

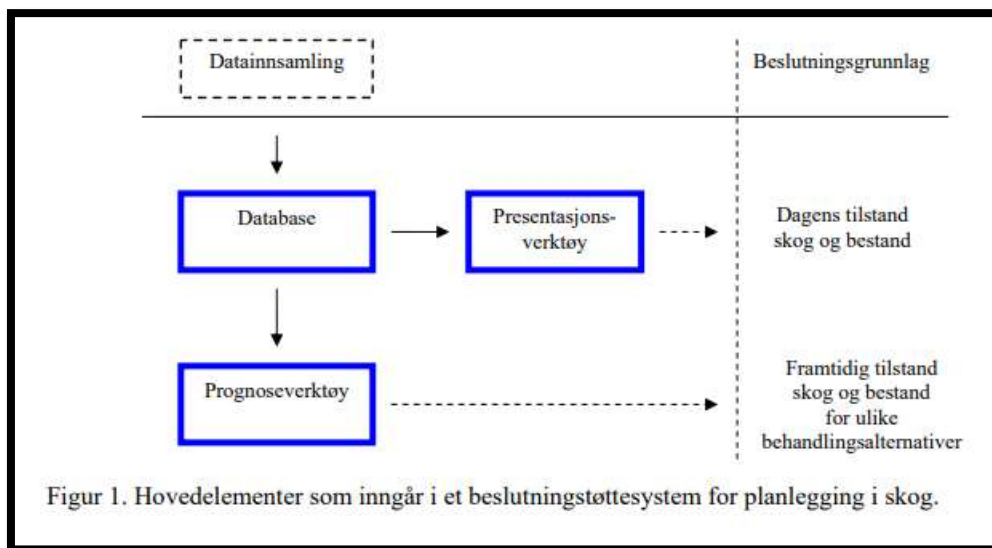
# Utvikling av framtidens prognoseverktøy for skog

Terje Gobakken

Skogplanseminar 11-12 februar 2020

Hurdalsjøen Hotell

## Hva er et prognoseverktøy for skog?



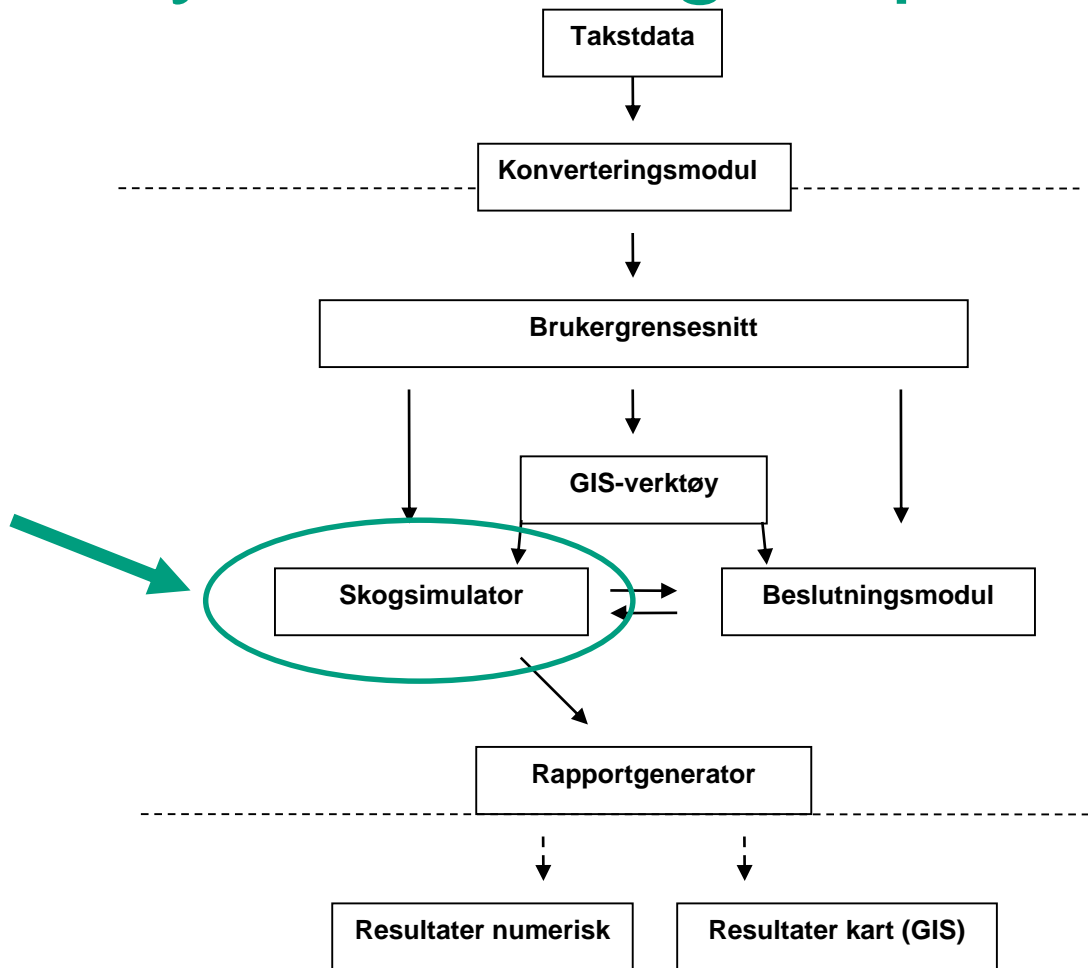
- Langsiktig planlegging
- Strategisk planlegging
- ~100 år

