

Kansen voor het Nederlandse Bedrijfsleven



Samenvatting **adviesrapport ENUM in Nederland**

Inhoud

Voorwoord	1
1. ENUM in Nederland	2
2. Rollen binnen ENUM	3
3. Adviezen ENUM in Nederland	4
4. ENUM in de toekomst	11
Bijlage ENUM InnovatiePlatform Nederland	12
Links	13

Voorwoord

Voor u ligt de samenvatting van het eindrapport dat adviseert over de implementatie van Public User ENUM in Nederland. De adviezen in dit rapport dienen als leidraad voor de daadwerkelijke operationalisering van ENUM in Nederland. Bovendien is het rapport bedoeld ter informatie voor alle belanghebbenden: organisaties die beleid, producten en dienstverlening voor Public User ENUM willen gaan ontwikkelen.

Namens het ENUM InnovatiePlatform Nederland;

prof. dr. Rob Meijer (voorzitter ENUM InnovatiePlatform Nederland)

mr. Feye Sinckinghe (voorzitter Werkgroep Beleid)

dr. ir. Oskar van Deventer (voorzitter Werkgroep Techniek)

De adviezen zijn tot stand gekomen tijdens publieke consultatierondes in de tweede helft van 2007. Hierin is uitvoerig gesproken met marktpartijen en belanghebbenden over de inrichting van ENUM in Nederland. De consultatierondes bestonden uit drie openbare bijeenkomsten, discussie op de website www.enumnederland.nl en publiek gemaakte schriftelijke voorstellen. Het ministerie van Economische Zaken, SIDN, ISOC en ECP.NL ondersteunden deze openbare consultatie.

In deze samenvatting vindt u achtergrondinformatie over ENUM en de adviezen uit het eindrapport. Het volledige eindrapport is beschikbaar via www.enumnederland.nl en www.enum.nl.

Vanuit onze voorzittersrollen danken wij de deelnemers aan de consultatierondes voor hun bijdragen.

1 ENUM in Nederland

ENUM: de gebruiker in controle

ENUM verbindt de wereld van de telefonie met die van het internet. De koppeling van een telefoonnummer aan een unieke internetdomeinnaam maakt het mogelijk om met één telefoonnummer de gebruiker van dat nummer op diverse manieren te bereiken: per e-mail, instant messaging, VoIP, website enzovoort. De gebruiker bepaalt zelf hoe hij benaderd wil worden.

ENUM betekent... tijdens uw vakantie e-mail-berichten via de mobiele telefoon ontvangen.

Hoe werkt het: omgekeerde telefoonnummers

Een telefoonnummer leent zich heel goed als 'unieke identifier' om ook andere gegevens aan te verbinden. Elk telefoonnummer is immers wereldwijd uniek. En er geldt wereldwijd een vaste standaard voor de wijze waarop telefoonnummers zijn opgebouwd: het zogenaamde e164-nummerplan van de ITU (International

Telecommunications Union). ENUM werkt achter de schermen met het omgekeerde telefoonnummer. Dit heeft te maken met het feit dat domeinnamen hiërarchisch van rechts naar links zijn opgebouwd en telefoonnummers precies andersom. Door het telefoonnummer om te keren en aan te vullen met 'e164.arpa' ontstaat een domeinnaam die bruikbaar is op internet, of beter: op de IP-netwerken. Een denkbeeldig Nederlands telefoonnummer +31 (0) 20 - 123 45 67 wordt dan: 7.6.5.4.3.2.1.0.2.1.3.e164.arpa.

Net zo goed als nu in de browser niet te zien is welk IP-nummer gebruikt wordt (alleen de domeinnaam, bijvoorbeeld www.enum.nl, is te zien) werkt ook het omgekeerde telefoonnummer straks alleen 'achter de schermen'. Je hoeft dus niet ineens telefoonnummers te onthouden, maar slechts een naam uit het adresboek in te vullen en aan te geven dat je een bericht wil versturen.

De 'eigenaar' van het telefoonnummer kan dankzij ENUM zelf aangeven op welke wijze hij of zij bij voorkeur benaderd wil worden. Ongeacht waar deze persoon zich bevindt (thuis, op het werk, op vakantie) of welk medium gebruikt wordt (computer, telefoon, PDA, sms, mobiel, fax e.d.).

