

Kohti viittomakielten käyttöpohjaista fonologista tutkimusta

SVKS1010 Viittomakielten fonetiikan ja fonologian tutkimus (5 op)

Tommi Jantunen, Jyväskylän yliopisto, 12.3.2018

Luennon teemat

- Ontologia ja kieli
- Fonetikan ja fonologian suhde
- Perinteisiä näkökulmia viittomakielten fonologiaan
- Perinteisen fonologian (ja fonetiikan) ongelmat
- Käyttöpohjainen fonologia
- Korpusfonologia
- Teknologioiden rooli foneettisessa tutkimuksessa

Ontologia ja kieli

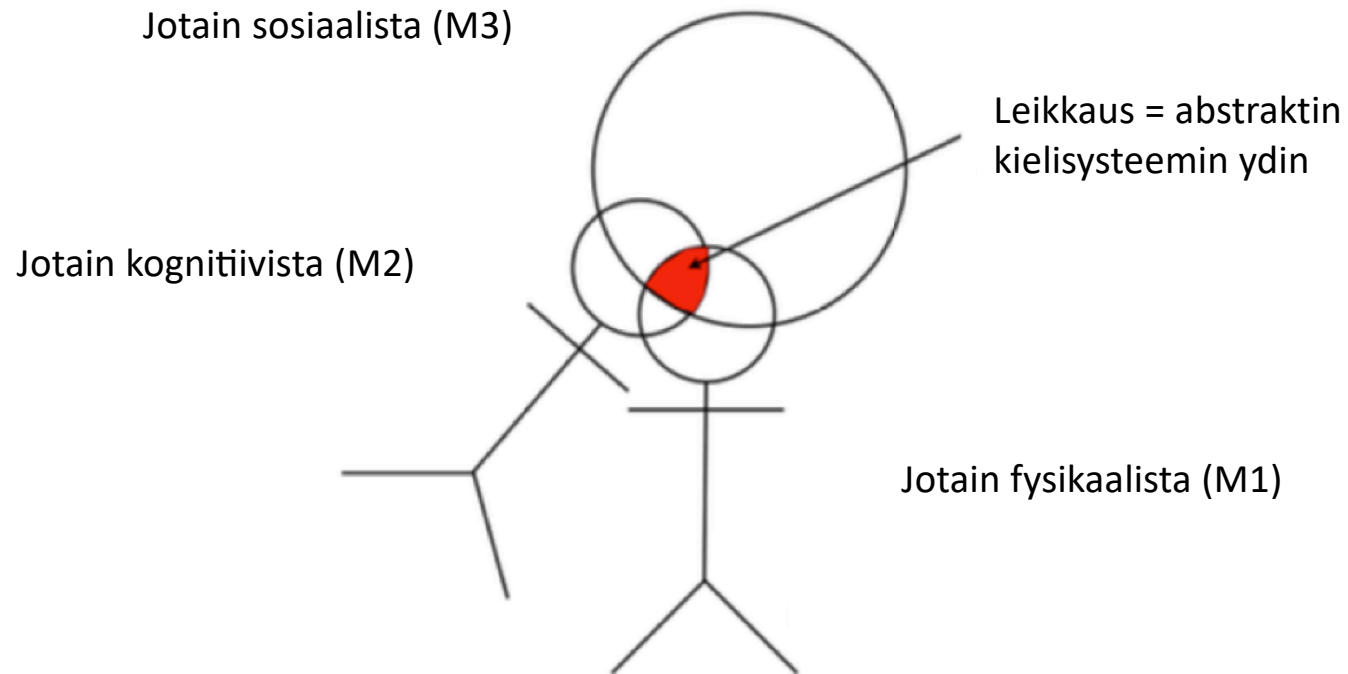
Millaisilla olevaa koskevilla taustaoletuksilla haluamme tutkia kieltä?

Emergentti materialismi

Sir Karl R. Popper [yhdessä John Ecclesin kanssa] (1977) *The self and its brain* (New York: Springer Verlag).

- Maailma 1: Fysikaalisten olioiden ja tapahtumien maailma
- Maailma 2: Mentaalisten olioiden ja toiminnan maailma
- Maailma 3: Mentaalisen toiminnan tuotteiden maailma

Mitä on kieli?



(cf. F. Karlsson, 2007)

Kieli emergenttinä oliona

Yksilöllisistä toimintamalleista ja käsityksistä muodostuneet sosiaaliset konventiot (M3)

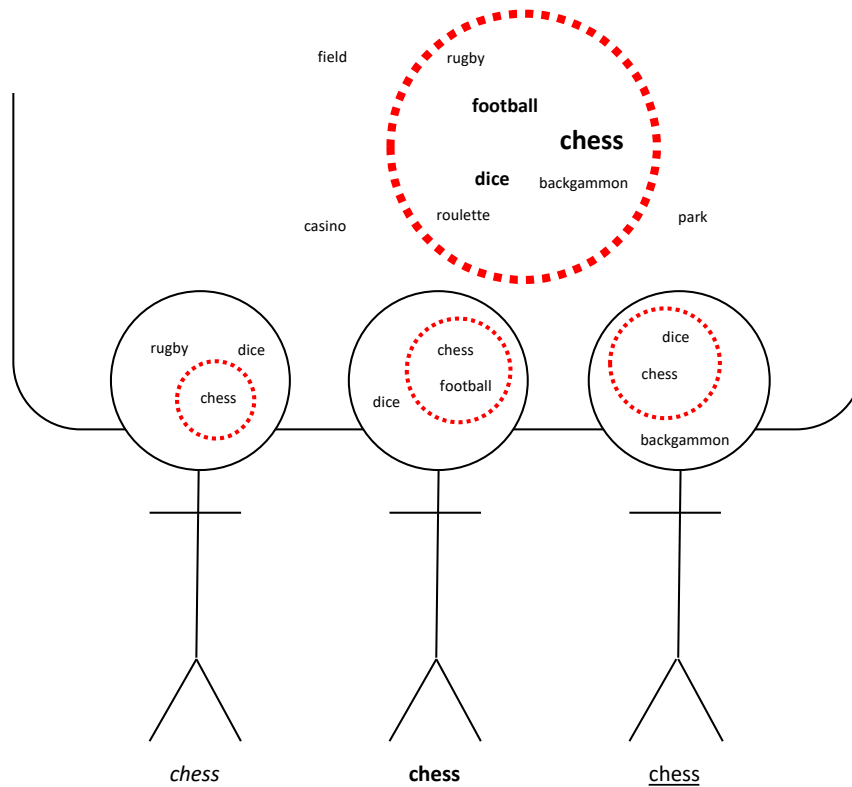


Kehollinen toiminta (havainnot ja motorinen interaktio) ympäristön kanssa (M1)

Kategoriat yksilö- ja yhteisötasolla

Kategoria
kielijärjestelmässä:

Kategoria
kognitiossa:



Fonetiikan ja fonologian suhde

Miten kielen muotoa tarkastellaan konkreettisesti ja abstraktisti?

