

PREČO ODUMIERA SMREK V JUHOVÝCHODNOM NÓRSKU? PRÍČINY A OPATRENIA

Isabella Børja

10. 11. 2015, Projekt EnviroEdu, Mendelova Univerzita, Brno, Ceska Republika

NÖRSKY INŠTITŮT PRE VÝSKUM LESA A KRAJINY => NIBIO



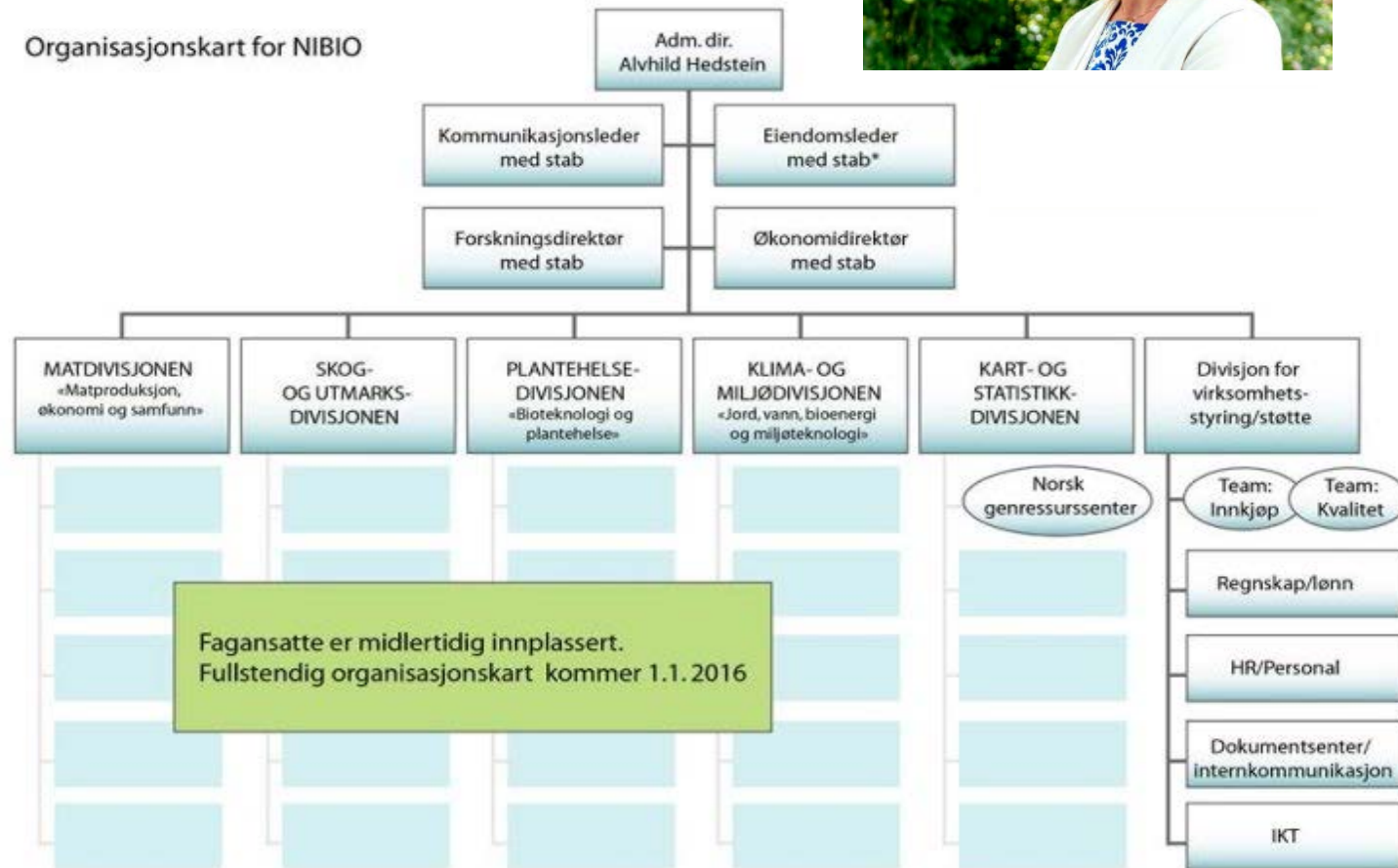
NOVÝ INŠTITÚT: NIBIO

- 1. júla 2015 bol založený Nórsky Inštitút pre Bioekonomický výskum (NIBIO) zlúčením 3 inštitútov:
 - Bioforsk,
 - Nórsky výskumný ústav poľnohospodárskej ekonómie
 - Nórsky inštitút pre výskum lesa a krajiny
- 730 zamestnancov, 18 výskumných staníc
- Bioekonómia má za cieľ využívať biologický potenciál pôdy a mora namiesto ekonómie založenej na využívaní fosílnych zásob (uhlie, ropa a plyn)