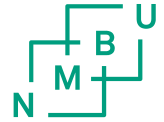
Skogs simulatoren er kjernen i prognoseverktøyet.

Oppbyggingen av denne legger premissene for hvilke problemstillinger som kan tas opp; det vil si hvilke oppløsningsnivåer, produkter, planleggingsnivåer og planleggingshorisonter en kan forholde seg til.

Oppbygning av:

# Verktøy for strategisk planlegging





Gamle

# Verktøy for strategisk planlegging

- Første Edb-modell (Gotaas 1967)
- AVVIRK1 (Hobbelstad 1979)
  - kvantum
  - få analysemuligheter
- AVVIRK2 (Hobbelstad 1981)
  - kvantum
  - en del analysemuligheter
- AVVIRK3 (Hobbelstad 1988)
  - kvantum, inntekter/kostnader
  - flere analysemuligheter

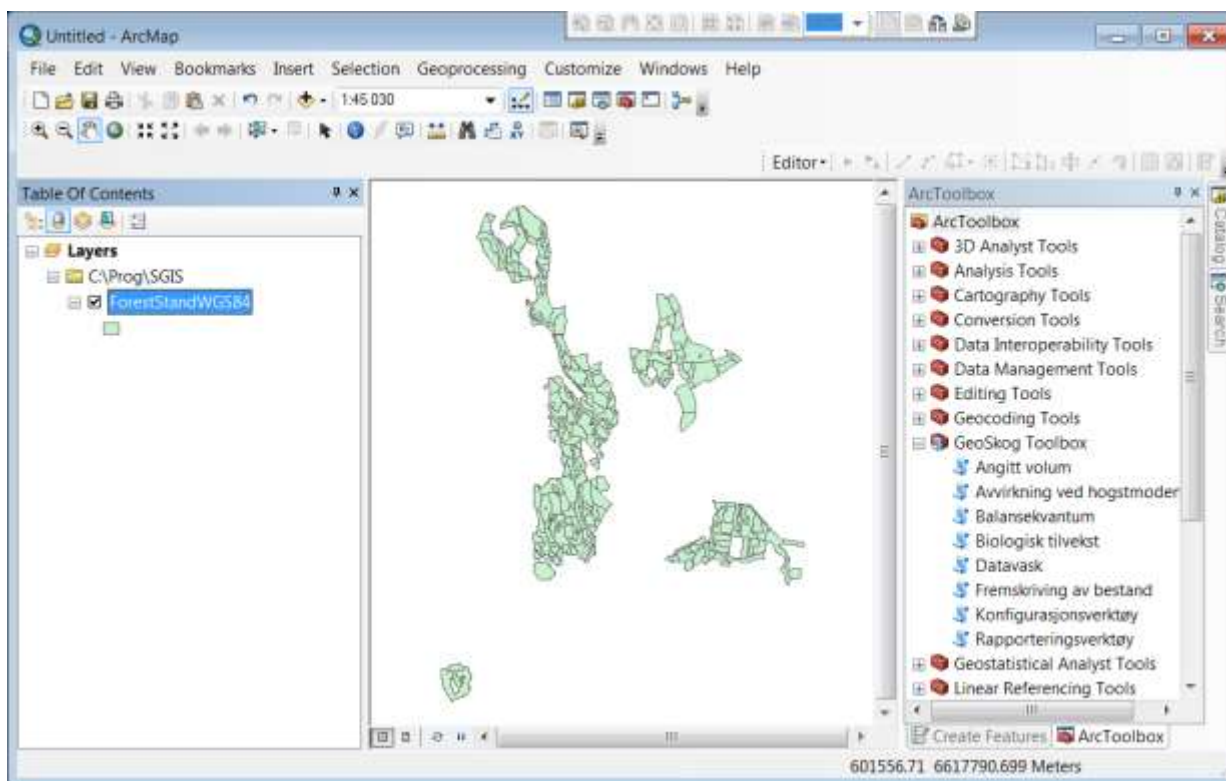


# Verktøy for strategisk planlegging

- SGIS (GAYA-J) (Hoen & Eid 1990, Hoen & Gobakken 1997, Gobakken 2003)
  - kvantum, inntekter/kostnader
  - mange analysemuligheter
  - simulering/lineær programmering
  - Integrert med GIS
- AVVIRK-2000, Verdsett, GeoSkog (Eid & Hobbelstad 2000, 2004)
  - kvantum, inntekter/kostnader
  - mange analysemuligheter
  - kommunikasjon med bestandsregister
- Heureka (Tilpasset til norske forhold)
- Se også: <http://www.forestdss.org/wiki/index.php?title=Category:DSS>

# GeoSkog

- <https://www.youtube.com/watch?v=mGlt3B3fTVg>



# AVVIRK-2000

- Avvirk.mdb

The screenshot displays the Microsoft Access interface for the 'Avvirk' database. The main window, titled 'Globale forutsetninger', contains several sections for data entry:

- General Settings (Generelle forutsetninger):** Includes fields for 'Diskonteringsrentefot' (3), 'Type prisberegning' (0), 'Type kostnadsberegning' (Hovedhogst/Tyning), and 'Maskinkostnader pr. virketime' (Hagstmaskin: 1200, Ledetraktor: 800).
- Avvikningsprofil:** Includes 'Priorifering' (0) and 'Alternativ' (0).
- Kostnader:** A table for 'Brutto driftskostnader' with columns for 'Tresslag', 'Hovedhogst', 'Tyning Hkl 3', and 'Tyning Hkl 4'. Values are: Gran (100, 200, 150), Furu (110, 230, 180), Lauv (120, 220, 170). It also lists 'Salgsavgift' (5) and 'Måleavgift' (5).
- Priser:** Two tables showing prices for 'Gren' and 'Furu'.
 