Joitakin fonetiikan ja fonologian ominaispiirteitä

John Ohala (2010) The relation between phonetics and phonology (teoksessa W. Hardcastle, J. Laver & F.E. Gibbon, toim., *The Handbook of Phonetic Sciences*, 653-677, Chichester: Wiley-Blackwell).

Fonetiikka

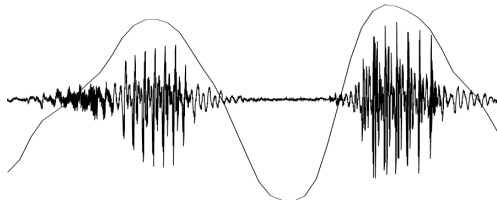
- Tavoitteena löytää ja kuvata ihmisten käyttämät äänteet, ja tutkia niiden artikulaatiota, akustiikkaa ja havaitsemista.
- Käsittelee äänteiden konkreettisia, fysikaalisia ilmentymiä.
- Käyttää luonnontieteiden menetelmiä.

Fonologia

- Tavoitteena selvittää, miten kielen äänteet järjestyvät ja toimivat, miten ne edustuvat puhujien mentaalisessa kieliopissa.
- Käsittelee abstrakteja, psykologisia ilmentymiä.
- Käyttää humanististen ja yhteiskuntatieteiden menetelmiä.

Fonetiikan ja fonologian jatkumoluonne 1

Fonetiikka



“Signaali”

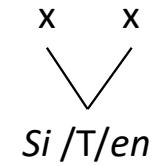
[jasit:e]

IPA

/ja sit.ten/

Klassinen fonologia

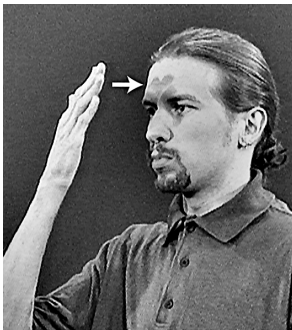
Fonologia



Autosegmentaalinen fonologia

Fonetiikan ja fonologian jatkumoluonne 2

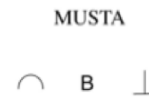
Fonetiikka



“Signaali”

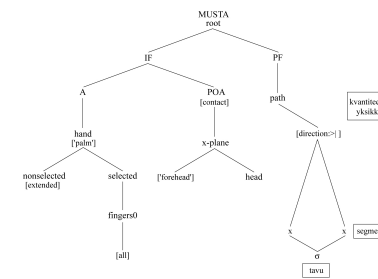
		MUSTA		
segmentti:	liikkeen tapa	P	T	D
käden muoto:	peukalo etusormi (1) keskisormi (2) nimetön (3) pikkurilli (4)	LEE<	str	
käden sijainti:	akt. artikulaattori spatiaalinen suhde kontakti kohdealue	EeE=	EoE=	EEE<
ranteen orientaatio:	ci-man. toiminta:	fd'1,2,3	ant	at
		FH ipsi		+
		sup		
		"hualat yhdessä"		"hualat pyöristetty"