ORGANIZÁCIA



Organisasjonskart for NIBIO



PREHĽAD

- Popis problému
- Hypotézy príčin
- Výsledky
- Adaptačné opatrenia
- Zhrnutie

PROBLÉM – ROZPTÝLENÉ USÝCHANIE VRŠKOV



TYPICKÝ PRÍZNAK: USÝCHANIE VRŠKOV

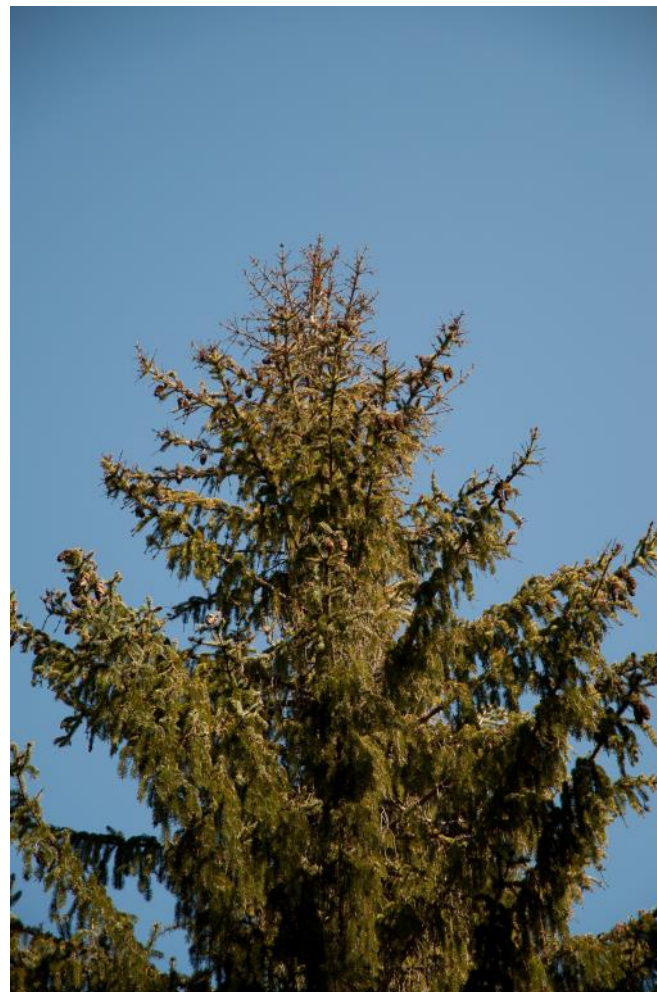




TYPICKÝ PRÍZNAK: USÝCHANIE VRŠKOV



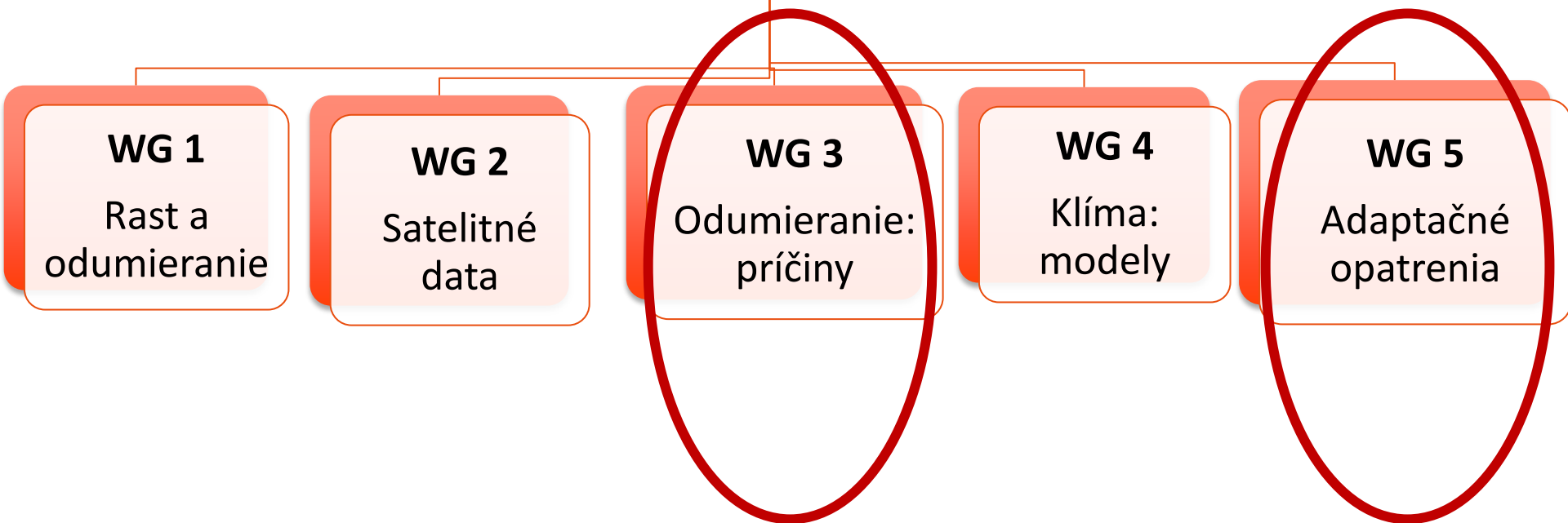
TYPICKÝ PRÍZNAK: USÝCHANIE VRŠKOV



TYPICKÝ PRÍZNAK: USÝCHANIE VRŠKOV



Projekt: Odumieranie smreku



MEDZINÁRODNÝ TÍM

Isabella Børja¹, Sabine Rosner², Douglas L. Godbold², Jan Cermak³, Kjell Andreassen¹, Lise Dalsgaard¹, Arthur Gessler⁴, Rainer Hentschel⁵, Zachary Kayler⁵, Nadezhda Nadezhdina³, Ole Einar Tveito⁶, Jan Svetlik³, Mari Mette Tollefsrud¹, Palle Madsen⁷, Svein Solberg¹

¹ NIBIO, P.O. Box 115, NO-1431 Ås, Norway

² BOKU Vienna, Gregor Mendel Str. 33, A-1180 Vienna, Austria

³ Mendel University in Brno, Zemědělska 3 613 00 Brno, Czech Republic

⁴ Swiss Federal Research Institute WSL, Zürcherstr. 111, CH-8903 Birmensdorf, Switzerland

⁵ Institute for Landscape Biogeochemistry, ZALF, Eberswalderstr. 84, 15374 Müncheberg, Germany

⁶ Norwegian Meteorological Institute, P.O. Box 43 Blindern, NO-0313 Oslo, Norway

⁷ Copenhagen University, Denmark

HYPOTÉZY

Klíma?

Meteorologické údaje

Škodcovia?

Hmyz

Huby

Rast?

Internódy

Jemné korene?

Biomasa

Absorbujúci povrch



Pôvod?

DNA analýza

Transport vody?

Anatómia dreva

Prieduchy

Transpiračný prúd

Beľ

Pôda?

