

# Haptikk og digitale musikkinstrumenter

Håkon Knutzen



26. september, 2014

# Begreper

- Feedback (tilbakemelding)

---

<sup>1</sup>[https://snl.no/haptisk\[minkursivering\]](https://snl.no/haptisk[minkursivering])

# Begreper

- Feedback (tilbakemelding)
- Haptikk, *haptein* (gresk: å ta): "Haptisk, i kunstvitenskapelig sammenheng det som kan fattes med følesansen. Skulptur er en haptisk kunstart, *musikk ikke.*"<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>[https://snl.no/haptisk\[minkursivering\]](https://snl.no/haptisk[minkursivering])

# Begreper

- Feedback (tilbakemelding)
- Haptikk, *haptein* (gresk: å ta): "Haptisk, i kunstvitenskapelig sammenheng det som kan fattes med følesansen. Skulptur er en haptisk kunstart, *musikk ikke*."<sup>1</sup>
- Taktil, *tactilis* (latin: å ta)

---

<sup>1</sup>[https://snl.no/haptisk\[minkursivering\]](https://snl.no/haptisk[minkursivering])

# Begreper

- Feedback (tilbakemelding)
- Haptikk, *haptein* (gresk: å ta): "Haptisk, i kunstvitenskapelig sammenheng det som kan fattes med følesansen. Skulptur er en haptisk kunstart, *musikk ikke*."<sup>1</sup>
- Taktile, *tactilis* (latin: å ta)
- Haptisk feedback ofte brukt som en samlebetegnelse for *kinestetisk* og *taktile* feedback (Oakley et al., 2000)

---

<sup>1</sup>[https://snl.no/haptisk\[minkursivering\]](https://snl.no/haptisk[minkursivering])

# Kinestetisk og taktil sansning

- Kinestetisk sansning: Kraft mot muskler og ledd

# Kinestetisk og taktil sansning

- Kinestetisk sansning: Kraft mot muskler og ledd
- Taktil sansning: Sansning av stimuli med med huden: tekstur, vibrasjoner, temperatur og smerte

# Kinestetisk og taktil sansning

- Kinestetisk sansning: Kraft mot muskler og ledd
- Taktil sansning: Sansning av stimuli med med huden: tekstur, vibrasjoner, temperatur og smerte
- Rask sansemodalitet

# Kinestetisk og taktil sansning

- Kinestetisk sansning: Kraft mot muskler og ledd
- Taktil sansning: Sansning av stimuli med med huden: tekstur, vibrasjoner, temperatur og smerte
- Rask sansemodalitet
- Mekanoreseptorer, forskjellige typer som responderer på ulike frekvenser

# Kinestetisk og taktil sansning

- Kinestetisk sansning: Kraft mot muskler og ledd
- Taktil sansning: Sansning av stimuli med med huden: tekstur, vibrasjoner, temperatur og smerte
- Rask sansemodalitet
- Mekanoreseptorer, forskjellige typer som responderer på ulike frekvenser
- *Vibrotaktil*

# Taktil sansning I

- Fingrene er mest sensitive for taktil musikalsk feedback (17000 mekanoreseptorer i hånda)

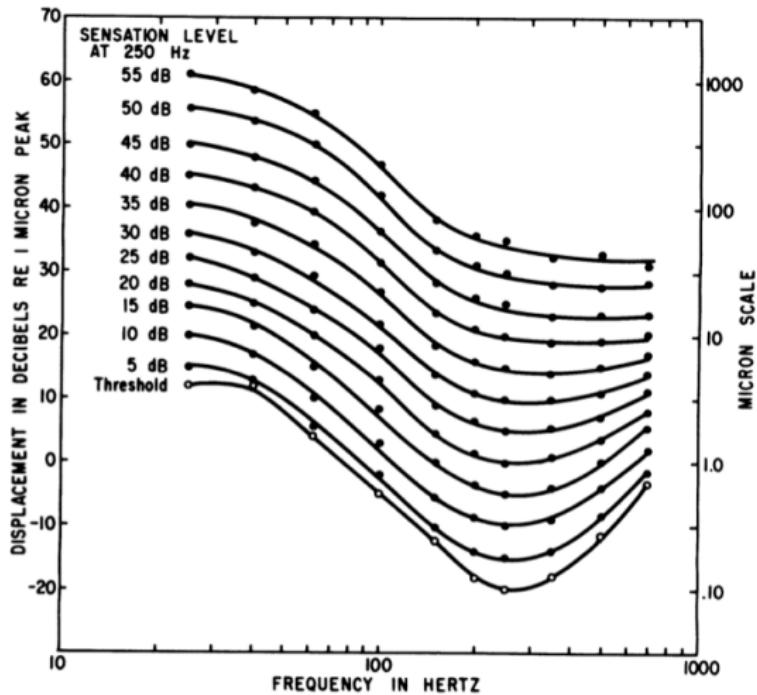
# Taktil sansning I

- Fingrene er mest sensitive for taktil musikalsk feedback (17000 mekanoreseptorer i hånda)
- Kan sanse vibrasjoner mellom 0–1000 Hz (varierer i litteraturen)

