

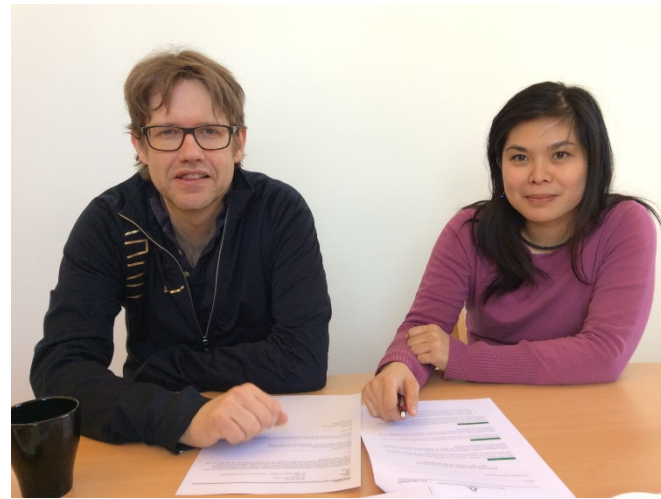
***Hur kartera osäkerhet i  
översvämningskartor så att  
det blir förståeligt?***

Eva Sahlin

2017-03-29



## Det osäkra teamet



Eva Sahlin [eva.sahlin@hig.se](mailto:eva.sahlin@hig.se)

Anders Brandt [anders.brandt@hig.se](mailto:anders.brandt@hig.se)

Nancy Joy Lim [nancyjoy.lim@hig.se](mailto:nancyjoy.lim@hig.se)

# Upplägg

- Vad är osäkerhet?
- Osäkerhet i översvämningsmodeller
- Osäkerhet hos kartanvändare
- Hur osäkerhet kan visas i kartan
- Visad osäkerhet ger säkra beslut?



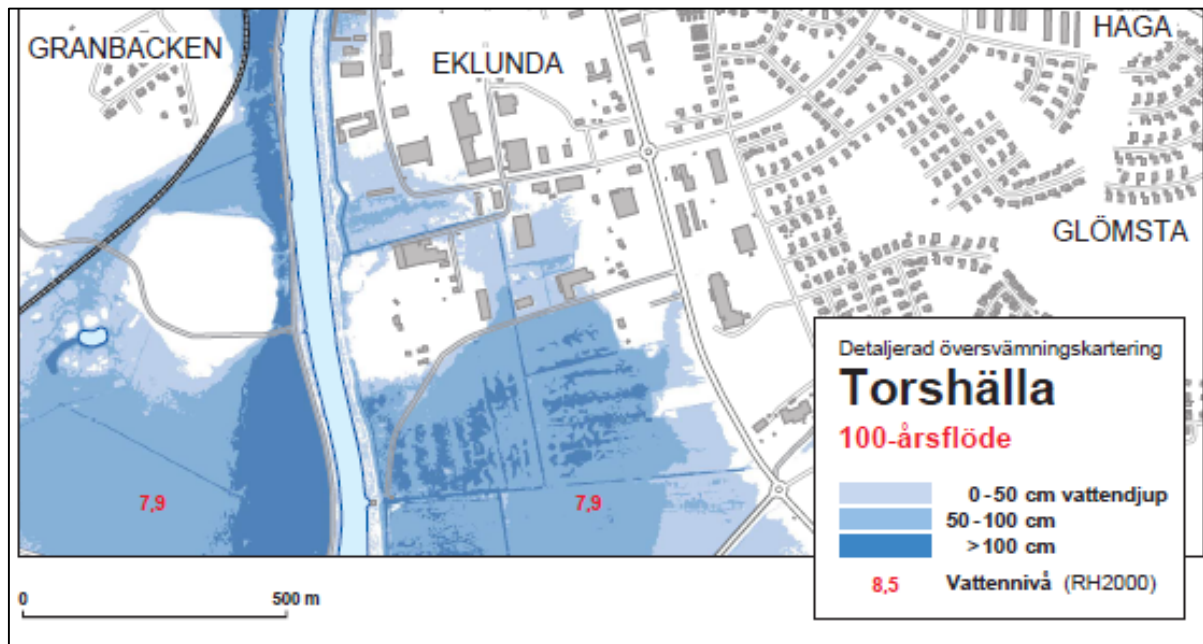


*Vi utvecklar kunskapen om en hållbar livsmiljö*





[www.cowi.se](http://www.cowi.se)



[www.terrafirma.se/Torshalla.pdf](http://www.terrafirma.se/Torshalla.pdf)

# Osäkerhet

Osäkerhet...