Hĺbka pôdy

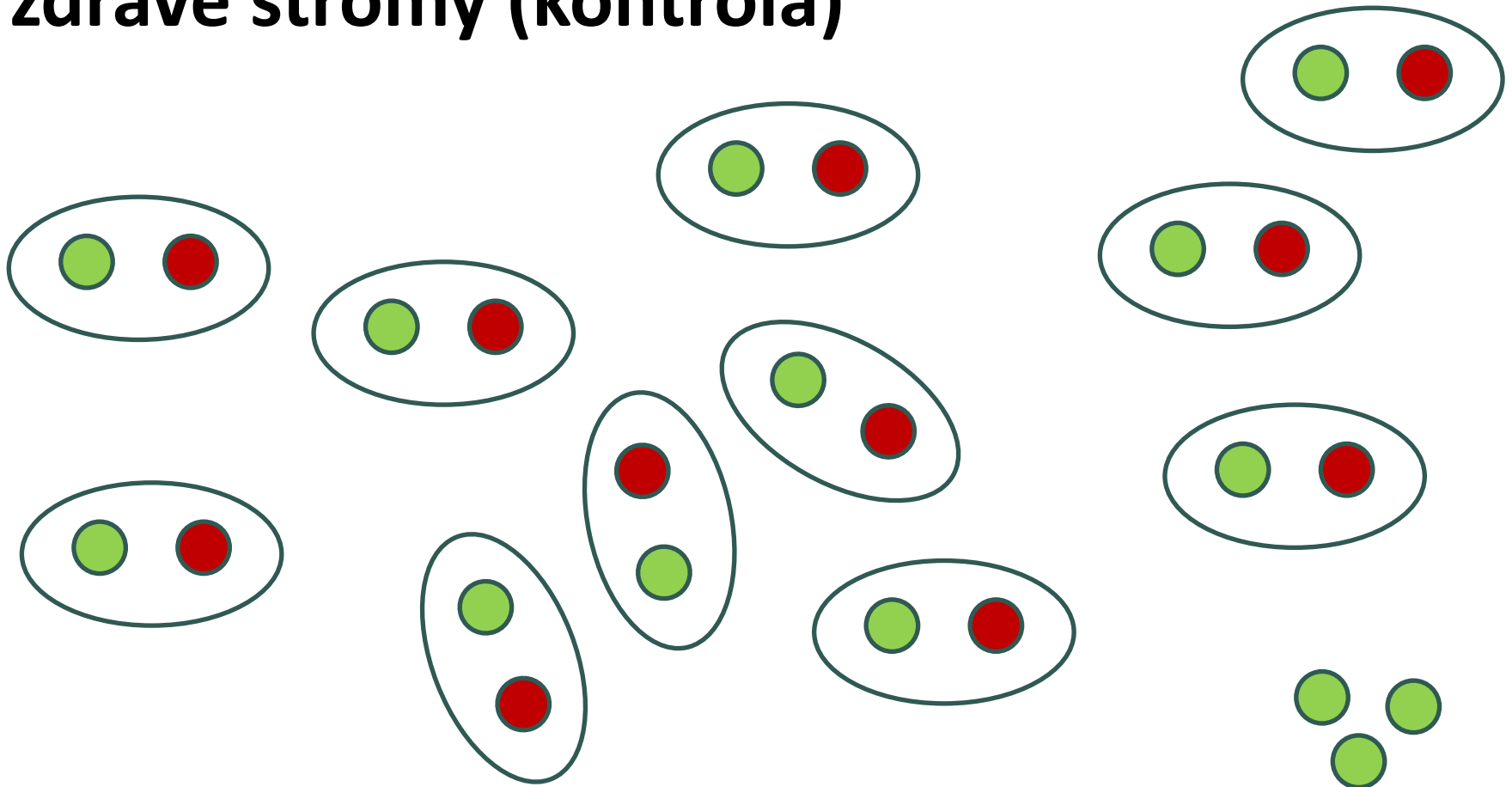
Štruktúra pôdy

Študijné plochy: 11
vybraných plôch v JV
Nórsku



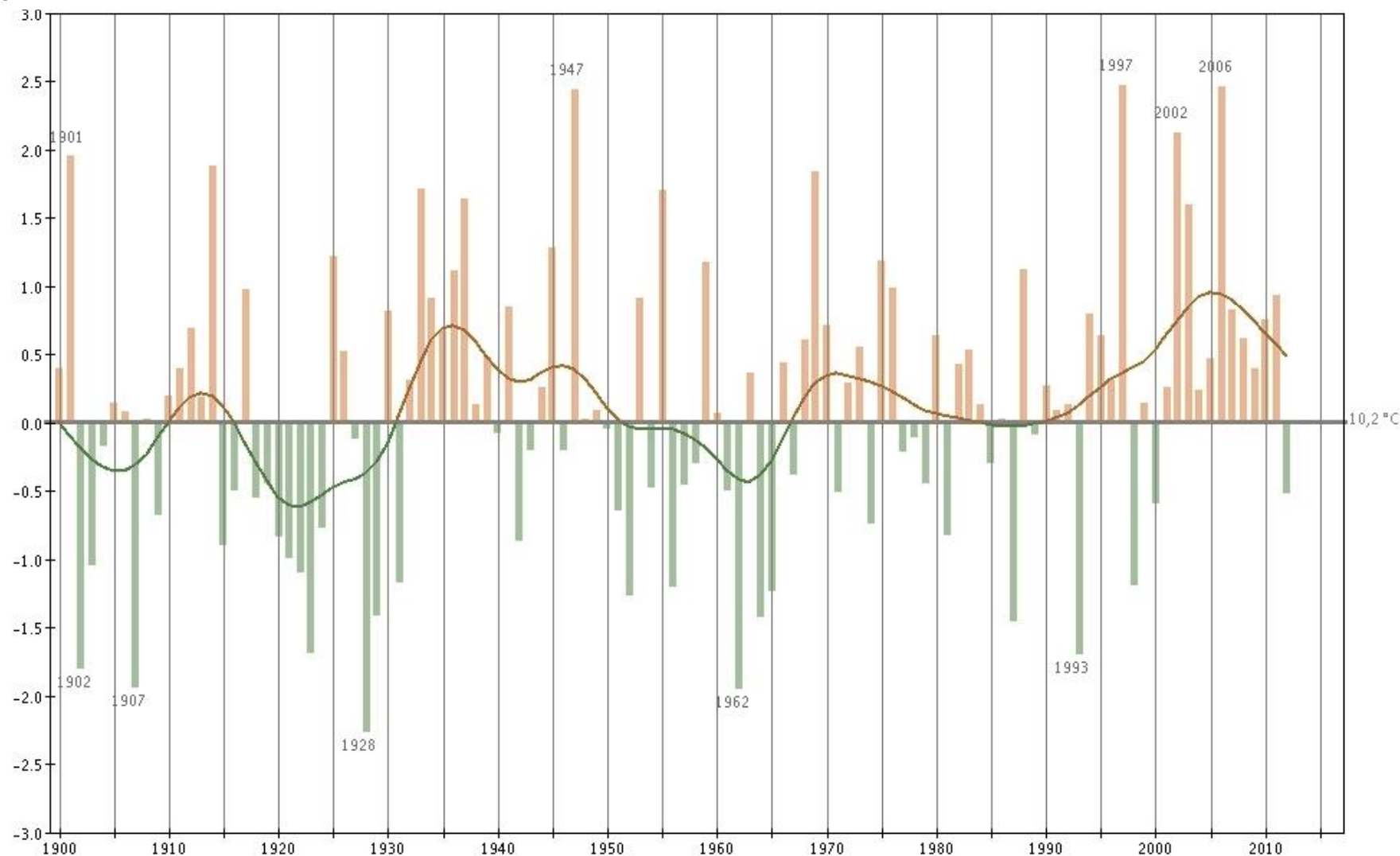
2 intenzívne plochy:
Sande + Hoxmark

Experimentálny dizajn na každej ploche:
10 párov chorých / zdravých stromov
3 zdravé stromy (kontrola)



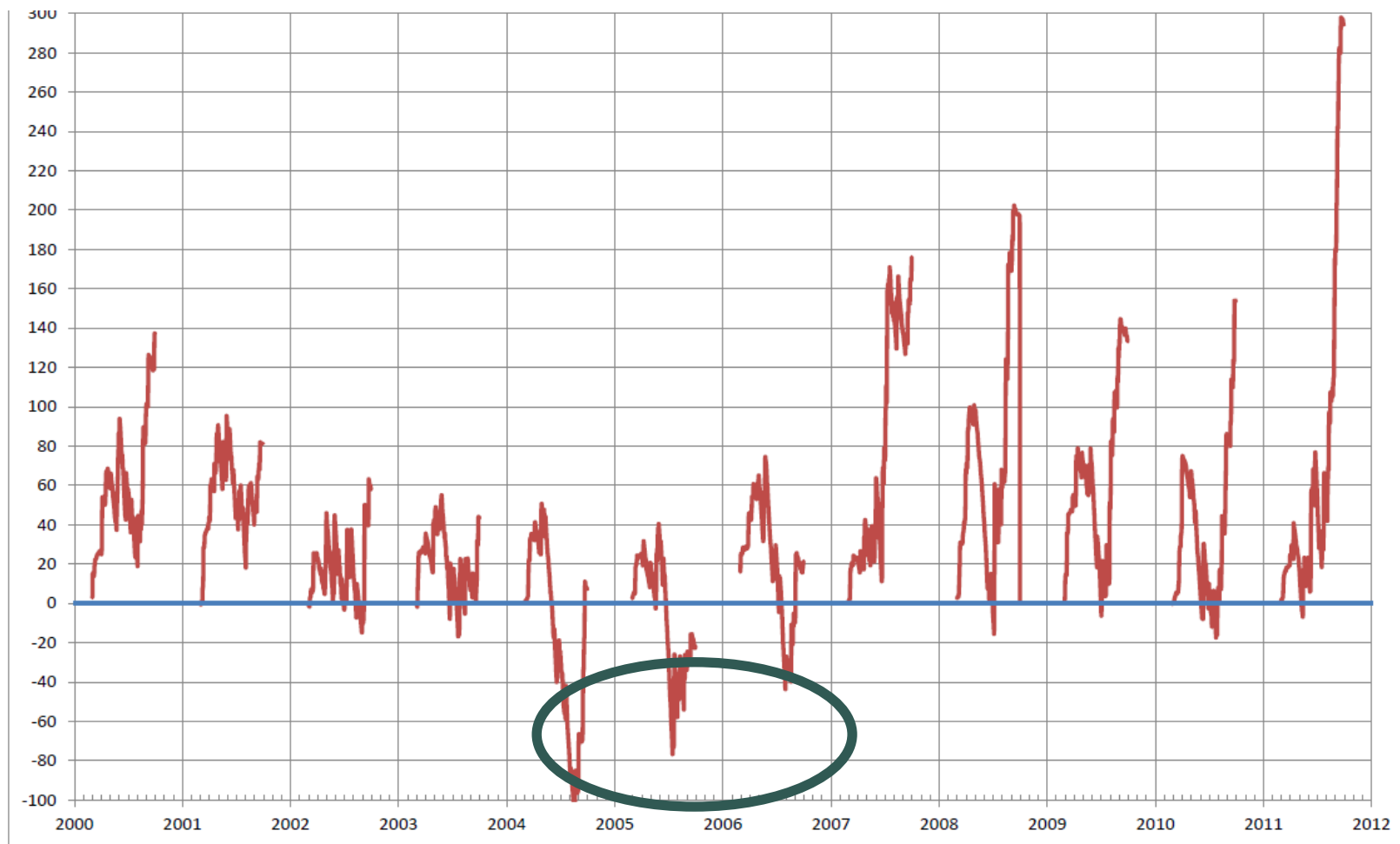
HYPOTÉZA 1: KLÍMA?

VÝKYVY TEPLoty OD NORMÁLU: JV NÓRSKO-LETO



HYPOTÉZA 1: KLÍMA?

