



Usikkerhet i skredfarevurdering ved ferdsel i vinterfjell

Krister Kristensen

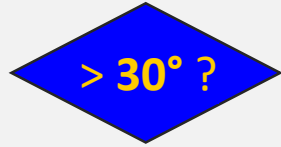
Peter Gauer



Tema

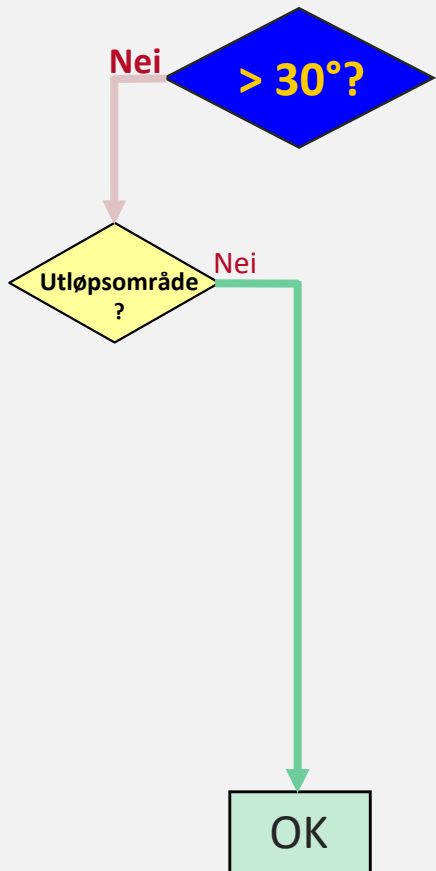
- Snøskredproblemet (lagdelt vintersnø)
- Hva er usikkerhet?
- Hvordan håndtere usikkerheten i praksis?

Snøskredproblemet



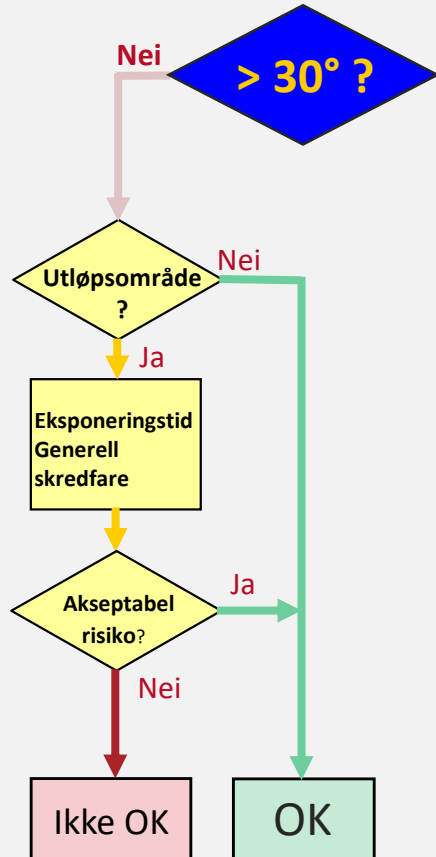
- ✓ **Hellingsvinkel:
enkelt målbar**
- = LITEN usikkerhet**