- förekommer inom många discipliner
- hanteras på olika sätt
- uttrycks i olika media

= svårt att få förståelse, samsyn eller utarbeta riktlinjer.

- Matematik
- Statistik
- Ekonomi
- Marknadsföring
- Psykologi
- Filosofi
- Sociologi
- Medicin
- Historia
- Fysik
- Meteorologi
- Geomatik
- m fl...

# Osäkerhet

Termen *osäkerhet* är i sig är illa definierat, t.ex.:

- felkällor
  - inkonsekvent behandlat data
  - tveksamheter
  - antaganden
  - tolkningar
  - interpoleringar
  - ospecifika data
  - viktning
- = Avsaknad av kunskap



# Osäkerhet

Graden av osäkerhet beror även på datans:

- kvalitet
- tillförlitlighet
- trovärdighet
- noggrannhet
- etc.

Måste kunna kvantifiera ovanstående för att kunna beskriva och avgränsa osäkerhet för att kunna visualisera det.



# Osäkerhet

Osäkerhet förekommer i tre stadier:

1. Vid insamling
2. Vid transformationer ("ax till limpa")
3. Visualisering av data till display

Validering  
och  
kalibrering

Syfte & mål

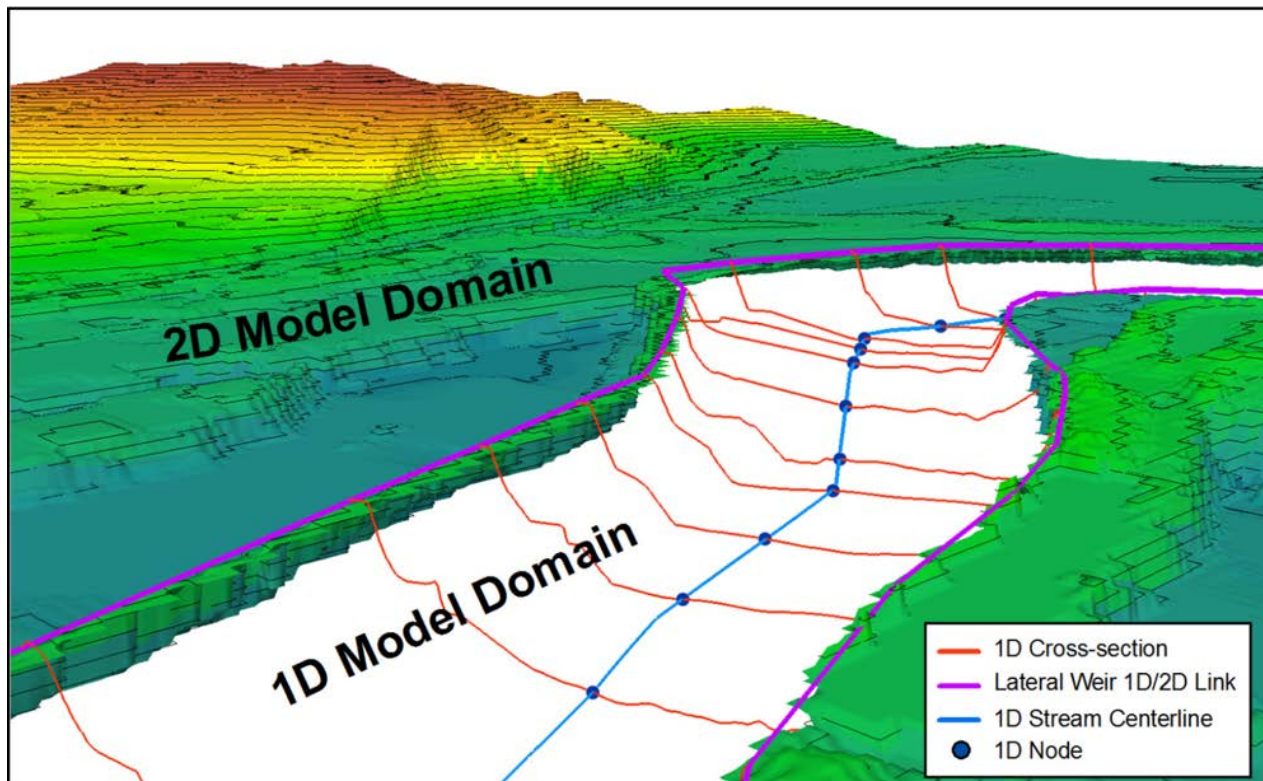
Översvämningens karaktär

Budget Mjukvara Data Tid

Färdighet & skicklighet

# Osäkerheter i modellen

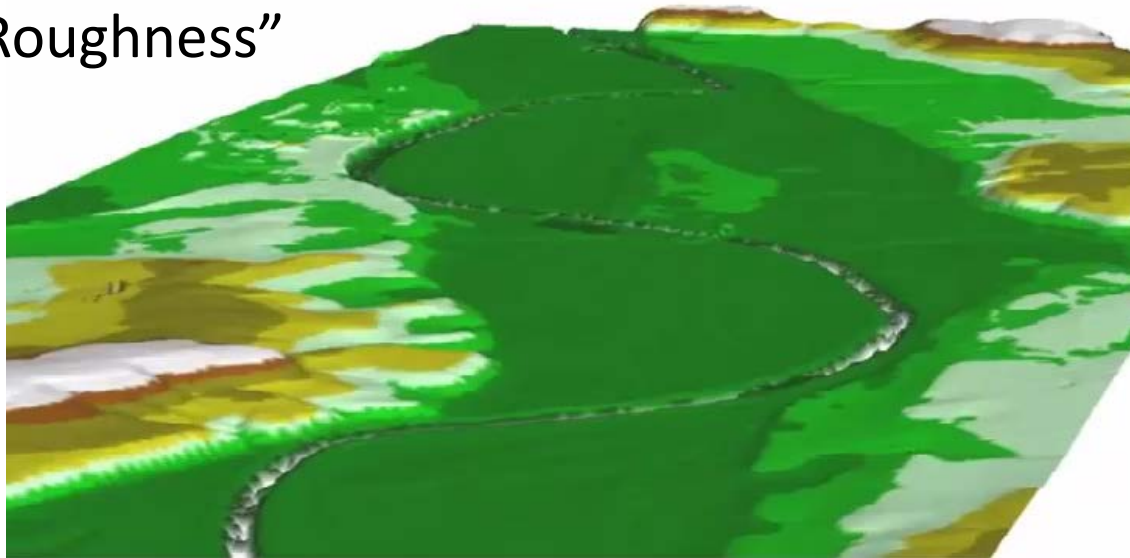
- 1D, 2D



[www.mdpi.com/2073-4441/4/1/85/htm](http://www.mdpi.com/2073-4441/4/1/85/htm)

# Osäkerheter i modellen

- Vattendragets utbredning och morfologi