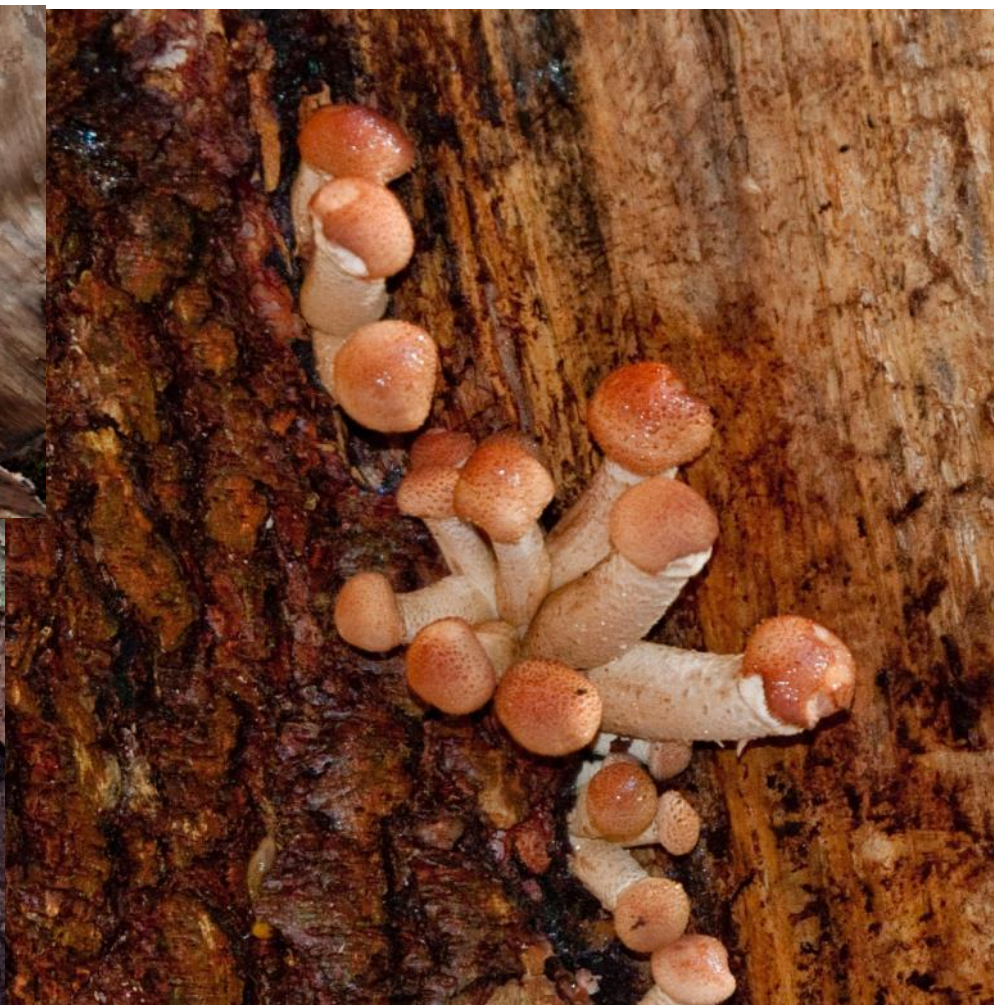
Zrážky – potenciálna evapotranspirácia (akumulované za sezónu)



HYPOTÉZA 2: ŠKODCOVIA: HMYZ?

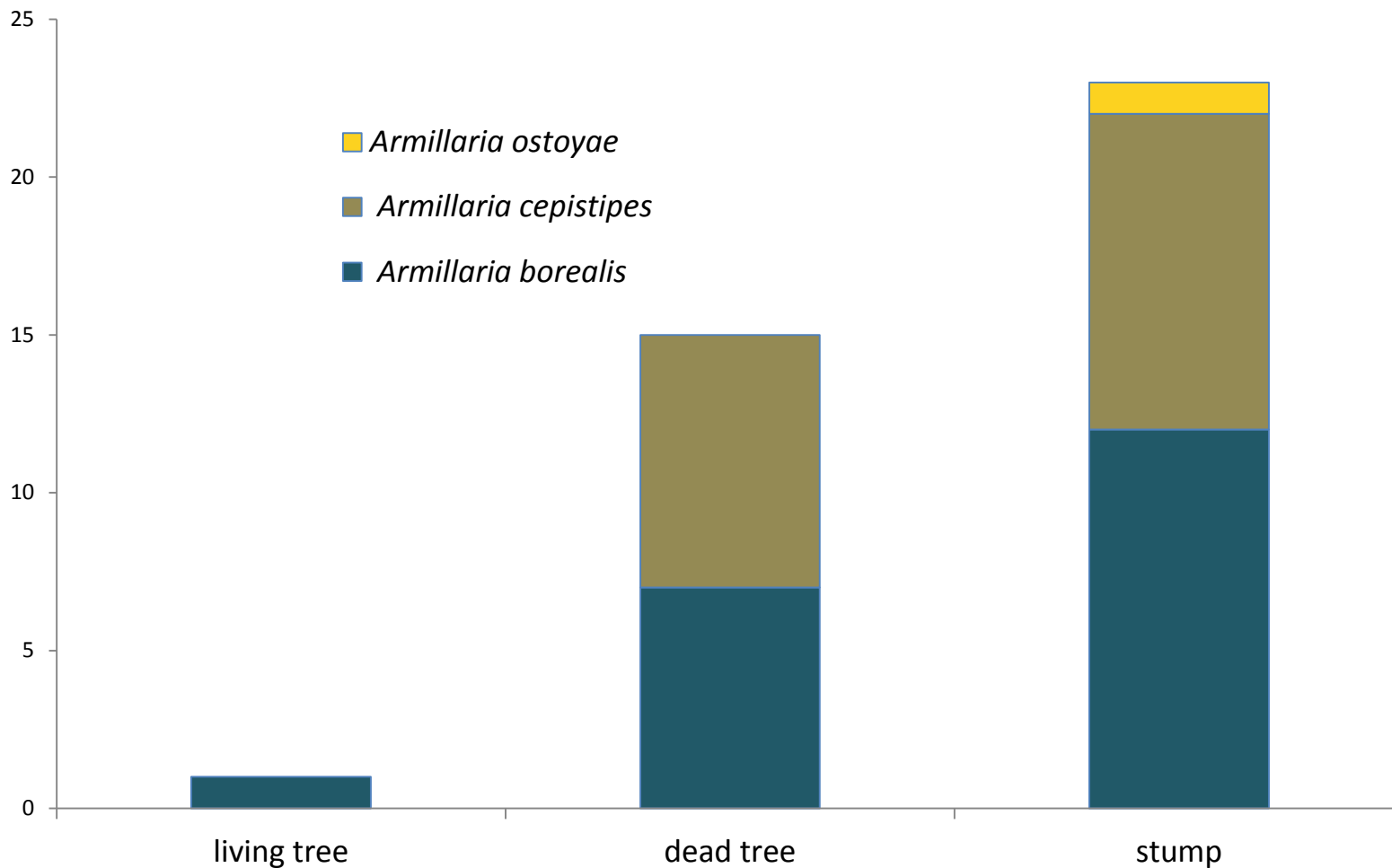


HYPOTÉZA 2: ŠKODCOVIA: HUBY?



VÝSKYT ARMILLARIE

ANALÝZA: MICHAL TOMŠOVSKÝ, ZUZANA HUMPLÍKOVÁ



HYPOTÉZA 3: HÍBKA A ŠTRUKTÚRA PÔDY?

Pôdna štruktúra : 8 plôch
malo vyšší obsah ílu než je
priemer v nórskejších
lesných pôdach
3 plochy: piesok