Johnsonin ja Liddellin
foneettinen segmenttimalli



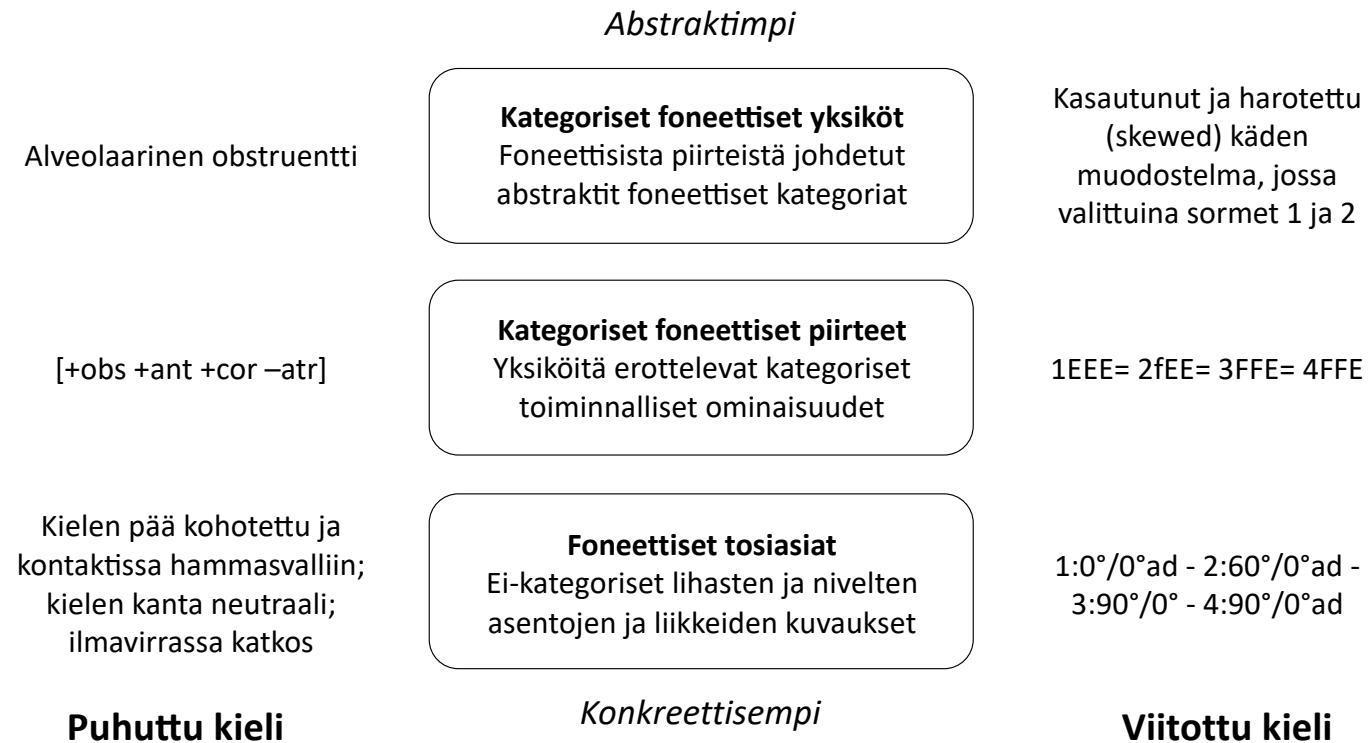
Taksonominen
stokoelainen kuvaus

Fonologia



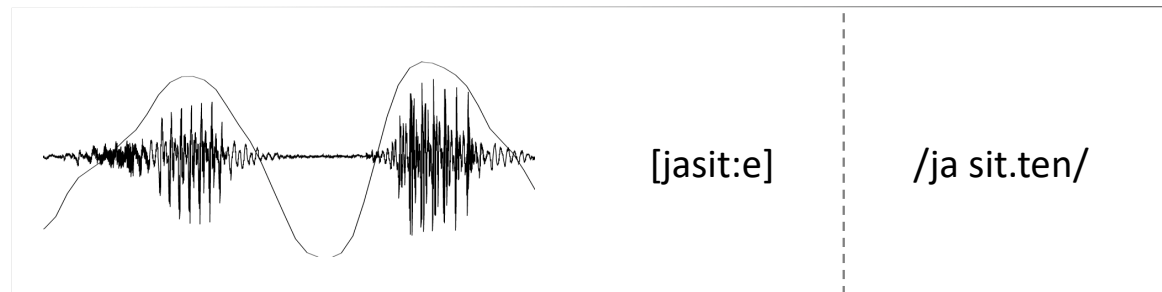
Autosegmentaalinen
prosodinen malli

Foneettisen kuvauksen abstraktiotasoja

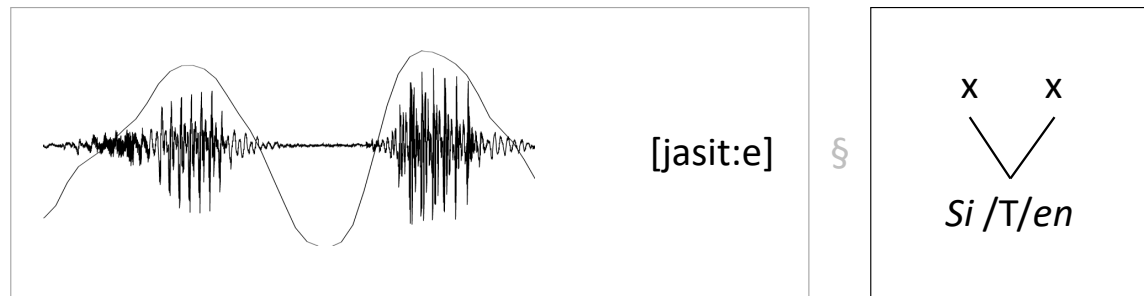


Fonologisten teorioiden olemus

Emergenttiset teorit



Modulaariset teorit



Epätasapaino viittomakielten tutkimuksessa

Onno Crasborn (2012) Phonetics (teoksessa B. Woll, M. Steinbach & R. Pfau, toim., *Sign Language: An International Handbook*, 4-20, Berlin: De Gruyter Mouton).

- Viittomakielten foneettinen tutkimus on ollut vähäistä suhteessa fonologiseen tutkimukseen.
- Foneettisen tutkimuksen vähäisyys on hämmästyttävää mm. sikäli, että viittomakielten ja puheeseen pohjaavien kielten ero on ensisijaisesti foneettinen.
- Foneettisesta kuvauksesta karsittu fonologia on ehkä motivoitunut tosista, että viittomakielten artikulaattorit ovat koko ajan näkyvissä.
- Fonetikka ja fonologia on ollut viittomakielten tutkimuksessa hyvin mallisidonnaista.

Perinteisiä näkökulmia viittomakielten fonologiaan

Millaisille muotoa koskeville säännönmukaisuuksille viittomien on väitetty rakentuvan?

Yleisteoksia viittomakielten fonologiasta

- Marshall, C.R. (2010). Sign language phonology. Teoksessa N.C. Kula, B. Botma & K. Nasukawa (toim.), *Continuum companion to phonology*, 254–277. London: Bloomsbury.
- Brentari, D. (2011). Sign language phonology. Teoksessa J.A. Goldsmith, J. Riggle & A.C.L. Yu (toim.), *The handbook of phonological theory*, 691–721. Chichester: Wiley-Blackwell.
- Sandler, W. (2012). The phonological organization of sign languages. *Language and Linguistics Compass*, 6(3), 162–182.
- Fenlon, J., Cormier, K. & Brentari, D. (2017). The phonology of sign languages. Teoksessa A. Bosch (toim.), *Routledge handbook of phonological theory*, 453–475. NY: Routledge.

