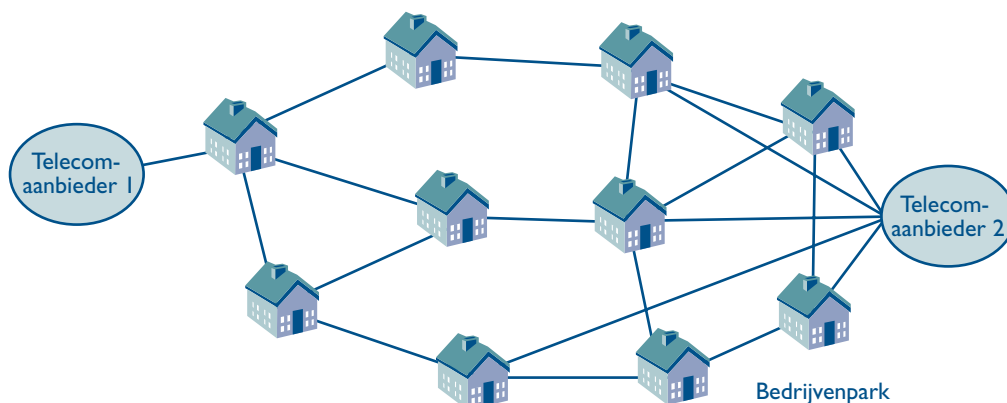
Telecom-aanbieder 1

legt compleet netwerk aan



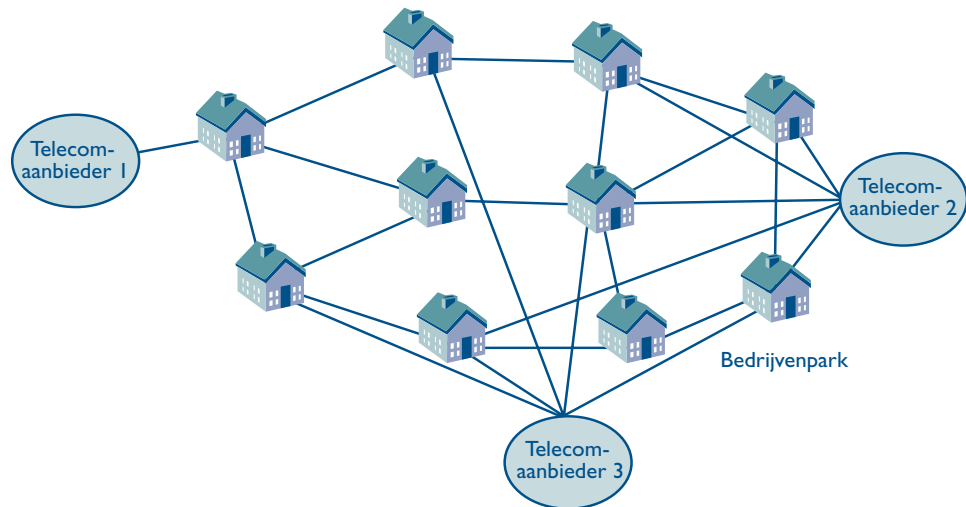
Telecom-aanbieder 2

sluit enkele individuele klanten aan



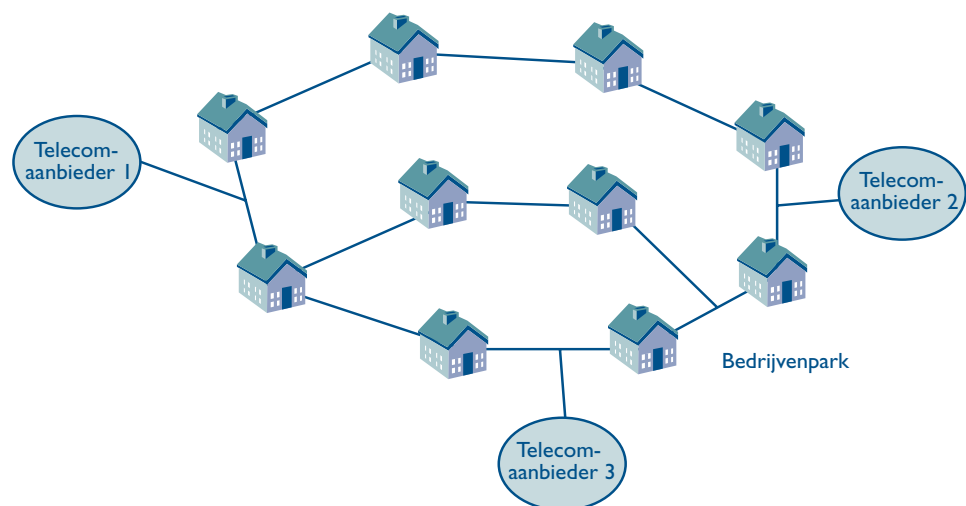
Telecom-aanbieder 3

realiseert ook enkele aansluitingen: er liggen nu veel overbodige aansluitingen → 'chaos'



