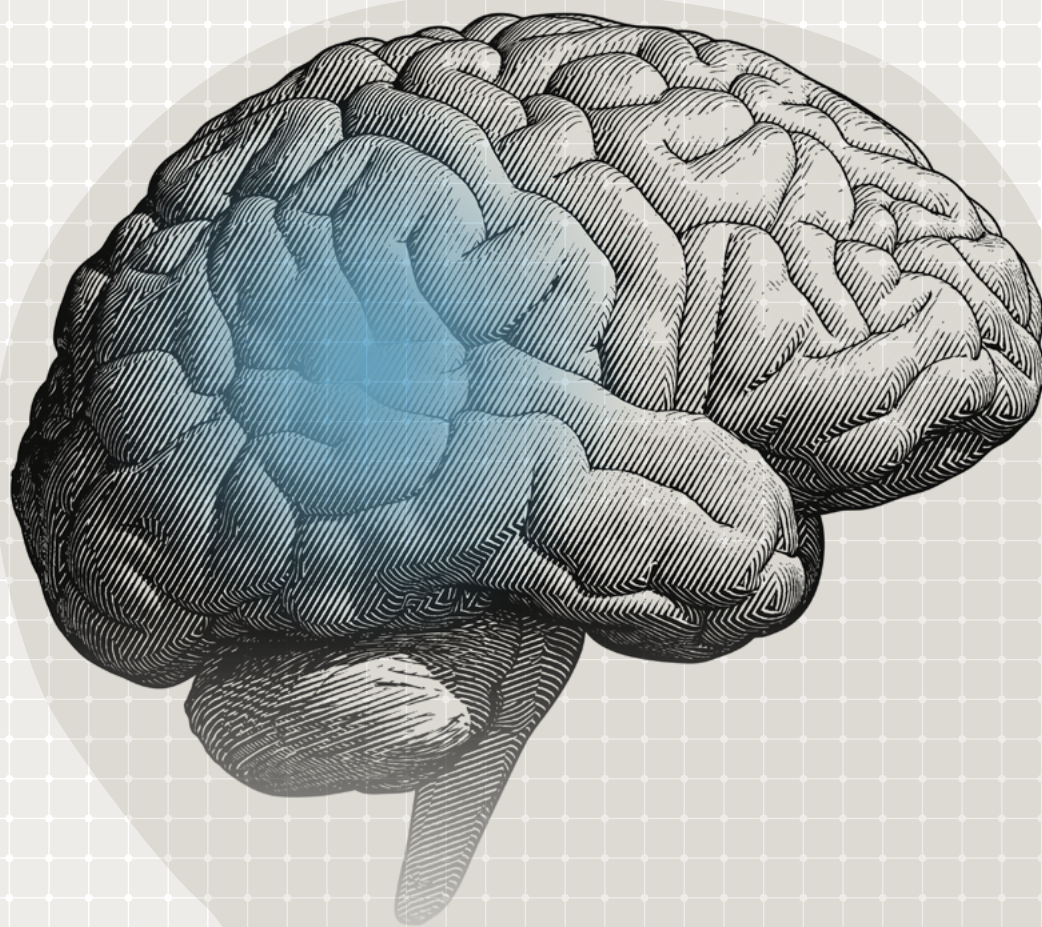


Det er tid for det
NYE
PERSPEKTIVET
innen **BrainHearing™**





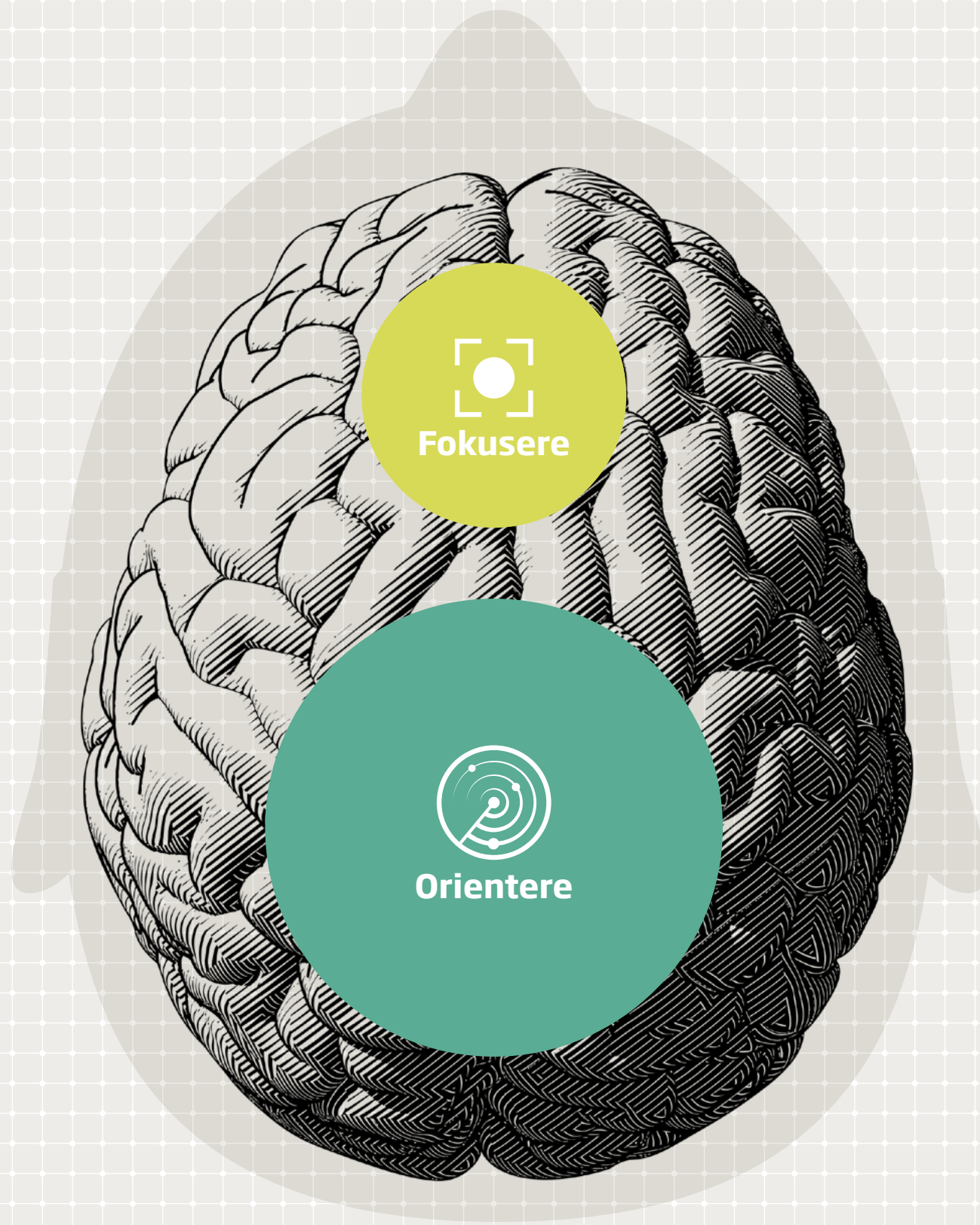
Gjennombrudd: Ny vitenskap innen hørsel har vist at