Uitrol in Nederland: ENUM InnovatiePlatform Nederland

Om de introductie van deze nieuwe technologie in Nederland te begeleiden is het onafhankelijke ENUM InnovatiePlatform Nederland opgezet. Binnen het platform is door belanghebbende organisaties (o.a. registry, registrars, telecom-, internet- en ICT-bedrijven en eindgebruikers) samengewerkt om een advies te vormen rondom de technische en beleidsmatige inrichting van Public User ENUM in Nederland. Deze publicatie biedt een samenvatting van de adviezen die binnen het platform tot stand gekomen zijn.

2 Rollen binnen ENUM

Binnen ENUM kunnen verschillende rollen worden vervuld. Onderstaande rolbeschrijvingen zijn algemene beschrijvingen, geen formele beschrijvingen van rechten en plichten.

Registry

De registry beheert de ENUM-zone voor een land.

De registry registreert ENUM-registraties die onder haar domein vallen en neemt de delegaties naar die zones op in de DNS. ENUM NL is de Nederlandse registry en beheert de name servers voor de zone 1.3.e164.arpa.

Registrar

De registrar verzorgt het aanbod van ENUM-gebaseerde toegevoegde waardediensten en -applicaties aan eindgebruikers. Een registrar vraagt ENUM-domeinregistraties aan bij de registry uit naam van een nummergebruiker.

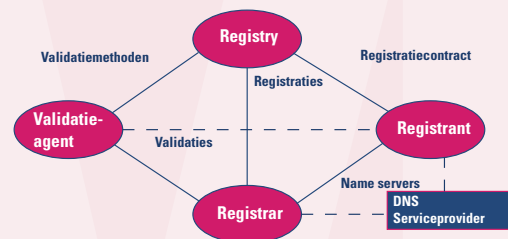
Een nummergebruiker (of registrant) kan zelf niet registreren via de registry.

Registrant

De registrant is de 'houder' van een ENUM-domein: de persoon of organisatie op wiens naam het domein geregistreerd is. De registrant bepaalt waar het domein geregistreerd staat (bij welke registrar en via welke name servers). Alleen de nummergebruiker van het telefoonnummer waarop het ENUM-domein gebaseerd is, kan registrant zijn van dat ENUM-domein.

Validatieagent

Een validatieagent valideert of de aanvrager van een ENUM-registratie de nummergebruiker is van het telefoonnummer op basis waarvan de registratie wordt aangevraagd. Deze rol kan door verschillende partijen worden ingevuld en is niet gelimiteerd tot één agent.



Relaties tussen rollen binnen het Public User ENUM domein.

3 Adviezen ENUM in Nederland

Voor het beleid en de techniek rondom

de introductie van ENUM in Nederland

is binnen het ENUM InnovatiePlatform

Nederland een aantal adviezen geformu-

leerd over de volgende aspecten:

Voorwaarden en toelatingseisen voor de registrar

Een breed en divers registrar-bestand is wenselijk om de adoptie van de technologie, concurrentie en innovatie te stimuleren. De registry definieert technische, administratieve en eventueel financiële voorwaarden waar een registrar aan moet voldoen. Deze eisen dienen enerzijds laagdrempelig te zijn om een optimale marktwerking mogelijk te maken. Anderzijds dienen zij de kwaliteit van

het ENUM-domein te waarborgen.


Van registrars wordt verwacht dat zij een zakelijke en professionele dienstverlening voeren. Dit krijgt vorm door een registratie van een registrant bij een handelsregister (of equivalent hiervan) verplicht te stellen.

Hoewel er in principe geen bezwaren zijn om registrars buiten de Europese Unie (EU) te accepteren, wordt er vanuit het oogpunt van handhaving van regels geëist dat de registrar een vestigingsadres binnen de Europese Unie heeft. Zodoende is het voor de registry eenvoudiger om toe te zien op naleving van beleid en gestelde regels. Daarnaast moet de registrar de door de registry voorgeschreven processen ondersteunen om te voorkomen dat registrars bewust bepaalde processen niet ondersteunen en daardoor bijvoorbeeld marktwerking kunnen belemmeren. Tenslotte dient een registrar over een relevante technische infrastructuur te beschikken.



