
Over het toenemend belang van technische interoperabiliteit en de rol van ETSI rol daarin

Rudi Bekkers, Dialogic *innovatie & interactie*, maart 2005

Discussiedocument opgesteld voor het Nederlandse ETSI Leden Overleg (NELO) en aangeboden aan de ETSI General Assembly.

1. Inleiding

Interoperabiliteit is, kort gezegd, het koppelen van systemen, netwerken of diensten zodat ze succesvol kunnen samenwerken. Het is zeker geen nieuw begrip, in het verleden is er al op allerlei manieren invulling aan gegeven. Men kan daarbij denken aan het koppelen van intercontinentale telefonienetwerken, van mobiele en vaste netwerken en, recenter, van kabeltelefoniediensten en het reguliere telefonienetwerk. Vragen op het gebied van interoperabiliteit deden zich in het verleden niet alleen voor bij telefonie. Zo vormen de aanzienlijke technische inspanningen om cinemagrafisch materiaal op televisies weer te kunnen geven in feite een voorbeeld van interoperabiliteit *avant la lettre*.

In de toekomst lijkt interoperabiliteit echter nog aanzienlijk aan belang te winnen. Gegeven de toenemende diversiteit in systemen en toepassingen, maakt interoperabiliteit de ontwikkeling van een massamarkt mogelijk en voorkomt het ongewenste nevengevolgen van fragmentatie. De nieuwe Europese kaderrichtlijn speelt nu al in op het groeiend belang van interoperabiliteit. In dit discussiedocument wordt verder uitgewerkt waarom de behoefte aan interoperabiliteit toeneemt maar ook waarom het realiseren van interoperabiliteit een complexer karakter krijgt. Daarnaast schetst dit document de rol die de Europese Unie, nationale overheden en normalisatieorganen kunnen spelen om interoperabiliteit te bevorderen.

2. Wat is interoperabiliteit?

De betekenis van het begrip interoperabiliteit heeft voor betrokkenen een verschillende betekenis. Vaak wordt het begrip losjes gebruikt. Als er al definities worden gegeven, lopen deze sterk uiteen. Hoewel het belang van interoperabiliteit ook in de regelgeving aan belang wint, ontbreekt in een aantal belangrijke documenten, zoals de Europese kaderrichtlijn – opmerkelijk genoeg – de definitie van die term geheel. In andere beleidsstukken wordt het begrip in het gunstigste geval impliciet afgebakend.

Daarom is het goed om eerst kort bij enkele verschillende expliciete en impliciete definities stil te staan:

- In de Europese Kaderrichtlijn ontbreekt een echte definitie van interoperabiliteit. Uit de tekst is op te maken dat interoperabiliteit betrekking heeft op 'de portabiliteit van interactieve inhoud tussen vormen van levering, en volledige functionaliteit van deze inhoud op geavanceerde digitale eindapparatuur'.¹ Deze aanduiding lijkt vooral ingegeven

¹ Richtlijn 2002/21/EG van het Europees Parlement en de Raad van 7 maart 2002 inzake een gemeenschappelijk regelgevingskader voor elektronische communicatienetwerken en -diensten (verder te noemen: de Kaderrichtlijn).

door de vragen met betrekking tot interactieve televisie, die in de uiteindelijke versie van de Kaderrichtlijn nadrukkelijk aan bod komen.

- Ook in nagenoeg alle andere relevante Europese richtlijnen en stukken ontbreekt een eenduidige definitie van het begrip interoperabiliteit. Het bekende Europese Bangemann-rapport (1994) geeft wel aan dat 'het samenwerken van diensten en applicaties die gebruik maken van [telecommunicatie]netwerken' onder het begrip valt.² Het rapport geeft duidelijk aan dat interoperabiliteit iets anders is dan de interconnectie van netwerken en dat deze twee begrippen complementair zijn.
- In de Europese richtlijnen, de Telecommunicatiewet zoals herzien in 2005 (Nederlandse vertaling) is een hoofdstuk gewijd aan de interoperabiliteit van diensten. Daarin wordt interoperabiliteit in wezen opgevat als verzamelterm voor alle maatregelen die moeten worden genomen om eind-eind-verbindingen tot stand te brengen.³ Volgens deze – brede – opvatting valt bijvoorbeeld ook interconnectie onder interoperabiliteit. Daarmee omvat interoperabiliteit dus ook het gedrag van marktpartijen, zoals het al dan niet toegang geven tot hun netwerk. Deze definitie is vooral opgesteld vanuit het perspectief van de rol van de nationale toezichthouder op het handelen van marktpartijen.
- EICTA beschrijft interoperabiliteit als '*the ability of two or more networks, systems, devices, applications or components to exchange information between them and to use the information so exchanged.*'⁴ Uit hun White paper blijkt dat de term vooral gericht is op (interactieve) content, niet zozeer op netwerken en netwerkkoppelingen. Interoperabiliteit is hier vooral een zaak op applicatieniveau.⁵
- De Open Mobile Alliance (OMA) geeft aan met interoperabiliteit te doelen op het samenwerken '*across devices, geographies, service providers, operators, and networks, while allowing businesses to compete through innovation and differentiation.*'
- Binnen ETSI is onder meer de volgende definitie te vinden: '*The ability to provide successful communication between end-users across a mixed environment of different domains (including instances when an end-user is roaming between domains), networks, facilities, equipment, etc. from different manufacturers and (or) providers without a requirement for user or operator configuration. In this context the communication is meant between end-users or between an end-user and a service provider*'(ETSI OCG-ECN&S).⁶ Deze definitie is sterk netwerkgericht (*network-centric*).
- Ten slotte wordt de term interoperabiliteit soms gebruikt in de context van het testen van succesvolle samenwerking tussen implementaties van verschillende leveranciers. Dit is een activiteit die in het verlengde ligt van zogenaamde conformiteitstesten.⁶ Binnen ETSI worden dergelijke interoperabiliteitstesten uitgevoerd onder de naam Plugtest.