Beter:

meteen één neutrale infra aanleggen en daarop diensten van meerdere telecomaandbieders toelaten



6.2 'Harmonisatie' van aanlegkosten

Door de markt zullen vooralsnog alleen op bepaalde plaatsen *fttx*-activiteiten ontwikkeld worden. Een flatgebouw of een VINEX-lokatie lenen zich bijvoorbeeld aanzienlijk beter voor investeringen in *ftth*-aanleg dan een agrarisch gebied of de binnenstad van Amsterdam. (Zie ook paragraaf 3.4) Om te voorkomen dat er langdurig grote verschillen in Internetontsluiting zullen bestaan, zou een strategie van harmonisatie in aanlegkosten per aansluiting gevolgd kunnen worden. Deze strategie kent de volgende stappen:

- **Opdelen in kavels.** Nederland wordt opgedeeld in kavels die bestaan uit gemeenten, danwel uit delen van grote gemeenten. De kavels worden bijvoorbeeld op basis van een puntensysteem gekwalificeerd naar de geraamde kosten voor de aanleg van glasvezel.
- **Verlenen overheids subsidie.** In onaantrekkelijke gebieden moet – afhankelijk van de kwalificatie – per aan te leggen ontsluiting een aanvullende overheidssubsidie aan de aanlegger worden verleend. Het streven is dat alle kavels qua aanlegkosten even interessant zijn voor de marktpartijen.

- **Selecteren van aanleggers door kavel-eigenaren**, te weten de gemeenten of deelgemeenten. De graafrechten worden eventueel in combinatie met subsidie en andere tegemoetkomingen toegekend aan de marktpartij die een kwalitatief aantrekkelijk aanbod doet, rekeninghoudend met de wensen en belangen van organisaties en inwoners. Marktpartijen die een financiële tegemoetkoming moeten ontberen, zullen niet snel tot de kostbare aanleg van glasvezel besluiten. In principe hebben zij krachtens de telecomwet overigens wel het recht om zelf infrastructuur aan te leggen. De aanbieder van de local-loop-infrastructuur mag - zoals in vorige paragrafen al uitgebreid is beargumenteerd - niet tevens een monopolistische dienstenaanbieder zijn.
- **Maximale scheiding tussen infrastructuur en diensten waarborgen**. Net als bij de vorige strategie moet de exploitant van de *local loop*-infrastructuur elke dienstenleverancier tegen gelijke tarieven en condities op het netwerk toestaan.
- **Inrichten neutrale colocatieruimten** (technische koppelruimten) en daarbinnen digitale marktplaatsen. Aanbieders van diensten moeten hun diensten enten op de nieuwe infrastructuur en diensten primair aanbieden vanuit de marktplaatsen.



De eerste strategie – vraagbundeling – heeft een publiek-privaat karakter en is lastig in de voorbereiding: meerdere partijen moeten het immers in overleg met elkaar eens worden. De strategie van harmonisatie is primair een publieke aanpak en is vooral lastig in de uitwerking: het vaststellen van regels, schrijven van nota's. Van de laatste versnellingsstrategie is vooral het generieke karakter aantrekkelijk. Het Electronic-highway Platform Nederland (EPN) beveelt deze strategie dan ook aan in een artikel in De Automatisering Gids van 15 juni 2001: 'In één van de scenario's die het platform bedacht om dat plan [aanleg van glasvezel naar elk huis – red.] uit te voeren, verdeelt de overheid de niet-rendabele aansluitingen in kavels waarop de partijen kunnen bieden volgens een afmijnsysteem. Wie het grootste deel van de kosten zelf kan dragen, krijgt de concessie van deze kavel. Het ontbrekende bedrag financiert de overheid.' EPN is van mening dat dit scenario de meeste kans van slagen heeft – ten opzichte van het alternatief van een NV Kabelexploitatie met overheidsparticipatie – omdat de marktwerking daarin het best blijft gegarandeerd: 'De kosten voor de overheid blijven zo laag mogelijk. Bovendien is de telecomsector niet zo happig op een publiek private samenwerking.' Bij de strategie 'harmonisatie van aanlegkosten' zijn echter ook belangrijke kanttekeningen te plaatsen. De belangrijkste is dat de marktwerking door deze aanpak juist kan worden verstoord, daar de consumenten in de kavels bij de aanleg van de infrastructuur 'veroordeeld' zijn tot afname bij één leverancier. Niet vaak genoeg kan herhaald worden dat dit bezwaar alleen ondervangen kan worden door consequente *unbundling*. Consumenten hebben dan keuzevrijheid. Providers en dienstenaanbieders zijn wel veroordeeld tot één universele infrastructuur. Maar dat is ook juist de bedoeling. Per slot van rekening moet de verglaasde *local loop* beschouwd worden als een nutsfunctie!