Snøskredproblemet



✓ Utløp: brukbar
modell finnes
= LITEN usikkerhet

Snøskredproblemet

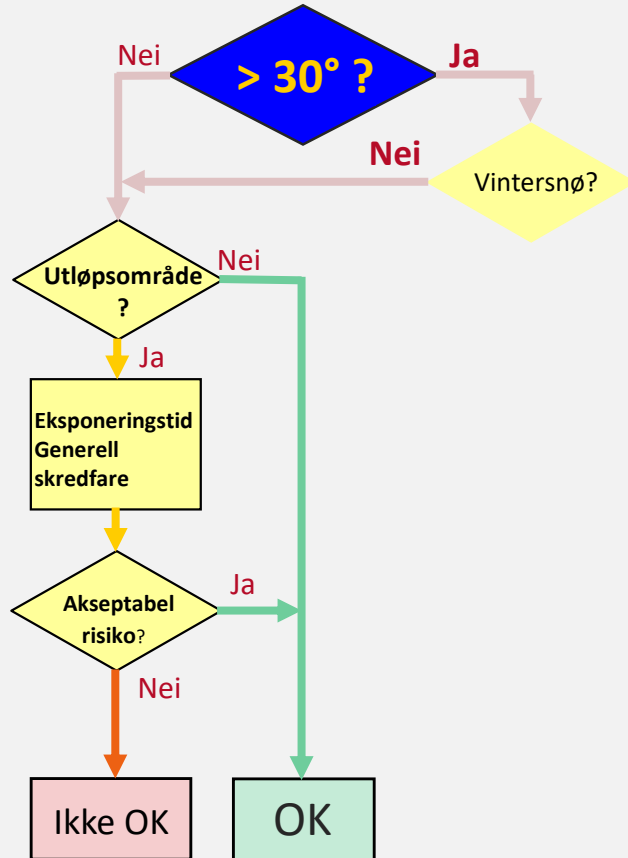


✓ Generelt skredfarevarsel: OK (grov, men brukbar)

✓ Eksponering: kan anslås

= LITEN usikkerhet

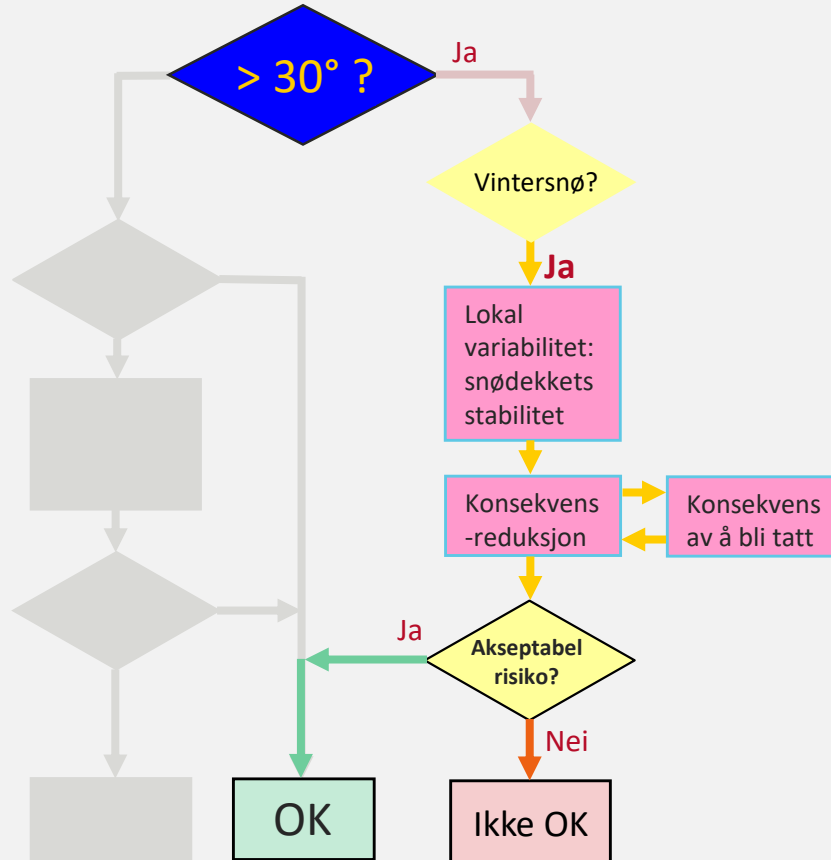
Snøskredproblemet



✓ Snødekkets tilstand:
enkel vurdering
(tørr/våt)

= LITEN usikkerhet

Snøskredproblemet



- ✓ Variabilitet: få praktiske metoder for turbruk
- ✓ Konsekvens: liten kunnskap om reell fart, intensitet, virkning av utstyr, mm

= **STOR usikkerhet**

Usikkerheter (ved lagdelt vintersnø)