Gegeven de uiteenlopende betekenis van het begrip interoperabiliteit lijkt het verstandig goed af te bakenen wat er in dit document onder het begrip wordt verstaan. We onderscheiden hier twee verschillende vormen, te weten **inter-norm interoperabiliteit** en **conformiteits- en interoperabiliteitstesten**.

Inter-norm interoperabiliteit definiëren we als '*de mogelijkheid om twee of meer technisch wezenlijk verschillende systemen, netwerken of diensten te koppelen zodat ze een elektronische communicatiedienst succesvol kunnen realiseren of informatie kunnen uitwisselen en verwerken*'. Deze definitie doelt met name op het koppelen van systemen die op *verschillende* normen of technische specificaties zijn gebaseerd.

² Zie M. Bolhuis (2003). "De introductie van het begrip interoperabiliteit in de herziene Telecommunicatiewet: Enkele voorbeelden van interoperabiliteit tussen ICT-diensten en het toezicht daarop". *Computerrecht* 2003/5, p. 295-301.

³ Zie ook Knol et al (2005). *Telecommunicatierecht: tekst & commentaar* (tweede druk). Deventer: Kluwer.

⁴ EICTA Interoperability White Paper.

⁵ EICTA (2004). *Interoperability White Paper*. Brussel.

⁶ Conformiteitstesten: het toetsen van apparaten aan de norm waarvoor ze ontworpen zijn.

Conformiteits- en interoperabiliteitstesten definiëren we als 'de activiteiten waarbij implementaties tegen de norm worden getest en waarbij de succesvolle samenwerking tussen verschillende implementaties van dezelfde norm in de praktijk wordt getoetst'.

Bij deze begrippen richten we ons op de *technische* mogelijkheid voor het koppelen van netwerken en diensten, niet op toegangsregels en marktgedrag.⁷ In die zin wijkt ons gebruik van de term interoperabiliteit af van sommige regelgevers. De verschijningsvormen in bovenstaande twee definities duiden we daarom ook aan als **technische interoperabiliteit**.

3. Waarom wint technische interoperabiliteit aan belang?

Een aantal ontwikkelingen draagt bij aan de toename in het belang van en de vraag naar technische interoperabiliteit:

- A. Toenemende diversiteit van (transmissie)systemen;
- B. Toenemende pluriformiteit van diensten;
- C. Steeds meer verschillende user devices;
- D. Het toenemend bouwen van netwerken met bouwblokken;
- E. Convergentie, bundeling van diensten en triple play, en
- F. De structurele onvoorspelbaarheid van markten.

A. Toenemende diversiteit van (transmissie)systemen. Er is steeds vaker sprake van families van systemen. Bij 3^e generatie mobiele telecommunicatie (IMT-2000) en bij digitale televisiediensten is het ontstaan van wereldwijde 'families' van technieken inmiddels breed onderkend. Toenemende diversiteit leidt tot meer vraag naar interconnectie. Technische interoperabiliteit is daarbij een noodzakelijke voorwaarde.

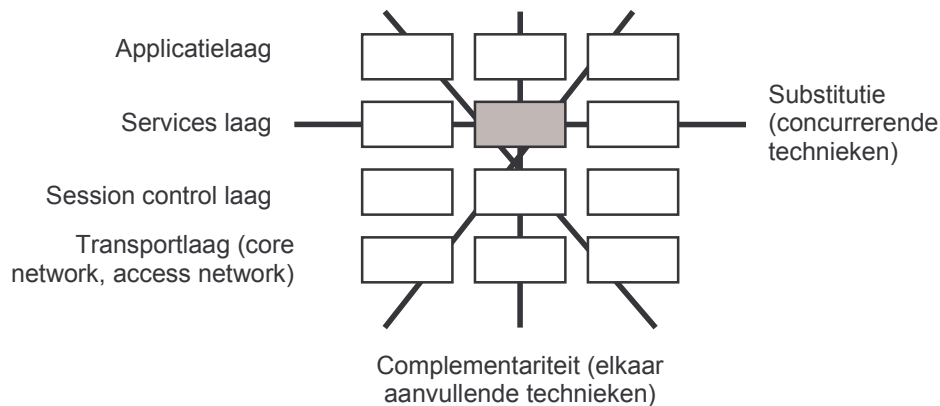
Soms zijn concurrerende technologieën gelijksoortig (bijvoorbeeld verschillende 3G systemen), dan weer zijn ze dat juist niet (bijvoorbeeld als ze verschillende media gebruiken, zoals ADSL, kabelinternet en FttH). Ook hebben we bij telecommunicatie natuurlijk vaste, draadloze, mobiele en satellietgebaseerde systemen. In de toekomst zullen er nog veel meer categorieën bijkomen, zoals netwerken voor zeer korte afstanden (Personal Area Networks). Ook op het gebied van omroepdistributie komen er steeds meer technieken in beeld. In het verleden zijn kabel en satelliet al toegevoegd aan de traditionele verspreiding via aardse zenders. Nu komen daar weer nieuwe technieken bij, zoals DVB, ADSL(2) en FttH-netwerken.

Naar verwachting is er in de toekomst steeds vaker sprake van proprietary normen, industriestandaarden en normen van fora en consortia. Ook ex-post normen kunnen bij formele normalisatieorganen steeds belangrijker worden, onder andere door steeds kleinere "windows of opportunity". Deze ontwikkelingen, en de daarmee gepaard gaande diversiteit, leiden tot een grotere behoefte aan inspanningen op het gebied van interoperabiliteit, ook al in een vroege fase van de ontwikkeling ('ex-ante interoperabiliteit').