- Upplösning på höjddata
- Markanvändning, jordarter, vegetation och hinder
- "Roughness"





*Den här bilden har plockats bort ur presentationsmaterialet av författarna pga nära förestående publikation i en vetenskaplig tidskrift.*

*Önskar du bli informerad om när publikationen blir tillgänglig, kontakta [eva.sahlin@hig.se](mailto:eva.sahlin@hig.se)*

*Den här bilden har plockats bort ur presentationsmaterialet av författarna pga nära förestående publikation i en vetenskaplig tidskrift.*

*Önskar du bli informerad om när publikationen blir tillgänglig, kontakta [eva.sahlin@hig.se](mailto:eva.sahlin@hig.se)*

# Osäkerheter i modellen

Vad ingår inte? T.ex.:

- Om det är tjäle i marken, ökad ytavrinning
- Bråte som följer med och fastnar kan generera temporära hinder och dämmer upp, vattnet tar en annan väg än tänkt
- Dåligt utfört underhåll
- Metadata: vem har samlat in data, vad har samlats in, vilken metod har använts, när har det skett, var har det skett, under vilka förhållanden, syftet med insamlingen



# Osäkerhet hos användaren

Kartografisk läsförståelse ("cartographic literacy")

- Abstrakt tänkande
- Spatial (rumslig) förståelse
- Fågelperspektiv
- Generalisering
- Färg- och symbolförståelse
- Komplexa förhållanden i tematiska kartor

Vad påverkar?

