

Käsiraamat keskkonnamüra mõjust tervisele

Marja Heinonen-Guzejev¹, Tapani Jauhiainen, Heikki S.
Vuorinen¹

1 Helsingi Ülikool, Soome
Hjelt'i Instituut, Rahvatervise Osakond

Keskkonnamüra tervisemõjude teatmik

- Soome Keskkonnaministeeriumi väljaanne
- **Alus: "Kogukonnamüra suunised".** Maailma terviseorganisatsioon *Genf, 1999, 1–159. Berglund B, Lindvall T, Schwela DH (toim.)*
<http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>
- Käsitleb müra vastavalt **WHO soovitusele erinevatest välistest ja sisemistest põhjustest tingitud haiguste, puuete ja vaeguste klassifitseerimiseks**
- Rõhutab müra erinevaid mõjusid
- Aitab keskkonnaasutusi nende töös

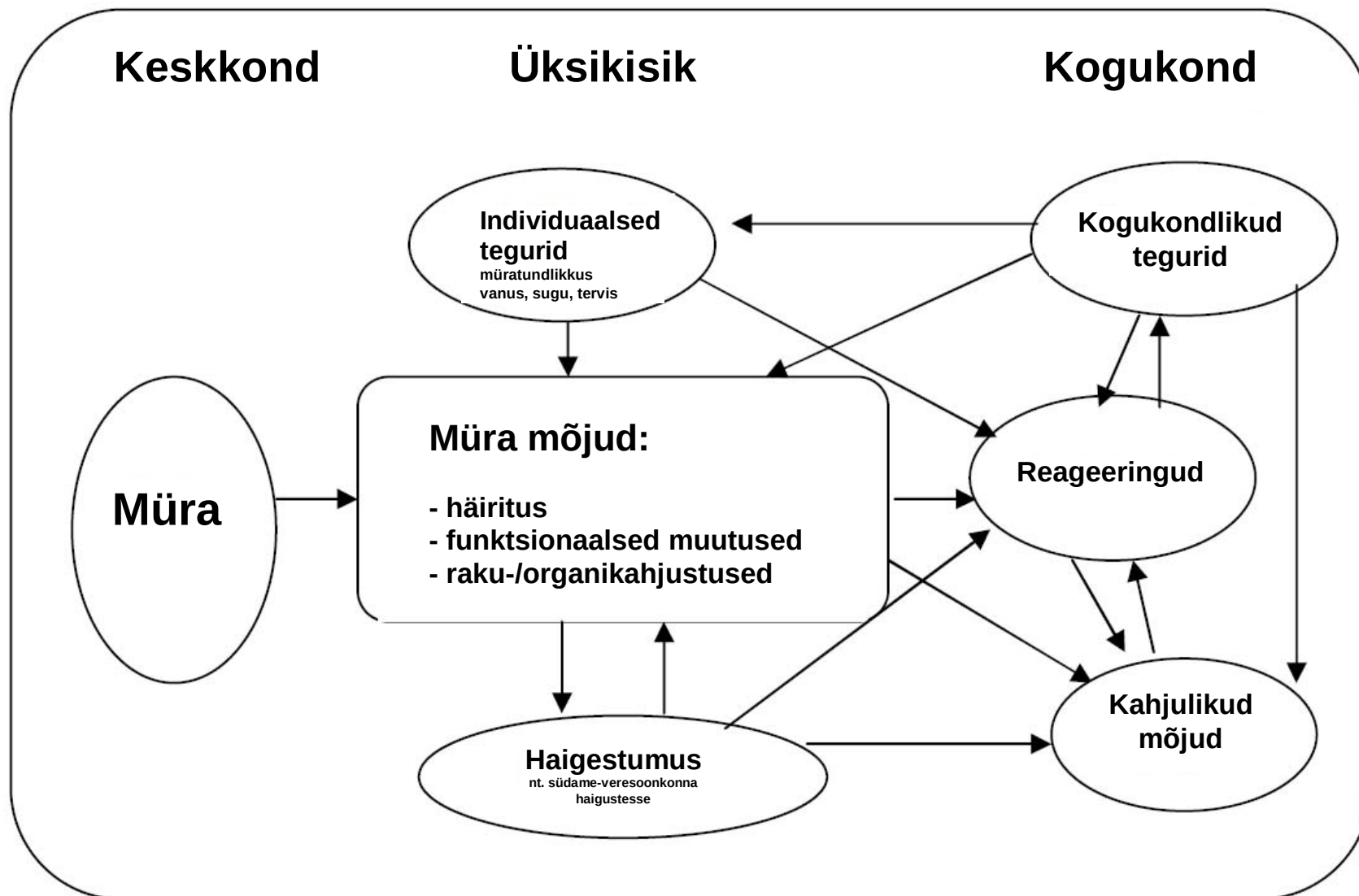
Sisukord

1. Sissejuhatus
2. Heli ja müra
3. Häiritus
4. Füsioloogiline mõju
5. Mürast tingitud kuulmiskadu
6. Pikaajaline mõju
7. Müra mõju erinevatele rahvastikurühmadele
8. Müra mõju teaduslik uurimine
9. Müra vähendamine
10. Järeldused

Lisa: WHO keskkonnamüra suunisväärtused

Müra

- **soovimatu heli**, mis inimeste meelest on ebameeldiv või häiriv
või
- mis muul viisil on **kahjulik inimeste tervisele või heaolule**



Müraga seotud tegurid

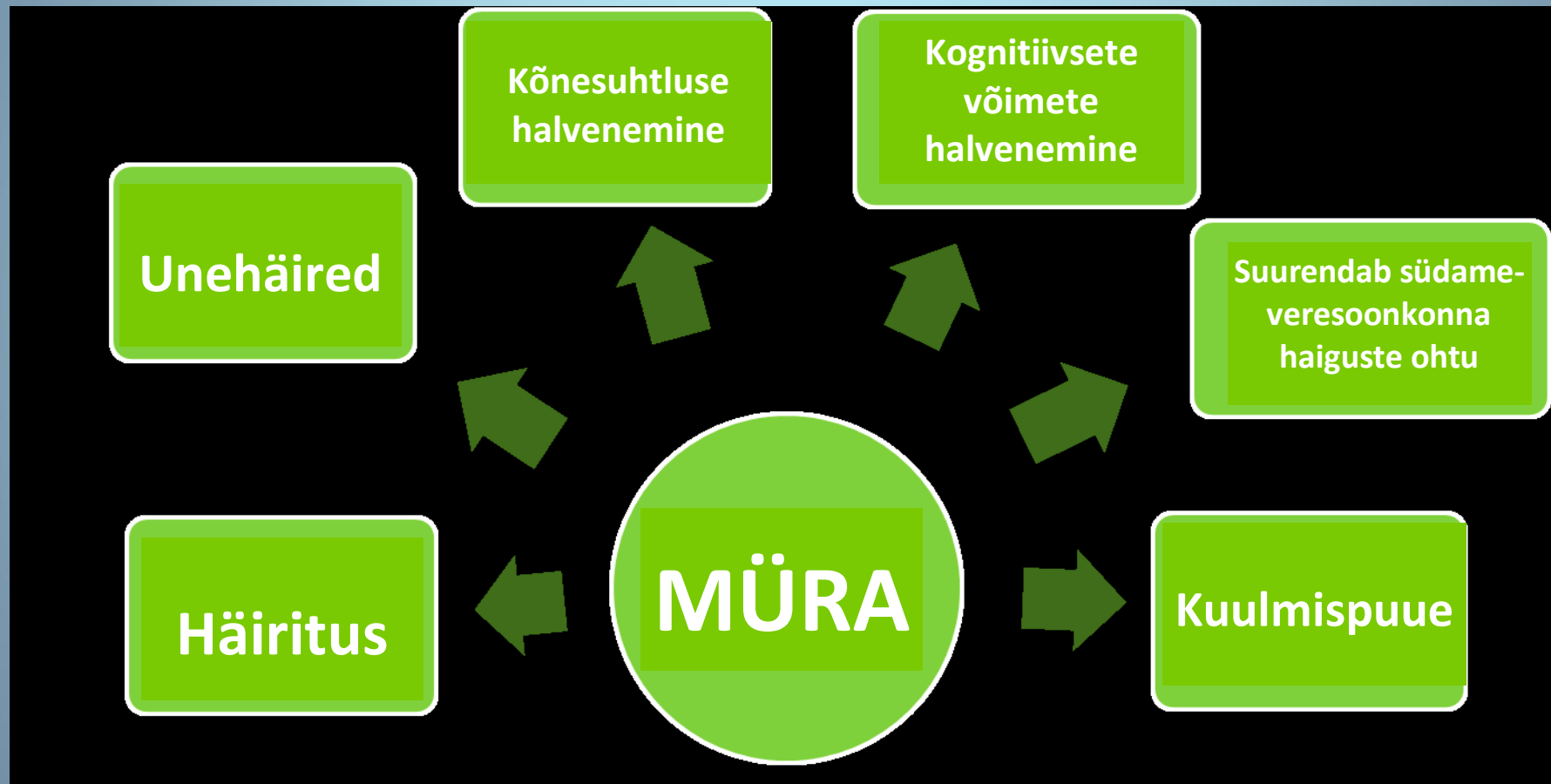
Keskkonnamüra tervisemõjud ICIDH* (WHO) terminoloogia kohaselt

Väline müraallikas või/ja sisemine põhjus Näited (müra mõjud)

Haigus	- organi või raku kahjustus	- sisekõrva kahjustus
Puue	- mõõdetav funktsioneerimisvõime muutus	- vererõhk
Vaegus	- kogetav funktsionaalne mõju	-häiritus
Invaliidsus	- invaliidsus isiku tasandil - invaliidsus ühiskonna tasandil	- haigestumus, töövõime - vajadus terviseteenuste järele

* ICIDH = International Classification of Functioning, Disability and Health (Rahvusvaheline Funktsioneerimisvõime, Vaeguste ja Tervise Klassifikatsioon)