Fonologia fonologisissa yleisteoksissa

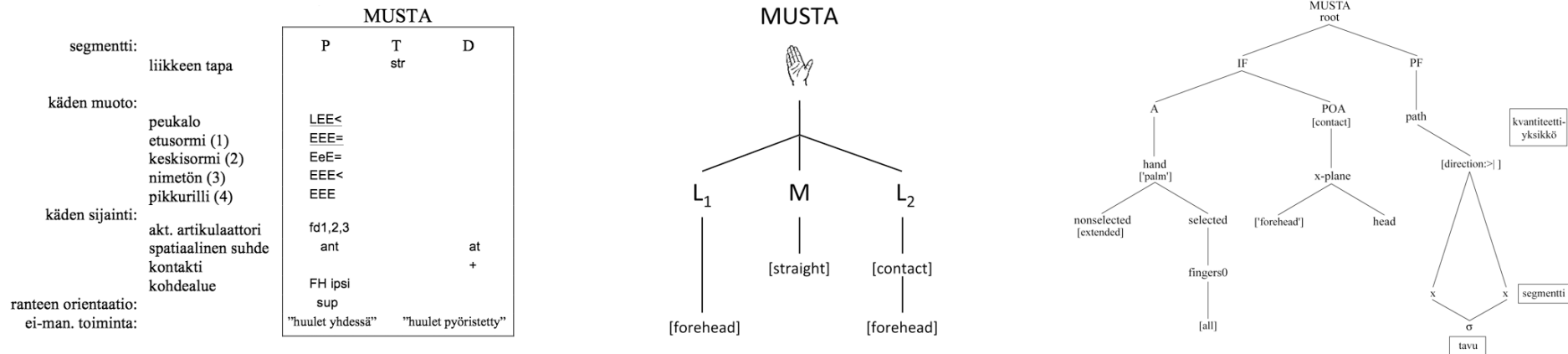
- * Fonologia on äännesegmenttien muodostama järjestelmä.
- Fonologia on kielen rakenteen taso, joka jäsentää kanavaa, jossa kieli välittyy (Marshall 2010).
- Fonologia on se kognition ja kieliopillisen analyysin taso, jossa kielen pienimmät rakenneyksiköt yhdistyvät merkityksellisiksi ilmauksiksi (vrt. Brentari 2011, Fenlon & al. 2017).
- Fonologia on siellä missä keho kohtaa kieliopin (Sandler 2012).

Viittomakielten fonologiaa koskevia yleistyksiä

- Viittoman keskeiset rakenneyksiköt [parametrit] ovat käsimuoto, paikka ja liike.
- Rakenneyksiköt kykenevät erottelemaan viittomien merkityksiä [vrt. foneemit].
- Rakenneyksiköiden muodoilla on rajoitteita [esim. osallistuvat sormet].
- Rakenneyksiköiden yhdistelyssä on rajoitteita [esim. artikulaatioalue].
- Käsien toiminnalla kaksikäteisissä viittomissa on rajoitteita [symm. ja dom.].
- Viittomien rakenteessa korostuu simultaanisuus [segmentti ja tavu?].
- Fonologia riippuu viittomatyypistä [ydinleksikko; ikonisuus ja ele?].
- Fonologia riippuu iästä [viittojan ikä; kielen ikä].

Teoreettiset fonologiset mallit

- Teoria on systemaattinen tietojärjestelmä, joka kertoo, millaisia olioita maailmassa on ja miten ne liittyvät toisiinsa (Haaparanta & Niiniluoto 1986).
- Teoriaan nojaavien mallien avulla pyritään jäsentämään ja ymmärtämään havaintoaineistoa sekä tekemään ennustuksia (emt.).
- Keskeisiä viittomakielten fonologisia malleja ovat Liddellin ja Johnsonin (1989) HM-malli (sekä Johnsonin ja Liddellin 2011 segmenttimalli; vasemmalla), Sandlerin HT-malli (1989; keskellä) ja Brentarin prosodinen malli (1998; oikealla).



Brentari, D. (1998). *A prosodic model of sign language phonology*. Cambridge, Mass.: A Bradford Book. – Haaparanta, L. & Niiniluoto, I. (1986). *Johdatusta tieteelliseen ajatteluun*. Helsingin yliopiston filosofian laitoksen julkaisuja 3. Helsinki. – Johnson, R.E., and S.K. Liddell (2011). A segmental framework for representing signs phonetically. *Sign Language Studies* 11:408–463. – Liddell, S. K. & Johnson, R.E. (1989). American Sign Language: the phonological base. *Sign Language Studies* 64:195–277. – Sandler, W. (1989). *Phonological representation of the sign: linearity and nonlinearity in ASL*. Dordrecht: Foris.

Perinteisen fonologian ongelmat

Miten häntä heiluttaa koiraa?

Tieteenalatasoisia ongelmia

- Fonetikan ja fonologian mallisidonnaisuus
- Fonetikassa standardien puute
- Fonologiassa korostunut mallikilpailu
- Fonetikan ja fonologian epämääräinen rajapinta modulaarisissa teorioissa
- Fonetikan unohtaminen ja mentaalisen kieliopin roolin korostaminen fonologiassa
- Fonologian perustuminen puhuttujen kielten tutkimuksen käsitteille
- Foneettisista ja fonologisista formalismeista puuttuva psykologinen realismi

Fonologisiin yleistyksiin liittyviä ongelmia

- Parametrien lukumäärä ja erityisesti ei-manuaalisuuden rooli parametritasolla
- Minimiparien suhteellinen vähyys ja rakenneyksiköiden kantamat merkitykset
- Rajoitteiden perusta yleisissä psyko–fyysis–anatomisissa seikoissa
- Sekventiaalisuuden erilaisuus suhteessa puh. kielen vastaavaan
- Ikonisten viittomien ja eleiden holistinen rakenne
- Variaation suhteellisen suuri määrä

Valtavirtaviittomakäsityksestä juontuva ongelma

- Viittoma nähdään valtavirtatutkimuksessa suhteellisen lyhyenä käden liikejaksona, jota viittomavirrassa ympäröivät lingvistiksi merkityksettöminä pidetyt käden siirtymäjaksot.
- Jantunen (2015, tulossa) argumentoi, että tämä käsitys on virheellinen ja perustuu empiiristen faktojen väärintulkinnalle ja yliabstrahoinnille.
- Jantunen mukaan viittoma on uudelleenmääriteltävä siten, että valtavirtanäkemyksen lyhyt viittoma on ainoastaan viittoman ydinosaa, jonka lisäksi viittomaan pitää laskea kuuluviksi jaksot siirtyminä pidettyä viittomavirtaa ydinosan edestä ja jäljestä.
- Koska fonologiset mallit käsittelevät ainoastaan viittoman ydintä, tulee malleja ja niiden avulla tehtyjä viittomaa ja viittomakieltä koskevia yleistyksiä tarkastella kriittisesti – käytännössä on mahdollista, että suurin osa fonologisista malleista ja niiden avulla tehdyistä yleistyksistä on virheellisiä.