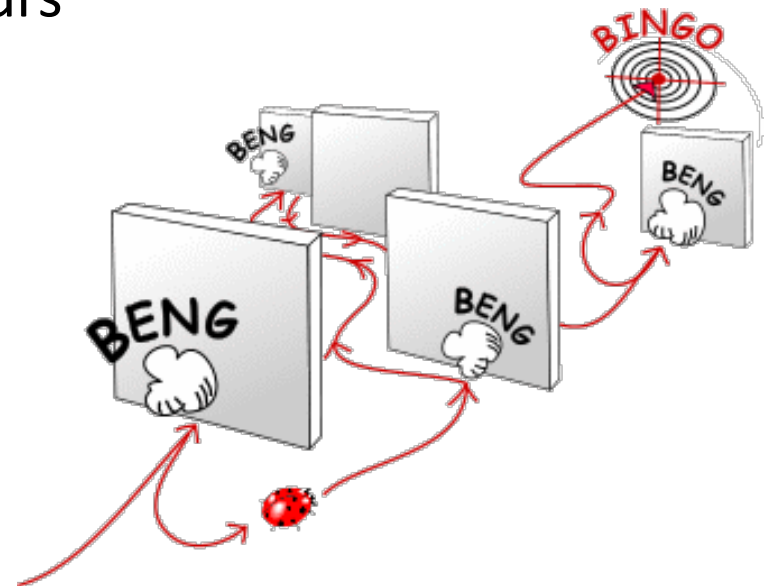
- Ålder
- Kön
- Erfarenhet
- Utbildningsnivå
- Kultur

# Osäkerhet hos användaren

Att förstå osäkerhet i en karta är för de flesta användare överkurs.

Att förstå användarna är överkurs för många "kartografer".

- Statistik? Heuristik!
- "Intuition är ingen karta, det är en kompass"

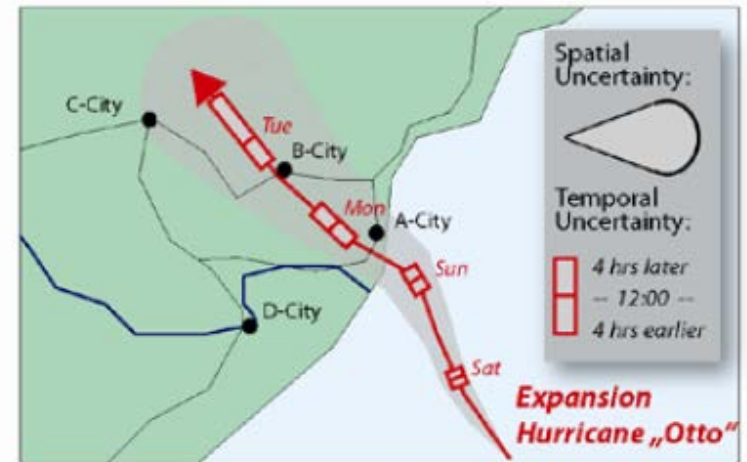
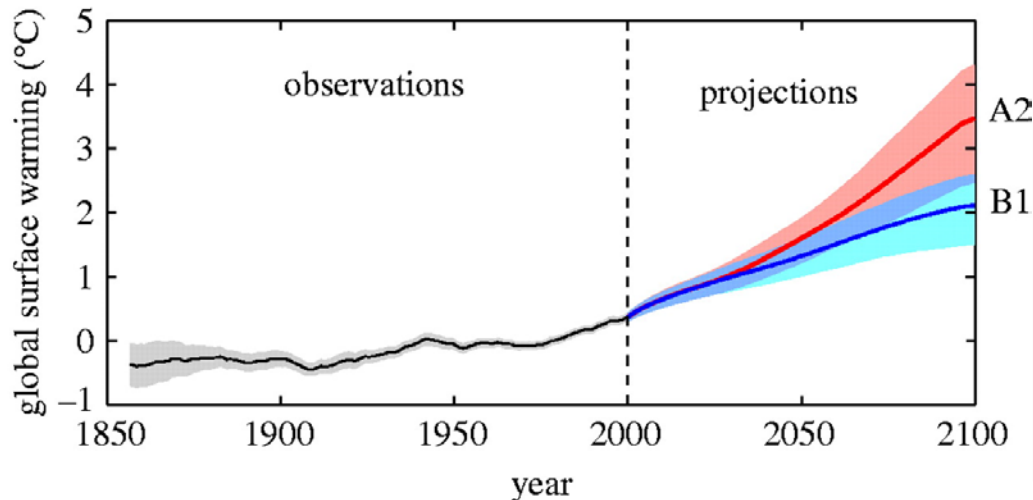