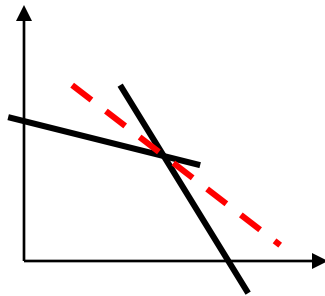
Gren	Lauv
Pr. Sek	Mass/ Mass
460	440 250 300

Furu	Sek	Pr.	Sek	Mass
550	500	420	215	
- Værkørlighet og prestasjon:** Includes 'Tillegg' and 'Reduksjon' for 'Hogst' and 'Kjøring' (values: 10, 10, 0, 0) and 'Vegvinstand' (3).
- Volumreduksjon:** Includes 'Gren' (0), 'Furu' (0), 'Lauv' (0), and 'Antall buk pr. kubikkmeter' (0).
- Behandling:** Includes checkboxes for 'Bruk selektiv hogst', 'Bruk potensiell bonitet', 'Bruk behandlingsorslag', and 'Bruk behandlingkode'. Below are dropdown menus for 'Kode 1' (1), 'Kode 2' (2), 'Kode 3' (3), and 'Kode 4' (4).

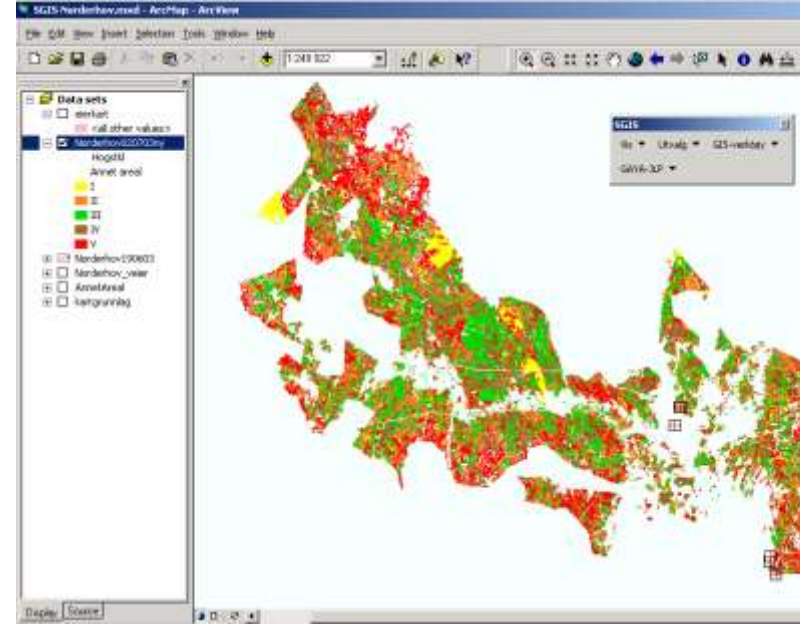
The 'Avvirk' window shows a 'Prognoseresultat' table with columns: 001, 002, 003, P01, P02, P03, P04, Tot.