Müra mõjud

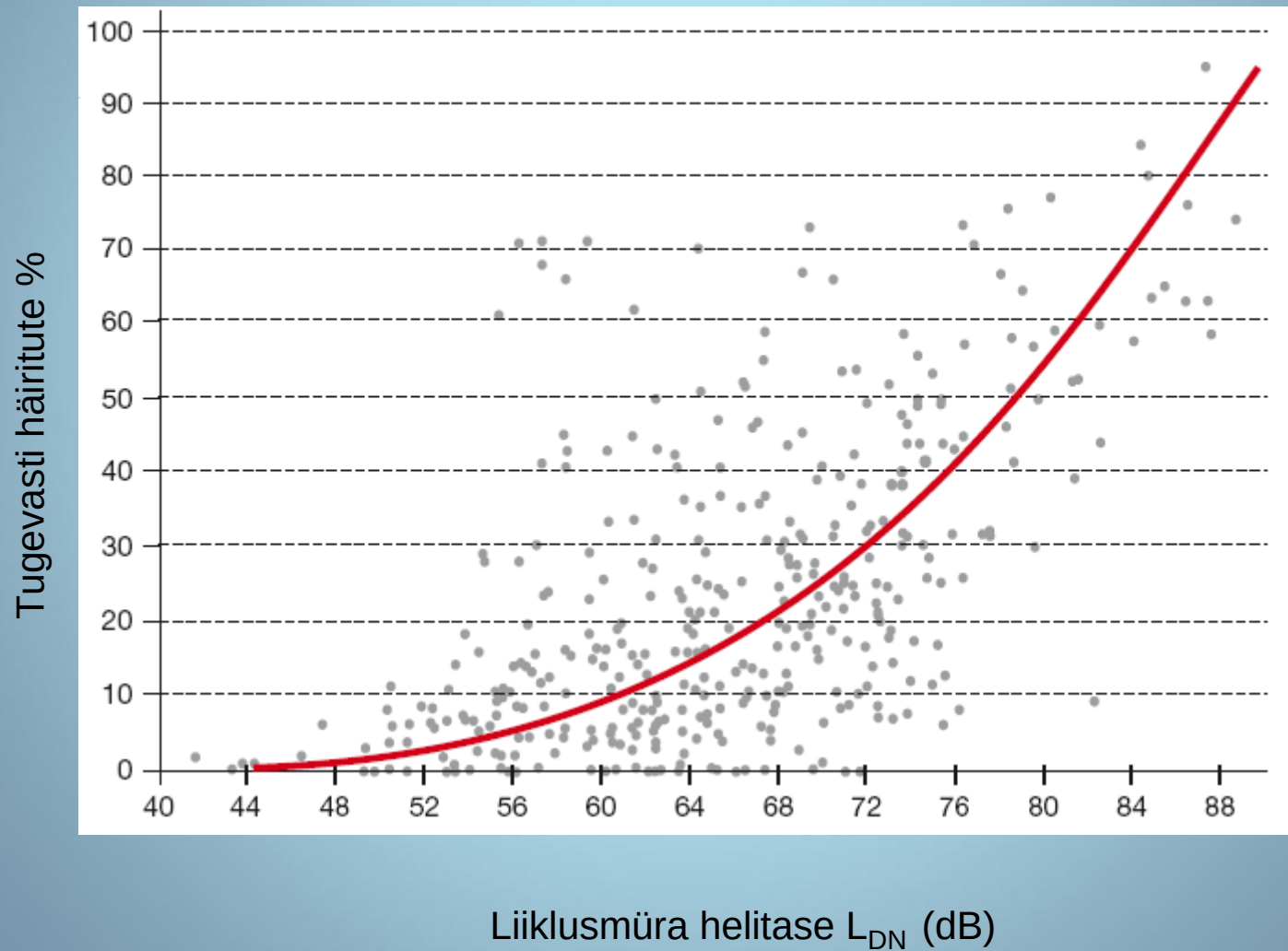


Häiritus

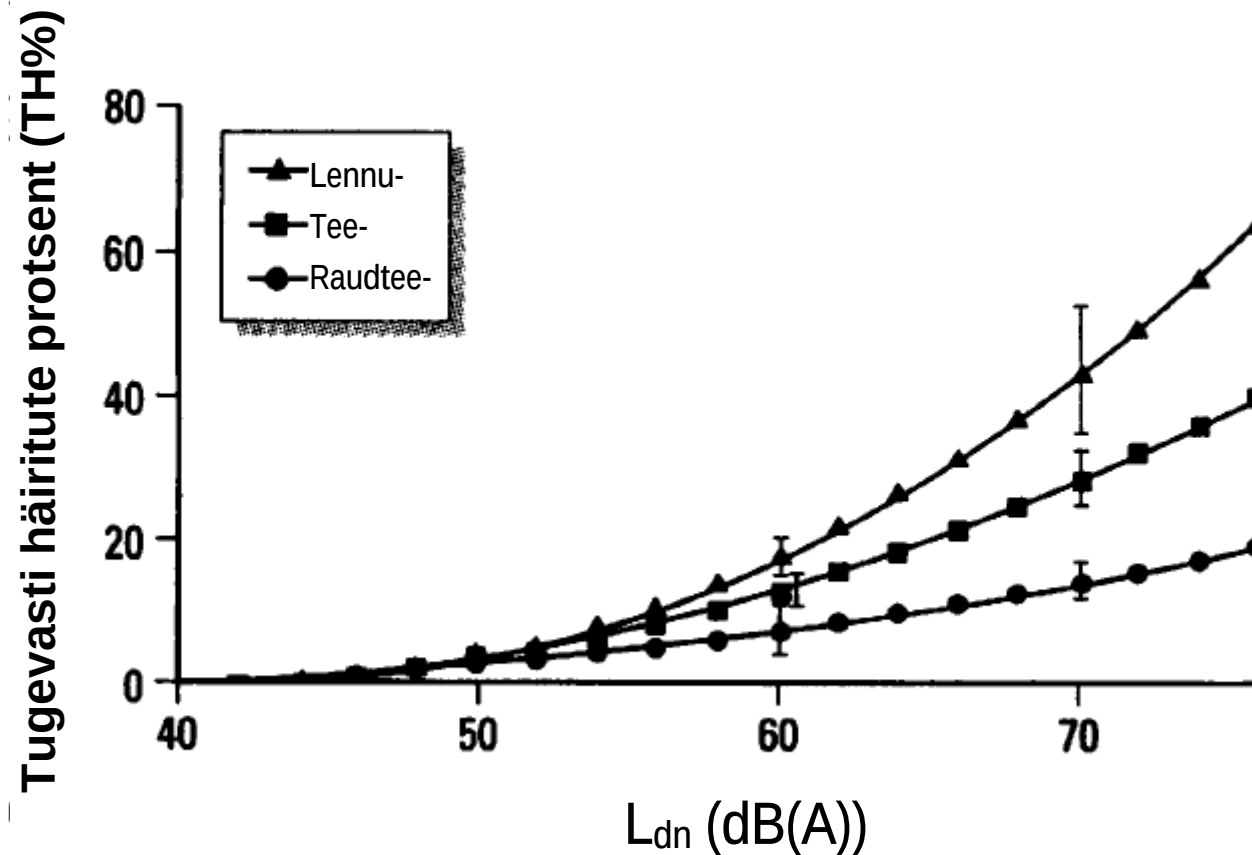
- vahetud **käitumuslikud** müramõju aspektid, nagu häirimine ja soovitud tegevuste segamine *ja*
- **hinnangulised** aspektid, nagu “tüütus”, “häirimine”, “ebameeldivus” ja “närvidele käimine”

Seos tugevasti häiritute protsendi ja liiklusrumora (L_{DN}) helitaseme vahel

(Fidell et al. 1991)



Lennu-, tee- ja raudteeliikluse mürast põhjustatud häiritus



Seos tugevasti häiritud inimeste protsendi ning lennu-, tee- ja raudteeliikluse müra L_{dn} vahel (Passchier-Vermeer W, Passchier W 2000)

Müra mõju unele ja puhkusele

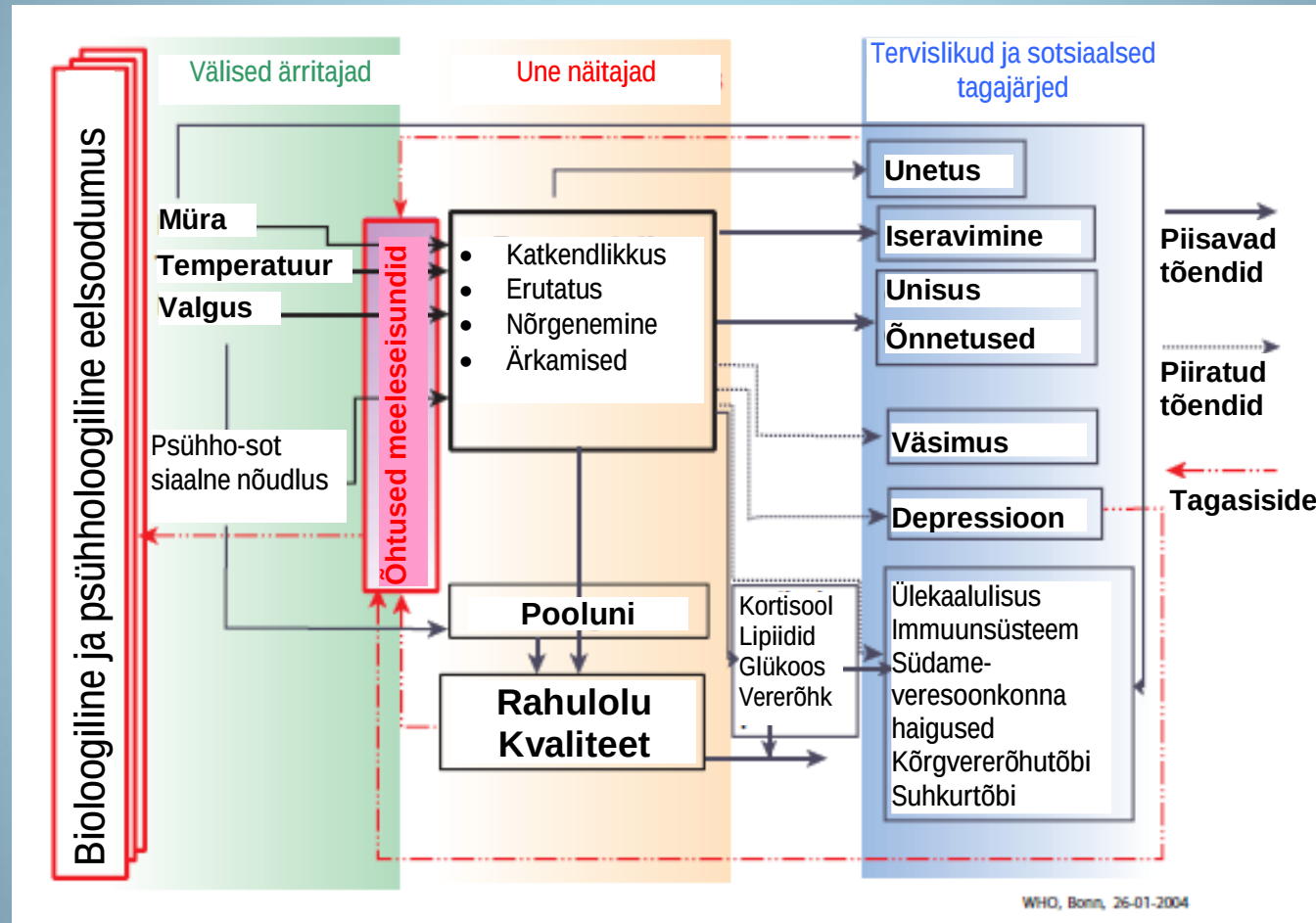
Esmane mõju

- - raskused magamajäämisega
- - muutused une astmetes või sügavuses
- - ärkamised
- - kehaliigutuste, südame löögisageduse ja vererõhu tõus