hjernen trenger tilgang til
hele lydbildet for å arbeide
på en naturlig måte

Gjennom banebrytende nye vitenskapelige funn om hørsel, øker vi kunnskapen om måten vi hører på. Vi vet nå at hjernen trenger tilgang til alle lyder - ikke bare tale - for å fungere på en naturlig måte.

Nyere studier viser også at mangelfull behandling av, til og med, mildt hørselstap kan ha negative konsekvenser for folks hjerner og liv. Sammen utfordrer denne innsikten status quo ved å gå imot konvensjonell tenkning og kreve endringer i måten vi behandler hørselstap på.

Det er tid for det nye perspektivet.



Hørselssenteret i i hjernen består av to delsystemer

Ny forskning viser at* det er to delsystemer som fungerer sammen i hjernen for å gi mening til lyden: **delsystemet for orientering** og **delsystemet for fokus**. Selv om de begge er ansvarlige for forskjellige funksjoner, avhenger vår hørsel av hvor godt de fungerer sammen.

Delsystem for orientering

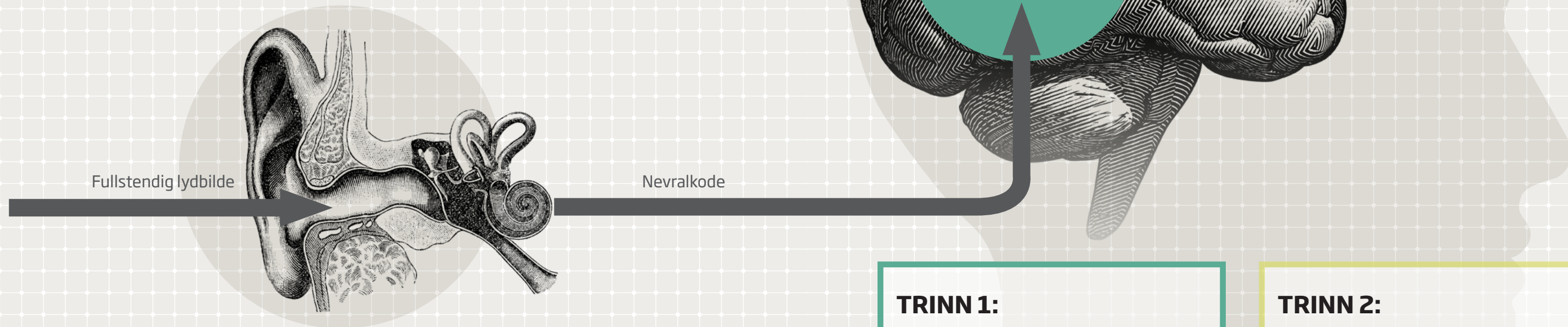
Delsystemet for orientering skanner kontinuerlig alle omkringliggende lyder – uansett art og retning – for å skape et fullstendig perspektiv av lydbildet.

Delsystem for fokus

Delsystemet for fokus hjelper folk å velge hvilke lyder de vil lytte til.

* O'Sullivan, et al (2019). Hierarchical Encoding of Attended Auditory Objects in Multi-talker Speech Perception. *Neuron*, 104(6), 1195-1209. Puvvada, K. C., & Simon, J. Z. (2017). Cortical representations of speech in a multitalker auditory scene. *Journal of Neuroscience*, 37(38), 9189-9196.

Nevralkoden er avgjørende for å gi mening til lyder



Slik fungerer hørselsprosessen i hjernen

Når lyder når det indre øret, blir de konvertert til en nerveinformasjonskode inne i sneglehuset (cochlea). Denne nevralkoden blir deretter transportert av hørselsnerven inn i hørselssenteret i hjernen – også kjent som auditiv cortex.

Inne i auditiv cortex blir disse nevralkodene betydningsfulle lydobjekter, som orienterings- og fokusedsystemene kan begynne å jobbe med.*

TRINN 1:

Delsystemet for orientering skaper en oversikt over lydbildet

Delsystemet for orientering er avhengig av en god nevralkode for å lage en oversikt over lydobjektene og begynne å skille lyder for å bestemme hva som skjer i omgivelsene. Dette gir hjernen de beste forutsetningene for å bestemme hva den skal fokusere på og lytte til.