# SGIS

**GAYA** –bestandssimulator



**J** – matematisk programmeringspakke...



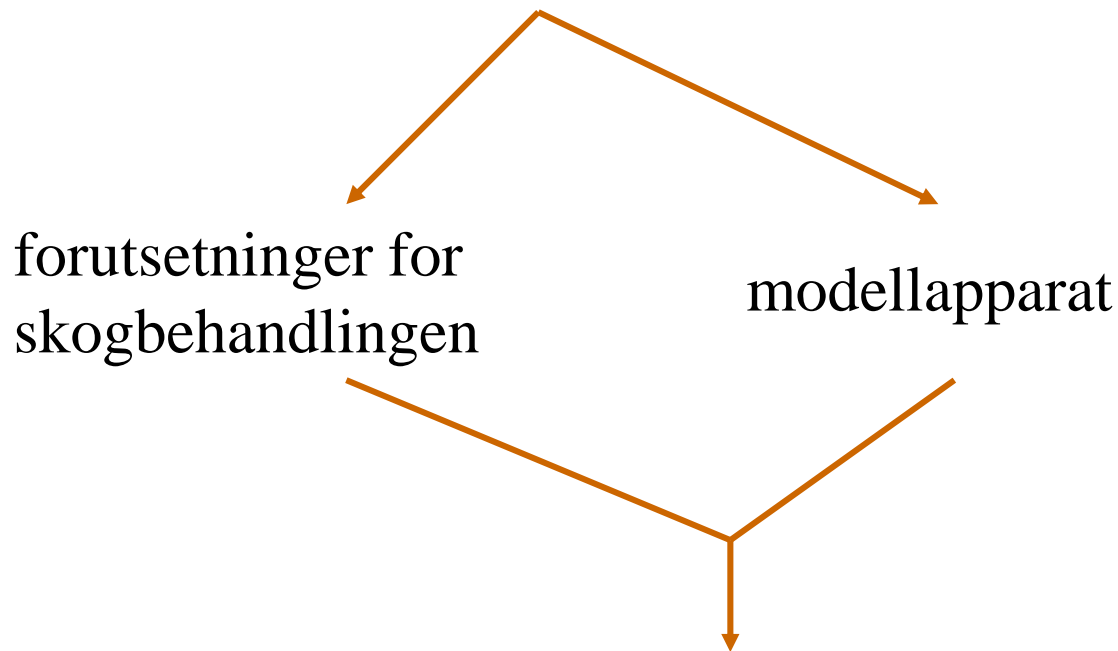
De to første er ”usynlige” bak

**SGIS** – windows GIS-applikasjon (ArcView)



# GAYA

En simulator for bestandsutvikling!



Regneoperasjoner og "bokføring"  
for inntil 20 perioder, med 5 eller 10 års lengde

- Opprinnelig utviklet av Ljusk Ola Eriksson, SLU, Sverige
- Tilpasset norske forhold av Hoen & Eid (1988-90)
- Utviklet videre tidlig på 2000-tallet (Eks.: C-binding i tre-produkter og skogsjord)



# GAYA, modellapparat:

Framskrivinger baserer seg på

1. «middeltreet» ( $D_g + H_L$ ), og 2. treantallet

Det viktigste grunnlaget:

- **diametertilvekstfunksjoner** (Blingsmo, 1984),
- **høydeutviklingsmodeller** (Tveite 1976,1977; Braastad, 1977),
- **modell for naturlig avgang** (Braastad, 1982)
- **modell for reduksjon av tilvekst i glisne og ujamne foryngelser**  
(Braastad, 1983)
- **enkelttre volumfunksjoner** (Braastad 1966, Brantseg 1967 og Vestjordet 1967)
- **prisfunksjoner** (Blingsmo & Veidahl, 1992)
- **driftskostnader** beregnes etter tariffen (Anon., 1994)

# Krav til en moderne skogsimulator

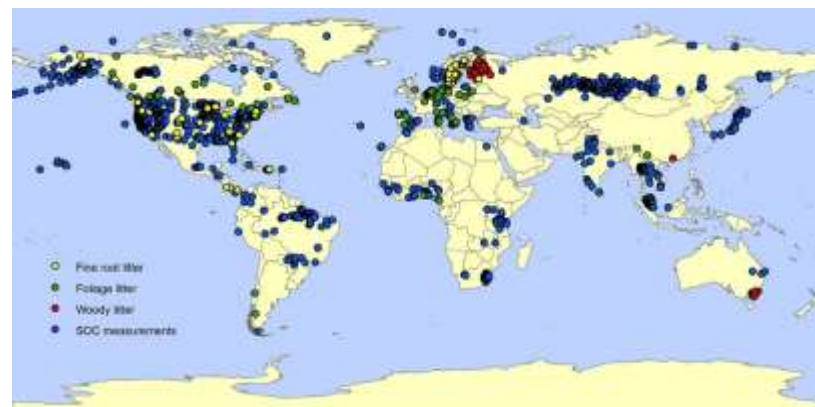


- Den skal fungere slik GAYA gjør, men være enklere å vedlikeholde og oppdatere.

- Inneholde ny funksjonalitet for

- Karbon i skogsjord

- Albedo



- Kunne kjøres basert på middeltre, men også mulighet for enkelttre/diameterklasser.