[http://archive.ecml.at/projects/voll/literacy/english/search\\_logic/heuristic/menu\\_heuristic.htm](http://archive.ecml.at/projects/voll/literacy/english/search_logic/heuristic/menu_heuristic.htm)

# Hur osäkerhet kan visas i kartan



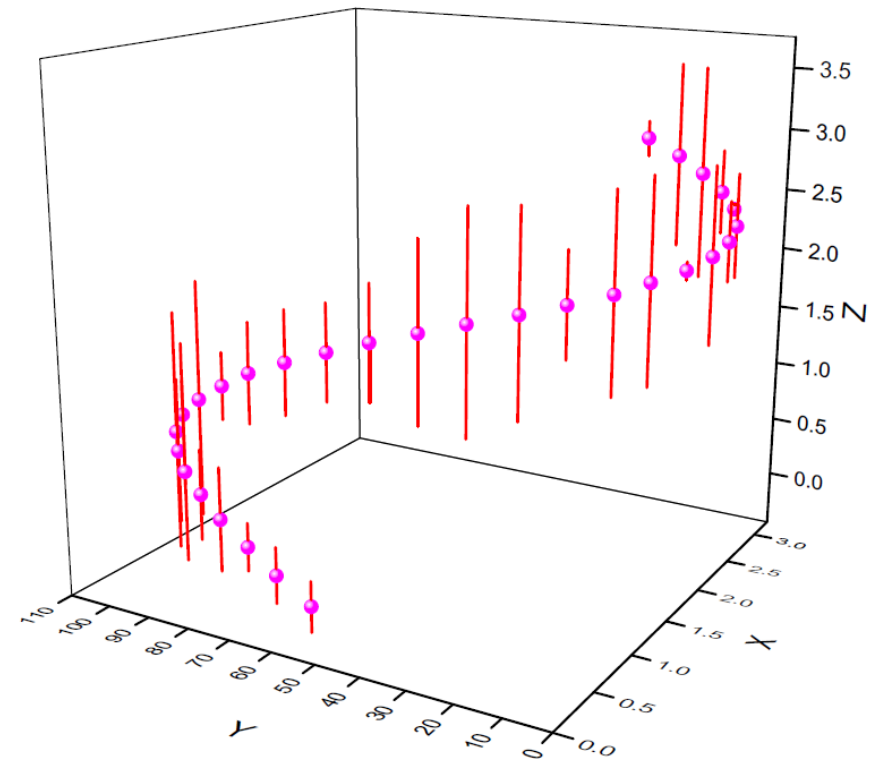
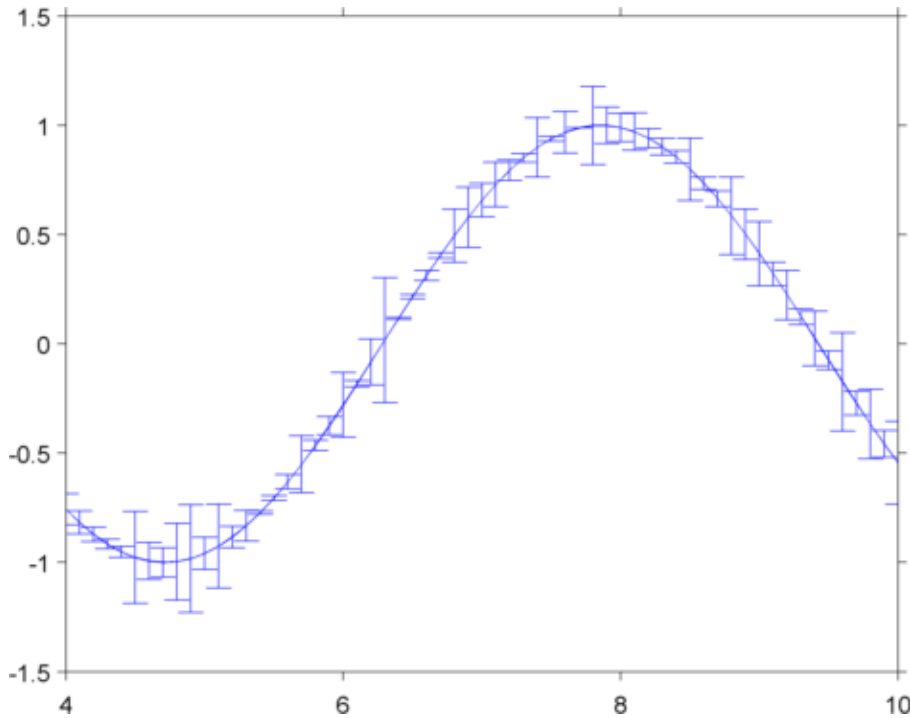
Hur då göra en karta där osäkerheten ingår som användarna förstår?