Teisene mõju/järelmõju

- - tajutud unekvaliteedi langus
- - väsimuse suurenemine
- - tuju või heaolu langus
- - töövõime langus

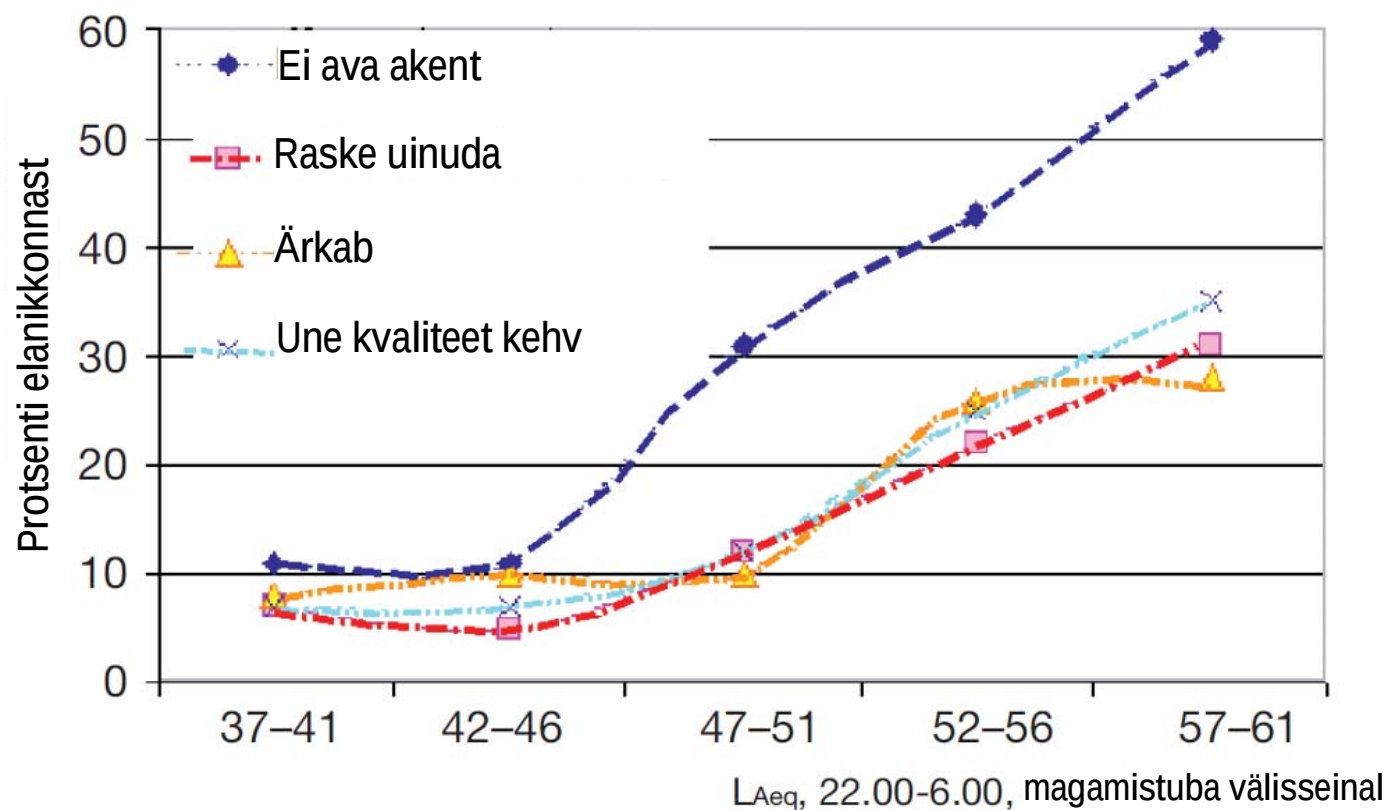
Seos une ja tervise vahel



Joonisel on piisavate tõenditega seosed näidatud pidevjoontega, piiratud tõenditega seosed aga katkendlike joontega. Tagasiside seosed on näidatud punasega ja topelpunktiir-kriipsjoontega.

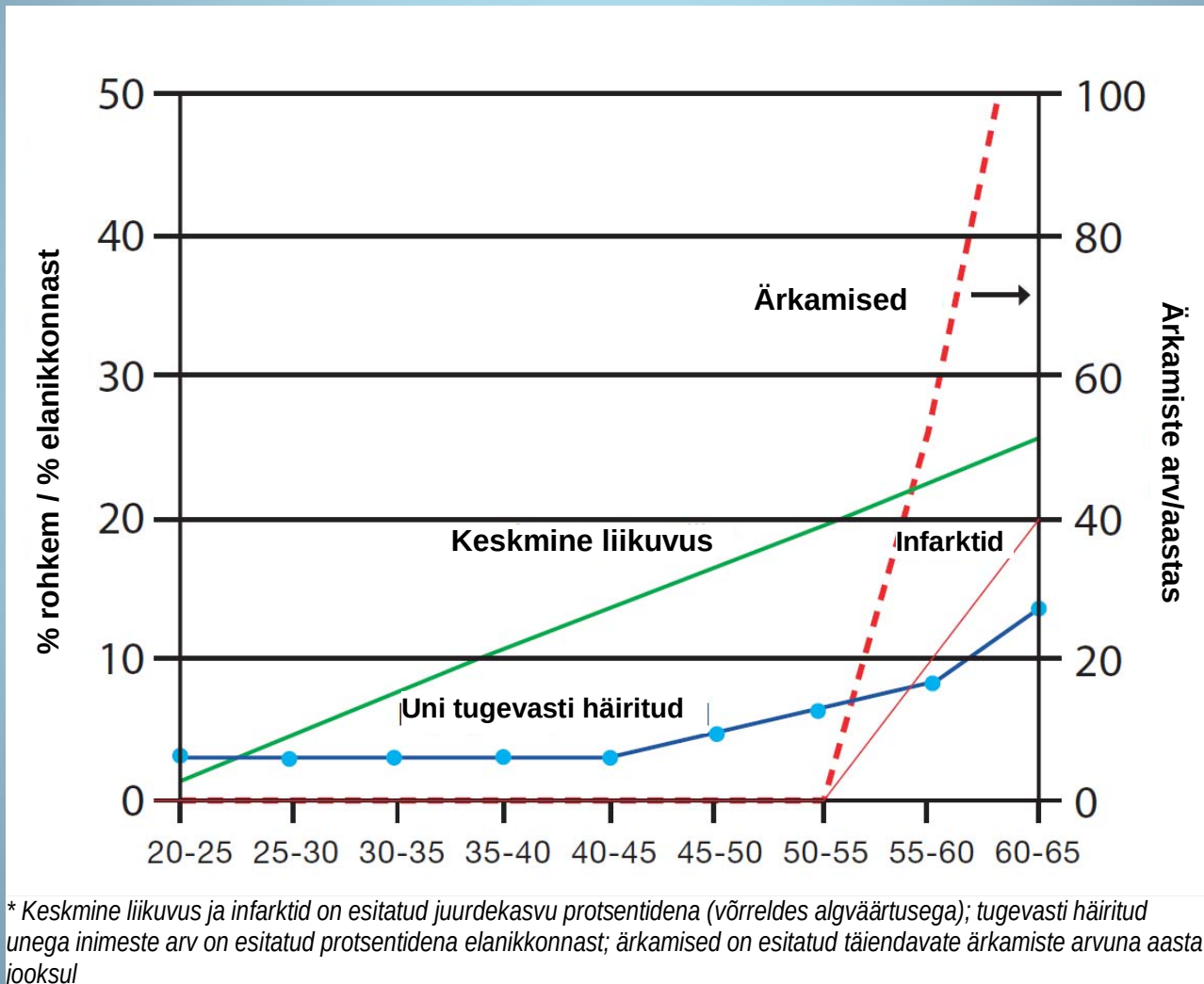
Allikas: Öise müra suunised Euroopale, WHO