TRINN 2:

Delsystem for fokus lar oss fokusere på et interessepunkt

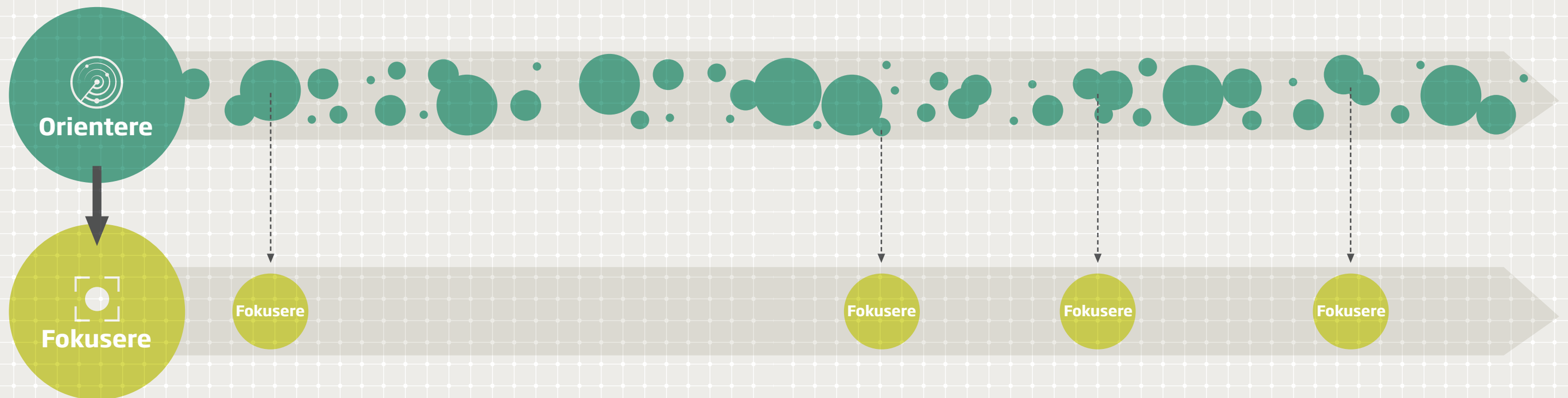
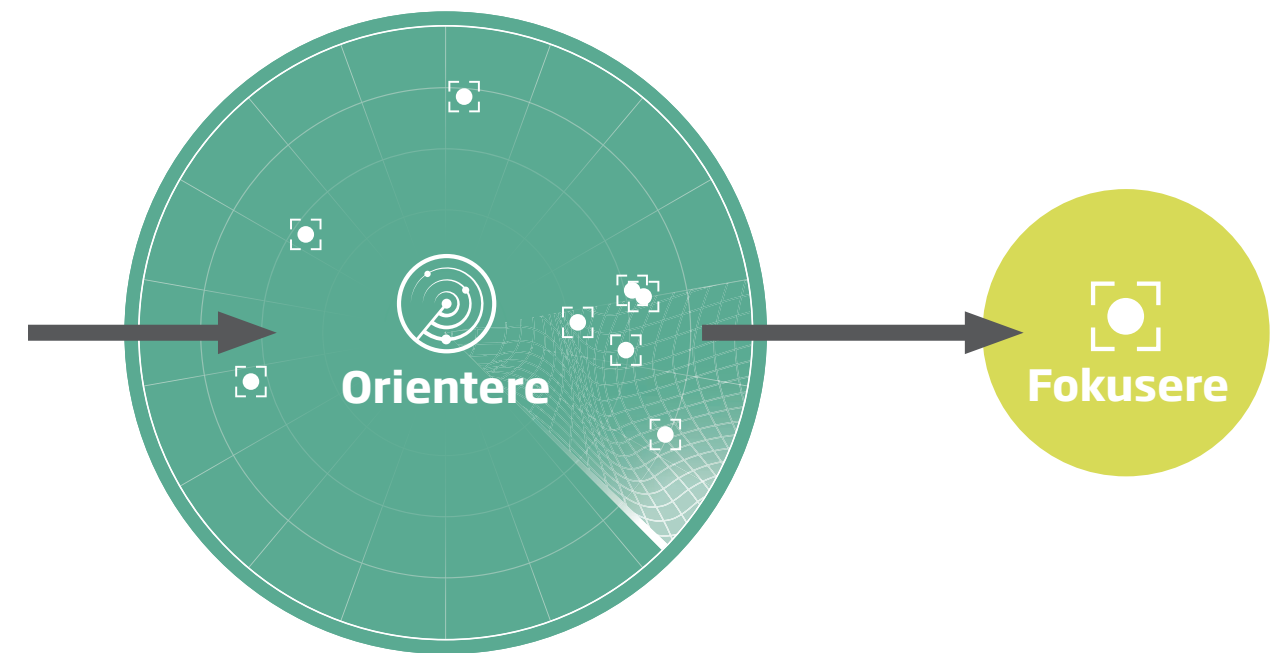
Delsystemet for fokus navigerer gjennom lydbildets fulle perspektiv. Den identifiserer lyden den ønsker å fokusere på, lytte til eller skifte oppmerksomhet til, mens de irrelevante lydene filtreres ut.

* O'Sullivan et al. (2019); Puvvada & Simon (2017).