Welke keuze er ook gemaakt wordt, proeven en experimenten zijn in elk geval nodig om alle technische, financiële, logistieke en andere aspecten goed in kaart te brengen en uit te werken.

Samenvatting

Er zijn meerdere scenario's denkbaar voor de aanleg van de verglaasde *local loop* in Nederland, met elk voor- en nadelen. Onafhankelijk van het scenario dat gekozen wordt, zijn kaderstellende en andere initiatieven van de landelijke en lokale overheid vereist. Aan de hand van verkennende pilots zullen de twee belangrijkste basisstrategieën beproefd moeten worden: bundeling van vraag (en bijbehorende budgetten) respectievelijk harmonisatie van aanlegkosten. Een optimale combinatie van oude en nieuwe markten is van belang.

Verklarende woordenlijst

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line. Een DSL-techniek waarmee het mogelijk is een permanente verbinding met het Internet tot stand te brengen. Hierbij worden aanzienlijk hogere snelheden behaald dan met PSTN en ISDN. ADSL maakt gebruik van de normale telefoonlijn: • de spraaktransmissie wordt afgehandeld op het frequentiegebied van 0 tot 4 KHz, • het ADSL-verkeer op het frequentiegebied van 20 kHz tot 1,1 MHz. Door deze scheiding worden er veel hogere snelheden behaald. Toch moet bij afname van ADSL-service van bepaalde leveranciers een aparte telefoonverbinding worden aangelegd. Er wordt dan geen gebruik gemaakt van zogenaamde 'line sharing'. ADSL wordt asymmetrisch genoemd. Dit houdt in dat het overgrote deel van de beschikbare bandbreedte (maximaal 8 Mbps) wordt gebruikt om informatie van het Internet af te halen (downloaden, downstream). De overige bandbreedte (maximaal 640 Kbps) wordt gebruikt om gegevens naar het Internet toe te zenden (uploaden, upstream).
Always on	Hiermee wordt aangeduid dat een verbinding altijd aan kan staan, zoals vaak bij het gebruik van ADSL en kabel-Internet het geval is.
ASP	Application Service Provider. Bedrijf dat het gebruik van zijn software door derden, via Internet mogelijk maakt. Een MKB-ondernemer hoeft niet zelf meer te investeren in dure software, maar gebruikt deze op afstand. Hij betaalt bijvoorbeeld alleen voor het daadwerkelijke gebruik. Er zijn allerlei varianten; de term wordt (nog) niet eenduidig gebruikt.
ATM	Asynchronous Transfer Mode. Een communicatie-techniek waarmee in een zeer hoog tempo informatiepakketjes met een vaste omvang verstuurd kunnen worden: • de te verzenden gegevens worden in kleine pakketjes opgedeeld; • elk pakketje krijgt een etiket mee, waarin staat bij welke verbinding het hoort; • alle tussenliggende centrales bepalen aan de hand van het etiket waar het pakketje naartoe moet, en zo is het mogelijk om via één lijn meerdere verbindingen te leggen Kenmerk van ATM is daarmee dat per gebruiker een vaste bandbreedte beschikbaar is. Hierdoor is het transport van video en spraak mogelijk. ATM wordt vooral gebruikt door grote telecommunicatiebedrijven. Met ATM kunnen grote hoeveelheden spraak, video en data tegelijkertijd en zeer snel worden verstuurd. Dat is vooral van belang bij multimedia-toepassingen. De capaciteit kan traploos worden ingesteld tot de maximale capaciteit van het fysieke interface. Er zijn fysieke ATM-interfaces beschikbaar van 35, 155 en 622 Megabit per seconde. Thans bieden diverse telecommunicatiebedrijven ATM aan als dienst. Het aanbod ontwikkelt zich snel.
Backbone	In een hiërarchisch netwerk is dit het hoogste niveau, de hoofdlijn (de 'ruggengraat') waarlangs de gegevens worden getransporteerd. De backbone bestaat uit snelle verbindingen, die de bulk van het gegevenstransport voor hun rekening nemen.
Bandbreedte	Aanduiding van de capaciteit van een verbinding, uitgedrukt in bit per seconde. Hoe groter de bandbreedte des te sneller kunnen gegevens getransporteerd worden. Voor multimediale toepassingen via het Internet, zoals videoconferencing, is veel bandbreedte vereist en voor een toepassing als e-mail weinig. Als bijvoorbeeld een aantal werkstations een netwerkserver tegelijk benaderen, wordt de bandbreedte verdeeld over die stations, zodat de overdracht trager wordt.