De proliferatie van steeds meer technieken speelt zich af op alle functionele lagen. Die lagen kunnen op allerlei manieren worden ingedeeld. We maken hier als voorbeeld een onderscheid tussen een applicatielaag, een *services* laag, een *session control* laag en een transportlaag (die zowel het *core network* als het *access network* omvat). Horizontaal naast elkaar afgebeelde technieken (in Figuur 1) vormen substituten voor elkaar: ze concurreren op de markt. Verticaal en diagonaal naast elkaar liggende technieken zijn onderling complementair.⁸

⁷ De beschikbaarheid van technische interoperabiliteit is wel een belangrijke *enabler* voor het realiseren van interconnectie.

⁸ Overigens kan er niet altijd een harde lijn worden getrokken waar het wel om substitutie gaat en waar niet. Draadloze en draadgebonden transmissiesystemen vormen niet zonder meer substituten, hoewel ze zich beide op de fysieke laag kunnen bevinden. Bij WLAN technieken versus 3G systemen komen we wat meer in een grijs gebied.



Figuur 1: Substitutie en complementariteit.

In het verlengde hiervan gebruiken marktpartijen ook steeds vaker verschillende revisies of versies van een norm. Zo bestaat de procedure bij internetsnormen bijvoorbeeld uit een viertal stappen. Daarmee ontstaan er tevens vier specificaties⁹, die onderling mogelijk incompatibel zijn. Een illustratie daarvan is het SIP-protocol: terwijl Microsoft in haar besturingssystemen de *internet draft* van deze techniek heeft geïmplementeerd, gebruiken andere marktpartijen liever de uiteindelijke norm. Deze twee versies zijn onderling niet compatibel. Ook bij normen van andere organen komt het voor dat er meerdere versies of revisies zijn die onderling niet uitwisselbaar zijn.

B. Toenemende pluriformiteit van diensten. In relatief korte tijd zijn de al lang bestaande diensten als spraakcommunicatie en traditionele televisiedistributie aangevuld met allerlei nieuwe diensten en toepassingen, zoals:

- Email (in allerlei vormen en met allerlei protocollen¹⁰);
- Korte tekstberichten (SMS);
- Chatten en messaging;
- Voice over IP;
- Interactieve (televisie)content;
- Discussies via Usenet discussiegroepen;
- Verspreiding van nieuws en andere actuele informatie via RSS-feeds;¹¹
- Streaming media, al dan niet in combinatie met rechtenbeheerssystemen (DRM);
- Peer-to-peer (p2p) toepassingen zoals Skype.

Dit lijstje is slechts een momentopname. Daarnaast dienen zich allerlei nieuwe toepassingsgebieden aan, zoals dat van de domotica, persoonlijke medische toepassingen en multimedia home networks. Ook op het gebied van lokalisatiediensten, planning en persoonlijke informatiediensten en attenderingsdiensten staat ons naar verwachting nog veel te wachten. Meer diensten betekent ook meer vraag:

1. om die diensten via steeds meer verschillende netwerken en op steeds meer verschillende plaatsen te kunnen benaderen, en
2. om diensten onderling betekenisvol te verbinden (zoals PSTN-diensten met VoIP-diensten en met p2p internettelefoniediensten).

⁹ Na de zogenaamde *internet draft* volgen drie formele *maturity levels*, te weten de *proposed standard*, de *draft standard* en de *internet standard* (zie RFC 2026 - The Internet Standards Process).

¹⁰ Denk aan SMTP/POP3, MAPI, het Microsoft Exchange protocol, maar ook aan web-based mailprogramma's.

¹¹ Hoewel de RSS-diensten inmiddels gemeengoed zijn geworden, is er nog onduidelijkheid over de juiste afkorting: 'RDF Site Summary', 'Rich Site Summary' of 'Really Simple Syndication'.

C. Steeds meer verschillende user devices. Nog niet lang geleden was een GSM telefoon gewoon een GSM telefoon, die hoogstens kon verschillen op de optionele features die door het toestel werden ondersteund. Tegenwoordig hebben veel telefoons geavanceerde softwareplatforms; in een gemiddelde winkel zijn inmiddels toestellen te vinden met Symbian OS (inclusief de UIQ en de Series 60/80/90 varianten), Windows Pocket PC / Mobile / Smartphone en Palm OS, al dan niet in combinatie met Java. Maar een smartphone is pas goed bruikbaar als deze op applicatieniveau succesvol kan samenwerken met andere systemen, diensten en applicaties.

Naast deze 2G/3G randapparaten is een zeer breed gamma van andere apparatuur beschikbaar, variërend van vaste en draadloze telefoons (die steeds meer diensten ondersteunen), computers, PDA's en spelcomputers (vaak al met een ethernetaansluiting). Ook allerlei andere, vaak al lang bestaande soorten apparaten worden met communicatiemogelijkheden uitgerust, worden dus 'genetwerkt': muziekinstallaties, videorecorders, huishoudelijke apparatuur, maar ook bijvoorbeeld auto's. Mede hierom zullen man-machine communicatie en machine-machine communicatie steeds belangrijker worden.

D. Het toenemend bouwen van netwerken met bouwblokken. De tijd van 'systemnormen' zoals GSM, waarbij een normalisatieorgaan een compleet systeem en bijna alle functionaliteiten nieuw ontwierp en vastlegde, ligt achter ons. Tegenwoordig maken nieuwe systemen uitgebreid gebruik van bestaande modules en protocollen. Je kunt zelfs over een markt voor bouwblokken spreken. Deze werkwijze stelt nieuwe eisen aan interoperabiliteit.