Typer	Betydning	Tiltak	Eksempel
Aleatorisk	Naturlig variasjon, ikke-linearitet	Ikke reduserbar, (bruk av sannsynlighetsmodeller)	Romlige småskala - variasjoner i snødekkestabilitet, kaotisk utvikling

Usikkerheter (ved lagdelt vintersnø)


Typer	Betydning	Tiltak	Eksempel
Aleatorisk	Naturlig variasjon, ikke-linearitet	Ikke reduserbar, (bruk av sannsynlighetsmodeller)	Romlige småskala - variasjoner i snødekkestabilitet, kaotisk utvikling
Epistemisk	Kunnskapsbasert	Reduserbar med mer kunnskap	Snøstabiliteten testes i <u>mange</u> hengretninger og høydenivå
Sorte svaner 	Ting vi ikke vet om som kan skje	“Ukjente kjente”: Utenforstående vurderinger	Et lite lokalt skred fører til utløsning av stort skred i tilgrensende fjellside.

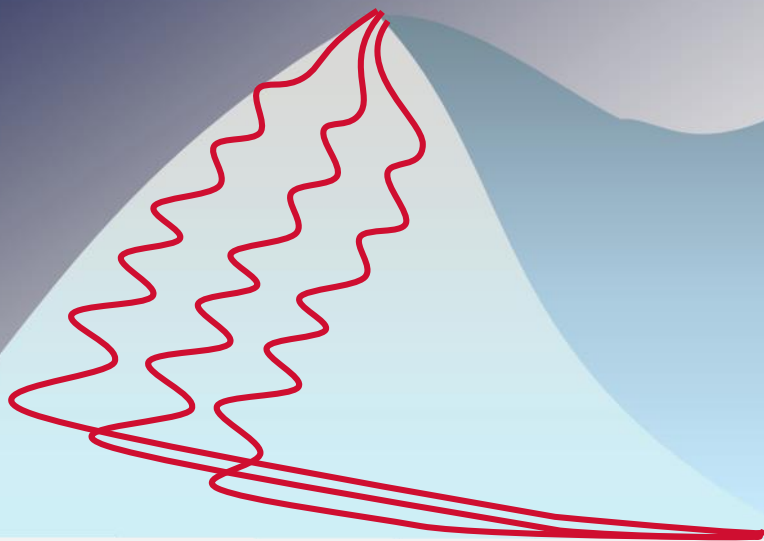


Photo: Mike Wiegele Helicopter Skiing

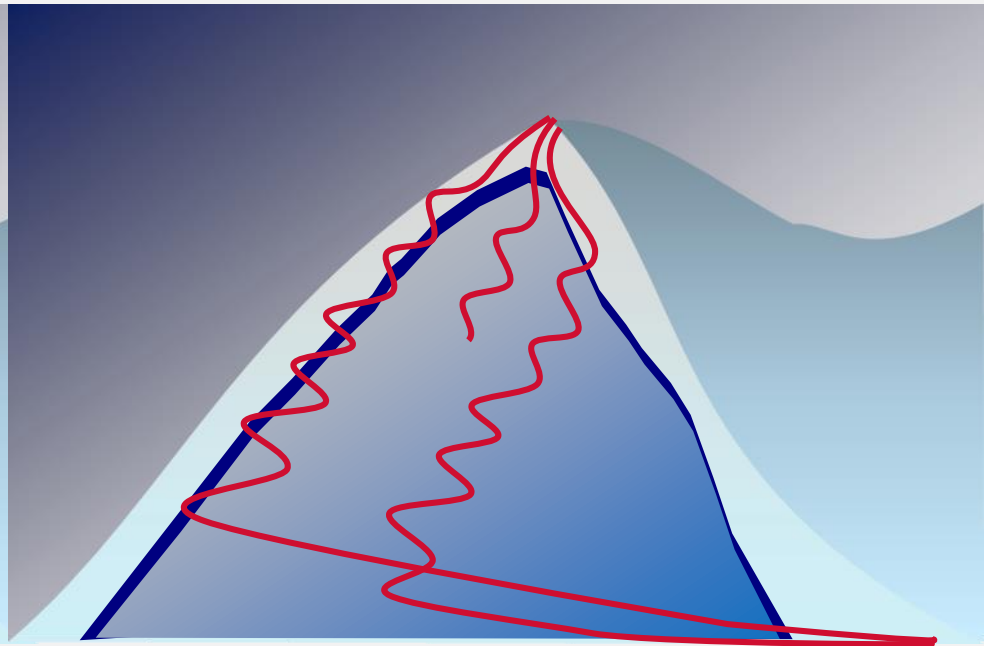
Flakskredutløsning i tre trinn



Erfaringslæring?

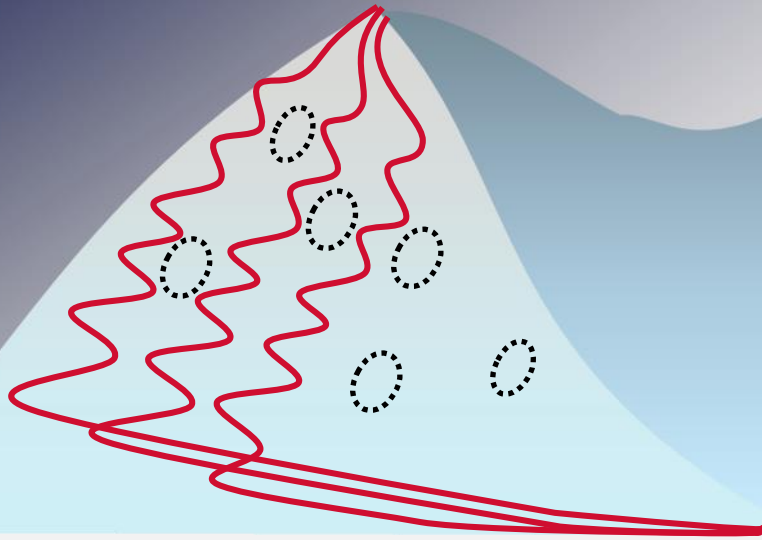


Riktig vurdering?

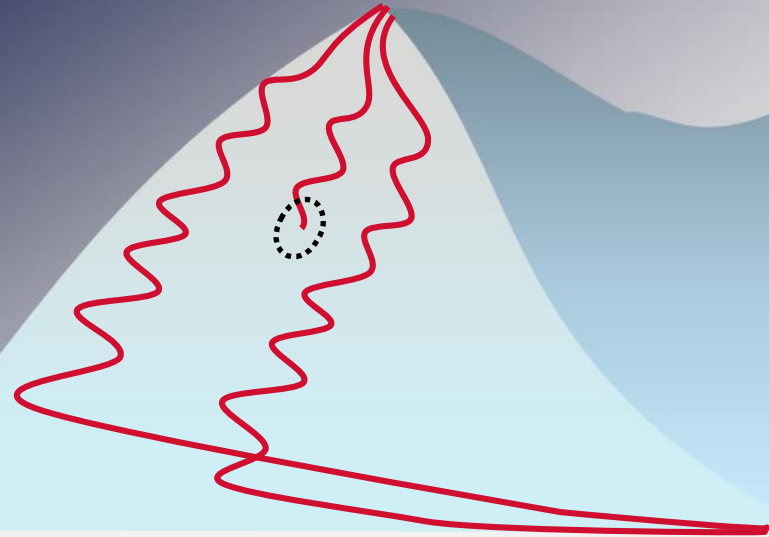


Feilvurdering?

Erfaringslæring?



Heldig?