Öise teeliiklusmüra mõju



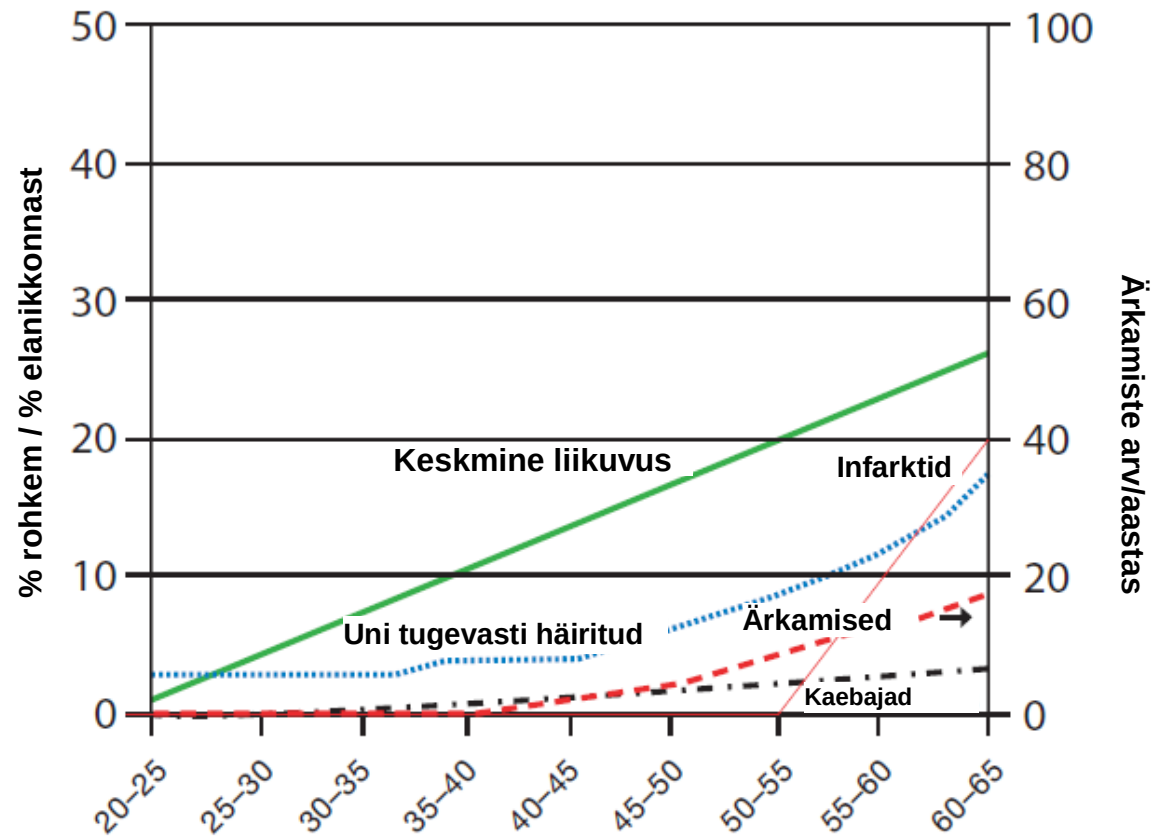
Allikas: Öhrström, Euroopa Komisjonis, 2002

Öise teeliiklusmüra mõju



Öise õhusõidukimüra mõju

Joon. 4.
Öise õhu
sõiduki
müra
mõju*



* Keskmine liikuvus ja infarktid on esitatud juurdekasvu protsentidena (võrreldes algväärtusega); tugevasti häiritud unega inimeste arv on esitatud protsentidena elanikkonnast; kaebajad on esitatud protsentidena lähikonna elanikest; ärkamised on esitatud täiendavate ärkamiste arvuna aasta jooksul

Piisavalt tõendatud öise müra mõju künnised

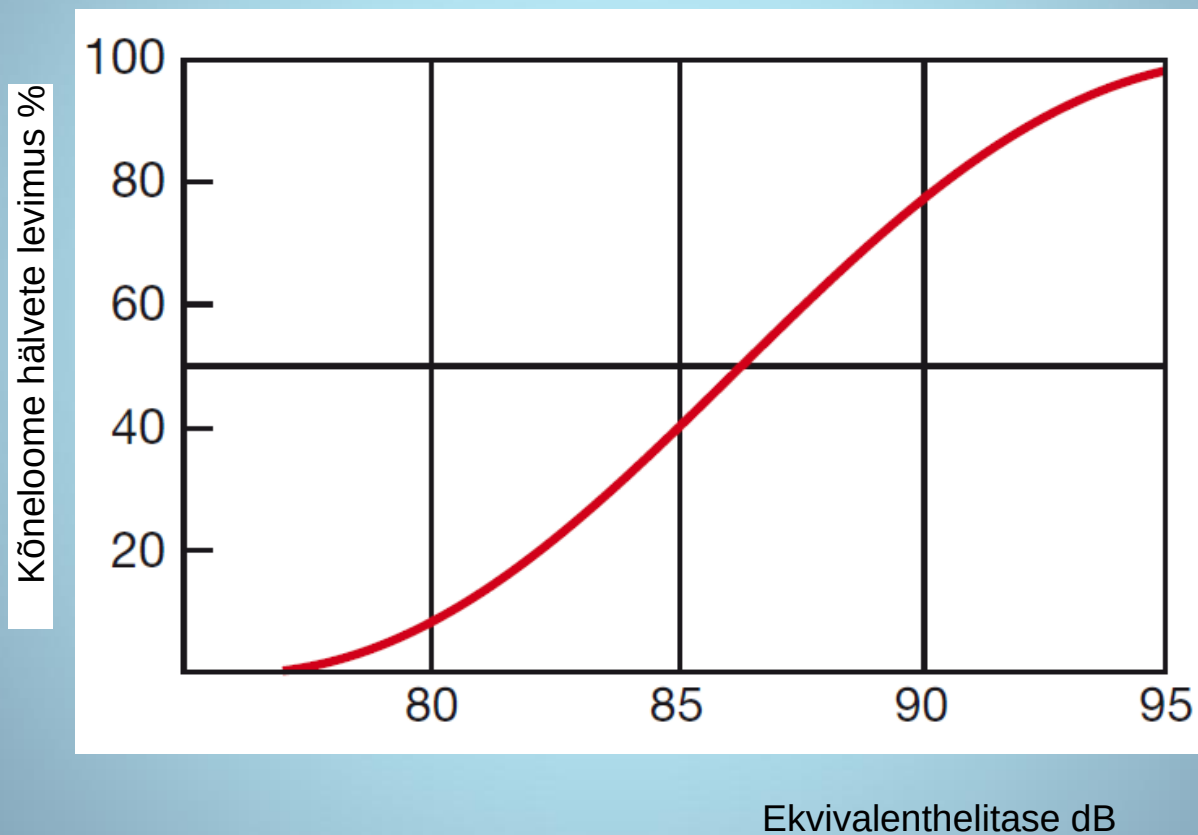
	Mõju	Näitaja	Künnis
Bioloogiline mõju	Muutused südame-veresoonkonna tegevuses	*	*
	EKG ärkamine	L _{Amax} , sees	35 dB
	Liikuvus, liikuvuse algus	L _{Amax} , sees	32 dB
	Unestruktuuri katkendlikkus>	L _{Amax} , sees	35 dB
Une kvaliteet	Öösiti ärkamine	L _{Amax} , sees	42 dB
	Poolune pikenemine	*	*
	Une katkendlikkus, une pikkuse vähenemine	*	*
	Keskmise liikuvuse suurenemine	L _{öö} väljas >	42 dB
Heaolu	Kaebused unehäirete kohta >	L _{öö} väljas >	42 dB
	Unerohtude ja rahustite kasutamine >	L _{öö} väljas >	40 dB
Meditsiiniline seisund	Keskkonnast tingitud unetus	L _{öö} väljas >	42 dB

* Ehkki tõendati mõju esinemist või oli võimalik koostada usutav bioloogiline edastustee, polnud võimalik kindlaks määrata näitajaid ega künnisetasemeid

Puudulik kõnesuhtlus

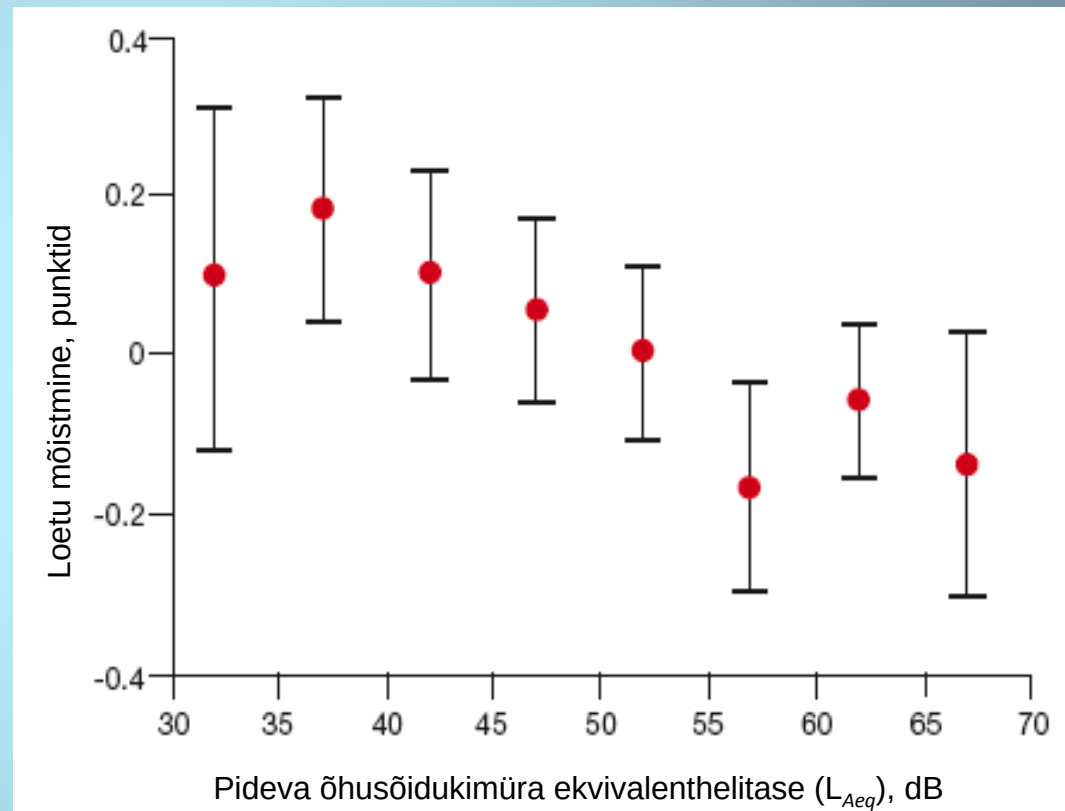
- Suhtlushäired (**kuulmisega seotud**)
 - - müra maskimine
 - - probleemid kõnest arusaamisel
- Suhtlushäired (**häälega seotud**)
 - - häälepaelte kahjustus (teisene)->
 - kähedus, hääle (kõrguse, valjuse, kvaliteedi) kõikumine