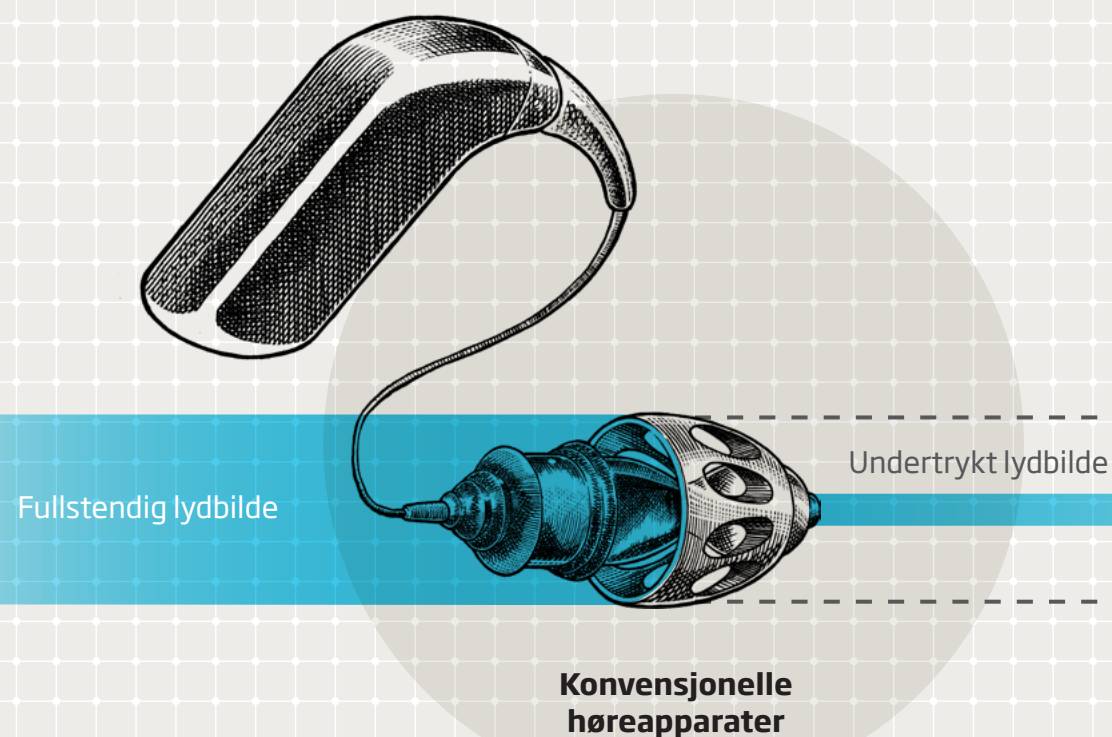
De to delsystemene arbeider sammen **kontinuerlig og samtidig**

Lydbehandlingen i hjernen innebærer en konstant interaksjon mellom orienterings- og fokusdelsystemene. Det er en kontinuerlig prosess som sørger for at vårt nåværende fokus alltid er det viktigste. Mens hjernen opprettholder fokus, distraherer hjernen seg faktisk med vilje ved å sjekke inn på resten av miljøet fire ganger hvert sekund. Dette gjør at fokushøringen vår kan skifte oppmerksomhet hvis noe viktig kommer opp i lydbildet.

Når de to delsystemene fungerer godt sammen, kan resten av hjernen fungere optimalt, noe som gjør det lettere å gjenkjenne, lagre og huske lyder og svare på det som skjer.



Grunnen til at vi ikke lenger kan **bruke konvensjonell teknologi**

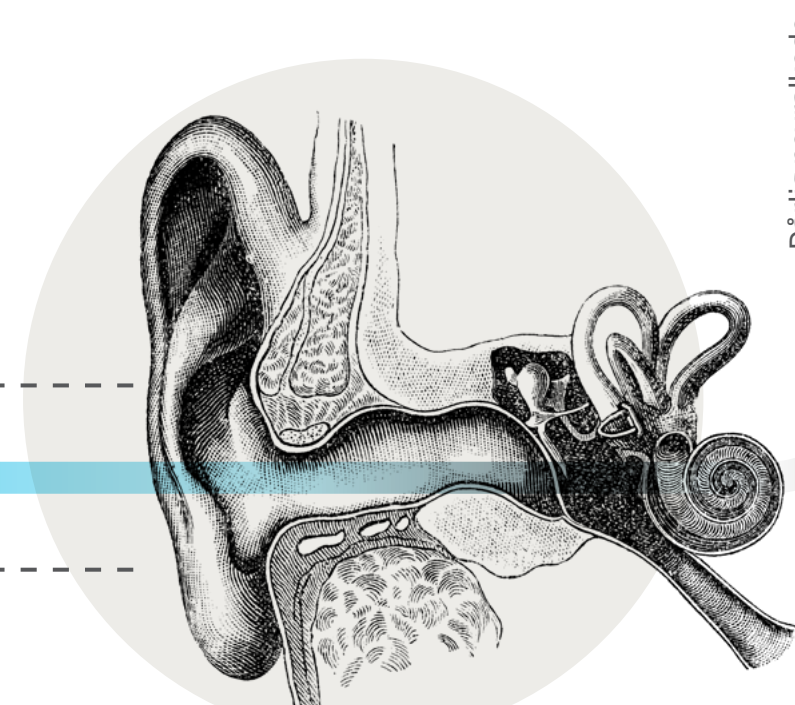


Undertrykkelse av lydbildet undertrykker hørselssystemet

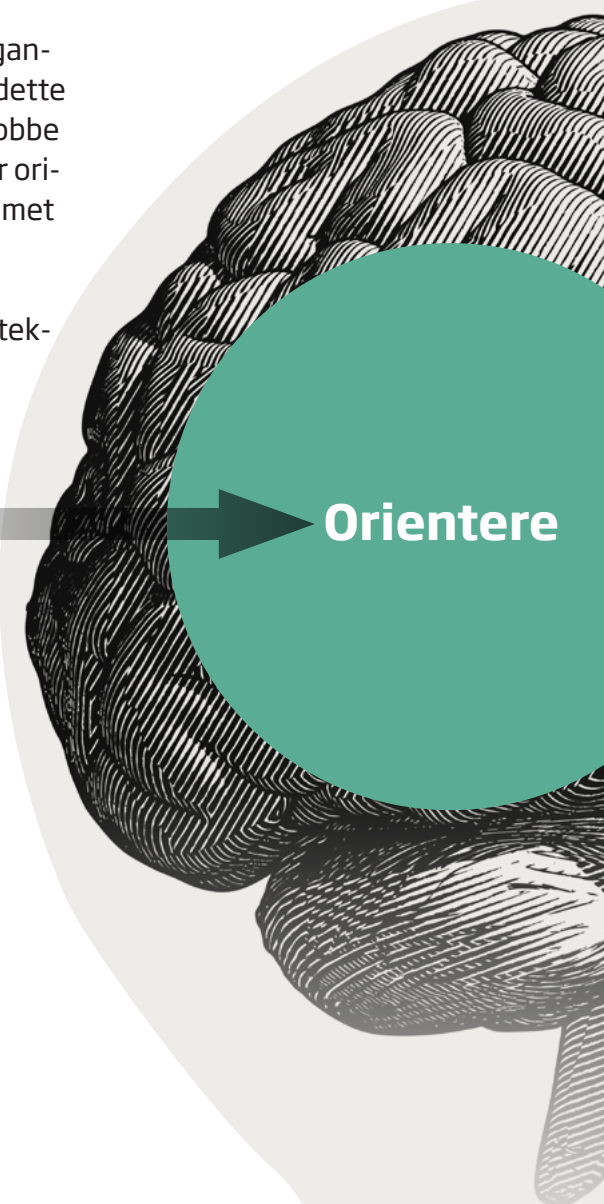
Med sin direksjonalitet, gainreduksjon, taleprioritering og tradisjonell komprimering, begrenser konvensjonell høreapparatteknologi folks tilgang til hele lydbildet.