Schiewe & Schweer, 2013, [http://icaci.org/files/documents/ICC\\_proceedings/ICC2013/\\_extendedAbstract/120\\_proceeding.pdf](http://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2013/_extendedAbstract/120_proceeding.pdf)



# Hur osäkerhet kan visas i kartan



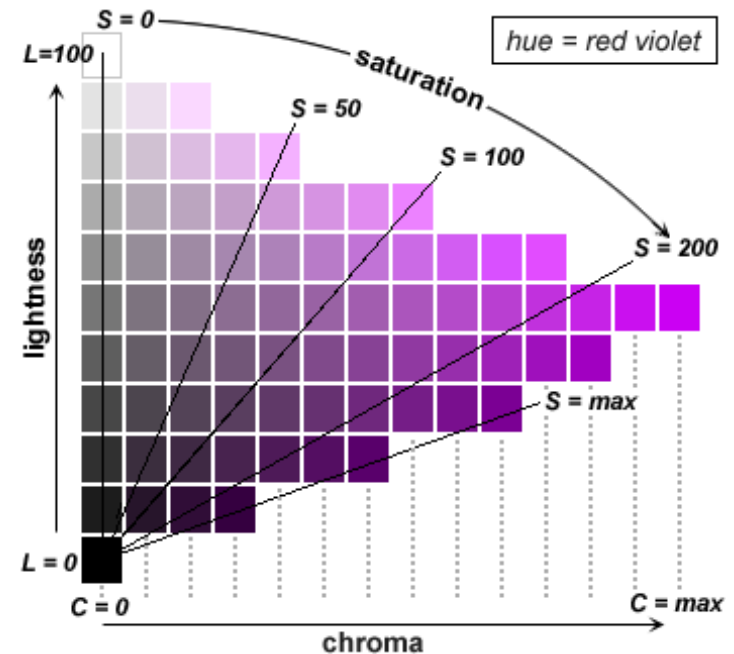
# Hur osäkerhet kan visas i kartan

## Ljusstyrka (lightness): osäkerhet

- Mörkare = säkrare
- Ljusare = osäkrare

Färgton (hue): nominala  
kategorier, t.ex. vatten, land

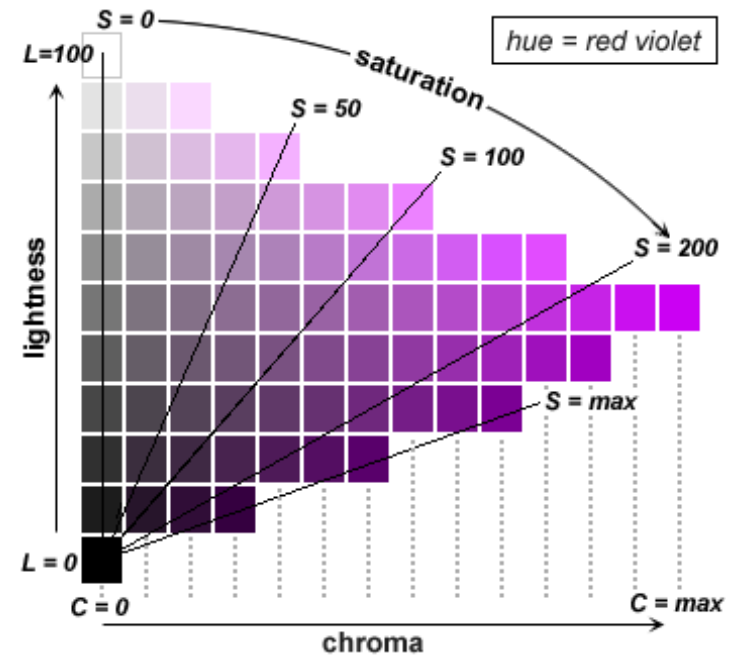
Färgintensitet (saturation):  
datavärde, t.ex. m ö.h.