Kõneloome hälvete levimus erinevatel müratasemetel *(Klingholz et al. 1978)*



Kognitiivse tegevuse häired

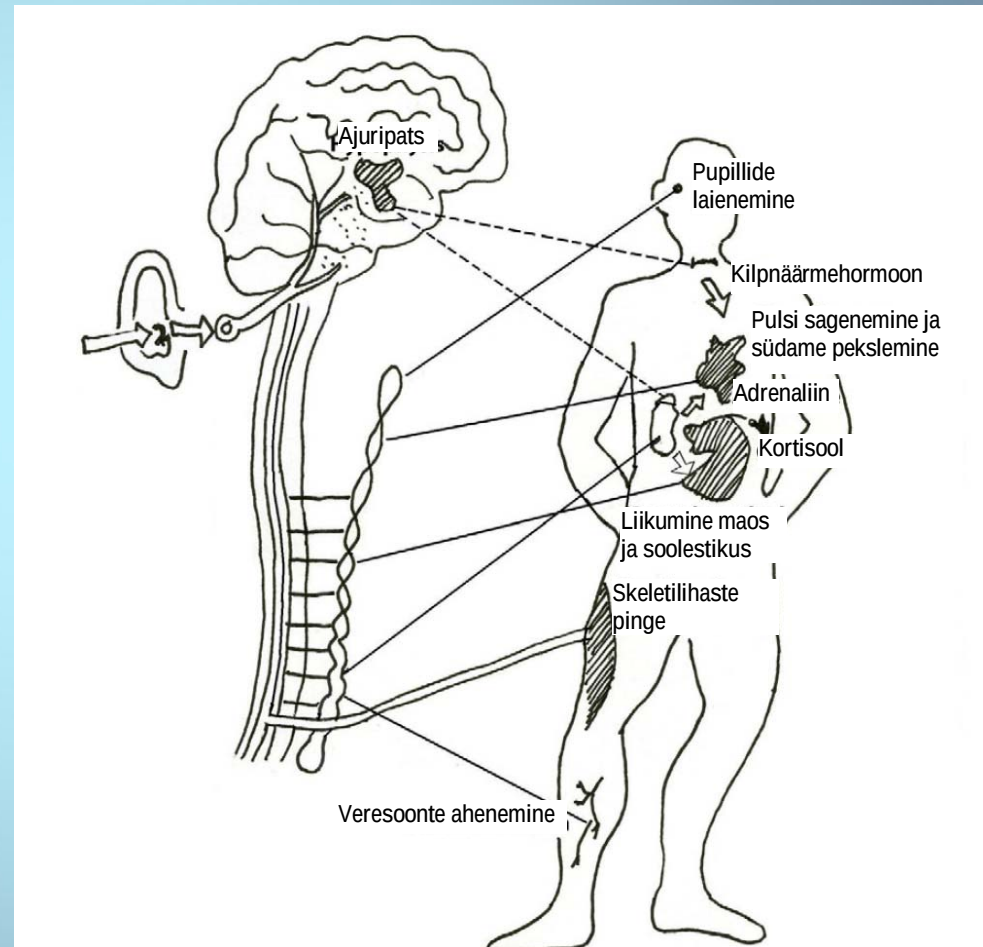
- Lastel on pikaajalist õhusõidukimüra kuulmist seostatud **loetu** **kehvema mõistmisega**, **piiratud õppimisvõime** ja **tähelepanu hoidmise probleemidega**



Loetu mõistmise halvenemine pideva õhusõidukimüra ekvivalenthelitaseme suurenemisel (*Stansfeld et al. 2005*)

Müra füsioloogiline mõju

- Otsesed reageeringud mürale kanduvad erinevatesse organitesse närvi- ja/või endokriintansduktsioonide teel ilma ajukoore sekkumiseta
- Terava heli kuulmine käivitab **autonoomse närvisüsteemi** ja **endokriinsüsteemi**, mis põhjustab ajutisi muutusi, nagu südame löögisageduse suurenemine, veresoonte ahenemine ja vererõhu tõus



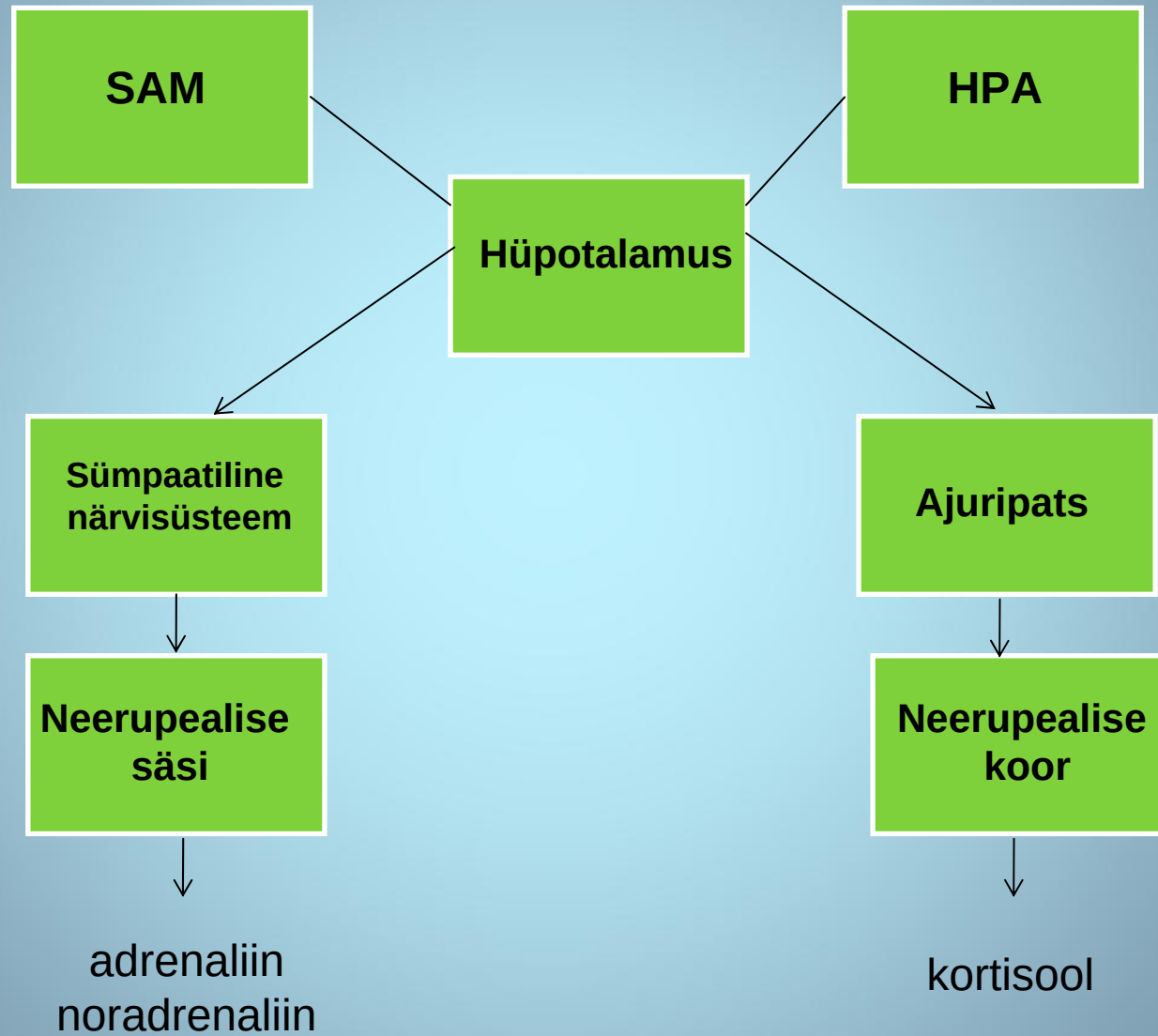
Otsese müra mõju edastusteed (kohandatud teosest Ising and Rebentisch 1993)

Müra kui stress

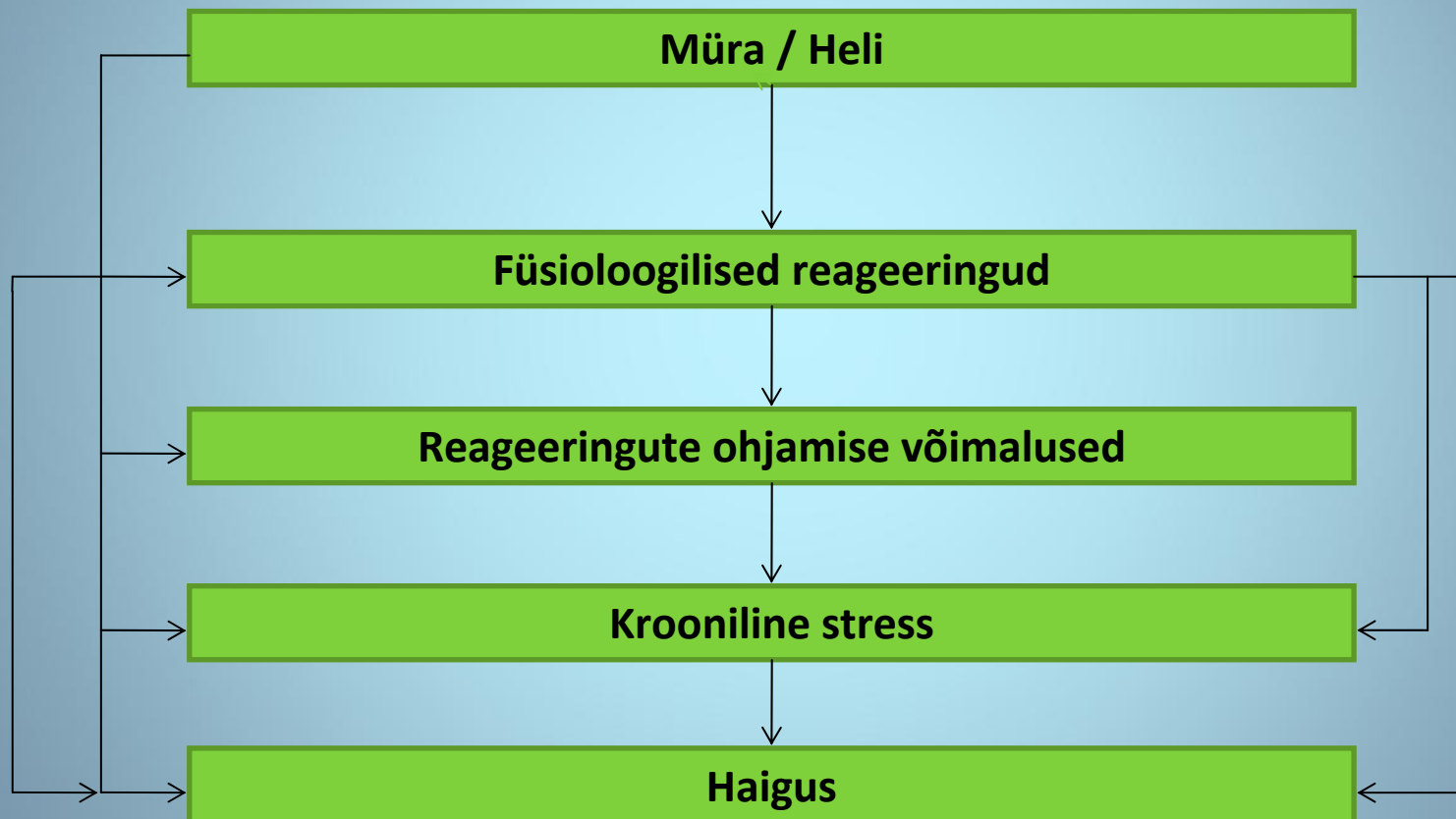
Müra aktiveerib **sümpaatis-adenaal-medulaarse (SAM)** telje
ja **hüpotaalamo-hüpofüsaar-adenalkortikaalse (HPA)** telje



südame löögisageduse tõus, veresoonte ahenemine ja
vererõhu tõus,
stressihormoonide tasemete tõus
adrenaliin, noradrenaliin ja/või kortisool