Denne begrensende tilnærmingen demper den naturlige lydinngangen og leverer dårlig nevral kode til hjernen. Ikke bare avskjærer dette folk fra omgivelsene, det strider mot hjernens naturlige måte å jobbe på. En dårlig nevral kode gjør det vanskeligere for delsystemet for orientering å fungere ordentlig, noe som deretter påvirker delsystemet for fokus negativt.

Dette betyr at det ikke er nok å bruke konvensjonell hørselspleieteknologi for å behandle hørselstap på en ordentlig måte.

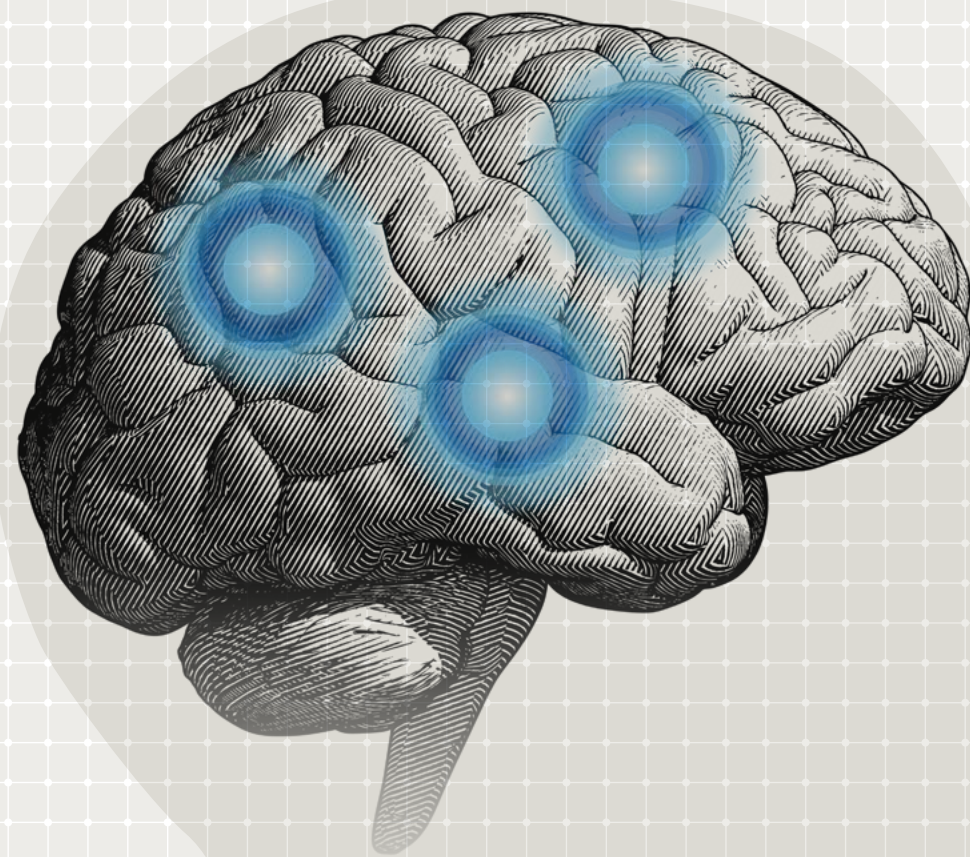


Når lydene undertrykkes av høreapparatet, sender øret en dårlig nevral kode til hjernen.



Et begrenset lydbilde kan gjøre et hørselsproblem til et **hjerneproblem**

Å redusere tilførselen til hjernen og å ikke behandle hørselstapet på riktig måte kan få en rekke konsekvenser



Konsekvensene av mangelfull behandling av hørselstap:

- 1 Økt lytteanstrengelse**
Med mindre lydinformasjon er det vanskeligere for hjernen å gjenkjenne lyder. Da må den fylle ut hullene, noe som krever mer lytteanstrengelse.
- 2 Bedre gjenhenting fra hukommelsen**
Å måtte gjette hva folk sier og hva som skjer øker den mentale belastningen på hjernen og etterlater mindre mental kapasitet til å huske og prestere.
- 3 Omorganisert hjernefunksjonalitet**
Uten nok stimulering begynner det visuelle senteret og andre sanser å kompensere for hørselssenteret, noe som endrer funksjonen til hjernen.
- 4 Akselerert kognitiv tilbakegang**
Økt mental belastning, mangel på stimulering og omorganisert hjernefunksjonalitet er knyttet til akselerert kognitiv tilbakegang, som igjen påvirker evnen til å huske, lære, konsentrere seg og ta beslutninger.
- 5 Akselerert svinn i hjernevolumet**
Alle menneskelige hjerner reduseres i størrelse med alderen, men krympeprosessen akselererer når hjernen må jobbe mot dens naturlige måte å behandle lyd på.