# Hur osäkerhet kan visas i kartan

## Färgintensitet (saturation):

- Rena toner = säkrare
- Gråa toner = osäkrare



# Hur osäkerhet kan visas i kartan

## ”Fuzziness”

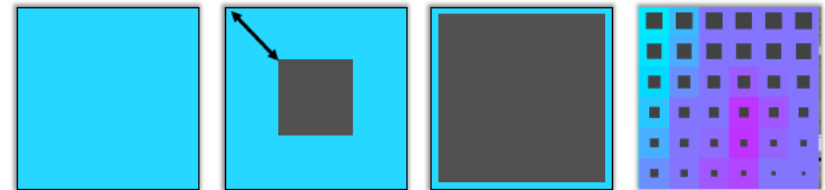
- Graden av oskärpa hos symboler, linjer, färger, visar osäkerheten



Kinkeldey et al., 2014,  
<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1179/1743277414Y.0000000099?needAccess=true>

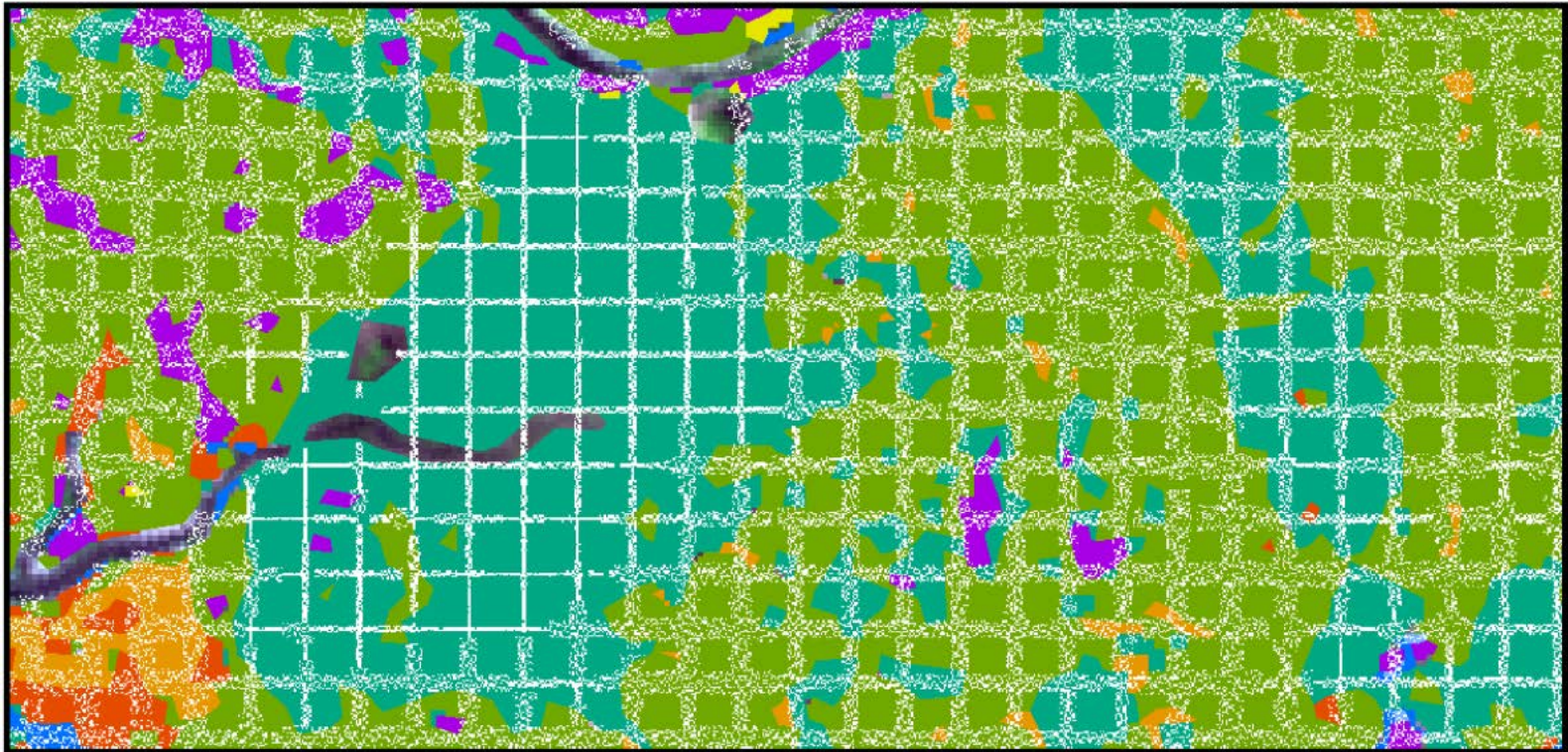
## Fyllnadsgrad

- Graden av fylld pixel anger osäkerhet



Jäckle et al., 2015,  
<https://pdfs.semanticscholar.org/a04b/8058bed21f7200d0158fc96f3378fa1def91.pdf>

# Hur osäkerhet kan visas i kartan



*Kinkeldey et al., 2013,*

*[https://www.researchgate.net/profile/Christoph\\_Kinkeldey/publication/247161565\\_Assessing\\_the\\_Impact\\_of\\_Design\\_Decisions\\_on\\_the\\_Usability\\_of\\_Uncertainty\\_Visualization\\_Noise\\_Annotation\\_Lines\\_for\\_the\\_Visual\\_Representation\\_of\\_Attribute\\_Uncertainty/links/00b7d51dbfe9e32b8a000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Christoph_Kinkeldey/publication/247161565_Assessing_the_Impact_of_Design_Decisions_on_the_Usability_of_Uncertainty_Visualization_Noise_Annotation_Lines_for_the_Visual_Representation_of_Attribute_Uncertainty/links/00b7d51dbfe9e32b8a000000.pdf)*



# Hur osäkerhet kan visas i kartan

*Den här bilden har plockats bort ur presentationsmaterialet av författarna pga nära förestående publikation i en vetenskaplig tidskrift.*