E. Convergentie, bundeling van diensten en triple play. In de convergentie van telecommunicatie, omroep en IT doet zich een hernieuwde samensmelting van diensten en netwerken voor. Dienstenleveranciers zoeken steeds vaker naar manieren om consumenten te trekken en te binden in de vorm van gebundelde dienstverlening. Deze trend is zowel bij toetreders als bij incumbents waar te nemen. Een voorbeeld is 'triple play', het aanbod van telefonie, internet en televisiediensten als bundel. Deze bundeling vraagt om een goed geïntegreerd dienstenaanbod. De verzorgingsgebieden van de daarbij ingezette netwerken hebben ook niet altijd precies dezelfde vorm; de dienstenaanbieder valt daarom in bepaalde gebieden terug op andere (en andersoortige) netwerken. Deze ontwikkeling voedt de vraag naar interoperabiliteit. Ook wensen van aanbieders om diensten over de grens aan te bieden, of wensen van kabelexploitanten of DSL-aanbieders om ook klanten te kunnen ontsluiten buiten het eigen fysieke verzorgingsgebied vragen om interoperabiliteit. Hetzelfde geldt voor meer geavanceerde diensten zoals *seamless roaming*. Overigens hebben operators een heel directe reden om convergentie na te streven: adequate invoering kan leiden tot lagere kapitaaluitgaven (CAPEX) en de operationele kosten (OPEX).

F. De structurele onvoorspelbaarheid van markten. Marktvraag en de technische ontwikkelingen zijn grilliger dan lange tijd is aangenomen. Het is steeds moeilijker om lange tijd vooraf een goede inschatting van beide te maken. Deze onvoorspelbaarheid leidt tot de opkomst van concurrerende normen, fora en consortia en een hernieuwde interesse voor ex-post normalisering, ten koste van de ex-ante normalisering op basis van planning op langere termijn. Ook deze ontwikkelingen voeden de vraag naar interoperabiliteit.

4. Kan de markt zelf niet het probleem oplossen?

Een scala van onderling samenhangende ontwikkelingen leidt tot een toenemende roep om interoperabiliteit. Het gaat hier om een onomkeerbaar proces: of de geschetste ontwikkelingen nu gewenst worden geacht of niet, ze voltrekken zich, in hoog tempo en met aanzienlijke consequenties. De vraag is dan of interoperabiliteit wel een probleem is. Waarom moeten we ervan uitgaan dat de marktpartijen interoperabiliteitsproblemen – wanneer deze zich voordoen – uit zichzelf niet oplossen? Waarom is er een expliciete rol voor overheden en normalisatieorganen weggelegd?

We bespreken hieronder drie manieren waarop marktpartijen (waaronder toeleveranciers en operators) zelf het onderwerp van interoperabiliteit kunnen adresseren, te weten:

- A. Implementatie van meervoudige protocollen in end user devices
- B. Brede implementatie van het Internet Protocol, en
- C. Operators of dienstenaanbieders lossen zelf het interoperabiliteitsprobleem op

Daarna gaan we in op de vraag in hoeverre deze activiteiten al dan niet volstaan.

A. Implementatie van meervoudige protocollen in end user devices

Eén manier van omgaan met de groeiende diversiteit aan technische specificaties is het implementeren van meerdere protocollen en specificaties in de eindgebruikerapparaten. Voorbeelden zijn de multiband mobiele telefoons (bijv. dual-band of tri-band) en multinorm mobiele telefoons (bijv. GSM + cdmaOne). Deze ontwikkeling doet zich ook voor in de computerwereld, daar veelal in de vorm van plug-ins. Zo kan bijvoorbeeld een internet browser zo nodig verschillende plug-ins laden om te kunnen omgaan met verschillende codeerformaten van muziek (WMA, RealAudio, etc.).

Deze oplossingsrichting heeft als nadeel dat ze vaak gepaard gaat met extra kosten. De technische implementatie kan tot extra kosten leiden, zeker als de te ondersteunen technieken ver uiteenlopen (bij een handset kan dat bijvoorbeeld resulteren in een duurdere RF front-end). Ook zullen de gehanteerde technieken verschillende eisen stellen aan de beschikbare rekencapaciteit. Daarnaast kunnen de benodigde licenties voor het gebruik van intellectueel eigendomsrecht tot aanzienlijke extra kosten leiden als gelijktijdig meerdere normen moeten worden ondersteund. Ten slotte is integratie van meerdere normen in een randapparaat vaak onvoldoende. Ook aspecten zoals het nummerplan en de onderlinge koppeling van de betrokken netwerken moeten vaak uitgewerkt worden. Dergelijk werk is in de context van mobiele netwerken onder meer door het de GSM Association's Global Roaming Forum (GGRF) uitgevoerd.

Kortom, meervoudige protocollen in eindgebruikerapparaten vormen een belangrijke stap in de omgang met toenemende diversiteit, maar er kunnen ook belangrijke bezwaren aan blijven kleven, afhankelijk van de precieze situatie.

B. De brede implementatie van het Internetprotocol (IP)

De algemene acceptatie van het Internet Protocol (IP) als het geprefereerde protocol voor gegevensuitwisseling is al een belangrijke stap in de richting van het interoperabel maken van diensten en netwerken. Maar met name voor meer geavanceerde en veeleisende diensten is deze stap nog lang niet voldoende. Voor het opzetten van een hoogwaardige, betaalde videodienst is ondersteuning van IP-verkeer door het aangesloten netwerk onvoldoende. Snelheid, vertragingen en allerlei andere technische eigenschappen spelen ook een rol. Meer specifiek:

1. Op hoger niveau zijn nadere afspraken nodig om diensten en gegevensformaten op elkaar af te stemmen (voorbeelden in die richting zijn het vCard formaat voor elektronische visitekaartjes, zoals ondersteund door onder meer Microsoft Outlook en veel PDA's).
2. Op lager niveau zijn afspraken nodig over allerlei prestatieparameters (QoS) en transporteigenschappen (denk aan toegestane vertraging, throughput, multicast mogelijkheden, virtuele LAN definities).
3. Er zijn veel vragen rond nummering en identiteit van gebruikers, die op allerlei niveau's kan zijn vastgelegd. Door de harde koppeling van IP-nummers aan fysieke locaties lenen deze nummers zich niet steeds even goed als gebruikersidentiteit. Verder zijn adressen vaak aan diensten gekoppeld (telefoon, email, chat), Deze koppeling levert vragen op bij het koppelen van verschillende typen diensten.