Foto: Isabella Børja



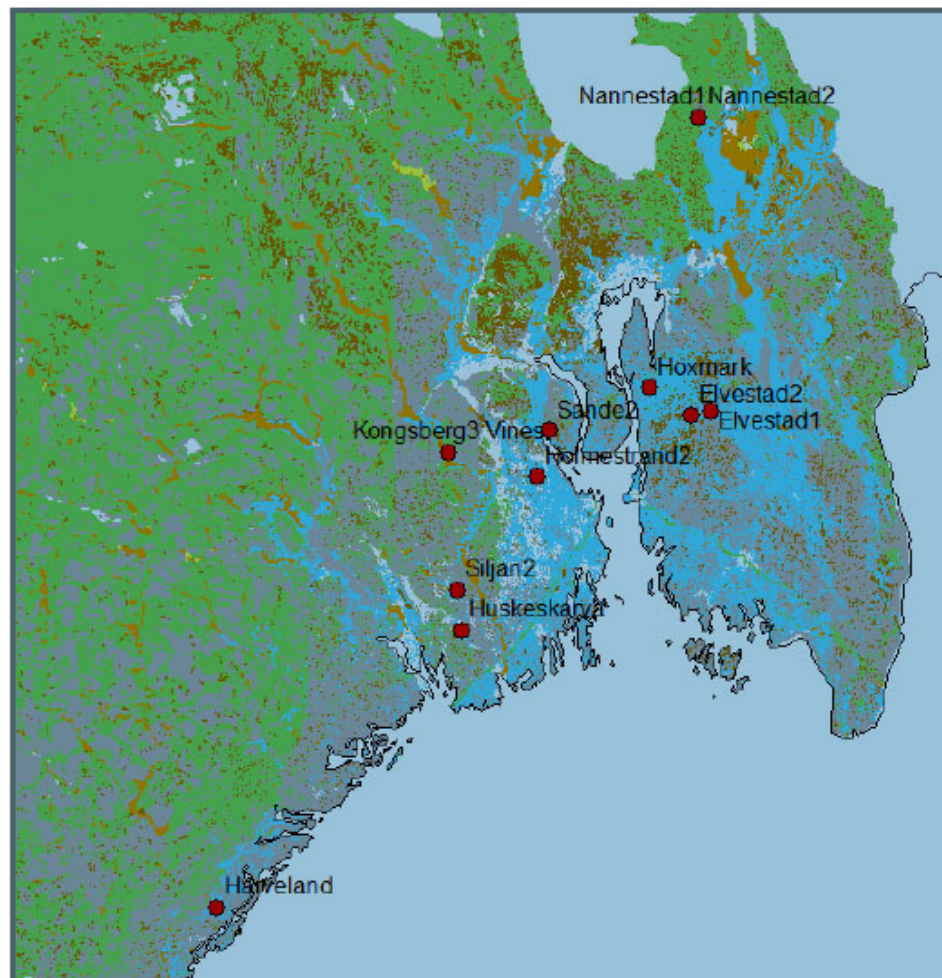
Foto: Isabella Børja



Foto: Jan Svetlik

Híbká pôdy : 21-69 cm

HÍBKA A ŠTRUKTÚRA PÔDY



Skaly
Morské naplaveniny
Moréna
Piesok
Naplaveniny
Rašelina

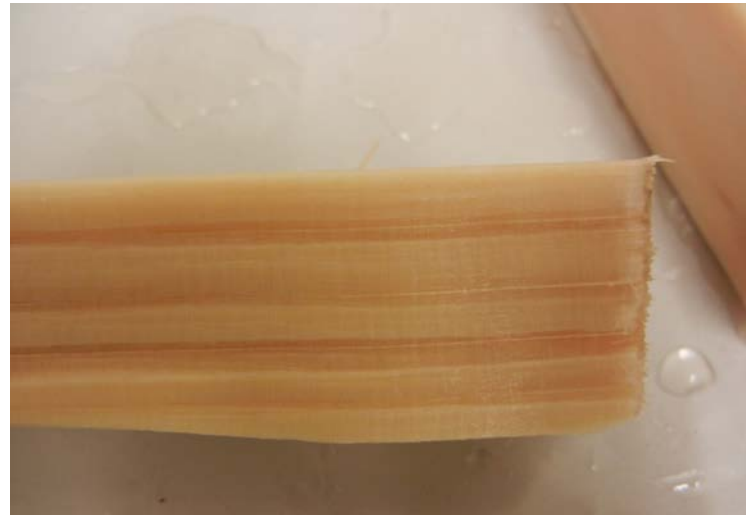
HYPOTÉZA 4: TRANSPORT VODY?

Anatómia dreva

Prieduchy

Transpiračný prúd

Bel'