Bit	Wordt vaak afgekort tot 'b'. De kleinste digitale informatie-eenheid (1 of 0).
Bps	Bits per second. De snelheid van gegevensoverdracht, en de bandbreedte van een verbinding (local loop e.d.) wordt hierin uitgedrukt.
Bredband Benelux BV	Inmiddels beëindigd bedrijf dat als eerste fttb en ftth aanbood op de Nederlandse markt.
Breedband	Deze aanduiding werd oorspronkelijk gebruikt om aan te geven dat men via meerdere kanalen binnen één en dezelfde kabel verschillende soorten signalen/diensten kan transporteren, zoals bij ISDN met data en spraak over verschillende kanalen. Tegenwoordig is het een begrip dat veel uiteenlopende definities kent, daarom zijn betekenis verloren heeft en niet handig in het gebruik is.
Business case	Een analyse van met name de financiële gevolgen van een bepaalde beslissing, doorgaans gericht op het al dan niet initiëren van zakelijke activiteiten.
Byte	Wordt vaak afgekort tot 'B'. Acht bits vormen samen een Byte.
CATV	Centraal Antenne TV-systeem.
CANARIE	Canadese organisatie die een onderzoeksnetwerk beheert en vernieuwt (het Canadese 'SURFnet') Het bedrijf is actief in de lobby voor onder andere meer bandbreedte en inzet van glasvezel.
Civicnet	Vraagbundelingsproject van de Stad Chicago.
Coax	Afgeschermd coaxiale bekabeling die onder meer voor kabel-TV wordt gebruikt.
Compressie	Zie datacompressie.
CWDM	Coarse Wavelength Division Multiplexing Zie eerst DWDM. CWDM is een techniek die het mogelijk maakt om meerdere signalen (met behulp van verschillende golflengtes) door één glasvezel te verzenden, waardoor meer bandbreedte per fiber kan worden gehaald. Normaal wordt één signaal per glasvezel verzonden. In vergelijking met DWDM kan bij toepassing van CWDM goedkopere apparatuur gebruikt worden. WDM is een versimpelde versie van golflengte-multiplexen (met maar 4 kanalen dieijd uit elkaar liggen).
Dark fiber	Onbelichte glasvezel, dat wil zeggen dat de glasvezel beschikbaar is zonder diensten. Er moet dan onder meer actieve netwerkkapparatuur geïnstalleerd worden om de glasvezel te kunnen gebruiken.
Datacompressie	Een technologie om gegevens samen te pakken, kleiner te maken, door middel van slimme, wiskundige formules en aannames. Dankzij datacompressie kunnen er meer gegevens op een harde schijf opgeslagen worden. Modems die datacompressie gebruiken, versturen gegevens sneller over de telefoonlijn.
Dekking	Hiermee wordt in het verband van de local loop aangeduid voor welk percentage van de Nederlandse huishoudens deze beschikbaar is.



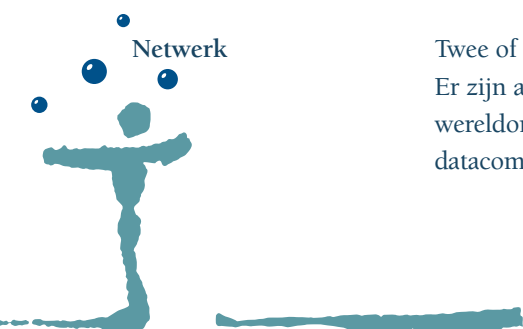
Domotica	Een samentrekking van het Griekse domus (huis) en informatica. De verzamelnaam voor slimme elektrotechnische voorzieningen in woonhuizen. Deze voorzieningen zorgen bijvoorbeeld voor wooncomfort, veiligheid, beter en sfeervol licht, vernuft en zorgeloos communiceren.
Downstream	De richting van waaruit een Internetgebruiker data ontvangt over zijn local loop.
DSL	Digital Subscriber Line. Verzamelnaam voor technieken waarmee over een telefoonverbinding aanzienlijk hogere snelheden kunnen worden bereikt dan met ISDN.
Duct	Zie mantelbuis.
DWDM	Dense Wavelength Division Multiplexing. Een techniek om data over optische fiber (glasvezel) te versturen. Deze techniek zorgt voor drastische verbetering van de capaciteit van netwerken. Over de glasvezel wordt de data gecontroleerd verstuurd via verschillende golflengtes (kleuren) van laserlicht. Hierdoor wordt de capaciteit van de kabel enorm vergroot: tachtig (en in theorie nog meer) gescheiden golflengtes van data kunnen gebundeld worden tot één lichtsignaal dat over een enkele fiber verstuurd wordt. DWDM kent geen beperking in de zin van te transporteren protocollen: Ethernet, ATM, IP, SDH enzovoorts, alles kan getransporteerd worden. Door middel van DWDM kan bovendien een gebruiker een vaste golflengte (ook wel lamda genoemd) toegewezen krijgen, waardoor gegarandeerd kan worden dat de gewenste bandbreedte ook echt tot zijn beschikking staat.
E-government	Digitalisering van de dienstverlening van de overheid.
Ethernet	Ethernet is een serie afspraken om computers met elkaar te laten communiceren. De techniek is in de tweede helft van de jaren '70 ontwikkeld door o.a. Xerox, Digital (thans Compaq) en Intel. Oorspronkelijk voor gebruik in bedrijfs- en campusnetwerken, waarin de met elkaar verbonden computers redelijk dicht bij elkaar staan in een zogenaamd LAN (Local Area Network). De computers zijn met coax-, koper- of glasvezelbekabeling met elkaar verbonden. Deze koppeling is vaak goedkoper dan speciale netwerkbekabeling. De maximale bandbreedte van Ethernet is 10 Mbps, maar met Fast Ethernet en Gigabit Ethernet is een veel grotere capaciteit beschikbaar gekomen en kunnen grotere afstanden worden overbrugd.
Extranet	Een gesloten netwerk voor organisaties met vestigingen op verschillende locaties, gebaseerd op TCP/IP-techniek.
Fast Ethernet	Zie (Gigabit) Ethernet. Fast Ethernet is een snelle variant van Ethernet. De maximale bandbreedte bedraagt 100 Mbit/s. Fast Ethernet is momenteel erg in opkomst in LAN's.
Fiber	Glasvezel.
First mile	Aanduiding voor een local loop, waarop de gebruiker invloed kan doen gelden wat betreft het aanbod aan diensten.
58 FNV	Federatie Nederlandse Vakbeweging
Fttb	Fiber to the building, glasvezel tot aan/in het appartementengebouw of de flat, en koppeling met bijvoorbeeld UTP-bekabeling naar afzonderlijke appartementen of flatwoningen.