4. De behoefte groeit aan gegevensuitwisseling op het gebied van nummering, identificatie en authenticatie (waaronder digitale handtekeningen), afrekening en meting. Ook security vraagt om extra aandacht.

C. Operators of dienstenaanbieders lossen zelf het interoperabiliteitsprobleem op

(Gebrek aan) interoperabiliteit is absoluut geen nieuw probleem. In het verleden hebben marktpartijen vaak zelf interoperabiliteitsproblemen aangepakt. Kabelexploitanten zorgden er bijvoorbeeld voor dat hun telefoniesystemen gekoppeld konden worden aan PSTN-netwerken, en internationaal opererende operators zorgden zelf voor een oplossing voor de problemen met verschillende telefoniesystemen in VS en Europa (zoals de A-law versus μ -law versies voor PCM coderen).

Deze voorbeelden zijn echter relatief eenvoudig vergeleken met de interoperabiliteitsvragen waarmee we tegenwoordig worden geconfronteerd. De oplossingskosten nemen toe. Veel gebruikers (operators, systeemintegrators) zijn zelf niet in staat of bereid tot het dragen van dergelijke ontwikkelingskosten. Veel operators hebben eigen onderzoekscentra zo goed als geheel afgestoten. Vooral kleinere partijen, die voor hun aansluiting op netwerken en diensten van andere partijen afhankelijk zijn van interoperabiliteit, kunnen het niet opbrengen zelf technische oplossingen voort te brengen.¹² Daarnaast zou het tot een enorme duplicatie van kosten leiden als allerlei marktpartijen eigen oplossingen uitwerken en daarmee het wiel opnieuw uitvinden. De grotere complexiteit leidt tevens tot een grotere druk om al vroeg in het ontwikkelingsproces van technieken rekening te houden met het realiseren van koppelingen (met andere woorden: ex-ante interoperabiliteit). Daarmee is overigens niet gezegd dat marktpartijen geen sterke prikkels voelen om actief betrokken te zijn bij het creëren van vormen van interoperabiliteit. Door bijvoorbeeld de beschikking te krijgen over de juiste API's of middleware kunnen marktpartijen substantiële waarde toevoegen aan hun telecommunicatiediensten. Dit beschouwen ze als een belangrijke kans in een tijd waarin ze dreigen te worden gedegradeerd tot louter leveranciers van kale bandbreedte: een commodity markt waarin het vervoeren van IP-pakketjes niet veel verschilt van het vervoeren van water en elektriciteit. In dergelijke markten is het niet erg aantrekkelijk om te opereren.

Uit het bovenstaande blijkt dat marktpartijen op verschillende wijze kunnen bijdragen aan het oplossen van een gebrek van interoperabiliteit. Elke wijze heeft echter haar eigen beperkingen. Dat brengt ons tot de volgende tussenconclusie:

Er is behoefte aan selectieve inspanning van onder meer normalisatie-instellingen, de EU en nationale overheden op het gebied van technische interoperabiliteit, waar marktpartijen daarin niet zelf kunnen voorzien. Zonder deze inspanning zal de telecommunicatiesector op middellange termijn met grote problemen worden geconfronteerd, zeker waar het gebruikersacceptatie betreft.

Nu is ook de vraag opportuun of volledige interoperabiliteit wel noodzakelijk is. We denken van niet. Alleen waar sprake is van een substantiële markt vraag zou technische interoperabiliteit beschikbaar moeten zijn. Met andere woorden, niet voor alle denkbare combinaties moet zonder meer interoperabiliteit worden gerealiseerd. Maar gebrek aan technische interoperabiliteit mag niet de reden zijn waarom finale diensten waarnaar grote vraag bestaat, toch niet tot stand komen. In dat geval kan een rol zijn weggelegd voor de ontwikkelaars van technologieën, zoals normalisatieorganen, maar ook nationale overheden kunnen hieraan, op andere wijze, een bijdrage leveren.

¹² In een zogenaamde 'walled garden' omgeving slagen marktpartijen er naar verwachting beter in zelf het probleem van interoperabiliteit te adresseren dan in een open omgeving: ze zullen er het aantal gebruikte technieken sterk reduceren. Echter, nu bandbreedte steeds vanzelfsprekender wordt moet het walled garden concept op termijn wellicht plaats maken voor de meer open structuur zoals consumenten nu reeds van het internet kennen.

5. Motieven voor normalisatieorganen en overheden om interoperabiliteit te bevorderen

In veel gevallen zullen marktpartijen zelf niet komen tot voldoende oplossingen op het gebied van technische interoperabiliteit. Daarmee is er een taak voor diverse andere actoren weggelegd, die op hun eigen manier kunnen bijdragen aan de oplossing van het probleem, passend binnen hun scope, verantwoordelijkheden en grenzen. We richten ons hier specifiek op de (nationale) overheid en normalisatieorganen, maar ook de Europese Unie en andere organisaties kunnen een bijdrage leveren.

Motieven voor normalisatieorganen

Een belangrijk motief voor normalisatieorganen om bij te dragen aan oplossingen op het gebied van technische interoperabiliteit, is het verhogen van de aantrekkelijkheid van hun activiteiten voor de leden. Gerichte inspanningen op het gebied van interoperabiliteit vergroten de utiliteit van normen voor de leden. Daarnaast neemt het risico van deadlocks af (de situatie waarin een norm weinig populair wordt en de vroege adopter met grote omschakelkosten wordt geconfronteerd). Ook wordt het orgaan aantrekkelijker voor leden als er specifieke expertise op dit gebied wordt opgebouwd en uitgewisseld.

Een tweede motief is dat van de positionering ten opzichte van andere organisaties. De typische telecommunicatiemarkt wordt in een zeker opzicht minder aantrekkelijk, nu bandbreedte steeds meer *commodity* wordt. De toegevoegde waarde schuift steeds meer naar hogere lagen in de keten.¹³ Het is als normalisatieorgaan aantrekkelijker om gericht te zijn op functies die veel waarde toevoegen.