Eisen registry

ENUM NL is de registry voor het Nederlandse deel van ENUM en wordt geacht het operationele beheer uit te voeren van de name servers, zoals beschreven in internationale (ISOC) 'requirements'. Om een goed functioneren van ENUM in Nederland te waarborgen worden eisen gesteld aan ENUM NL.



Deze eisen hebben enerzijds betrekking op de bereikbaarheid van ENUM NL voor registrars. Denk bijvoorbeeld aan de bereikbaarheid voor het invoeren van wijzigingen door registrars. Dit moet 24x7 en 365 dagen per jaar mogelijk zijn. Ook moet ENUM NL bereikbaar zijn voor technische ondersteuning op het Domain Name System platform en het registratieproces. Hiertoe moet ENUM NL minimaal tijdens kantooruren bereikbaar zijn.

Anderzijds hebben de eisen betrekking op de techniek waarop de Nederlandse ENUM-zone draait. Deze dient te voldoen aan de eisen die in deze tijd gesteld kunnen worden aan de uitvoering van een Top Level Domain. Denk hierbij aan aspecten rond beschikbaarheid, veiligheid, omgevingseisen (brandwering, koeling), calamiteitenplanning en de maximale interval (van 12 uur) waarop zone updates op het Nederlandse deel van ENUM dienen plaats te vinden.

Tevens worden eisen gesteld aan de ondersteuning van IPv6 transport; het wordt namelijk waarschijnlijk geacht

dat toekomstige op ENUM gebaseerde applicaties enkel op IPv6-only netwerken uitgevoerd worden. Om ENUM-diensten voor de meest brede set van internet-applicaties ter beschikbaar te stellen horen deze diensten beschikbaar te zijn via IPv6 transport. ENUM NL dient daarom zodanig ingericht te zijn dat het kan werken met IPv6 delegatie-informatie.

Door niet direct ENUM-registraties aan gebruikers te leveren, wordt voorkomen dat ENUM NL een oneigenlijke concurrentiepositie ten opzichte van de registrars inneemt.

Registratie

Zonder gebruikers bestaat er geen ENUM. Van belang is beleidsmatig vast te stellen wie op welke grond een ENUM-registratie kan verkrijgen, welke verplichtingen voor deze registrant moeten gelden en welke contractsvorm moet worden gehanteerd. Om een ENUM-registratie te verkrijgen dient een aanvrager een registratiecontract

te sluiten met de registry via een registrar (registratie kan enkel plaatsvinden via een registrar en niet rechtstreeks bij de registry). Hiernaast dient de registrant gerechtigd te zijn tot het gebruik van het telefoonnummer uit een Nederlands nummerblok waarvoor de ENUM-registratie wordt aangevraagd. Wanneer de registrant buiten Nederland woont of gevestigd is, dient deze een adres in Nederland op te geven waar de registry gebruik van kan maken om de registrant aan te spreken in het geval van juridische geschillen. Tenslotte dient de registrant zich te confirmeren aan het toepasselijke reglement, ervoor te zorgen dat alle gegevens met betrekking de registratie te allen tijde correct zijn en te zorgen dat de registratie te allen tijde voldoet aan de (technische) eisen.

De registry levert via haar publieke website procedurebeschrijvingen aan, zodat iedere (potentiële) belanghebbende precies weet waar hij of zij aan toe is. Deze processen hebben betrekking op registrars

3 Adviezen ENUM in Nederland

(aanmelding registrar, wijziging gegevens registrar, opheffing registrar), validatie (aanmelding validatieagent, wijziging gegevens validatieagent, opheffing validatieagent, aanmelding validatiemethode, opheffing/blokking validatiemethode), registratie (registratie ENUM-domein, wijziging bestaande registratie, verhuizing naar andere registrar, opheffing registratie, omzetting/overdracht registratie naar nieuwe registrant, hervalidatie/verlenging, blokkering registratie) en registry (periodieke facturering aan registrars, levering rapportages/overzichten domeinen en mutaties aan registrars, afhandeling support en storingsmeldingen).