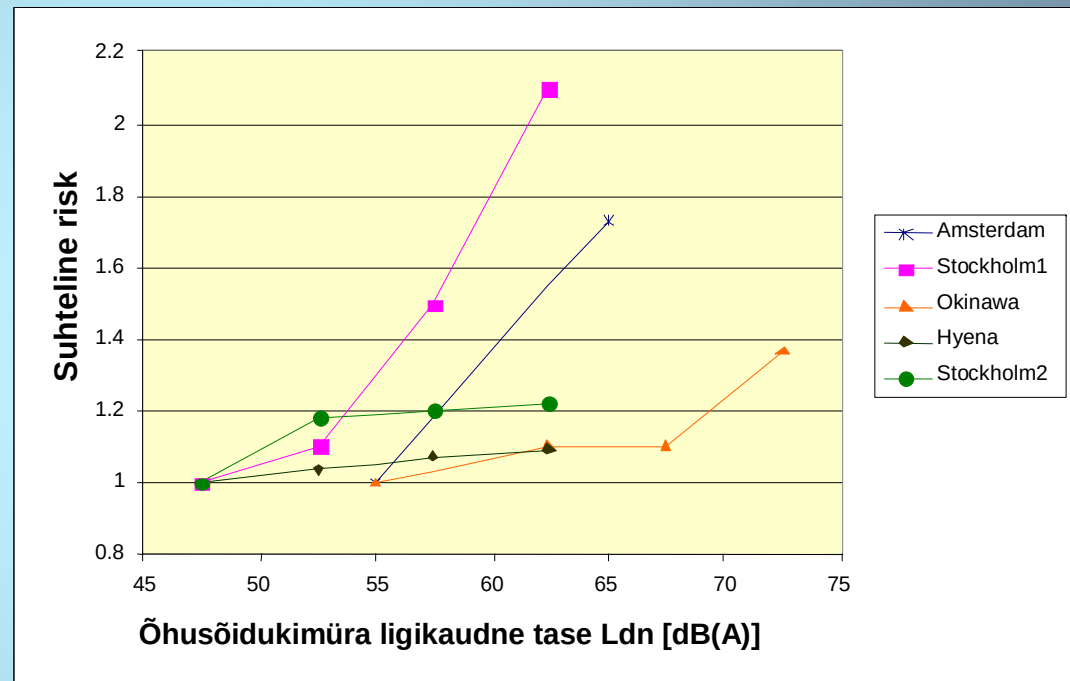


Võimalikud seosed müra, stressi ja haiguste tekke vahel



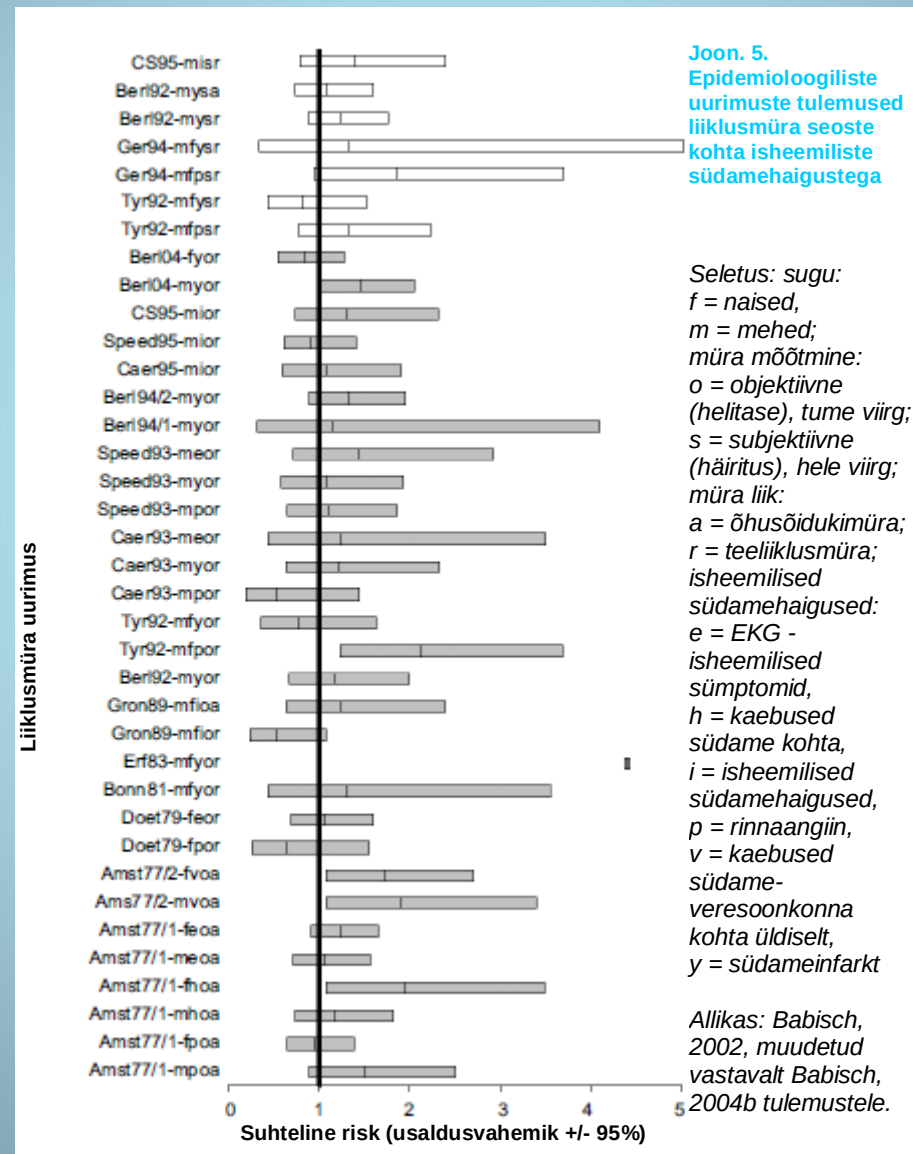
Kõrgvererõhk

- Epidemioloogilised uuringud on osutanud **kõrgvererõhktõve suuremale ohule uuritavatel, kes on pikka aega sunnitud kuulma valju õhusõidukimüra**
- Kõrgvererõhktõbi on **mitmeteguriline haigus ja müra suhteline panus on tõenäoliselt üsna väike võrreldes teiste teguritega**



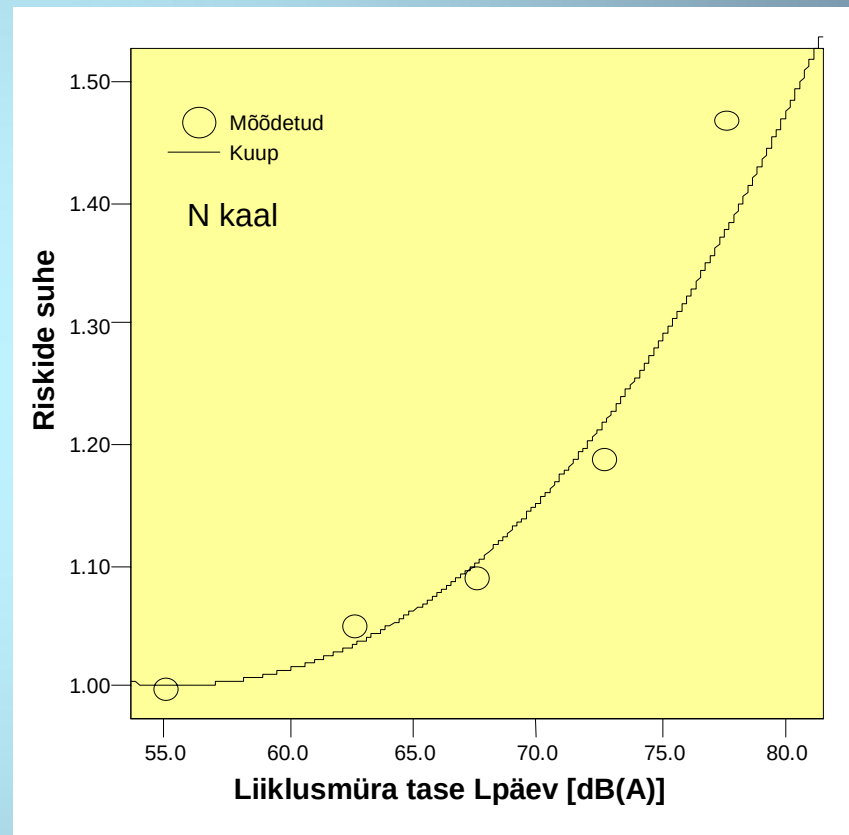
Seos õhusõidukimüra taseme ja kõrgvererõhktõve levimuse või esinemuse vahel (*Babisch 2008*)

Epidemioloogiliste uurimuste tulemused liikluse seoste kohta koronaarsete (isheemiliste) südamehaigustega *(Babisch 2002, 2004)*