Als derde motief kan worden genoemd dat – nu de tijd van systeemnormen achter ons ligt en systemen steeds meer uit een bouwdoos van protocollen worden samengesteld – de vraag naar interoperabiliteit naar verwachting zal toenemen. De benodigde gateways / convertors, middleware en API's zullen een markt op zichzelf worden. Steeds meer normalisatieorganen, fora en consortia houden zich bezig met het produceren van deze bouwstenen. Coördinatie en afstemming tussen de verschillende bouwstenen worden steeds belangrijker. Er ontstaat dus een rol van een soort 'standards integrator'. Interoperabiliteitsvragen vormen daarin een centraal element.

Een vierde motief is dat interoperabiliteit in de regelgeving steeds meer centraal komt te staan. Inspanningen op dat gebied resulteren in een goede aansluiting op de Europese en nationale regelgevers.

Ten slotte nemen de mogelijkheden toe om te komen tot innovativiteit en werk aan doorbraaktechnologieën (inclusief *disrupting technologies*). Het is eenvoudiger aandacht te besteden aan dergelijke ontwikkelingen indien niet telkens de hinder optreedt van de ongewenste consequenties van fragmentatie als gevolg van de introductie van nieuwe technologieën.

Motieven voor nationale overheden

Voor nationale overheden is, naar ons oordeel, een belangrijke taak weggelegd. Dat beeld wordt ook bevestigd door de Europese regelgever: de Kaderrichtlijn stelt dat het aanmoedigen van interoperabiliteit één van de manieren is waarop nationale regelgevende

¹³ Daarnaast verschuift de waarde ook naar componenten zoals chips. Zie ook Rudi Bekkers (2004), *Nieuwe uitdagingen voor telecommunicatienormalisatie door een veranderende omgeving*, Discussienotitie aangeboden aan de ETSI gemeenschap door de Nederlandse ETSI leden (NELO).

instanties moeten bijdragen aan de ontwikkeling van de interne (telecommunicatie)markt.¹⁴ We gaan hieronder kort in op een aantal redenen waarom dit een publiek belang is.

Een belangrijk motief voor nationale overheden om bij te (doen) dragen aan interoperabiliteit hangt samen met het zogenaamde netwerkeffect. Dit is een fenomeen waarbij de aantrekkelijkheid van sommige diensten, zoals telefoniediensten, toeneemt met het aantal consumenten dat de dienst ook afneemt. Metcalfe (onder meer grondlegger van Ethernet en oprichter van 3com) omschreef dit treffend op de volgende wijze: de waarde van een netwerk neemt kwadratisch toe met het aantal gebruikers.¹⁵ Grote netwerken zijn dus aantrekkelijk, maar de waarde kan ook worden gecreëerd door (grote en kleine) netwerken te koppelen. Al is een mobiel telefonienetwerk bijvoorbeeld nog klein, als het interconnectie heeft met alle andere vaste en mobiele telefonienetwerken, kan de gebruiker toch alle andere telefoongebruikers bereiken en is de waarde hoog. Economen duiden zo'n koppeling aan met een gateway of, als er aanpassingen nodig zijn, een adapter. Vanzelfsprekend is het in het publiek belang om de waarde van telecommunicatienetwerken en -diensten te maximaliseren voor de eindgebruikers, en dus om interconnectie en interconnectiviteit te stimuleren. Juist nu er allerlei nieuwe vaste en mobiele netwerken ontstaan (FtTH, wireless broadband, ad-hoc/mesh networking, cognitieve radio systemen) is het van belang om deze nieuwe systemen zoveel mogelijk aan de bestaande netwerken te koppelen om zo de waarde ervan voor de eindgebruikers te maximaliseren.

Een tweede motief voor overheden om zich in te spannen voor (technische) interoperabiliteit is dat gebrek aan mogelijkheden tot koppeling van netwerken kan leiden tot een ongewenste marktordening. Als netwerken niet zijn (of kunnen worden) gekoppeld, versterkt dat de machtspositie van grote, bestaande partijen. De gewenste competitieve markt zal dan niet tot stand komen. Het ontbreken van mogelijkheden voor technische compatibiliteit kan door partijen met grote marktmacht aangegrepen worden om onder toegangsverplichtingen uit te komen. Met andere woorden, toegangsverplichtingen zijn weinig effectief als de technische mogelijkheden voor interoperabiliteit ontbreken.

Het derde motief betreft de wens van een technologie-neutraal beleid. Steeds meer zijn beleidsmakers ervan overtuigd dat beleidssteun aan bepaalde technologieën een risicovolle aanpak is. Het vereist dat de winnaars vooraf geïdentificeerd moeten kunnen worden ('picking the winners'). Dat blijkt in de praktijk echter zeer lastig te zijn, zeker voor een overheid. Ook zijn de consequenties van verkeerde keuzen groot (denk aan de Europese initiatieven voor hoge-definitie-televisie).

We stippen ten slotte nog enkele andere argumenten aan:

- Interoperabiliteit kan behulpzaam zijn bij het op gang brengen van toepassingsgebieden die overheden belangrijk achten, zoals e-government. In dit verband kan gedacht worden aan het European Interoperability Framework (EIF) en het IDA eLink middleware ontwerp. Ook gebieden als e-health en e-learning zijn van groot belang.¹⁶
- Het denkkader van interoperabiliteit past goed binnen de huidige Europese regelgeving.
- Bij internationale handelsovereenkomsten speelt vaak de vraag in hoeverre technische normen als barrière fungeren bij de toegang tot markten. Een hoge mate van interoperabiliteit kan deze angel voor een deel wegnemen.

¹⁴ [Nationale regelgevende instanties] moedigen het opzetten en ontwikkelen van trans-Europese netwerken en de interoperabiliteit van pan-Europese diensten en eind-tot-eind connectiviteit [aan]'. Kaderrichtlijn, Art. 8, lid 3b.