1. Pichora-Fuller, M. K., Kramer, S. E., Eckert, M. A., Edwards, B., Hornsby, B. W., Humes, L. E., ... & Naylor, G. (2016). Hearing impairment and cognitive energy: The framework for understanding effortful listening (FUEL). *Ear and Hearing*, 37, 55-275. 2. (Rönnberg, J., Lunner, T., Zekveld, A., Sörqvist, P., Danielsson, H., Lyxell, B., ... & Rudner, M. (2013). The Ease of Language Understanding (ELU) model: theoretical, empirical, and clinical advances. *Frontiers in systems neuroscience*, 7, 31.) 3. Sharma, A., & Glick, H. (2016). Cross-modal re-organization in clinical populations with hearing loss. *Brain sciences*, 6(1), 4. 4. Uchida, Y., Sugiura, S., Nishita, Y., Saji, N., Sone, M., & Ueda, H. (2019). Age-related hearing loss and cognitive decline—The potential mechanisms linking the two. *Auris Nasus Larynx*, 46(1), 1-9. 5. Lin FR, Ferrucci L, An Y, Goh JO, Doshi J, Metter EJ, et al. Association of hearing impairment with brain volume changes in older adults. *Neuroimage* 2014;90:84-92.

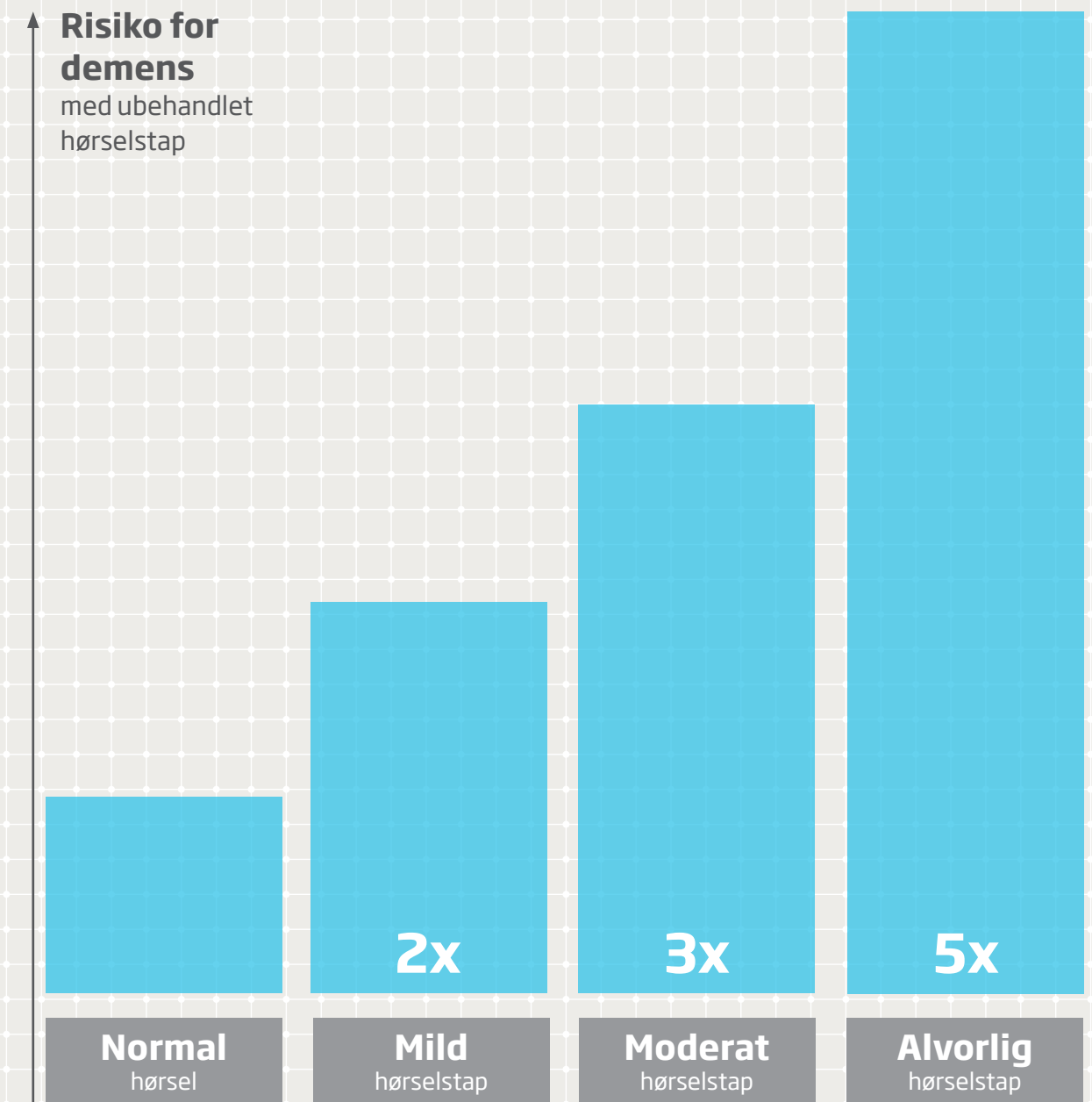
Hjerneproblemer kan bli til livsproblemer

Mangelfull behandling av hørselstap, der tilgangen til riktig input er begrenset, kan føre til alvorlige problemer i livet.

Økt risiko for:

- 1 Sosial isolasjon og depresjon**
Personer med ubehandlet hørselstap kan komme til et stadium der de unngår sosiale sammenkomster fordi de ikke er i stand til å takle komplekse lydmiljøer. Dette øker risikoen for ensomhet, sosial isolasjon og depresjon.
- 2 Dårlig balanse og fallrelaterte skader**
Et ubehandlet hørselstap kan påvirke balansen, noe som gjør risikoen for fallrelaterte skader tre ganger så stor.
- 3 Demens og Alzheimers sykdom**
Risikoen for demens blir fem ganger høyere for alvorlig til dypt hørselstap, tre ganger for moderat hørselstap og to ganger for mildt hørselstap.