ENUM-registraties zijn domeinregistraties en in veel opzichten vergelijkbaar met TLD-registraties (zoals .nl). Voor TLD-domeinnamen worden naast de Internet Standaarden (RFC's) ook aanvullende technische eisen gesteld. Dit geldt ook voor ENUM; algemeen kan gesteld worden dat de Internet standaards (RFC's) van toepassing zijn.



Aanvullende punten geven een nadere precisering hiervan. Zo dient er voor elk ENUM-domein één primary name server te zijn en tenminste één secondary name server. De voor opname in de ENUM-zonefile opgegeven name servers dienen vanaf het hele internet bereikbaar te zijn via IPv4, en bij voorkeur ook via IPv6. Voordat een

ENUM-domein wordt gedelegeerd, worden alle name servers door de registry gecontroleerd. Tenslotte mogen NAPTR-records niet naar objecten van derden wijzen indien de registrant geen gebruiksrecht heeft voor dat object of toestemming heeft van de betreffende derden. Het platform adviseert geen 'Whois-interface' (functie om te achterhalen bij wie het gebruiksrecht van een ENUM-registratie ligt) voor ENUM-registraties in te richten omdat een whois-interface niet afdoende te beveiligen is tegen geautomatiseerde bevraging.

Validatie

Een ENUM-domeinnaam wordt afgeleid van een onderliggend e.164 telefoonnummer. Validatie is het proces dat controleert of de registrant van de ENUM-domeinnaam ook de gebruiker is van het corresponderende e.164 telefoonnummer. Dit dient daarom bij aanvraag van een ENUM-registratie en op terugkerende tijdstippen te worden vastgesteld. De validatieagent draagt hier zorg voor.



Deugdelijk opererende validatieagenten zijn een voorwaarde voor een betrouwbaar systeem.

Een framework wordt gepresenteerd dat de mogelijkheid biedt om meerdere registratietechnieken en validatieagenten in de markt te laten opereren. Binnen het platform is geadviseerd om validatietechnieken vooraf door validatieagenten te laten registreren bij de registry, die een evaluatie maakt van de gebruikte techniek. Belangrijk in het proces is, dat bij de registratie van een ENUM-domein kan worden beoordeeld door welke validatieagent en volgens welke methode de validatie heeft plaatsgevonden. Ook dient te worden aangegeven dat de data die dit aantonen, de zogenaamde validatietoken, integer zijn. Een validatietoken bestaat uit de relevante validatiedata die de validatieagent voorziet van een digitale handtekening. Om vertrouwen en controle binnen het validatieproces te waarborgen worden taken en verantwoordelijkheden belegd tussen de verschillende

rollen. De vertrouwensrelatie tussen registry en validatieagent wordt bijvoorbeeld vastgelegd in een contract met verplichtingen. De verantwoordelijkheid voor een correcte validatie wordt expliciet belegd bij de validatieagent, die van tevoren de te gebruiken validatiemethoden bij de registry ter goedkeuring dient voor te leggen. De registry dient ook te controleren of de validatiedata van de validatieagent authentiek zijn. Op zijn beurt dient een registrar bij registratie een correcte validatie aan te tonen door de bevindingen van de validatieagent mee te sturen naar de registry. Tenslotte dient nog opgemerkt te worden dat het wenselijk is dat er meerdere, verschillende niveaus van validatie komen. Dit is een wens van marktpartijen die diensten willen aanbieden, op basis van ENUM, die een hogere mate van identificatie vereisen. Het is vervolgens aan de registry om al dan niet akkoord te gaan met de toegepaste validatiemethode. Ook een validatieagent dient te voldoen aan een aantal eisen, zoals het geregistreerd staan bij de registry en

daartoe, zoals eerder al aangegeven werd, een overeenkomst met de registry te sluiten. De validatieagent dient ook de procedure(s) die hij gaat gebruiken om te valideren vast te leggen en deze beschreven procedures bij de registry ter goedkeuring aan te melden. Een validatieagent dient uitsluitend validaties conform deze goedgekeurde processen uit te voeren en de registry op ieder moment de gelegenheid te bieden dit te controleren en iedere aanwijzing van de registry met betrekking tot de (uitvoering van de) procedures op te volgen. Andere eisen aan de validatieagent hebben betrekking op de aanwezigheid van voldoende kennis en ervaring en de beschikbaarheid van een technische infrastructuur om op een controleerbare en betrouwbare wijze validaties ten behoeve van ENUM uit te kunnen voeren. Tenslotte dient een validatieagent gevestigd te zijn binnen de EU en als onderneming ingeschreven te staan in een handelsregister van een EU-lidstaat. Om een goede validatie te kunnen garanderen zijn er eisen