¹⁵ Preciezer uitgedrukt: in een netwerk met n gebruikers, kan de waarde van netwerken voor één gebruiker uitgedrukt worden als $n-1$. De totale waarde van het netwerk voor alle gebruikers is derhalve n^2-n .

¹⁶ Zie Europese Commissie (2004), European interoperability framework for pan-European e-government services.

6. De behoefte aan een raamwerk voor identificatie van verdere acties door ETSI

Voor normalisatieorganen is een rol weggelegd in de bevordering van technische interoperabiliteit in beide verschijningsvormen, te weten **inter-norm interoperabiliteit** en **conformiteits- en interoperabiliteitstesten**. ETSI, met haar sterke positie op het gebied van onder meer 3G, en met haar huidige Plugtest activiteiten, lijkt voor een dergelijke rol goed gepositioneerd. Eén van de grootste uitdagingen is echter om gepaste inspanningen op dat gebied te bepalen. Dit discussiedocument geeft een eerste aanzet in die richting, maar er moet op dit gebied nog veel werk gebeuren.

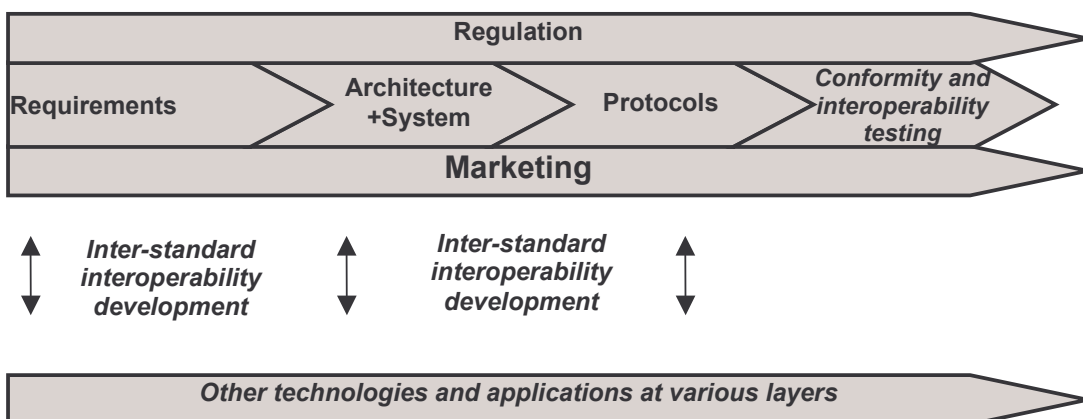
Zoals aangegeven, kunnen we verschillende vormen van technische interoperabiliteit onderscheiden, op allerlei dimensies. Net als bij normalisatie, kunnen ex-ante (vooraf) en ex-post (achteraf) technische interoperabiliteit worden onderscheiden. In Tabel 1 zijn een aantal hoofdvormen onderscheiden.

Ex-post interoperabiliteit, losstaand	Door of in opdracht van gebruiker (ook operator). Vooral bij ex-ante normalisatie.	Ad-hoc
Ex-post interoperabiliteit, geïntegreerd	Door toeleveranciers of door normalisatie-instituut. Zowel bij ex-ante als ex-post normalisatie.	Ad-hoc of systematisch
Ex-ante interoperabiliteit	Door normalisatie-instituut.	Systematisch

Tabel 1: Hoofdvormen van interoperabiliteit.

De eerste twee vormen in de tabel betreffen ex-post interoperabiliteit; de activiteiten komen pas op gang nadat het ontwerp van de normen is afgerond. Door de ontwikkeling van gateways (zoals converters of API's) kunnen systemen alsnog gekoppeld worden. Dit kan zowel in combinatie met ex-ante als met ex-post normalisatie.

Wij denken dat de discussie over technische interoperabiliteit zich zeker ook op de derde vorm zou moeten richten: ex-ante interoperabiliteit ofwel anticiperende interoperabiliteit. Al tijdens het normontwerp wordt nadrukkelijk aandacht besteed aan het creëren van interoperabiliteit met andere systemen, zowel op dezelfde laag als op andere lagen. Het zogemaande food chain model, zoals voorgesteld door Alistair Urie, biedt goede mogelijkheden om onze twee begrippen van technische interoperabiliteit te plaatsen in de diverse stadia van normalisatieactiviteiten. Daartoe hebben we enkele elementen in het model licht aangepast. De laatste fase van het normaliseren duiden we hier aan met *conformity and interoperability testing* (was: 'interoperability'; Figuur 2).



Figuur 2: 'Food chain' model. Cursief gedrukte elementen zijn toegevoegd of veranderd.¹⁷

¹⁷ Bron: Alistair Urie (Alcatel), *The standardization eco-system: Understanding organizational complexity*.
 Nederlands Normalisatie-instituut
 Nederlands Elektrotechnisch Comité
 Vlinderweg 6, 2623 AX Delft, NL – Postbus 5059, 2600 GB Delft, NL
 Telefoon +31 (0)15 2 690 390, Fax +31 (0)15 2 690 190, Internet: www.nen.nl

Inter-norm interoperabiliteit is een activiteit die in alle stadia van het normalisatieproces speelt. Bij de *requirements* gebeurt dat door al nadrukkelijk rekening te houden met gewenste koppelingen, zowel die met systemen op dezelfde laag als die op boven- of onderliggende lagen. Daarbij kan gedacht worden in termen van de lagen zoals hiervoor genoemd in Figuur 1 (de applicatielaag, services laag, session control laag en de transportlaag). Daarbij moet ook nadrukkelijk rekening worden gehouden met applicaties en diensten op hogere niveaus (denk bijvoorbeeld aan e-government diensten).

Het lastige daarbij is dat deze andere technologieën juist vaak binnen andere organisaties worden ontwikkeld. In de *architectuur- en protocolfase* krijgt interoperabiliteit meer in detail vorm. Daarbij kan, indien nodig, de parallelle ontwikkeling plaatsvinden van additionele middleware, API's, profiles, enzovoort. Goede samenwerkingsverbanden met andere standards bodies zullen in het oplossen van de inter-norm interoperabiliteit een cruciale rol spelen (denk aan 3GPP en IETF).