JANTUNEN, T. (2015). How long is the sign? *Linguistics* 53:1, 93-124. – JANTUNEN, T. (tulossa). Mikä "viittomassa" on vikana, miten se korjataan ja mitä tästä kaikesta seuraa viittomakielentutkimukselle?. Ilmestyy teoksessa H. Dufva, T. Kelomäki, T. Nieminen & M. Hamunen (toim.), *Käänteitä ja käsitteitä*, valmisteilla julkaistavaksi SKS:n kanssa.

Miksi monilla on intuitio epätäydellisyydestä?



Suvi – Suomalaisen viittomakielen verkkosanakirja. 2003. Kuurojen Liitto ry: Helsinki. URL: <http://suvi.viittomat.net>.

Miksi tunnistuspiste on viittoman ulkopuolella?



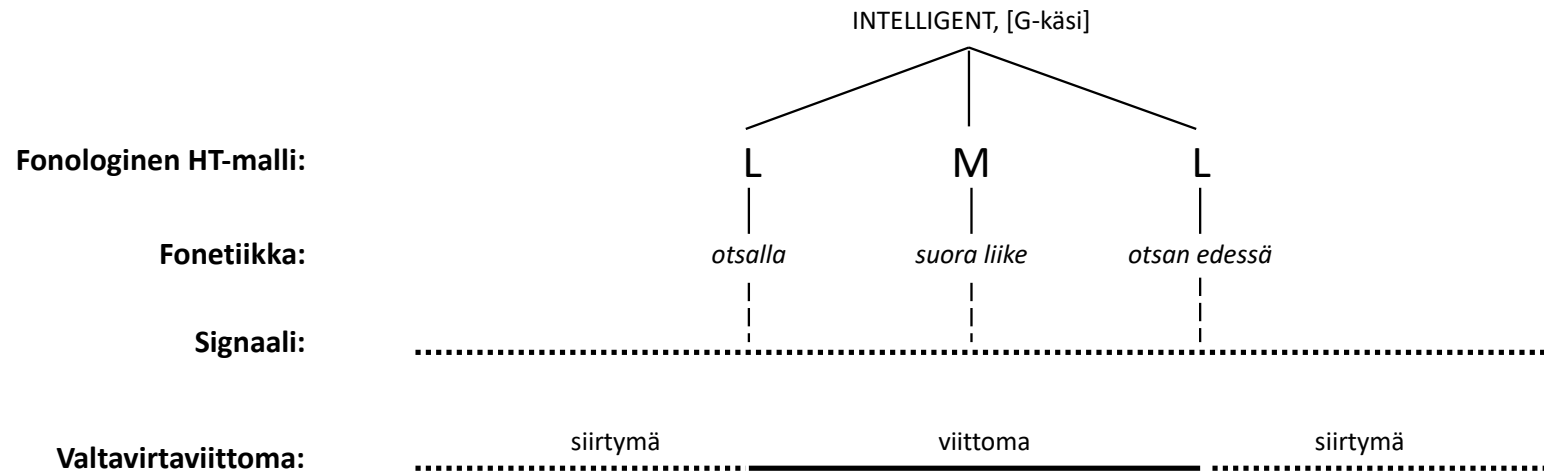
Suvi – Suomalaisen viittomakielen verkkosanakirja. 2003. Kuurojen Liitto ry: Helsinki. URL: <http://suvi.viittomat.net>.

Miksi viittomaton viittominen on ymmärrettävää?

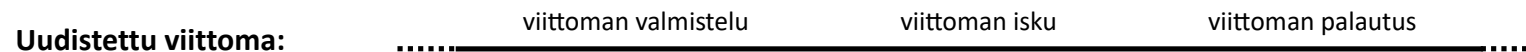


Suvi – Suomalaisen viittomakielen verkkosanakirja. 2003. Kuurojen Liitto ry: Helsinki. URL: <http://suvi.viittomat.net>.

Viittomakäsitys ja fonologiset mallit



“[The sign INTELLIGENT has the] LML form. The first location is in contact with the side of the forehead, ipsilateral to the signing hand. This is followed by a straight movement, and a second location, a short distance in front of the first. [There] is a single hand configuration throughout.” (Sandler 1993: 245.)



Viittoma alkaa valmisteluvaiheella, jonka aikana suuri osa viittoman rakennepiirteistä on jo valmiina. Tätä seuraa iskuvaihe, joka vastaa perinteisesti määriteltyä viittomaa. Viittoma päättyy palautus-vaiheeseen, jonka aikana viittoman rakennepiirteitä on vielä havaittavissa. (Jantunen 2015.)

Käyttöpohjainen fonologia

Miten fonologiakin voi emergoitua konkreettisesta kielenkäytöstä?

Käyttöpohjaisen fonologian perusperiaatteita

- Käyttöpohjainen fonologia perustuu ajatukselle, että kieli on emergentti ilmiö: lingvistiset kyvyt eivät ole irrallisia muista kognitiivisista kyvyistä; kielen rakenne on kehkeytynyt kognitiivisten kykyjen avulla sosiaalisuonteisesta toiminnasta; ja kielioppi ja leksikko muokkautuvat edelleen kielen käytön kautta.
- Yksiköiden esiintymistaajuus ja yhdessäesiintymistaipumukset ovat tärkeimpiä fonologiaakin ohjaavia tekijöitä: usein käytetyt yksiköt [**esim. osoitus itseän**] altistuvat helpommin foneettisille prosesseille kuin vähän käytetyt yksiköt; ja taajaan yhdessä esiintyvät elementit pyrkivät yhdistymään itsenäisiksi funktionaaliseksi yksiköiksi [**esim. yhdysviittomat**].
- Toisaalta yksikön taaja samankaltainen käyttö vahvistaa ja ylläpitää käsitystä yksikön yleismuodosta [**esim. osoitus itseän**]; ja yksikön taaja samankaltainen yhdessäesiintyminen toisten yksiköiden kanssa johtaa rakenteiden produktiivisuuteen [**esim. verbaali+JO**].
- Kielen käyttäjillä on kokemusperäistä tilastotietoa yksiköiden muodoista ja muista säännönmukaisuuksista, ja tämän tiedon avulla kielen käyttäjät pystyvät tekemään [**M2-tason**] arvioita muotojen ja säännönmukaisuuksien hyväksyttävyydestä – mutta yksittäisen käyttäjän arvio ei välttämättä täysin vastaa yleistystä [**M3-tasolla**].