3 Adviezen ENUM in Nederland

gesteld aan de opbouw en uitwisseling van validatietokens. Hiervoor geldt o.a. dat een algoritme minimaal vertrouwd moet kunnen worden voor de periode van de validatie. Het algoritme zal aan verandering onderhevig zijn, de registry is verantwoordelijk voor de publicatie van de geaccepteerde ondergrenzen. De registry werkt met voorgeregistreerde certificaten die in het accreditatieproces door een validatieagent out-of-band aan de registry worden aangeboden. ENUM kent tevens procedures om de geschiktheid van gebruikte validatietechnieken te waarborgen. Een eerste stap daarin is de verplichting voor iedere validatieagent om vooraf een validatietechniek te registreren bij de registry. De registry maakt een eerste evaluatie van de techniek. Indien de registry de validatietechniek als voorlopig betrouwbaar aanmerkt, wordt de validatietechniek in het registratiesysteem opgenomen. Vanaf dat moment kunnen er registraties worden gedaan die zijn gevalideerd door de gespecificeerde validatieagent volgens de gespecificeerde techniek. Wanneer later blijkt dat een geregistreerde techniek heeft geleid tot een onjuiste

validatie, of aangetoond wordt dat de techniek kan leiden tot een onjuiste validatie, dan kan de registry overgaan tot het intrekken van de specifieke validatietechniek voor de specifieke validatieagent, het intrekken van alle validatietechnieken voor de specifieke validatieagent (en opzeggen van het validatieagent contract) of het intrekken van alle vergelijkbare validatietechnieken voor alle validatieagenten. Ter informatie biedt de registry een overzicht van in gebruik zijnde validatiemethoden.

Door zekerheid over de correctheid van gegevens in de DNS kan er veel vertrouwen worden gesteld in het Nederlandse ENUM-domein.

DNSSEC voor ENUM

Het gebruik van DNSSEC (Domain Name System Security Extensions) biedt verhoogde zekerheid dat er niet geknoeid is met de gegevens op weg door de DNS. DNSSEC laat de verificatie van authenticiteit en integriteit toe van de

gegevens die door de DNS voorzien worden. Op basis van de zekerheid van correctheid van de gegevens (dankzij het registratieproces) en (met DNSSEC) extra zekerheid dat er geen misbruik gemaakt is van de gegevens in de DNS kan er veel vertrouwen gesteld worden in het Nederlandse ENUM-domein.

Het platform heeft adviezen geformuleerd met betrekking tot de operationele procedures rondom het gebruik van DNSSEC: De Tier-1 en Tier-2 providers worden geacht het Nederlandse deel van ENUM, respectievelijk de Tier-2 zones open te stellen voor DNSSEC. De daadwerkelijke implementatie van DNSSEC mag uitgesteld worden totdat de Nederlandse ENUM-zone stabiel functioneert, echter niet later dan begin 2009. Zodra DNSSEC beschikbaar is in de Nederlandse ENUM-zone moet Tier-1 om een beveiligde delegatie van de Tier-0 vragen. Op Tier-1 en Tier-2 niveau dient de beveiliging van de 'Signing Keys' goed georganiseerd te zijn. De Tier-1 provider faciliteert bovendien het gebruik van



'key signing key rollovers' door Tier-2.

Met betrekking tot het gebruik van KEYS is onder andere aanbevolen dat de registry valideert of een door de registrar geleverde publieke sleutel beschikbaar is in de DNS. Publieke sleutels die aan de registry aangeleverd worden en die niet in het DNS zijn op het moment van de gegevensuitwisseling mogen niet gepubliceerd worden in de DNS (dit om zogenaamde 'DNSSEC lameness' te voorkomen).