Südameinfarkt

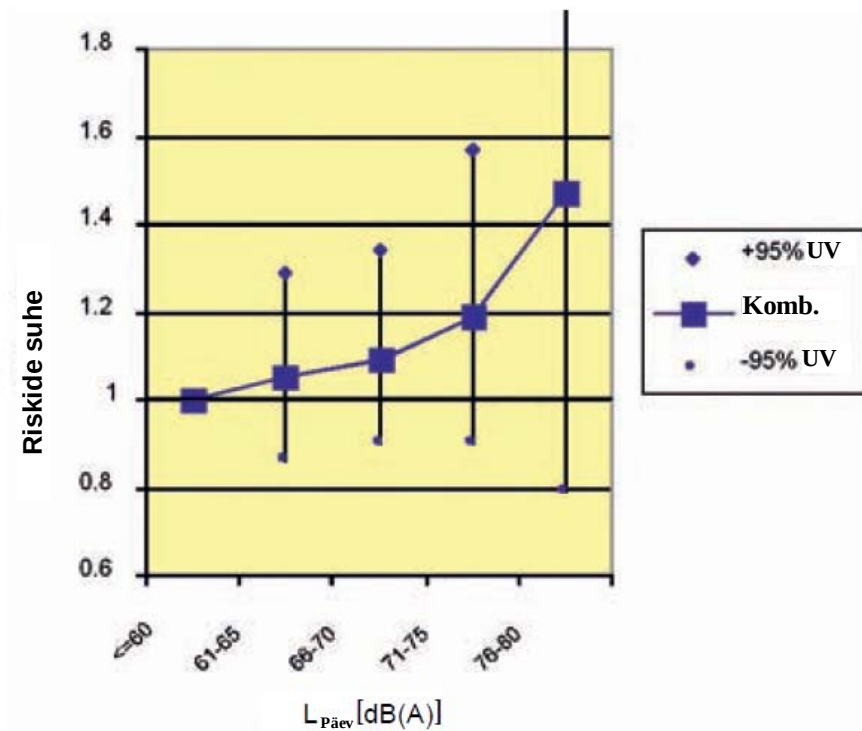
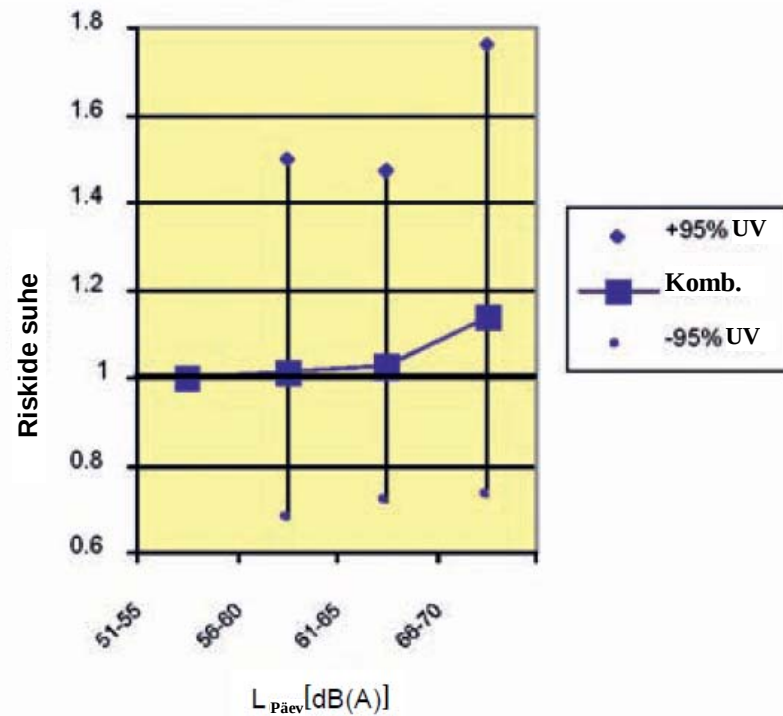
- Epidemioloogilised uurimused on osutanud ka suuremale koronaarsete südamehaiguste ja südameinfarkti ohule uuritavatel, kes olid pikka aega sunnitud kuulma valju teeliiklusmüra



Kuulmise-reageeringu suhe liiklusmüra taseme kohta ($L_{pæv,16t}$) ja südameinfarkti esinemus (Babisch 2008)

Teeliiklusmüra ja südameinfarktid

Teeliiklusmüra tasemete ja südameinfarkti levimuse (vasak graafik) ja esinemuse (parem graafik) vaheliste seoste kirjeldavate ja analüütiliste uurimuste kombineeritud mõju hinnangud (metaanalüüs) (riskide suhe $\pm$ 95% usaldusvahemik)

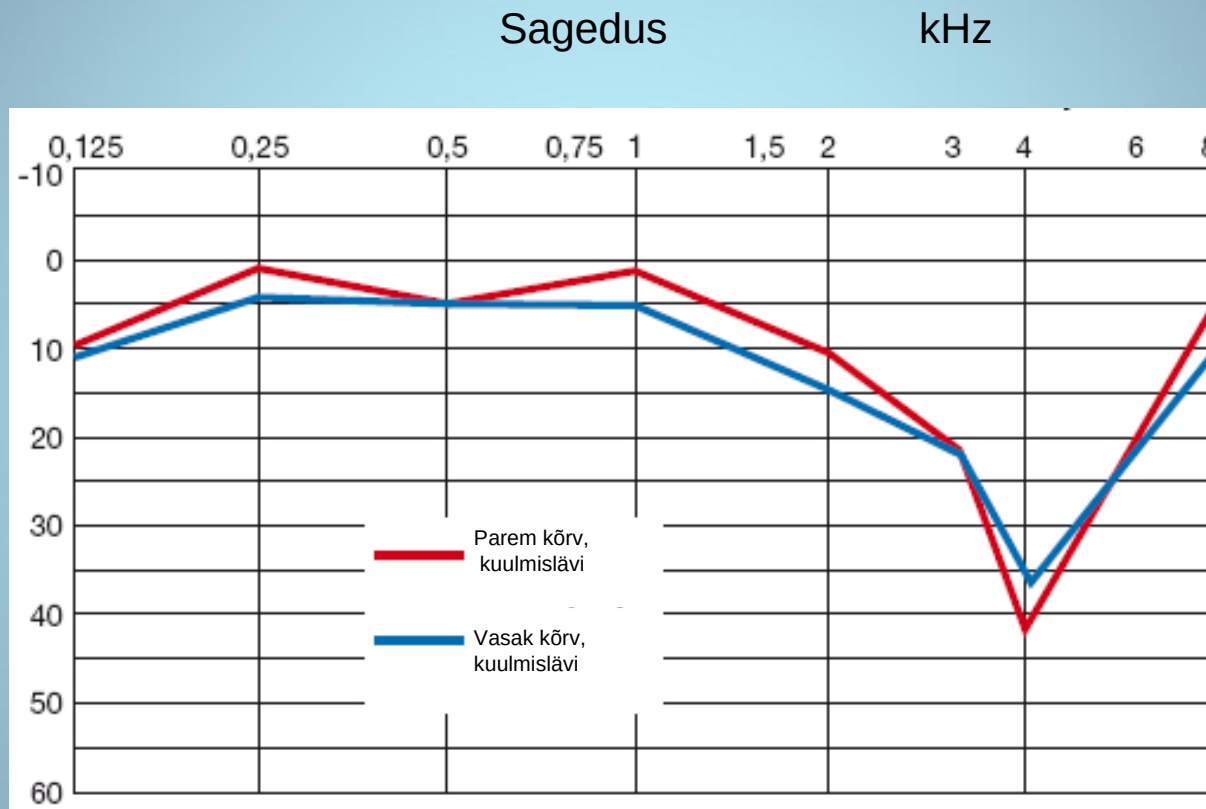


Kuulmiskahjustused

- Mürast põhjustatud **sisekõrva kahjustused**
- Mitte väga tavaline keskkonnamüra mõju, peamiselt põhjustatud **mürast töökohal**

Näide mürast põhjustatud kuulmiskahjustusest kui keskmise kuulmistaseme muutusest

Keskmine kuulmistase, dB (ISO)



Müra mõju erinevates rahvastikurühmades

- Müra ja lapsed
- Müratundlikud inimesed

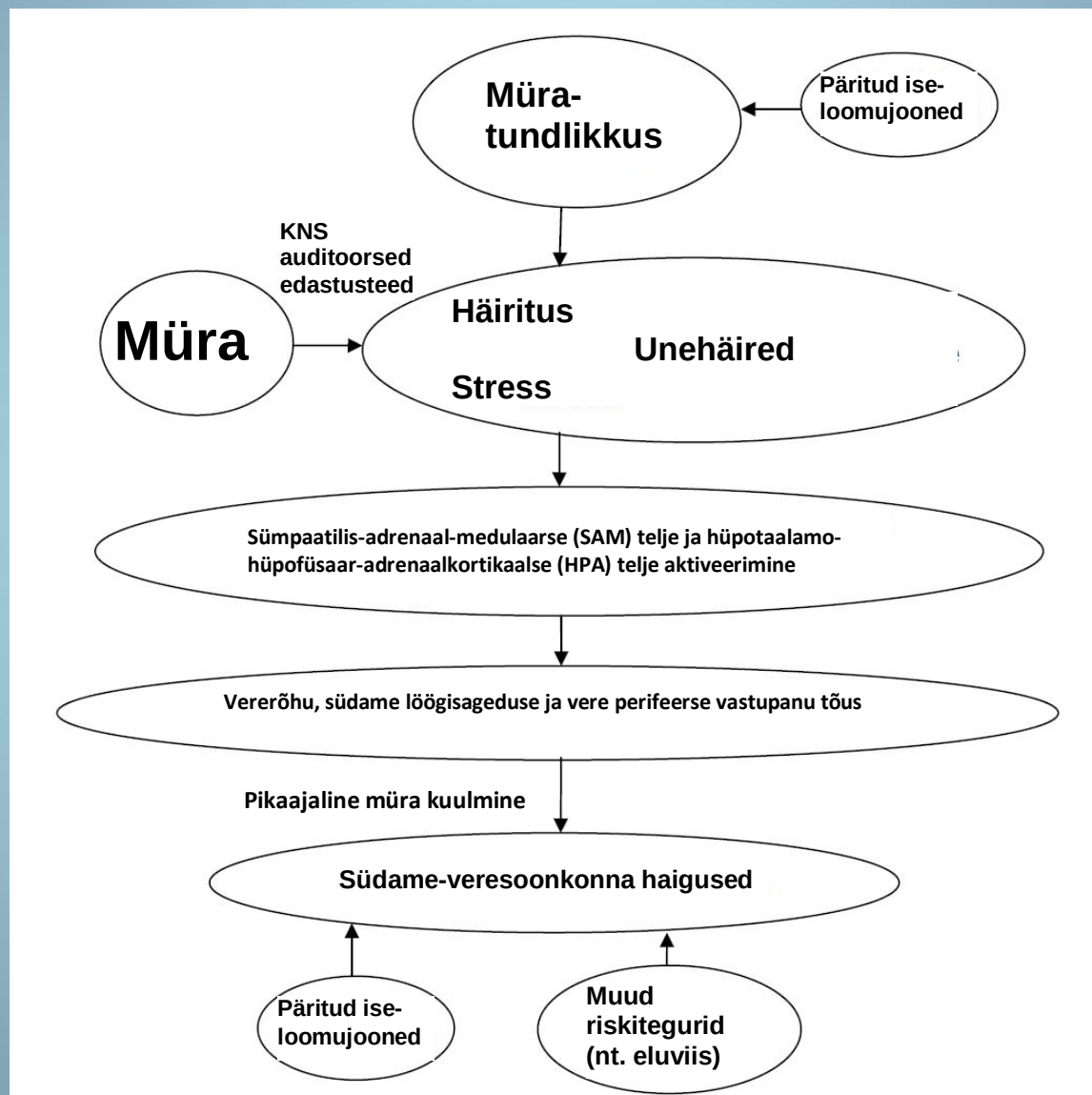
Keskkonnamüra ja lapsed

- Helikeskkonnad:
 - kodu, päevakodu (lasteaed), kool, vaba aeg
- Riskilapsed:
 - muud arenguprobleemid ja mahajäämused
 - kaks- või mitmekeelsus
 - sotsiaalne ilmajäetus
 - kaootiline keskkond
 - muud terviseprobleemid
 - müratundlikkus