1. Amieva, H., Ouvrard, C., Meillon, C., Rullier, L., & Dartigues, J. F. (2018). Death, depression, disability, and dementia associated with self-reported hearing problems: a 25-year study. *The Journals of Gerontology: Series A*, 73(10), 1383-1389. 2. Lin, F. R., & Ferrucci, L. (2012). Hearing loss and falls among older adults in the United States. *Archives of internal medicine*, 172(4), 369-371. 3. Lin, F. R., Metter, E. J., O'Brien, R. J., Resnick, S. M., Zonderman, A. B., & Ferrucci, L. (2011). Hearing loss and incident dementia. *Archives of neurology*, 68(2), 214-220.



Endrer perspektivet for å forbedre liv

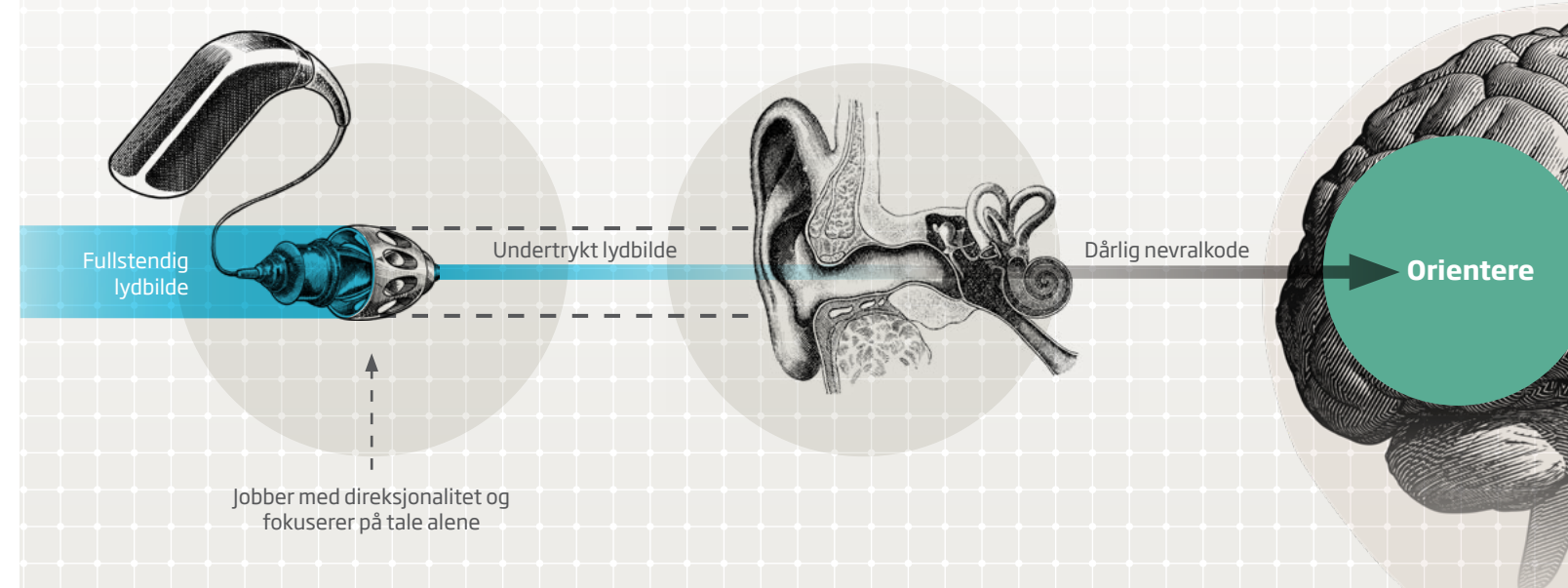
Høreapparater må levere en god nevral kode

Disse gjennombruddene fremhever viktigheten av at høreapparatene leverer en god nevral kode som er lett for hjernen å avkode. Uansett type hørselstap må høreapparatene være i stand til å sikre at alle relevante lyder er tilgjengelige, tydelige, komfortable og hørbare i enhver situasjon.

Dette er nødvendig for å kunne skape hele perspektivet av lyder og evnen til å opprettholde sterkt fokus. Så lenge nevral koden er av høy kvalitet, kan personer med hørselstap håndtere hele lydbildet. Dette er det nye perspektivet i BrainHearing.