ANATÓMIA DREVA



Foto: Jan Svetlik



Foto: Jan Svetlik



© Isabella Børja



Foto: Sabine Rosner

Tenké tracheidy a hrubostenné bunky = vysoká odolnosť proti suchu

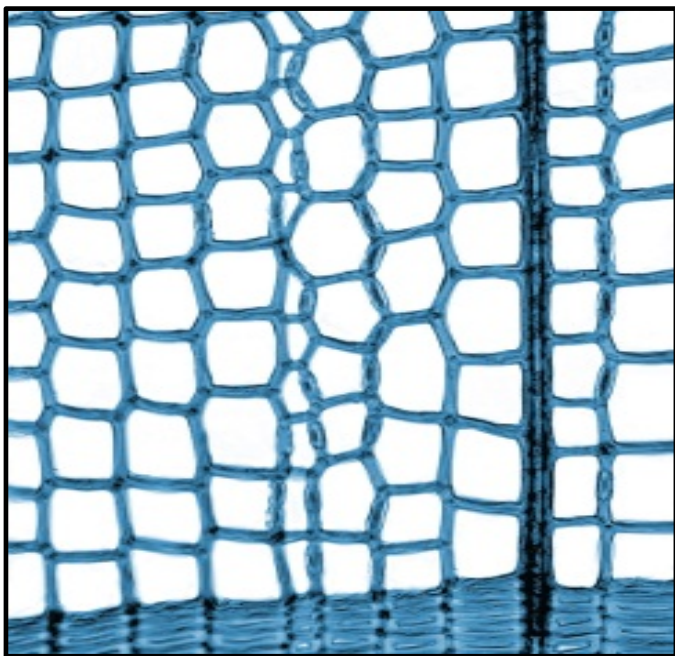
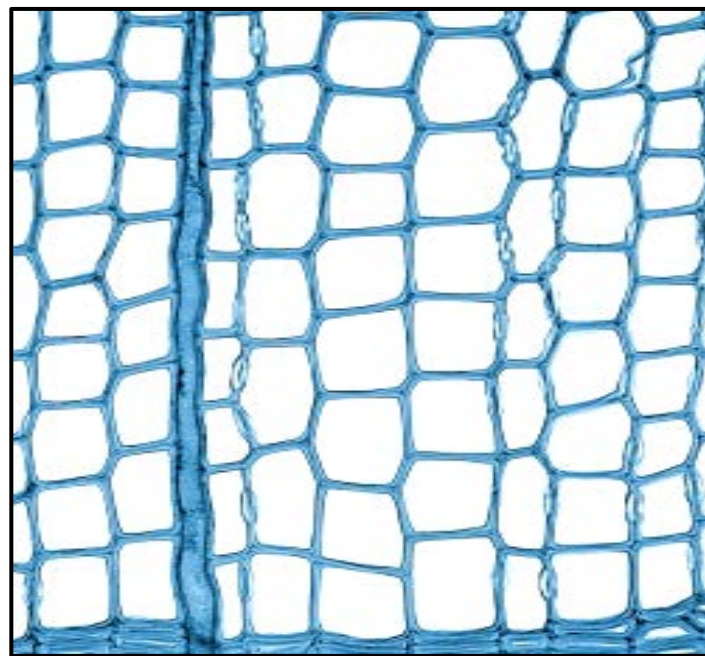


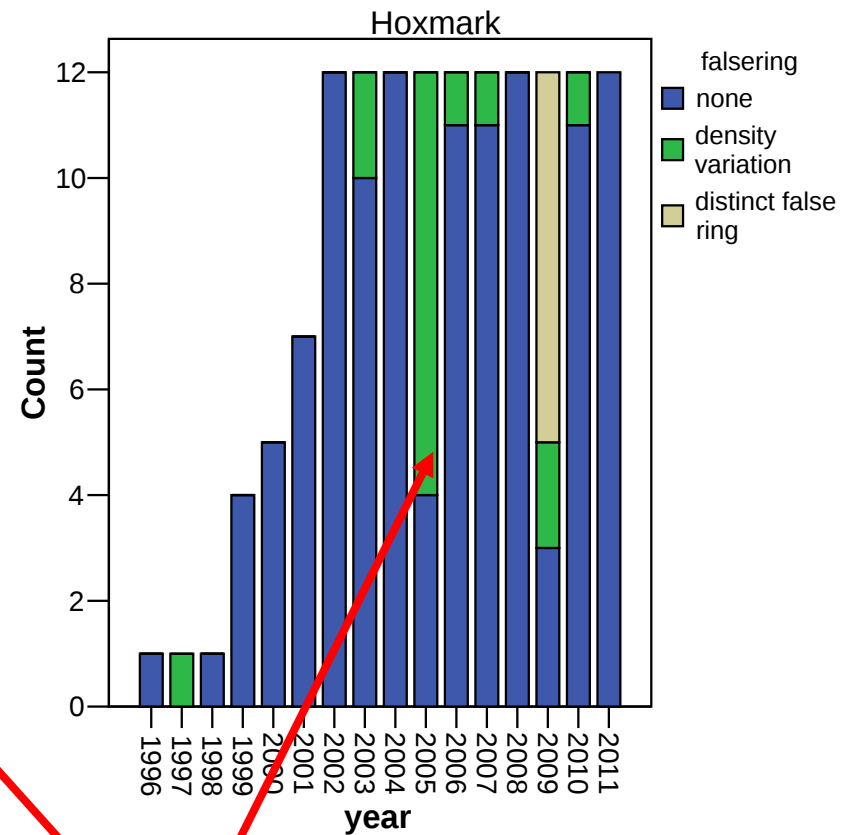
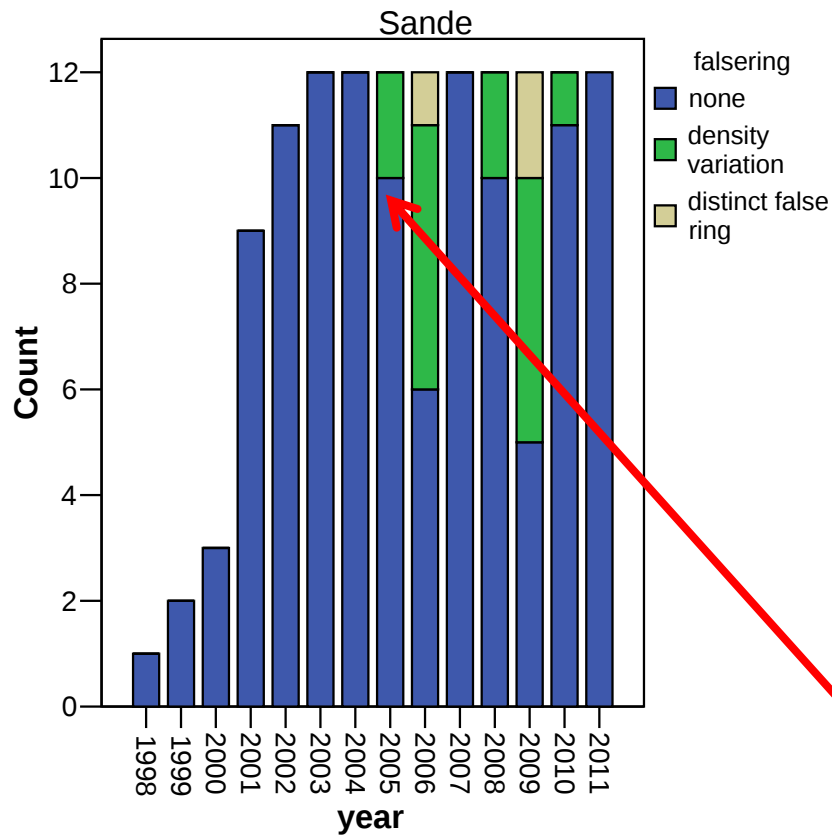
Foto: Sabine Rosner