BYBEE, J.L. (1999). Usage-based phonology. Teoksessa M. Darnell, E.A. Moravcsik, M. Noonan, F.J. Newmeyer & K. Wheatley (toim.), *Functionalism and Formalism in Linguistics. Volume I: General papers*, 211-242. Amsterdam: John Benjamins. – SILVERMAN, D. (2010). Usage-based phonology. Teoksessa N.C Kula, B. Botma & K. Nasukawa (toim.), *Continuum companion to phonology*, 369-394. London: Bloomsbury.

Fonologia kognition osana

- Fonologiset yksiköt ja kategoriat kehkeytyvät toistuvan motorisen ja havaintopohjaisen toiminnan ja altistumisen kautta.
- Koska toiminnan muodot ja altistuminen voi olla monenlaista, voi myös fonologisista yksiköistä ja kategorioista kehkeytyä perusolemuksestaan hyvin erilaisia.
- Muoto ja sen yksityiskohdat eivät ole irrallaan merkityksestä ja käyttöyhteydestä: foneettinen tieto ja semanttinen tieto ovat suorassa yhteydessä ilman ylimääräisiä rakennetasoja ja niitä kytkeviä sääntöjä.
- Muotoa ja merkitystä koskeva tieto säilytetään kognitiossa esimerkkeinä (engl. *exemplars*) – yksittäisinä esiintyminä (engl. *tokens*) – jotka klusteroituvat ja muodostavat assosiatiivisen verkoston, jossa yksittäisen esimerkin "vahvuus" – asteittainen status tyyppinä (engl. *type*) – määräytyy esiintymistaajuuden ja yhdessäesiintymistaipumusten mukaan.

BYBEE, J.L. (1999). Usage-based phonology. Teoksessa M. Darnell, E.A. Moravcsik, M. Noonan, F.J. Newmeyer & K. Wheatley (toim.), *Functionalism and Formalism in Linguistics. Volume I: General papers*, 211-242. Amsterdam: John Benjamins. – SILVERMAN, D. (2010). Usage-based phonology. Teoksessa N.C Kula, B. Botma & K. Nasukawa (toim.), *Continuum companion to phonology*, 369-394. London: Bloomsbury.

Joitakin yksinkertaisia assosiatiivisia verkostoja

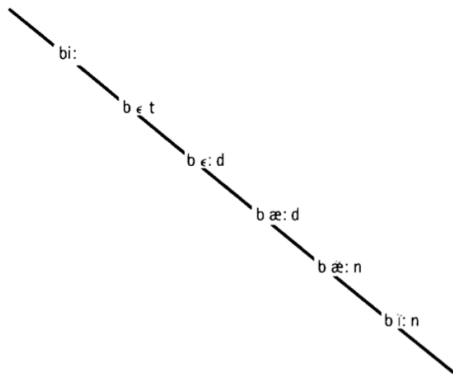


Figure 32.1. Lexical connections for the [b] in *bee, bet, bed, bad, ban, bin*

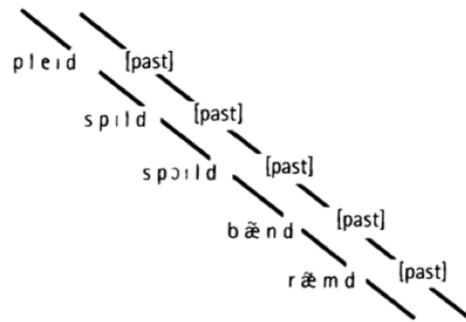


Figure 32.2. Phonological and semantic connections yield Past in *played, spilled, spoiled, banned, rammed*

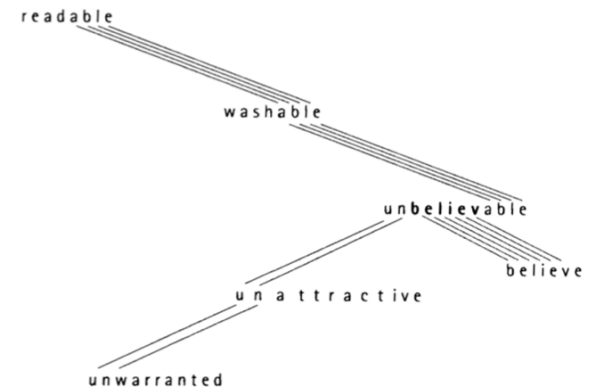


Figure 32.3. The internal structure of *unbelievable* emerges from connections to related words

BYBEE, J.L. & Beckner, C. (2010). Usage-based theory. Teoksessa B. Heine & H. Narrog (toim.), *The Oxford Handbook of Linguistic Analysis*, 827–856. Oxford: Oxford University Press.

Termin *fonologia* käytöstä

- **Maailma 1:n näkökulma:** Kielen muoto motoriikan, signaalin ja havaitsemisen kannalta [*tokens*].
- **Maailma 2:n näkökulma:** Kielen muotoa koskeva kokemusperäinen tilastollinen tieto klusteroituneena ja jäsentyneenä yksilön kognitiossa assosiatiiviseksi verkostoksi yhdessä merkitystä koskevan tiedon kanssa [*tokens & types*].
- **Maailma 3:n näkökulma:** Yksilötasoisesta kielen muotoa (ja merkitystä) koskevasta tiedosta käytön myötä eriasteisesti ja -tasoisesti konventionaalistuneet yleistyksset [*types*].
- **Kielitieteen näkökulma:** Tutkimus, joka kohdistuu erityisesti kielen muotoon sellaisena kun se näyttäytyy jossakin kolmesta maailmasta, ja joka pyrkii tekemään muotoa koskevia yleistyksiä erityisesti käytön ja kontekstin sekä psyko–fyysisesti mahdollisimman realististen teoreettisten käsitteiden avulla.