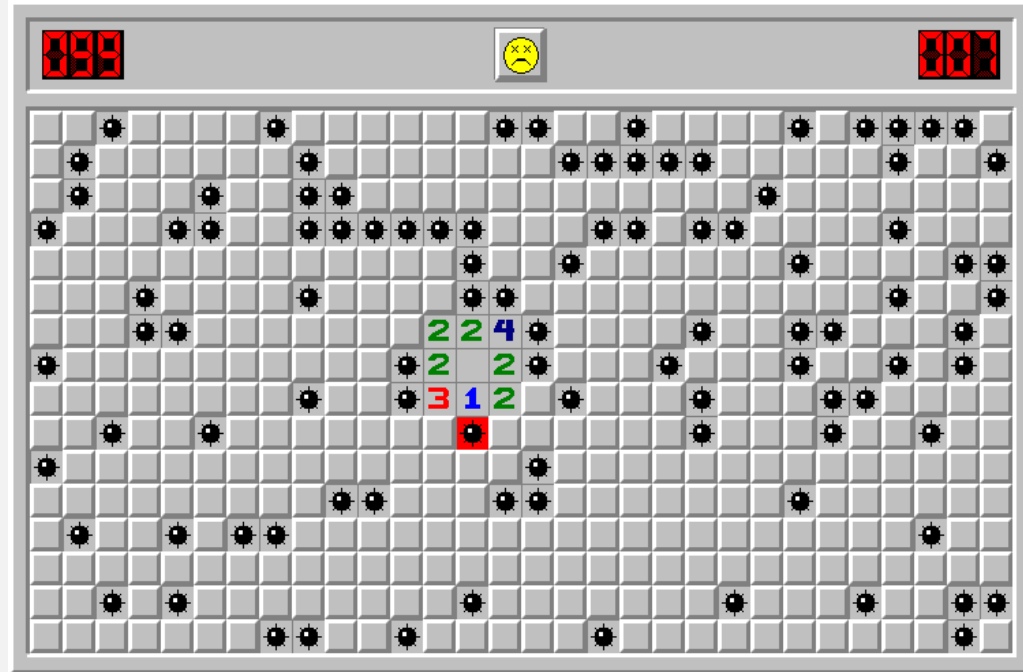


Uheldig?

Lykkespill eller ferdighetsspill?

Begge deler, men..

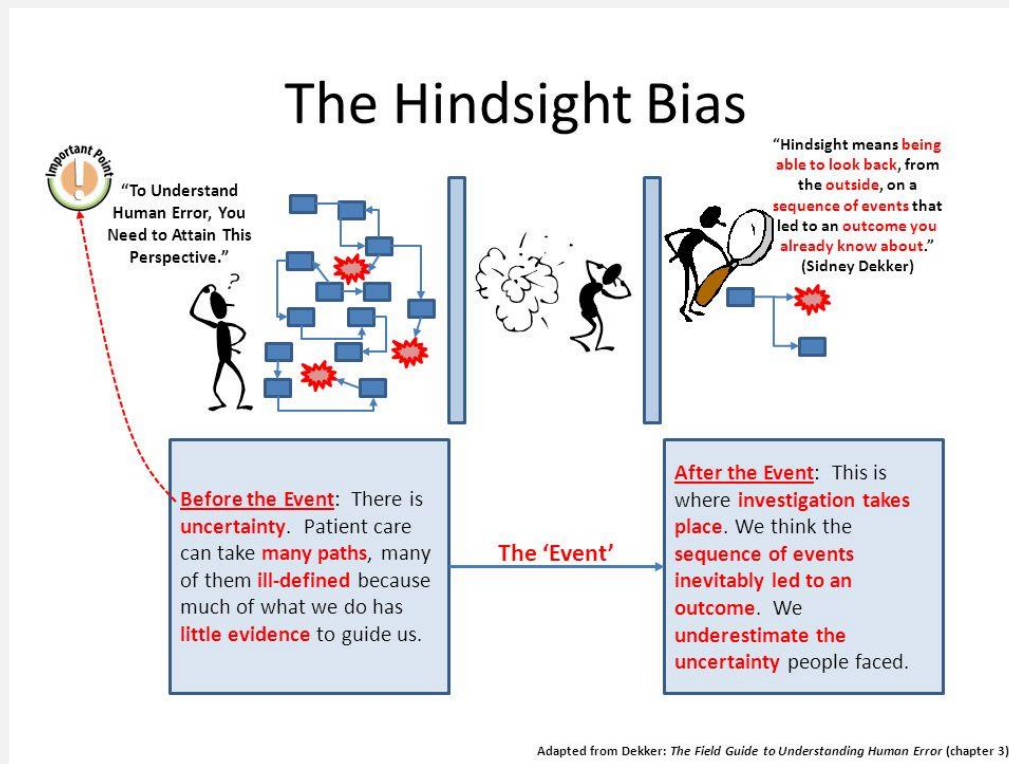
- Vanskelig å opparbeide ferdighet over tid: «All the experts are dead»
- De flinke kan være «Fooled by Randomness»