# Framdriftsplan

- Startet i januar 2020
- Må ha en første versjon klar i løpet av året



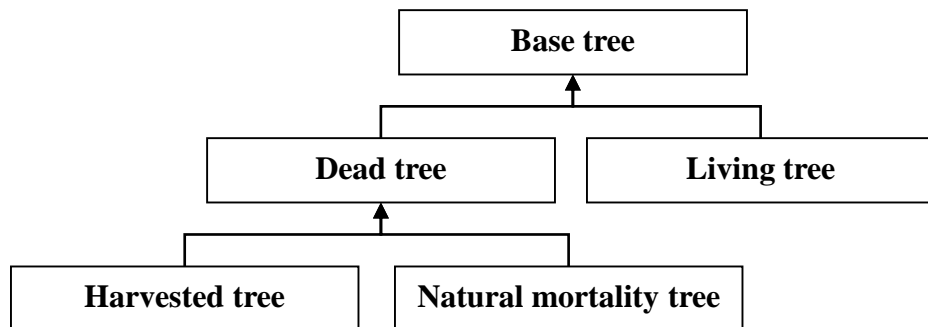
Victor Strîmbu

# Programvareutvikling

- Programmeringsspråk

C++

- Objektorientert



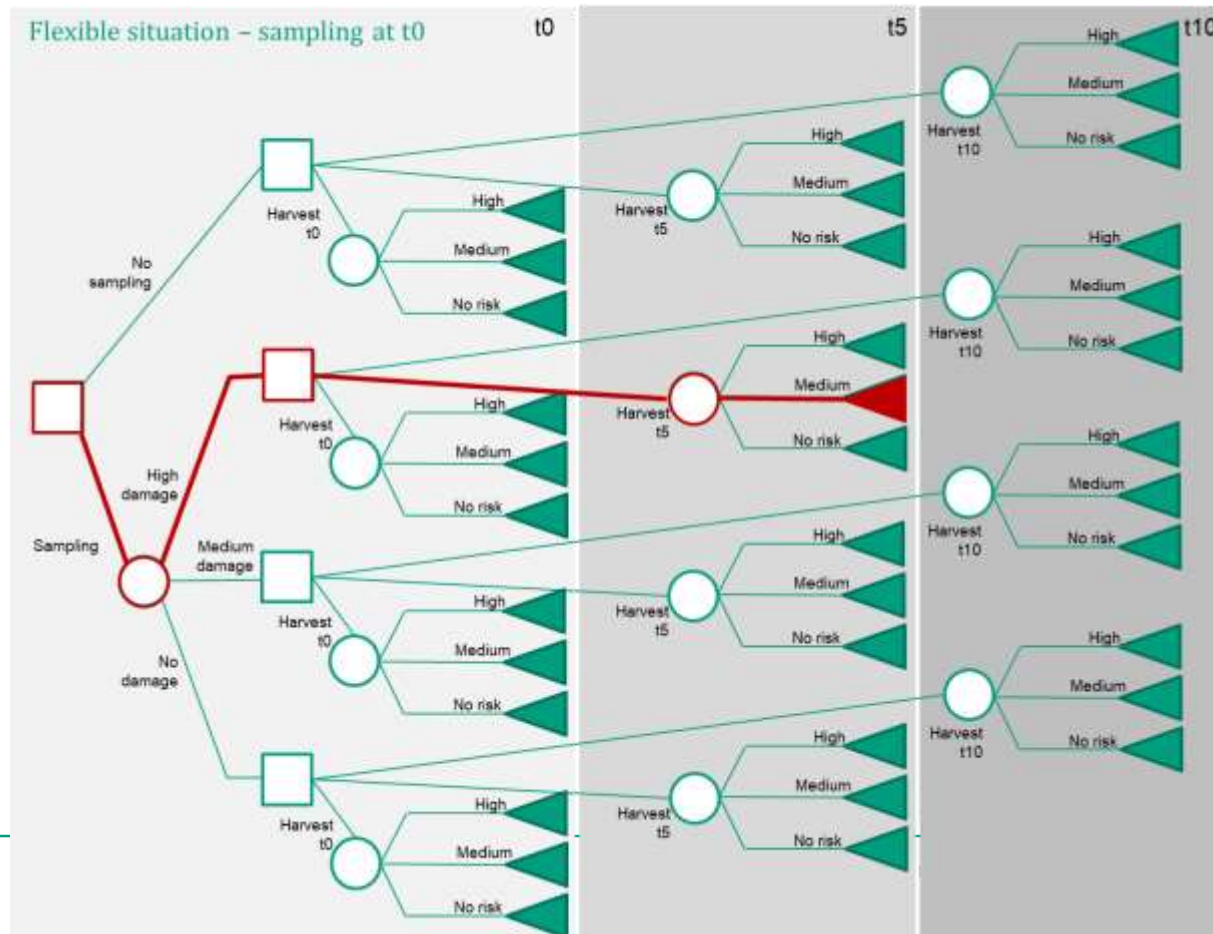
```

FILE: STTR3 FORTRAN A GROSSMONT COLLEGE
*****
* STAR TREK III V 01.03.00
* Written by Shawn M. Driscoll for publ
* Based on the original game by Mike Ma
* Thanks to Mike Saul for his much need
* clear screen wipe.
*****
PROGRAM STTR3
IMPLICIT REAL*8 (A-Z)
EXTERNAL CINIT,CCALL,CLEAR
DIMENSION QUAD(8,8),DEVICE(8),SECTDR(8,8)
DIMENSION VESSEL(100,6),BASE(25,6),V(8)
DIMENSION ANG(19),DIS(19)
CHARACTER*48 THING
CHARACTER*84 VNAME
CHARACTER*132 WEAPON
CHARACTER*144 MECH
CHARACTER*10 ALERT
CHARACTER*80 LINE
CHARACTER*3 THI(19),STR
CALL INTRO
CALL CINIT
WRITE(5,*) *ENTER RANDOM SEED (0 < SEED
CALL KBD(F)
WIPE=CCALL(CLEAR)
VESTOT=0
BASTOT=0
DO 20 I=1,8
DO 10 J=1,8
X=0
IF(RAN(F).GT..79) THEN
Y=INT(RAN(F)*8+1)
IF(Y+VESTOT.GT.100) GOTO 6
DO 7 X1=VESTOT+1,VESTOT+Y
VESSEL(X1,3)=INT(RAN(F)*12+1)