Telefoonnummerreeksen voor ENUM-gebruik

Een ENUM-domeinnaam wordt afgeleid van een onderliggend e.146-telefoonnummer. Het Nederlandse nummerplan kent diverse nummerreeksen, zoals geografische, mobiele en informatienummers. De vraag of een nummerreeks toegelaten wordt tot ENUM wordt bepaald door technische-, beleidsmatige- (is het wenselijk, is validatie goed mogelijk?) en toepassingsaspecten (is het nuttig?). Binnen het ENUM InnovatiePlatform Nederland is geadviseerd alle nummers die beschikbaar en valideerbaar zijn

in aanmerking te laten komen voor ENUM-registratie, met uitzondering van nummers die beginnen met:

- 00 (internationale toegangscode);
- 014 (netwerkinterne diensten zoals routeren en testen, niet aankiesbaar voor eindgebruikers);
- 082 (virtual private networks);
- 1 (speciale diensten, zoals; 112 en 15xy en 16xy - carrier (pre)select codes).

Virtuele nummers

Het 'Nationale Nummerplan telefoon- en ISDN-diensten' specificeert een vaste nummerdiepte in een gesloten nummerplan. Nummerhouders kunnen binnen User ENUM beschikken over de mogelijkheid een korter (minder cijfers) of langer (meer cijfers) nummer in vast te leggen. Hierdoor worden (kortere of langere) virtuele nummers gerealiseerd die enkel binnen User ENUM bereikbaar zijn. Vanuit het platform wordt aanbevolen om nummerhouders geen rechten te laten hebben op kortere of diepere num-

3 Adviezen ENUM in Nederland

mers omdat vermeden moet worden dat nummerhouders rechten kunnen ontleen aan het in gebruik nemen van deze virtuele nummeraansluitingen richting de instanties voor nummerplanning (ministerie van Economische Zaken), nummertoe wijzing (OPTA) en ENUM-registratie (ENUM NL).

Geschillenregeling

Om het ENUM-systeem goed te laten verlopen is het van belang dat, wanneer er zich geschillen voordoen, deze zoveel mogelijk op een relatief eenvoudige, snelle, goedkope en efficiënte manier kunnen worden opgelost. Binnen het ENUM InnovatiePlatform Nederland zijn adviezen geformuleerd in de vorm van procedures die kunnen plaatsvinden rondom verschillende soorten geschillen. Wanneer een ENUM-registratie in strijd is met het recht tot gebruik van het daartoe gebruikte telefoonnummer, een ENUM-registratie niet voldoet aan de technische eisen of een validatie een onjuiste uitkomst oplevert kan een procedure gestart worden.

Om het ENUM-systeem goed te laten verlopen, is een relatief eenvoudige, snelle, goedkope en efficiënte geschillenregeling nodig.

Iedere belanghebbende kan (al dan niet via een registrar) bij de registry gemotiveerd klagen wanneer hij of zij van mening is dat een bepaalde situatie niet klopt of voldoet. De registry zal dergelijke klachten op basis van 'hoor en wederhoor' onderzoeken en een besluit (en/of actie onder-) nemen op basis van de haar bekende feiten. Voor geschillen tussen een registrant en de registry stelt de registry een onafhankelijke beroepscommissie in waar de registrant zijn/haar geschil kan voorleggen.

In geen geval hebben de regelingen de bedoeling de weg naar de rechter te blokkeren.



4 ENUM in de toekomst



Het ENUM InnovatiePlatform Nederland heeft in een openbaar consultatieproces adviezen geformuleerd rondom de beleidsmatige en technische aspecten van Public User ENUM in Nederland. Deze adviezen zijn verwerkt in het eindrapport. Het voornaamste werk voor het platform is hiermee afgerond.

ENUM NL verwerkt de adviezen in de procedures en contracten om Public User ENUM daadwerkelijk uit te kunnen rollen in Nederland. ENUM zal overigens al aan het einde van het eerste kwartaal van 2008 operationeel zijn. U kunt dus aan de slag! Marktpartijen bepalen uiteindelijk de mate waarin ENUM in Nederland een succes wordt: door het ontwikkelen en aanbieden van (innovatieve) diensten op basis van applicaties.