Müratundlikkus

- Üldise mürasse suhtumise näitaja
- Mürast häirituse prognoosija
- Müratundlikud inimesed on mürast rohkem mõjutatud kui vähemtundlikud inimesed
Nad pööravad kergemini tähelepanu mürale, tajuvad müra suurema ohuna ja võivad reageerida mürale rohkem kui vähemtundlikud inimesed
- Mürast põhjustatud tervisemõjude oht võib müratundlike inimeste puhul olla suurem

Müratundlikkuse ja südame-veresoonkonna haiguste tekke vaheliste võimalike seoste edastusteede üldistatud mudel



Müراتundlikkuse küsimustikud

- Lühiküsimused, nagu **“Inimesed kogevad müra erinevalt. Kas teie jaoks on müra üldiselt: väga häiriv, üsna häiriv, mitte eriti häiriv, üldse mitte häiriv, või ei oska öelda?”**

Uuritavad, kes vastavad “väga häiriv” ja “üsna häiriv”, liigitatakse müratundlikeks (kõrge ja üsna kõrge müratundlikkus)

Uuritavad, kes vastavad “mitte eriti häiriv” ja “üldse mitte häiriv”, liigitatakse müra suhtes mittetundlikeks (üsna madal ja madal müratundlikkus)

- **Weinstein'i müratundlikkuse skaala**

Müراتundlikkuse esinemus ja püsivus

- Müراتundlike vastajate osakaal erinevates uurimustes on kõikunud 20 %-43 % vahel
- Ühes Soome uurimuses olid 38 % vastajatest müراتundlikud
- Müراتundlikkus on üsna püsiv joon

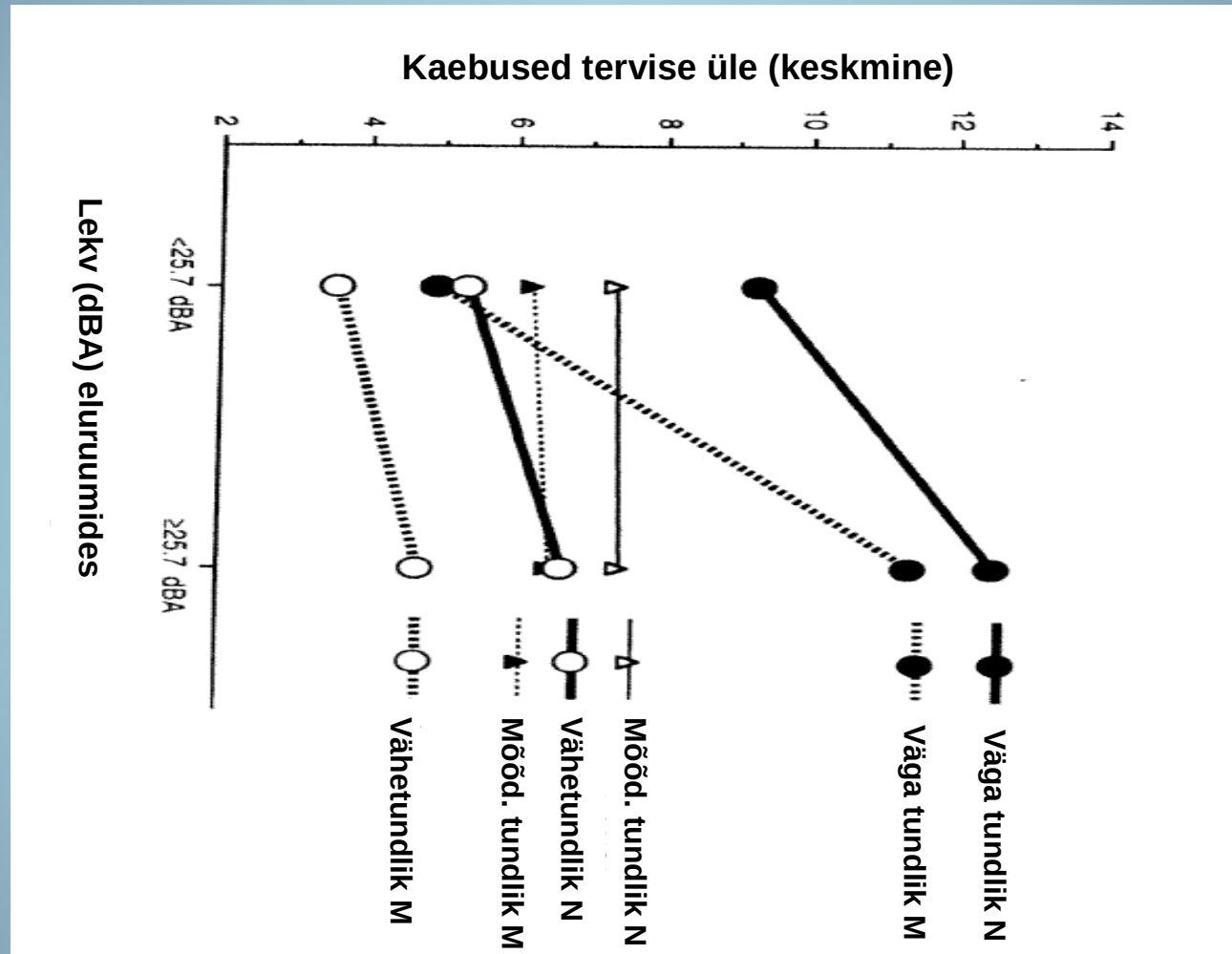
(Heinonen-Guzejev et al. 2004)

Müراتundlikkuse seostamine somaatiliste ja psühholoogiliste teguritega

- Müراتundlikkust seostatakse
kõrgvererõhktõvega
psühhotropsete ainete kasutamisega (unerohud, rahustid ja valuvaigistid)
stressiga
vaenulikkusega
suitsetamisega
puhitusega

(Heinonen-Guzejev et al. 2004)

Kõikide müraga seotud tervisekaebuste keskmine arv (elutoas, sugu ja müratundlikkuse aste) (Nivison 1992)



Müراتundlikkuse seos südame-veresoonkonna haigustesse suremusega

- **Südame-veresoonkonna haigustesse suremus on oluliselt kasvanud müراتundlike naiste seas**
- **Naistel on müراتundlikkuse ja eluajal kuulnud müra koosmõju olnud oluline koronaarseid südamehaigusi põhjustav tegur; meestel statistiliselt oluline mõju puudub**

(Heinonen-Guzejev et al. 2007)

Müratundlikkuse geneetiline komponent

- **Müratundlikkus kuhjub perekonniti** ja tõenäoliselt on selles oma osa geenidel
- Kõige sobivamate geneetiliste mudelite järgi oli hinnanguline pärilikkus 36 %

(Heinonen-Guzejev et al. 2005)

WHO kogukonnamüra suunisväärtused konkreetses keskkonnas

Konkreetne keskkond	Kriitiline (-sed) tervisemõju(d)	LAeq [dB]	Aeg [hours]	LAm _{ax} kiire [dB]
Eluruum vabas õhus	Tõsine häirimine, päeval ja öhtul	55	16	-
	Mõõdukas häirimine, päeval ja öhtul	50	16	-
Elamu, siseruumid Magamistoad siseruumides	Kõnest arusaamine ja mõõdukas häiritus, päeval ja öhtul	35	16	-
	Une häirimine, öösel	30	8	45
Magamistoad välisküljel	Une häirimine, avatud aken (vabaõhu väärtused)	45	8	60
Siseklassiruumid koolides ja eelkooliasutustes	Kõnest arusaamine, teabe omandamise, sõnumite edastamise häirimine	35	tunni ajal	-
Eelkooliasutuste magamistoad siseruumides	Une häirimine	30	uneajal	45
Kool, mänguväljak vabas õhus	Häirimine (väline allikas)	55	mängu ajal	-
Haiglad, palatid siseruumides	Une häirimine, öösel	30	8	40
	Une häirimine, päeval ja öhtul	30	16	-
Haiglad, ravitoad, siseruumides	Puhkuse ja paranemise segamine	#1		
Tööstuslikud ja kaubanduslikud ostu- ja liikluskohad, sees ja väljas	Kuulmiskahjustus	70	24	110
Tseremooniad, festivalid ja meelelahutusüritused	Kuulmiskahjustus (regulaarsed külastajad: <5 korda aastas)	100	4	110
Valjuhääldisid, sees ja väljas	Kuulmiskahjustus	85	1	110
Muusika kõrvaklappidest/-nõõpidest	Kuulmiskahjustus (vaba välja väärtus)	85 #4	1	110
Mänguasjade, ilutulestike ja tulirelvade impulsshelid	Kuulmiskahjustus (täiskasvanutel)	-	-	140 #2
	Kuulmiskahjustus (lastel)	-	-	120 #2
Pargi- ja kaitsealad	Rahu rikkumine	#3		

#1: võimalikult madal; #2: tipphelirõhk (mitte LAm_{ax} kiire), mõõdetud 100 mm kõrvast; #3: olemasolevad vaiksed vabaõhukohad tuleks säilitada ja sissetulev müra tuleks loodusliku tausta suhtes hoida madal; #4: kõrvaklappide korral kohandatud vaba välja väärtustele

Täna tähelepanu eest!