Minesweeper game

Mange ulike utfall er mulige..

- Bare ett av dem inntreffer
- Trenger ikke å være det mest sannsynlige
- Vanskelig å forstå i ettertid



Store talls lov

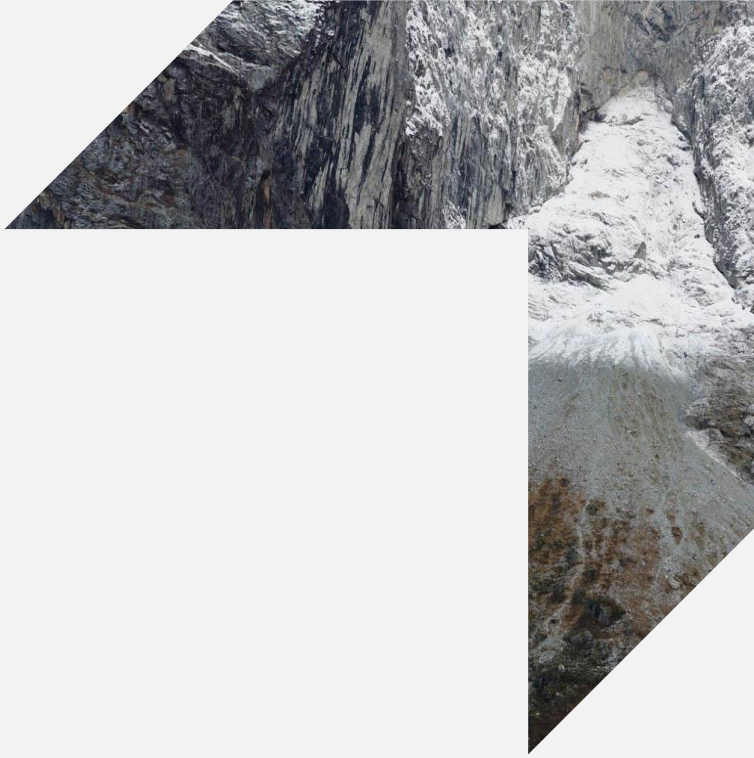
$$RM = \frac{\text{Danger Potential}}{\text{Reduction Factors}}$$

Gruppe	RM 1 Mortalitet	RM 2 Mortalitet	RM 4 Mortalitet
	Risikoprofil		
	Noen få begrensninger	Nær øvre grense "Limit"	Intenst liv, men trolig kort
Aktiv frikjøring	1/130	1/65	1/30
Aktiv topptur	1/100	1/50	1/25
Svært aktiv topptur	1/50	1/25	1/12
Profesjonell guide	1/40	1/20	1/10

Dykkere offshore på 1970-tallet

Hva gjør vi med dette?

- Bruk sjekklister for å unngå trivielle feil
- Oppdater vurderingen kontinuerlig med ny kunnskap
- Beskriv av usikkerhet så troverdig som mulig. Vurder styrken på kunnskapen.
- Fang opp signaler og anomalier. Ha en «djevelens advokat» til stede
- Vær åpen for usikkerhet. Vurder sannsynlighet for flere ulike utfall





#påsikkergrunn