In het eindrapport worden enkele mogelijke scenario's (rondom bereikbaarheid voor bedrijven, binnen bedrijven, kostenbesparingen tussen vestigingen van een bedrijf, thuisgebruik, etc.) beschreven die inzicht geven in de mogelijkheden van ENUM. Er kan echter nauwelijks een voorstelling gemaakt worden van alle diensten die op basis van ENUM aangeboden kunnen gaan worden. De toekomst zal het uitwijzen...

Het ENUM InnovatiePlatform Nederland zal voorlopig in een meer passieve vorm blijven voortbestaan, namelijk als contactpunt dat u kunt aanspreken wanneer u van mening bent dat de operationalisering van ENUM de verkeerde kant op gaat. Voor vragen over de concrete invulling van ENUM in Nederland kunt u terecht op de website van ENUM NL, www.enum.nl.

Bijlage ENUM InnovatiePlatform Nederland

Het ENUM InnovatiePlatform Nederland heeft in 2007 een consultatieproces georganiseerd in de vorm van consultatiebijeenkomsten en een online listserver waar belanghebbenden mede vorm konden geven aan de inhoud van dit rapport. Onderstaande organisaties waren betrokken bij dit proces (op alfabetische volgorde):

@Vance	Gemnet CSP bv	NiVo network architects	Tele2
4Tele.com BV	Gonggrijp Consultancy BV	NLnet Labs	Thatizme!
aaargh infotainment	Hogeschool van Utrecht	Nokia Siemens Networks Nederland B.V.	Tiscali BV
Alares B.V.	Hostnet BV	Nortel Networks BV	T-mobile Netherlands BV
Alcatel - Lucent	IBE Hosting	OPTA	TNO Informatie- en Communicatietechnologie
Alex Beleggersbank	IC-telligence Consult BV	OrcaGroup	Triple P
ams-ix	ICTRecht	OSOCOMS	TWIYO
AVM GmbH	Infraccent	Party PBX	Unicoms
AXIANS	ING Nederland	PayEasy Internet Solutions BV	Unicycle
Bird & Bird	InMo B.V.	PCS Industrial Voice Processing bv	Universiteit Twente
BT Global Services	ISOC - Internet Society Nederland	Poelhekke & Van der Ros	Universiteit Utrecht
BT Nederland NV	IT-Works	PortingXS BV	Universiteit van Amsterdam
Casema	Jakajima	Priority Telecom	UNYA
CBC / Kennisportal	Key Solutions	Qweb Internet Services B.V.	UPC Nederland
Centrum voor Werk en Inkomen	Koninklijke KPN N.V.	Rabobank Nederland	Van der Wal - projectmanagement
Changes.net	Koninklijke TNT Post BV	Ripe NCC	VDVL
Cisworx	KPMG Nederland	RoutIT B.V.	Vektis BV
Croes Consultants	Levelfour BV	Rovecom	Vereniging BTG
CTB Informatie en Communicatie Technologie	LogicaCMG Nederland	Scarlet Telcom	Vereniging COIN
De Telefoongids	Login Europe	SIDN	Vodafone Netherlands
Debitel Nederland B.V.	Maezenet BV	Signet B.V.	Voipro Nederland BV
DHL Exel Supply Chain	Max Interactive Cross Media Services	Simac ICT Nederland	Webheads Media
Digitalus Webhosting	Maximity	Sociale Verzekeringsbank	World Wide Access
Echoes Online foundation	Media Plaza	Solcon Internetdiensten BV	xCAT.nl Publishing
EDPnet	Min. van Binnenlandse Zaken & Koninkrijks- relaties	Stratix Value Partners BV	YourPrivateName.nl
EduTel bv		Stream Service	ZeelandNet BV
E-Policy Council BV	Min. van Economische Zaken	Strict BV	
Ericsson Telecommunicatie B.V.	Min. van Justitie	Strigidae	
Follon.nl	NGI, platform voor ICT professionals	SURFnet bv	

Links

Eindrapport ENUM in Nederland

www.enumnederland.nl

NLEG rapport

www.enumnederland.nl

Convenant inzake beheer ENUM

www.enum.nl

ENUM InnovatiePlatform Nederland
www.enumnederland.nl

ENUM InnovatiePlatform Nederland wordt ondersteund door de volgende organisaties:



Ministerie van Economische Zaken