Zdravé stromy:
Nízke riziko kavitácie



Chradnúce stromy:
Vysoké riziko kavitácie

Zmeny anatómie dreva



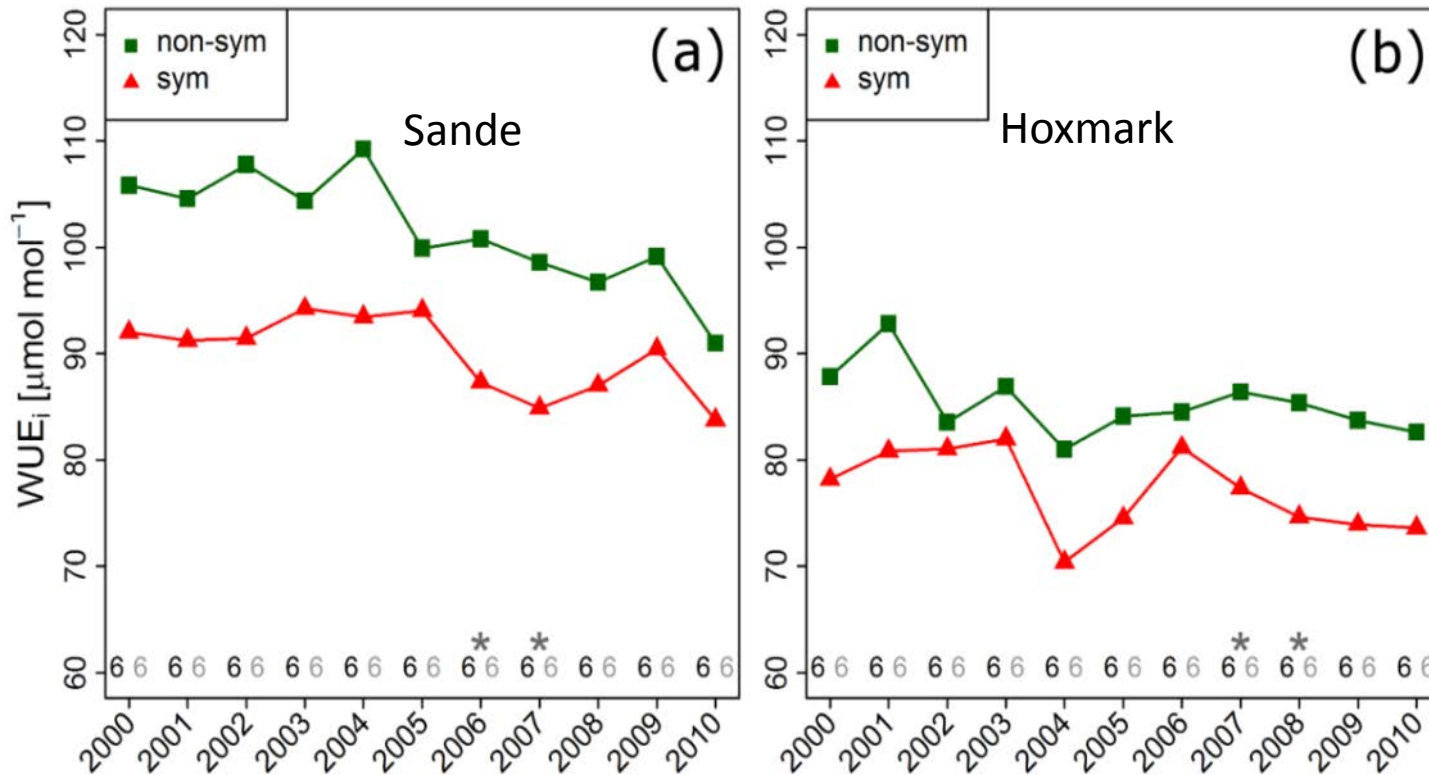
Náhly pokles rastu od 2005



PRIEDUCHY

^{13}C , Efektivita využitia vody =
značkovač na «vodohospodárstvo»
v stromoch

Nízke hodnoty = zvýšené užívanie vody

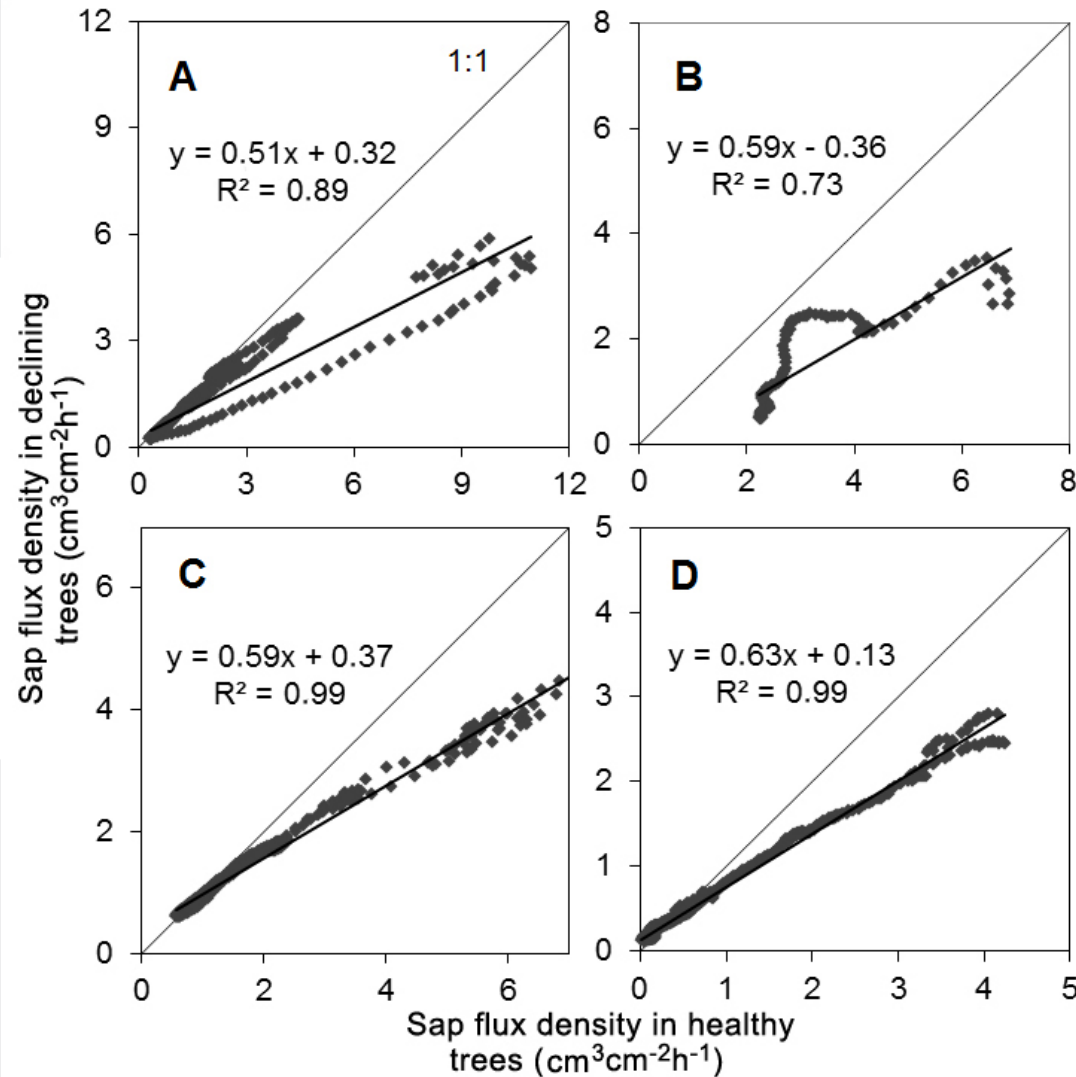


Graf: Rainer Hentschel

TRANSPIRAČNÝ PRÚD



TRANSPIRAČNÝ PRŮD

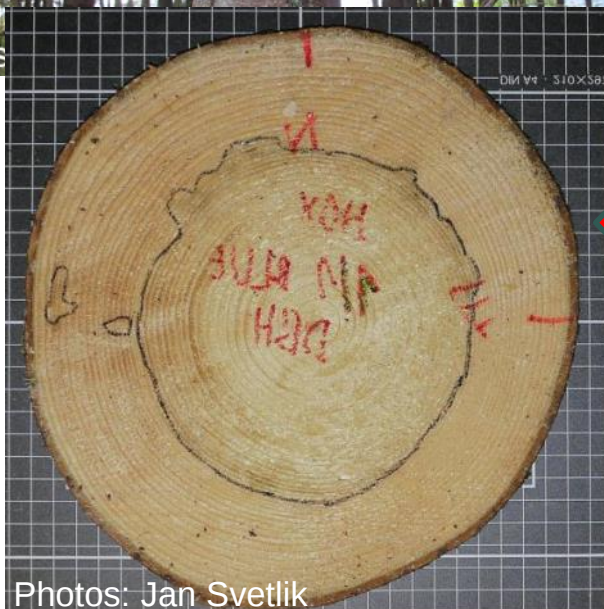


Graf: Nadezhda Nadezhdina

Børja et al 2013 . Acta Horticulturae

Børja et al 2015. Scand. J. For. Res. In review

BEÍ



← Zdravý strom

Chradnúci strom →



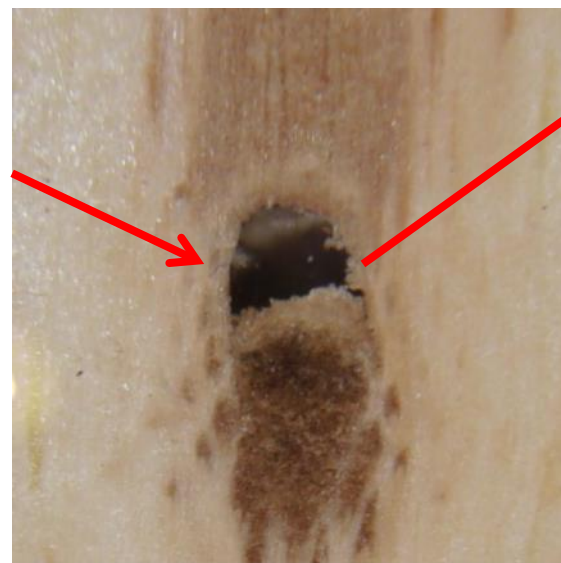
Svetlik et al. 2013. Acta Hort.

HYPOTÉZA 5: RAST? (INTERNÓDY)