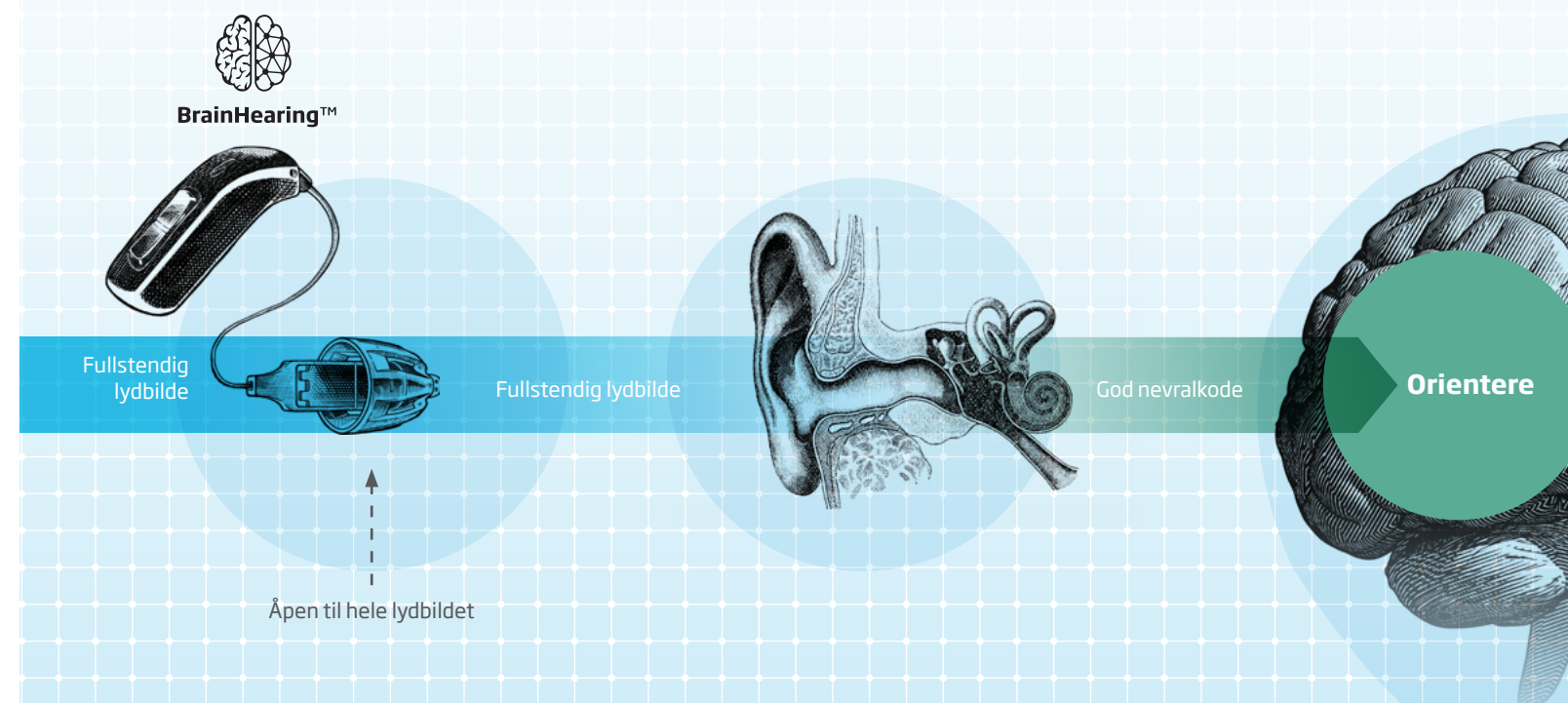
Gammelt perspektiv

Undertrykkelse av lyder, som igjen undertrykker hørselssystemet



Nytt perspektiv

Gir hele lydbildet som støtter det naturlige hørselssystemet



En visjonær reise til Oticons BrainHearing-filosofi



Oticon leverer livsendrende teknologi som støtter hjernens naturlige hørselsprosess

I for mange år har høreapparatbransjen arbeidet med hørselspleie fra et konvensjonelt perspektiv, og begrenset stimuliene som gis til hjernen. Denne tilnærmingen er basert på utdaterte teorier og matematiske forutsetninger uten hensyn til hvordan hjernen fungerer og behandler lyd.

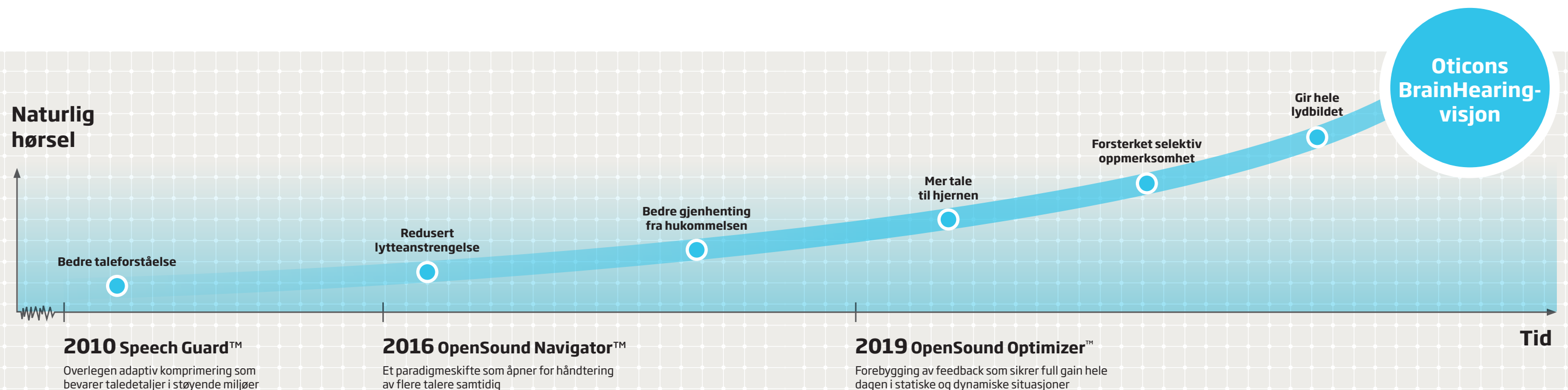
Oticon har alltid tatt en annen vei for å støtte hjernen i hvordan den gir mening til lyd. I stedet for kun å fokusere på lyd eller selve ørene, tenker vi på hjernen først. Det er en reise med konstant forskning og oppdagelse, da vi sammen med Eriksholm Research Center utforsker nytt vitenskapelig audiolologisk territorium.

Denne kunnskapen har ført til at vi utfordrer konvensjoner og utvikler hørselspleieteknologi som snakker hjernens språk. Ved å forbedre taledetaljer i støy, åpne opp for flere talere og eliminere feedback*, har forskningen vår vist at innovasjoner har gjort det mulig for brukere å ta del i et sosialt liv som mennesker med normal hørsel**.

Det siste vitenskapelige gjennombruddet viser at det å tilby hele lydbildet er det beste vi kan gjøre for hjernen for å sikre at den er i stand til å prestere på en naturlig måte. Dette gjennombruddet definerer vårt neste skritt – et skritt som vil sette visjonen vår i forkant av hørselspleien og gjøre det nye perspektivet innen BrainHearing til virkelighet.

* For høreapparattilpasning etter beste praksis

** Closing a gap to normal hearing, se Oticon Whitepaper Juul-Jensen 2018



life-changing
technology

oticon.no/brainhearing

Oticon is part of the Demant Group.

oticon
life-changing **technology**