Millainen olisi SAMMAKkoa koskeva fonologinen yleistys?



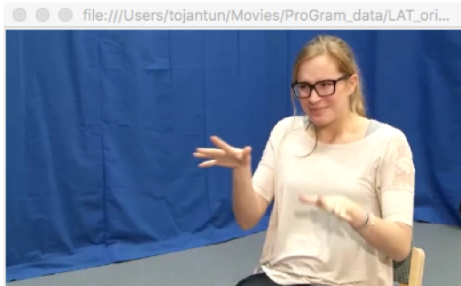
OLLA **SAMMAKKO** PURKKI
ProGram_CFINSL2013_005_05.eaf – 07.760 - 360



OLLA **SAMMAKKO** ' "kyyhöttää"
ProGram_CFINSL2013_005_05.eaf – 10.360 - 120



NÄHDÄ ' **SAMMAKKO** KADOTA
ProGram_CFINSL2013_005_05.eaf – 21.320 - 160



MISSÄ **SAMMAKKO** KADOTA
ProGram_CFINSL2013_005_05.eaf – 49.240 - 160



ETSÄ **SAMMAKKO** ' ETSÄ
ProGram_CFINSL2013_005_05.eaf – 52.800 - 400



PI **SAMMAKKO** ' OSOITUS
ProGram_CFINSL2013_005_05.eaf – 95.200 - 560

Jyväskylän yliopisto, viittomakielenkeskus: ProGram-aineisto, lumiukko- ja sammakkotarinat (2016) [videokorpus]. – FIN-CLARIN [viitattu 7.3.2018]. Saatavissa Kielipankin kautta: <http://urn.fi/urn:nbn:fi:lb-1001100113005>.

Joitakin käyttö pohjaisen näkökulman "etuja"

- Psykologinen realismi [vrt. formaalin teorian käsitteet ja mallit]
- Konkreettisen ja abstraktin yhdistäminen [vrt. perinteinen abstraktisuuden korostaminen]
- Muodon ja merkityksen suora kytkös [vrt. rakenneyksiköiden kantamat merkitykset]
- Mahdollisuus myös viittomakielilähtöiseen käsitteenmuodostukseen [vrt. parametrit]
- Hyväksyy rajoitteiden "epäkieliopillisuuden" [vrt. yleiset psyko–fyyysis–anatomiset rajoitteet]
- Ikonisuus ja hämärärajaisuus luonnollinen osa kieltä [vrt. ovat haasteita perinteiselle fonologialle]
- Variaatio nähdään normina, ei selitystä vaativana poikkeuksena [vrt. variaation suuri määrä].
- Antaa korpuksille roolin myös fonologiassa [vrt. käynnissä oleva korpustyö].

Korpusfonologia

Miten käyttöpohjainen fonologia hyötyy korpuksista?

Mitä tarkoittaa *korpusfonologia*?

Jacques Durand (2017) Corpus phonology (teoksessa *Oxford Research Encyclopedia of Linguistics*, verkkojulkaisu, vierailtu 20. helmikuuta 2018, Oxford University Press, DOI: 10.1093/acrefore/9780199384655.013.145).

- Fonologista tutkimusta, jossa annetaan keskeinen rooli tietokone luettavassa muodossa oleville jäsenneyille ääni- ja videokorpuksille.
- Fonologista tutkimusta, joka minimoi intuition menetelmällisen roolin (vrt. generatiivinen fonologia) ja korostaa korpuspohjaista havainnointia, kvantifiointia ja tilastollista päättelyä keskeisinä teorianmuodostuksen menetelminä.
- Fonologista tutkimusta, jossa tarkastellaan erityisesti ilmaustasoa (esim. prosodiaa) sekä ilmausten riippuvuutta käyttötilanteesta (esim. puhelajista) ja kielenkäyttäjien taustasta (esim. sosio–fonologinen vaihtelu).

Kohti viittomakielten korpusfonologiaa

- Viittomakielten korpustutkimus kokonaisuudessaan on vasta nuorta.
- Korpusten annotaatio on vielä monelta osin kesken.
- Korpukset mahdollistavat kokonaan uudentyyppisten kysymysten esittämisen viittomakielen fonologisessa tutkimuksessa.
- Korpukset tulevat tarjoamaan ainutlaatuisen mahdollisuuden myös testata vallitsevia fonologisia käsityksiä viittomakielestä.

FENLON, J., Cormier, K. & Brentari, D. (2017). The phonology of sign languages. Teoksessa A. Bosch (toim.), *Routledge handbook of phonological theory*, 453–475. NY: Routledge. – JOHNSTON, T. & Schembri, A. (2013). Corpus analysis of sign languages. Teoksessa C.A. Chapelle (toim.), *The Encyclopedia of Applied Linguistics* [verkkajulkaisu, vierailtu 21. helmikuuta 2018]. Blackwell Publishing. DOI: 10.1002/9781405198431.wbeal0252

Korpusfonologisia tutkimuksia viittomakielistä

- Fenlon, J., Schembri, A., Rentelis, R. & Cormier, K. (2012). **Variation in handshape and orientation in British Sign Language: The case of the ‘1’ hand configuration.** *Language & Communication* 30(1), 69–91.
- Börstell, C., Hörberg, T. & Östling, R. (2016). **Distribution and duration of signs and parts of speech in Swedish Sign Language.** *Sign Language & Linguistics* 19:2, 143–196.
- Puupponen, A., Jantunen, T. & Mesch, J. (2016). **The alignment of head nods with syntactic units in Finnish Sign Language and Swedish Sign Language.** Teoksessa J. Barnes, A. Brugos, S. Shattuck-Hufnagel & N. Veilleux (toim.), *Speech Prosody 2016: Proceedings of the 8th International Conference on Speech Prosody, Boston University, USA, 31 May - 3 June 2016*, 168–172. Baixas: International Speech Communication Association.
- Puupponen, A. (2018). **The Relationship between movements and positions of the head and the torso in Finnish Sign Language.** *Sign Language Studies* 18(2), 175–214.