Fttc	Fiber to the curb: glasvezel tot vlakbij woningen ('curb' betekent in deze context stoeprand), en van daaruit met andere techniek (UTP-bekabeling, of draadloos) naar woningen.
Fttd	Fiber to the studentenflat of dormitory: glasvezel tot in het (appartementen)gebouw of de studentenflat, waarbij de verbinding naar afzonderlijk appartementen of wooneenheden op een andere wijze wordt gemaakt, bijvoorbeeld met zogenaamde UTP-bekabeling.
Ftth	Fiber to the home, glasvezel tot in de woning
Ftti	Fiber to the institute: glasvezel tot in gebouwen van bedrijven en andere organisaties, en van daaruit bijvoorbeeld UTP-bekabeling naar de werkplekken.
Fttp	Fiber to the (business)park: glasvezel naar bedrijventerreinen en daarbinnen naar afzonderlijke bedrijven.
Fttx	Verzamelterm voor alle varianten van de glazen local loop: fttb, fttc, fttd, ftth, ftti, fttp.
Flat rate	Vast bedrag of een uniform tarief.
Frame Relay	Frame relay is een pakket-geschakelde techniek, waarmee efficiënt en kostenbesparend data-vervoer tussen LAN's en het Internet kan worden gerealiseerd. Dit protocol zorgt ervoor dat data wordt verstuurd in een variabele verpakking, een zogenaamd frame. Foutjes worden pas op het einde van de verzending gecorrigeerd, hetgeen de snelheid ten goede komt. Frame Relay (FR) is ideaal voor het transport van pakketjes met data met een vaste omvang en niet zozeer voor streaming audio of video, want deze data-pakketjes hebben een variabele omvang en kunnen meer dan 1.000 bytes groot zijn. Zie ook technieken als ATM en (Fast, Gigabit) Ethernet.
Gaming	Spellen spelen op computers.
Gbps	Giga Bps. Zie Bps. Gbps staat voor 1 miljard Bps.
Gigabit Ethernet	Gigabit Ethernet is een type Ethernet met een transmissie-snelheid tot 1.000 Mbps of één Gigabit per seconde. Gigabit Ethernet heeft een dermate hoge transmissie-snelheid dat deze veelal wordt gebruikt voor de hoogste orde (backbone)-verbinding van een bedrijfsnetwerk, maar er kan tegenwoordig al minstens 80 kilometer mee overbrugd worden, zodat de afstanden tussen de computers in een netwerk groot kan zijn. Gigabit Ethernet is daarmee een concurrent geworden van onder meer ATM. Voor de bekabeling wordt voornamelijk glasvezel gebruikt. Hoewel voor zeer korte afstanden ook koperen kabels mogelijk zijn.
GigaPort	Het Next Generation Internet project in Nederland.
GPRS	General Packet Radio Service: de opvolger van GSM met onder andere grotere bandbreedtes voor datatransport via de mobiele telefoon. De gebruiker betaalt niet voor de duur van een gesprek of Internetsessie maar voor de hoeveelheid getransporteerde data.
GSM	Global System for Mobile Communication. Een vooral Europees systeem voor mobiele telefonie. Japan en de VS hebben andere systemen, waarop niet aangesloten kan worden. Binnen enkele jaren komen opvolgers – eerst GPRS en later UMTS – in de lucht