*Önskar du bli informerad om när publikationen blir tillgänglig, kontakta [eva.sahlin@hig.se](mailto:eva.sahlin@hig.se)*

*(Lim, in prep).*

# Hur osäkerhet kan visas i kartan

*Den här bilden har plockats bort ur presentationsmaterialet av författarna pga nära förestående publikation i en vetenskaplig tidskrift.*

*Önskar du bli informerad om när publikationen blir tillgänglig, kontakta [eva.sahlin@hig.se](mailto:eva.sahlin@hig.se)*

*(Lim, Brandt & Sahlin, in prep).*

# Visad osäkerhet ger säkra beslut?

Det finns väldigt lite forskning på:

- om användarna tar bättre/sämre beslut om osäkerhet ingår i kartan/beslutsunderlaget
- om sättet osäkerhet presenteras på får användarna att förstå/missförstå kartan

# Visad osäkerhet ger säkra beslut?

- Visuella representationer av osäkerhet uppfattas initialt som hjälpsamma av användare och beslutsfattare. Mer medvetenhet = bra.
- Nackdel är att beslutsfattare vill ha ett "svart/vitt" underlag utan några gråzoner.
- Att infoga osäkerhet i visualiseringen undergräver tillförlitligheten till beslutsunderlaget.
- Är informationen för komplicerad att förstå, innebär det i sig en osäkerhet i beslutsprocessen.

# Visad osäkerhet ger säkra beslut?

- Säkrare beslut om kartanvändare får utbildning om osäkerhet i kartor, får flera underlag som stödjer kartan, etc.
- Presentationens kvalitet är en kritisk faktor för förståelse, t.ex. god grafisk design och kartografiska riktlinjer uppfylls.
- En ”snygg” produkt upplevs som mer trovärdig.

*Vill du delta i vår studie? Kontakta [eva.sahlin@hig.se](mailto:eva.sahlin@hig.se)*