Teknologioiden rooli foneettisessa tutkimuksessa

Miten laitteistopohjaiset mittaukset voivat olla osa viittomakielten käyttöpohjaista fonologiaa?

Teknologiat ja puhutun kielen fonetiikka

- Teknologia ja teknologisesti suuntautuneet tutkijat ovat olleet keskeisessä roolissa puheprosessin ymmärtämisessä ja puhutun kielen tutkimuksen edistymisessä.
- Taustalla usein käytännön tarve mahdollisimman konkreettiseen ja tarkkaan signaalin tallentamiseen (akustinen fonetiikka), mutta yhtä lailla myös halu tarkastella signaalin tuottoa (artikulatorinen fonetiikka) ja havaitsemista (auditiivinen fonetiikka).
- Teknologia mahdollistaa signaalin ja sen tuotto- ja havaitsemisprosessin visualisoinnin ja manipuloinnin palvelten näin sekä havaintopohjaista että kokeellista tutkimusta.
- Teknologia tukee myös datan kvantifiointia ja tilastollisten menetelmien käyttöä.
- Signaalia tallentavat ja havainnollistavat teknologiat ovat osoittautuneet hyödyllisiksi mm. vieraan kielen opetuksessa.

HINCKS, R. (2013). Technology and phonetics. Teoksessa C.A. Chapelle (toim.), *The Encyclopedia of Applied Linguistics* [verkkójulkaisu, vierailtu 21. helmikuuta 2018]. Blackwell Publishing. DOI: 10.1002/9781405198431.wbeal1188

Teknologioiden käytöstä viittomakielten foneettisessa tutkimuksessa

- Teknologian hyödyntäminen viittomakielten foneettisissa tutkimuksissa on ollut vähäistä, koska myös foneettinen tutkimus on ollut vähäistä.
- Myös sopivan teknologian saatavuus on ollut heikkoa, ja monet laitteistot ovat hyvin kalliita.
- Tutkimuksissa ovat painottuneet pienillä aineistoilla tehdyt eksperimentit, mutta nykyään pyritään myös käyttöpohjaiseen tutkimukseen laajemmilla aineistoilla – datan kvantifiointi ja tilastollisten menetelmien käyttö on keskeistä molemmissa suuntauksissa.
- Käyttöpohjaisessa tutkimuksessa teknologioilla tuotetun datan määrä ja sen yhdistäminen videokorpuksiin on haaste.

TYRONE, M.E. (2015). Instrumented measures of sign production and perception. Teoksessa E. Orfanidou, B. Woll & G. Morgan (toim.), *Research methods in sign language studies: A practical guide*, 89–104. Chichester, UK: Wiley Blackwell.

Teknologioita viittomakielten fonetiikassa

- Emmorey, K., Thompson, R. & Colvin, R. (2008). **Eye gaze during comprehension of American Sign Language by native and beginning signers.** *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 14(2), 237–243.
- Tyrone, M. & Mauk, C. (2010). **Sign lowering and phonetic reduction in American Sign Language.** *Journal of Phonetics* 38, 317–328.
- Puupponen, A., Wainio, T., Burger, B. & Jantunen, T. (2015). **Head movements in Finnish Sign Language on the basis of Motion Capture data: A study of the form and function of nods, nodding, head thrusts, and head pulls.** *Sign Language & Linguistics* 18(1), 41–89.
- Jantunen, T., Mesch, J., Puupponen, A. & Laaksonen, J. (2016). **On the rhythm of head movements in Finnish and Swedish Sign Language sentences.** Teoksessa J. Barnes, A. Brugos, S. Shattuck-Hufnagel & N. Veilleux (toim.), *Speech Prosody 2016: Proceedings of the 8th International Conference on Speech Prosody, Boston University, USA, 31 May - 3 June 2016*, 850–853. Baixas: International Speech Communication Association.

Epilogi

Mihin suuntaan haluamme fonologista tutkimusta viedä?

Korpusfonologia ja tietokonenäködata

The screenshot displays the ELAN 4.9.4 software interface for ProGram_CFINSL2013_005_05.eaf. The top section shows a video player with three frames of a person speaking. Below the video is a control bar with playback controls and a selection bar. The middle section contains a timeline with multiple tracks for eye-tracking (eye_1, eye_2) and audio waveforms (pitch, roll, yaw). The bottom section is a linguistic annotation table with the following content:

Annotation	Content
Head_other_1 [41]	Näköjään sammakko oli hävinnyt. Poika katsoo (purkkia ja) sanoo koiralle: ["Oikeesti, mitä tässä nyt tehdään?"]
S-käännös_2 [62]	n.k "kansi_poissa_paikoillaan" v.NÄH n.SAMM v.KADO x.k x.PI n.POI v.KATSOA x.OIKEASTI v.HU n.KOIRA x.k "palm_up"
S-glossi_2 [312]	v.k "kansi_poissa_paikoillaan" v.NÄY n.SAMMAKKO v.KADOTA x.k x.PIENI n.POIKA v.KATSOA x.OIKEASTI v.HUOMAUTTAA n.KOIRA x.k "palm_up"
Lause_2 [136]	sV Vm [S V] A Vr1 (P) (A) Vr2 P
Lauserakenne_2_seg [272]	a a (l) (a) p
Semanttinen_rool_2 [106]	CA:POIKA CA:POIKA
CA_2 [33]	
CD_2 [3]	
Body_lean_F_2 [14]	body_lean_F-02 body_lean_F-03

Jyväskylän yliopisto, viittomakielenkeskus: *ProGram-aineisto, lumiukko- ja sammakotarinat* (2016) [videokorpus]. FIN-CLARIN [viitattu 7.3.2018]. Saatavissa Kielipankin kautta: <http://urn.fi/urn:nbn:fi:lb-1001100113005>.

Kurssin kotihakemisto: http://users.jyu.fi/~tojantun/opetus/SVKS1010_kl18/