HDSL	High bit-rate Digital Subscriber Line. Een symmetrische verbinding (dezelfde snelheid voor upstream en downstream) met lagere snelheden dan met ADSL mogelijk zijn.
Huurlijnen	Vaste digitale telefoonverbindingen, die te huren zijn van een telecom-provider (KPN domineert nu nog het aanbod). Een huurlijn is een vaste telefoonverbinding die niet voor derden toegankelijk is en permanent open is. Telkens verbinding maken is dus niet nodig. Vooral bedrijven die regelmatig veel gegevens naar elkaar sturen (of naar bijv. afdelingskantoren) gebruiken huurlijnen. Naast analoge huurlijnen zijn er ook snelle digitale huurlijnen. Bij de keuze tussen een analoge en een digitale verbinding moet op de volgende aspecten worden gelet: • investeringen in randapparatuur • abonnementskosten van te huren dienst • gebruikskosten van de dienst • kosten per getransporteerde byte bij pakketgeschakelde diensten Huurlijnen zijn interessant als meerdere uren per dag verbinding nodig is of de snelheid van kieslijnen niet volstaat. De kosten van een huurlijn hangen af van de afstand. Of een huurlijn rendabel is, is afhankelijk van het aantal uren gebruik per dag.
IEEE 802.11	Wereldwijde standaard waarin de Ethernet-techniek voor draadloos gebruik beschreven is. De standaard is opgesteld door het gerenommeerde IEEE, het Institute of Electrical and Electronics Engineers.
Internet	Wereldwijd netwerk van gekoppelde computernetwerken.
Intranet	Een gesloten informatie- en communicatie-netwerk voor gebruik binnen een bedrijf, gebaseerd op TCP/IP-techniek.
Internet Protocol	Beschrijving van de techniek binnen Internet, die zorgt voor adressering en routing van al het Internet-verkeer.
ISDN	Integrated Services Digital Network. De opvolger van het analoge telefoonnetwerk. Via één paar koperdraden zijn twee communicatiekanalen – met elk een snelheid van 64Kbs – beschikbaar. De kanalen kunnen gecombineerd worden tot 128 Kbps, plus een derde kanaal voor speciale diensten, zoals nummerherkenning. Het is een digitale transmissie-techniek bestemd voor uitwisseling van spraak, data en beeld, gebruikmakend van het normale telefoonnet, dus dezelfde aansluiting voor telefoon, telex, fax en andere digitale randapparatuur.
ISP	Internet Service Provider. Een bedrijf dat Internetdiensten levert aan eindgebruikers en bedrijven.
IP	(Zie) Internet Protocol.
JBIG	'Joint Bi-level Image experts Group': een bestandsformaat waarmee voornamelijk zwart/witte afbeeldingen (zoals bijvoorbeeld voor een fax) kunnen worden opgeslagen.
JPEG	Joint Photographic Experts Group, een bestandsformaat waarmee men grafische kleurenvoorstellingen in een bestand kan opslaan.
Kenniswijk	ICT-project dat in de Regio Eindhoven wordt uitgevoerd.