# Taktil sansning I

- Fingrene er mest sensitive for taktil musikalsk feedback (17000 mekanoreseptorer i hånda)
- Kan sanse vibrasjoner mellom 0–1000 Hz (varierer i litteraturen)
- Vibrasjoner fra instrumenter opptrer over terskelen for stimuli som kan sanses (Askenfelt and Jansson, 1992)

# Taktil sansning II



Figur: (Verrillo, 1992, p. 287)

# Kvalitative observasjoner

- Instrumentell betydning:

# Kvalitative observasjoner

- Instrumentell betydning:
  - ▶ Strykeorkestre (Askenfelt and Jansson, 1992)

# Kvalitative observasjoner

- Instrumentell betydning:
  - ▶ Strykeorkestre (Askenfelt and Jansson, 1992)
  - ▶ Navigering på halsen på en gitar (Kvifte, 2007)

# Kvalitative observasjoner

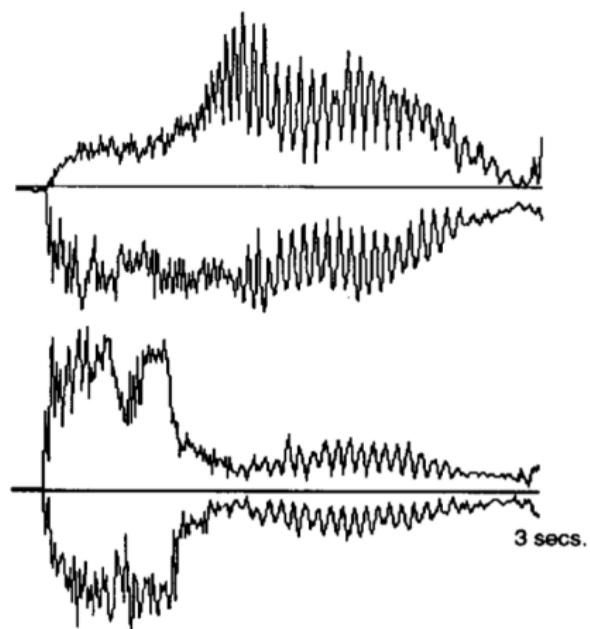
- Instrumentell betydning:

- ▶ Strykeorkestre (Askenfelt and Jansson, 1992)
- ▶ Navigering på halsen på en gitar (Kvifte, 2007)
- ▶ Barregrep, skurring

# Kvalitative observasjoner

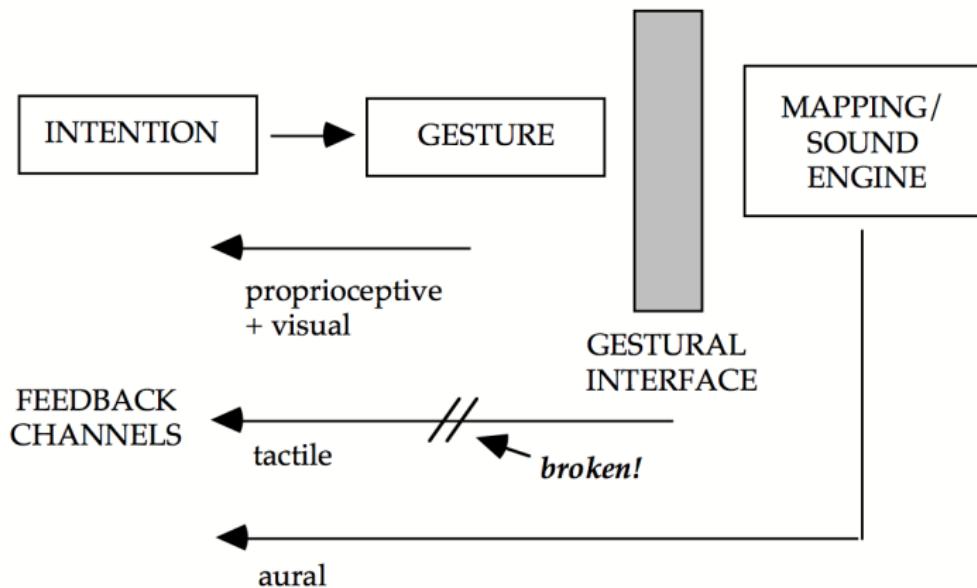
- Instrumentell betydning:
  - ▶ Strykeorkestre (Askenfelt and Jansson, 1992)
  - ▶ Navigering på halsen på en gitar (Kvifte, 2007)
  - ▶ Barregrep, skurring
- Følelsen av å spille på et instrument (Chafe and O'Modhrain, 1996)