De volgende stap betreft het identificeren van de juiste gebieden om extra inspanning op het gebied van interoperabiliteit te leveren. Daarbij spelen allerlei vragen zoals:

1. Bij welke andere huidige en verwachte systemen speelt de interoperabiliteitsvraag?
2. Moet volledige interoperabiliteit worden nagestreefd of is het voldoende om een gemeenschappelijke subset te creëren?
3. Op welk niveau of welke laag kunnen de activiteiten het best gericht worden?
4. Voldoet een eenzijdige inzet of is intensieve technische afstemming nodig met de sponsor van de andere betrokken techniek?
5. Welke eventuele andere activiteiten en initiatieven op het gebied van interoperabiliteit zijn al ontplooid (denk aan Liberty Alliance Project, de Open Mobile Alliance (OMA) en de Parlay Group)?

Ook speelt de vraag welke technische vorm passend is, waaronder: (a) het aanpassen of uitbreiden van bestaande interfaces, (b) ontwikkeling van nieuwe interfaces, (c) ontwikkeling van profielen, en (d) ontwikkeling van middleware en (e) ontwikkeling van API's.

7. Aanbevelingen

In het voorgaande is aangegeven waarom de vraag naar interoperabiliteit toeneemt en waarom daarin ook een nadrukkelijke taak is weggelegd voor normalisatieorganen (waaronder ETSI) en voor nationale overheden.

Overwegende dat:

1. De roep om interoperabiliteit toeneemt, zowel door ontwikkelingen in de markt als in de techniek;
2. Het realiseren van interoperabiliteit in complexiteit toeneemt;
3. Interoperabiliteit in de regelgeving een steeds centraler begrip wordt;
4. Interoperabiliteit voor normalisatieorganen bij uitstek een strategisch issue is, niet slechts een afsluitende activiteit in een lange keten aan activiteiten;
5. Individuele marktpartijen of kleine groeperingen daarvan er vaak zelf niet in slagen om de gewenste interoperabiliteit te realiseren;
6. Er een rol van 'standards integrator' ontstaat, waarbij bouwstenen van allerlei normalisatieorganen, consortia en fora worden samengevoegd tot één systeem en waarbij interoperabiliteitsvragen een centraal element vormen;

7. ETSI goed gepositioneerd lijkt om een significante rol voor het realiseren van interoperabiliteit op zich te nemen.

Vragen wij de General Assembly van ETSI om het volgende in overweging te nemen:

- a) Het actief ontwikkelen van activiteiten op het gebied van inter-norm interoperabiliteit, gericht op bestaande normen van zowel ETSI als die van derden;
- b) Het systematisch integreren van interoperabiliteitsactiviteiten in de normontwikkeling zelf (wat met ex-ante of anticiperende interoperabiliteit kan worden aangeduid);
- c) Het verder versterken van conformiteits- en interoperabiliteitstesten. De versterking van deze testen is mede gericht op het creëren van een solide basis voor de hierboven genoemde activiteiten voor inter-norm interoperabiliteit.

Om dit te realiseren bevelen we de volgende stappen aan:

1. Uitvoering van een inventarisatie onder de voorzitters van alle Technical Bodies om de belangrijkste verticale en horizontale interoperabiliteitsbehoeften nu en in de toekomst in kaart te brengen. Daarbij moet, binnen de context van specifieke normen en toepassingsgebieden, onder meer aandacht besteed worden aan
 - a. het al dan niet gefragmenteerde aanbod op alle lagen (zowel competitieve technieken, applicaties/toepassingen op hogere lagen als technieken op onderliggende lagen),
 - b. de meest geschikte vorm (zoals het aanpassen bestaande interfaces, ontwikkelen nieuwe interface, profielen, middleware of API's), en
 - c. reeds bestaande activiteiten en initiatieven op het gebied van interoperabiliteit;
2. Verkennende gesprekken te houden met een aantal geselecteerde stakeholders (toeleveranciers, operators, dienstontwikkelaars, overheden), om vanuit dat perspectief de belangrijkste interoperabiliteitsbehoeften nu en in de toekomst in kaart te brengen. Ook hierbij moeten dezelfde onderwerpen aan bod komen;
3. De meest geschikte organisatiestructuur te onderzoeken om het ontwikkelen van inter-norm interoperabiliteit vorm te geven, alsmede het in kaart brengen van benodigde skills. In de vorm van een dialoog met alle betrokkenen binnen ETSI zou een gecombineerde top-down en bottom-up procedure ontworpen moeten worden om de interoperabiliteitsactiviteiten gestalte te geven. Een daartoe ontwikkeld raamwerk kan een nuttig gereedschap zijn;
4. Het nader bestuderen van financieringsmogelijkheden voor interoperabiliteitsactiviteiten. Bij activiteiten op het gebied van inter-norm interoperabiliteit gaat het om een publiek belang, zijnde het vergroten van toegankelijkheid en bruikbaarheid van toepassingen en het voorkomen van de ongewenste neveneffecten van fragmentatie. Daarom ligt het voor de hand deze activiteiten te financieren met algemene middelen. Deze activiteiten hebben daarnaast een belangrijke rol bij het realiseren van de doelstellingen van de Europese Unie, zoals de afspraken zoals gemaakt in Lissabon en het vervolg daarop. Daarom zou men ook specifiek hierover in overleg met de EU kunnen treden om de bereidheid tot bijdragen te bespreken. Waar het gaat om de conformiteits- en interoperabiliteitstesten, hebben de deelnemende bedrijven echter een heel aanwijsbaar direct belang. Daarmee mag verwacht worden dat er bij deze bedrijven ook een zekere bereidheid zou moeten bestaan om financieel bij te dragen (wellicht meer dan nu het geval is).