Kbps	Zie Bps. Kbps staat voor 1 Kilobits per seconde (1.000 Bps).
KiloBytes	Zie Byte. 1 KiloByte staat voor 1.000 Bytes.
KPN	Koninklijke PTT Nederland NV.
LAN	Local Area Network. Een lokaal computernetwerk binnen een organisatie.
Last mile	Aanduiding van een leverancier voor zijn local loop: het laatste stukje. Zie ook first mile.
Line sharing	Technisch is het mogelijk om ADSL in combinatie te leveren met de bestaande telefoonaansluiting (PSTN of ISDN) over één koperen aderpaar. Hiervoor moet een zogenaamde 'splitter' bij de gebruiker thuis worden geïnstalleerd die het spraaksignaal van het ADSL-signaal scheidt. Deze werkwijze wordt ook wel aangeduid met de term 'line sharing'. Als een ADSL-aanbieder geen line sharing beschikbaar stelt, moet de ADSL-aansluiting gerealiseerd worden met behulp van een tweede telefoonlijn (zonder splitter, direct op het ADSL-modem).
Local loop	Het deel van de verbinding tussen een woning en het eerstvolgende koppelpunt in de telecommunicatieinfrastructuur (bijvoorbeeld telefooncentrale, wijkcentrale e.d.)
Mantelbuis	Buis die in de grond wordt gelegd en waarin glasvezel wordt gebracht.
Mbps	Mega Bps. Zie Bps. Mbps staat voor 1.000.000 Bps.
MKB	Midden- en Klein Bedrijf.
MP3	Bestandsformaat voor muziekopslag. Erg populair geworden bij distributie van muziek via het Internet. MP3 is een compressiemethode gebaseerd op de internationale standaard MPEG1, Audio Layer3. Er bestaan ook handige draagbare apparaatjes, waarmee MP3-bestanden direct kunnen worden afgespeeld.
MP4	Zie MP3. Het mp4-formaat verschilt van MP3 in die zin dat het eigendom is van een bedrijf (globalmusic.com) en geen internationale standaard is. Verder heeft MP4 een extra functionaliteit ten opzichte van MP3 om kopiëren, als daar de rechten van een artiest mee geschonden worden, tegen te gaan. MP4 moet niet worden verward met MPEG-4, een nieuwe standaard voor audio- en video-compressie.
MPEG	Moving Pictures Expert Group. Werkgroep die standaardisatie van audio- en videoformaten vastlegt. De meest bekende zijn: • MPEG-1: VHS kwaliteit, standaard rond de 1,5 Mb/s) • MPEG-2: TV -kwaliteit, standaard tussen de 4 en 9 mb/s • MPEG-4: MPEG-2-kwaliteit op MPEG-1-bitrates en geoptimaliseerd voor lage bandbreedte streaming • MPEG-7: metadatumodel dat MPEG-1, MPEG-2 of MPEG-4 data beschrijft
Netwerk	Twee of meer computers die onderling verbonden zijn, met het doel gegevens uit te wisselen. Er zijn allerlei vormen en benamingen. Zie ook LAN en WAN. Een voorbeeld van een groot wereldomvattend netwerk is Internet. Het is echter niet het enige grote netwerk voor datacommunicatie.



Nma	Nederlandse mededingings autoriteit.
Nolan	Naam van een onderzoeker die een ICT-ontwikkelingsmodel opzette.
ONE	Overheidsproject van Singapore.
Online	Online betekent 'met verbinding'. Men doet iets met een computer terwijl deze verbinding heeft met een andere computer. Offline betekent dat er geen verbinding is. Tekstverwerken gebeurt bijvoorbeeld bijna altijd offline. Omdat offline goedkoper is, bereidt men bij telebankieren vaak eerst alles offline voor, waarna alle opdrachten in één keer online worden verstuurd.
OPTA	Onafhankelijke Post en Telecommunicatie Autoriteit.
PPS	Publiek-Private Samenwerking.
PSTN	Public Switched Telephone Network. Zie ook POTS. Het aloude telefoon-aansluitnet.
POTS	Plain Old Telephone Service. Zie ook PSTN. Het aloude telefoon-aansluitnet.
Protocol	Een verzameling regels, die de manier van communiceren tussen computers vastlegt. Er bestaan vele protocollen, elk gespecialiseerd in een bepaalde toepassing. Zie ook IP en Internet Protocol.
Provider	Dienstenverlener. Er zijn diverse soorten providers, afhankelijk van de soort dienst die ze verlenen: • Een Internet Access Provider verschaft gebruikers via een modem plus telefoonlijn, ISDN of kabel, toegang tot het Internet. • Een hosting provider is gastheer voor een website: via zijn computer kunnen anderen de website van uw bedrijf benaderen. • Een content provider stelt informatie beschikbaar via het Internet. • Een application service provider (ASP) stelt zijn software / computertoepassing beschikbaar via Internet (gebruik op afstand). • Een telecomprovider stelt zijn telecommunicatienetwerk beschikbaar, meestal voor telefoongesprekken (KPN bijvoorbeeld), of biedt speciale abonnementen (centrale inkoop van telefoontikken).
Real time	Deze term wordt gebruikt voor processen die zo snel werken dat er ogenschijnlijk geen vertraging is. Bijvoorbeeld bij het verwerken van videobeelden.
Schaalbaar	Hiermee wordt aangeduid dat een bepaalde techniek of service in grote omvang (bijvoorbeeld aan veel gebruikers) kan worden aangeboden.
Stedenlink	Geformaliseerd stedenverband dat is ontstaan uit steden die (tevergeefs) hebben meegedongen naar de status van Kenniswijk.
62 Settop box	Het opzetkastje dat nodig is om zowel te kunnen Internetten, telefoneren als TV-kijken over de local loop via de kabelverbinding.
Stekkernet	Ludieke aanduiding van Internet over electriciteit, waarmee een Nederlandse electriciteits-maatschappij momenteel een proef neemt.