```

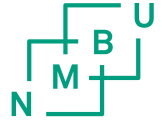
# Hva med risiko og usikkerhet?

- Optimal omløpstid ved risiko og usikkerhet



Ana Claudia Aza

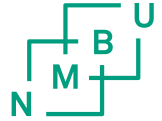
# Forskningsspørsmål



- Hvordan påvirker risikoen for rotråte den optimale omløpstiden?
  - når vi fokuserer på det nåværende omløpet
  - når vi tar hensyn til effekten av råte også for de kommende omløp
- Hvor mye det er verdt å betale for å få mer presis informasjon om råte og utbredelsen i bestandet?  
(= Lønner denne informasjonen seg i form av bedre beslutning om behandling av skogen ved at dette medfører til økning i forventet nåverdi)



# Metoder



- Nåverdi-beregninger under usikkerhet ved bruk av kombinasjon av simulering (GAYA) og optimaliseringsverktøy (utviklet i prosjektet).
- Sannsynligheter for råte hentet fra
  - tidligere studier
  - simuleringsverktøyet RotStand
  - Monte Carlo simulering





# Ny stilling ved MINA

## Professor/Associate Professor in Forest Planning and Simulation

- The person to be employed will have the following main duties:
  - Develop, maintain and apply forest simulation, optimisation and scenario models
  - ...
  - ..