# Kvantitative observasjoner



Figur: (Chafe, 1993, p. 76)

# Feedback



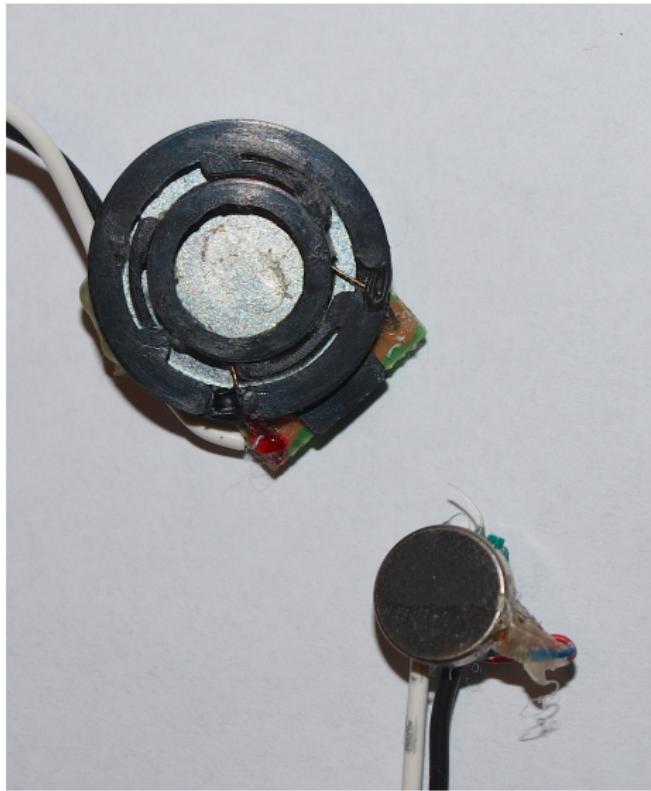
Figur: (Rovan and Hayward, 2000, p. 356)

# Eksempler I



Figur: ERGOS<sup>2</sup>

## Eksempler II



## Eksempler III



Figur: (Knutzen, 2013; Knutzen et al., 2014)

## Eksempler IV



Figur: (Schumacher et al., 2013)

<sup>2</sup><http://acroe.imag.fr/ergos-technologies/index.php?idp=1>

# Mapping



Figur: Libmapper<sup>3</sup>

<sup>3</sup><http://libmapper.github.io/>

# Oppsummering

- Haptisk sansning forekommer i musikalsk praksis
- Observasjon viser at man kan sanse taktile stimuli som oppfører seg i tråd med hvordan parametre i musikken oppfører seg
- Mange drar nytte av haptisk feedback
- Lite utnyttet i digitale musikkinstrumenter
- Ganske ungt forskningsfelt

## Referanser I

- Askenfelt, A. and Jansson, E. V. (1992). On vibration sensation and finger touch in stringed instrument playing. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 9(3):311–349.
- Chafe, C. (1993). Tactile audio feedback. In *Proceedings of the International Computer Music Conference*, pages 76–79, Japan.
- Chafe, C. and O'Modhrain, S. (1996). Musical muscle memory and the haptic display of performance nuance. In *Proceedings of the International Computer Music Conference*, Hong Kong, China.
- Knutzen, H. (2013). Haptics in the air - exploring vibrotactile feedback for digital musical instruments with open air controllers. Master's thesis, University of Oslo.
- Knutzen, H., Kvifte, T., and Wanderley, M. M. (2014). Vibrotactile feedback for an open air music controller. In *Post Proceedings of the 10th International Symposium on Computer Music Multidisciplinary Research (to appear)*.

## Referanser II

- Kvifte, T. (2007). *Instruments and the Electronic Age*. Taragot Sounds, Oslo, Norway.
- Oakley, I., McGee, M. R., Brewster, S., and Gray, P. (2000). Putting the feel in “look and feel”. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 415–422, New York, NY. ACM.
- Rovan, J. and Hayward, V. (2000). Typology of tactile sounds and their synthesis in gesture-driven computer music performance. In Wanderley, M. M. and Battier, M., editors, *Trends in Gestural Control of Music*, pages 355–368. IRCAM, Centre Pompidou, Paris.
- Schumacher, M., Giordano, M., Wanderley, M. M., and Ferguson, S. (2013). Vibrotactile notification for live electronics performance: A prototype system. In *Proceedings of the 10th International Symposium on Computer Music Multidisciplinary Research*, pages 516–525, Marseille, France.

## Referanser III

Verrillo, R. T. (1992). Vibration sensation in humans. *Music Perception*, page 281–302.