Streaming	Technologie die het mogelijk maakt om digitaal materiaal al af te spelen nog voordat al het materiaal op de computer is gearriveerd. Kleine variaties in beschikbare bandbreedte kunnen worden opgevangen.
Symmetrisch	Als aanduiding voor een local loop wil deze term zeggen dat er in beide richtingen – verzenden (upstream) en ontvangen (downstream) – dezelfde bandbreedte beschikbaar is.
TBps	Tera Bps. Zie Bps. Tbps staat voor 1.000 Bps.
Telecommunicatie-infrastructuur	In de definitie van de Europese Commissie: alle transmissiecapaciteit om point-to-point- en point-to-multipoint-verbindingen tot stand te brengen. In deze publicatie wordt uitsluitend gesproken over telecommunicatie-infrastructuren die ook geschikt zijn voor digitale, interactieve communicatie tussen personen en/of organisaties, voor Internet-verkeer of ander netwerkverkeer. En dus niet naar Point-to-multipoint-verbindingen, zoals die voor eenrichtings radio- en TV-uitzendingen
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol. De set Internet-protocollen, die beschrijven wat technisch gedaan moet worden om dataverkeer over het Internet te regelen.
UPC	United Pan-Europe Communications n.v., het grootste kabelbedrijf van Nederland. Het bedrijf is ook in andere landen actief. Zie bijvoorbeeld www.nrc.nl/W2/Lab/UPC/ .
Upstream	De richting waarin een Internet-gebruiker zendt over zijn local loop.
UMTS	Universal Mobile Telecom System. Een mobiel communicatiesysteem, dat de huidige GSM-netwerken gaat opvolgen. Naast mobiele telefonie zal het vooral ook voor mobiele datacommunicatie worden gebruikt. De snelheid voor data-overdracht zal (maximaal) 2 Mbit/sec zijn, waardoor bijvoorbeeld ook overdracht van bewegende beelden via de mobiele telefoon mogelijk worden. Naast diensten zoals Internettoegang via WAP zal er naar verwachting een veelheid van nieuwe M-Commerce toepassingen worden bedacht. Er wordt nu al uitgegaan van een omzet in Europa aan diensten in 2005, kort na de introductie (2003), van 65 miljard euro. Dat is de reden dat telecomproviders veel geld voor een UMTS licentie willen betalen. Of de UMTS-business case inderdaad zo gunstig uitpakt, moet nog blijken.
UTP	Unshielded Twisted Pair. Niet-afgeschermd, gedraaide koperen kabel. Wordt gebruikt bij zowel data- als telecommunicatie.
VDSL	Very High Speed DSL, een DSL-variant die wel bij fttc wordt gebruikt.
Vecai	Koepelorganisatie van Nederlandse kabelbedrijven.
VNG	Vereniging van Nederlandse Gemeenten.
WAN	Wide Area Network. Een computernetwerk tussen vestigingen op verschillende locaties. Zie ook LAN. Met de opkomst van Gigabit Ethernet, waarmee grote afstanden (minstens 80 kilometer) overbrugd kunnen worden, vervaagt de grens tussen LAN en WAN.



WAP

Wireless Application Protocol. Een techniek om mobiel te kunnen surfen op Internet. Dat kan alleen met speciale WAP-telefoons, of WAP-PDA's. In een klein scherm kan niet alles van een gewone website zichtbaar worden gemaakt. Daarom worden er speciale WAP-sites ontworpen, die men kan herkennen aan de eerste drie letters in het adres: MMM in plaats van WWW. De huidige GSM-netwerken vormen nog een belemmering vanwege de lage snelheid, het wachten is op de grootscheepse ingebruikname van technieken zoals GPRS en UMTS zijn ingevoerd voordat WAP een echt grote vlucht zal nemen.

Wireless Local Loop

Wireless Local Loop (WLL) wordt ook wel fixed wireless of wireless broadband genoemd. De technologie bestaat al enkele jaren. WLL zorgt voor een permanente, snelle verbinding met het Internet via een radio-ontvanger buiten het gebouw (meestal op het dak). Het wordt gebruikt voor Internetaansluitingen en voor WAN's. Surfen of e-mail sturen via WLL-verbindingen is niet moeilijker of gemakkelijker dan via andere verbindingen. Gegevens worden door de lucht getransporteerd, in plaats van via telefoondraad, televisiekabel of glasvezel. Dat maakt transportsnelheden toe van 500 kilobit per seconde tot 155 megabit per seconde – sneller dan ADSL of kabel. De hoogste snelheid is vaak maar in één richting beschikbaar: downstream. Upstream – bij het versturen van data – is de snelheid vaak maar een derde hiervan. In de VS hadden 1999 zo'n 15.000 bedrijven een WLL-aansluiting, in 2000 al 65.000.

xDSL

ADSL, VDSL, HDSL, SDSL en andere DSL-varianten.