Nodálna diafragma = prezimujúci púčik
Rekapitulácia výškového rastu

Menší rast:
2004 - 2005
2008 - 2009



HYPOTÉZA 6: PROVENIENCIA STROMOV



	Zdravé stromy	Chradnúce stromy
Stredo-Eur	46%	54%
Severo-Eur	55%	44%

Table: M.M. Tollefsrud

HYPOTÉZA 7: JEMNĚ KORENE



Odber vzoriek

6 cm cylindre

Vzdialenosť medzi stromami

2-7 m



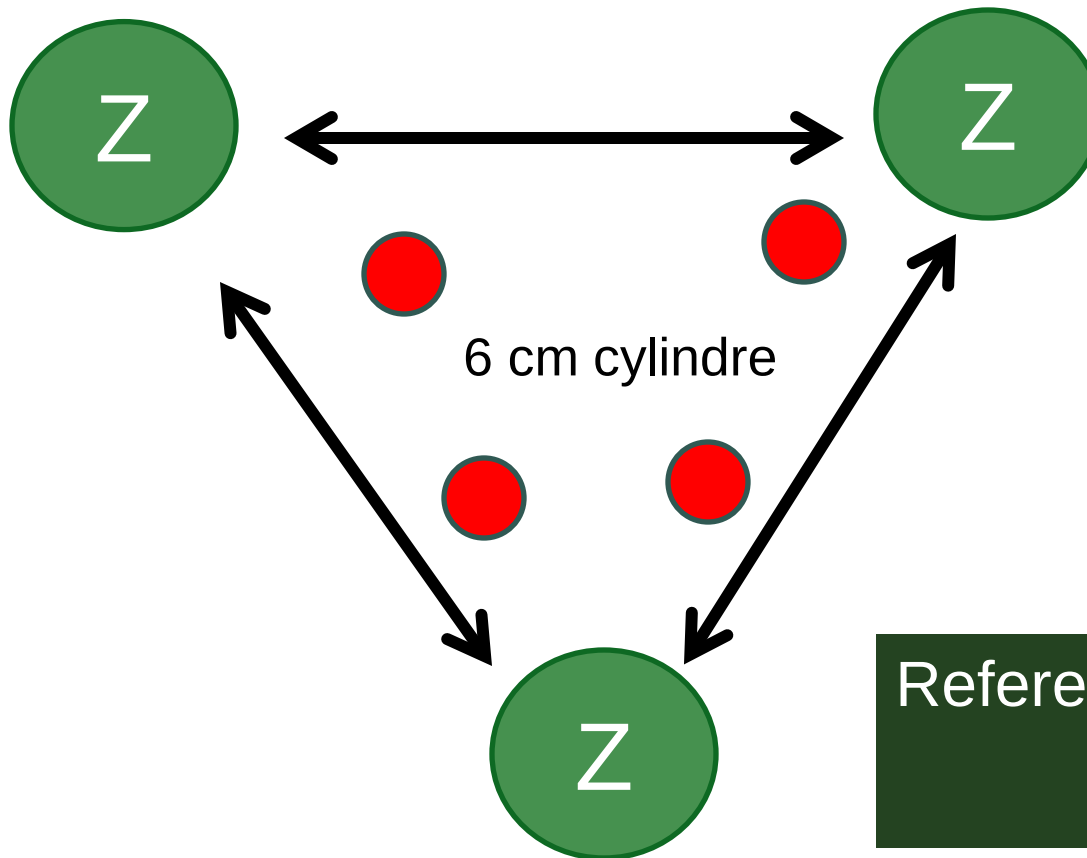
Vzdialenosť strom - cylinder

1 m

10 párov zdravých-
chradnúcich stromov

Odber vzoriek

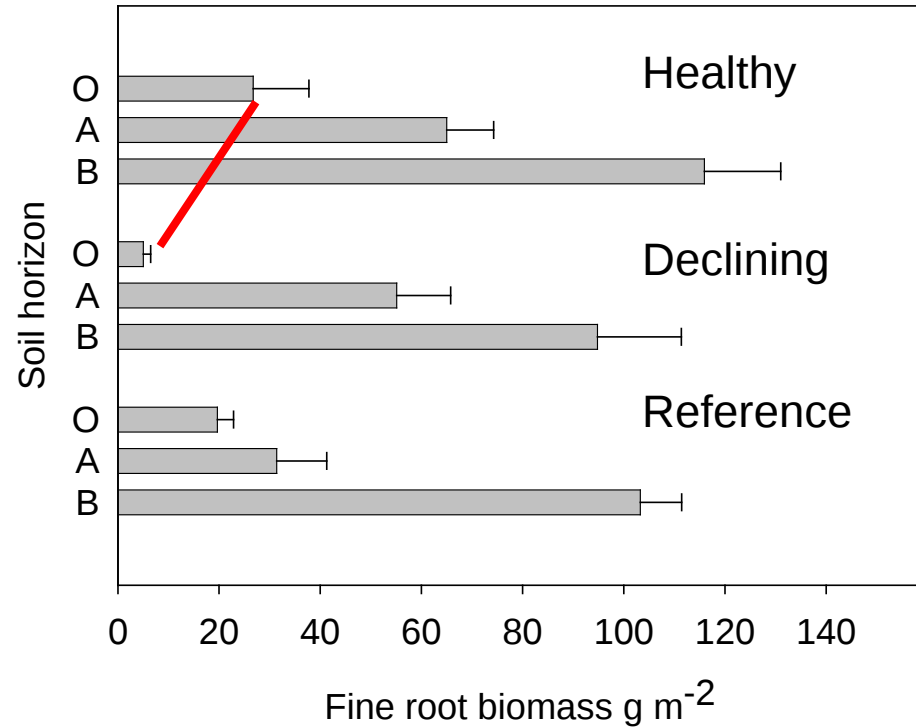
Vzdialenost medzi stromami
2-5 m



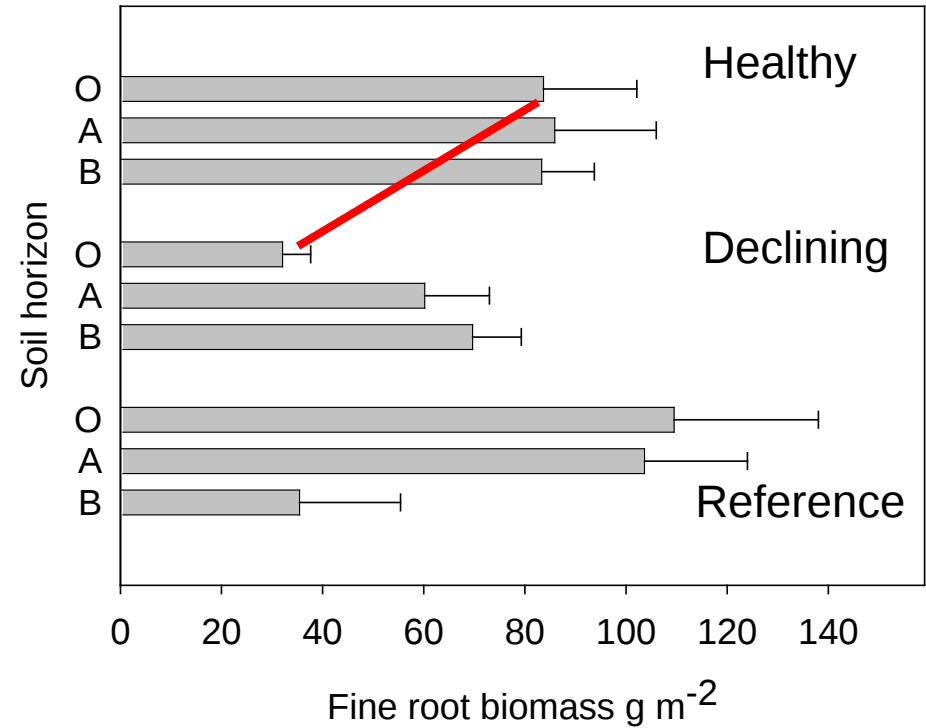
Graphic: Douglas Godbold

Biomasa jemných koreňov

Sande



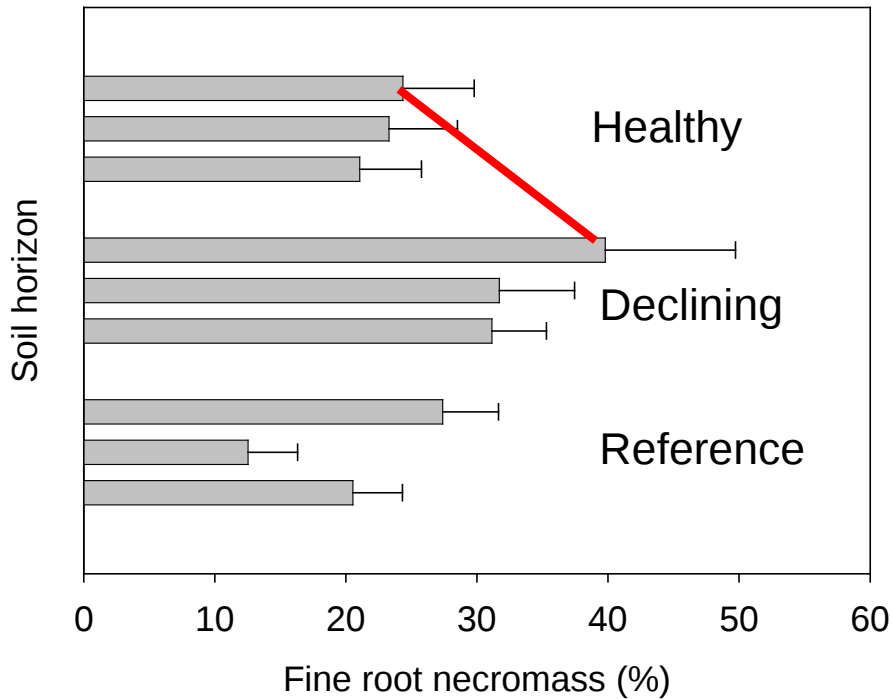
Hoxmark



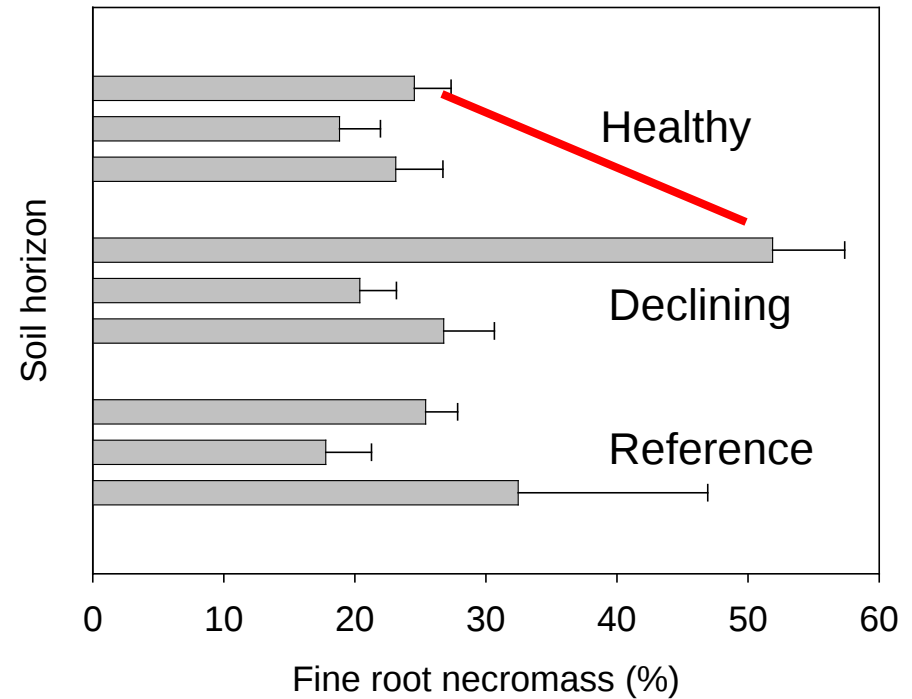
Graph: Douglas Godbold

Nekromasa jemných koreňov

Sande

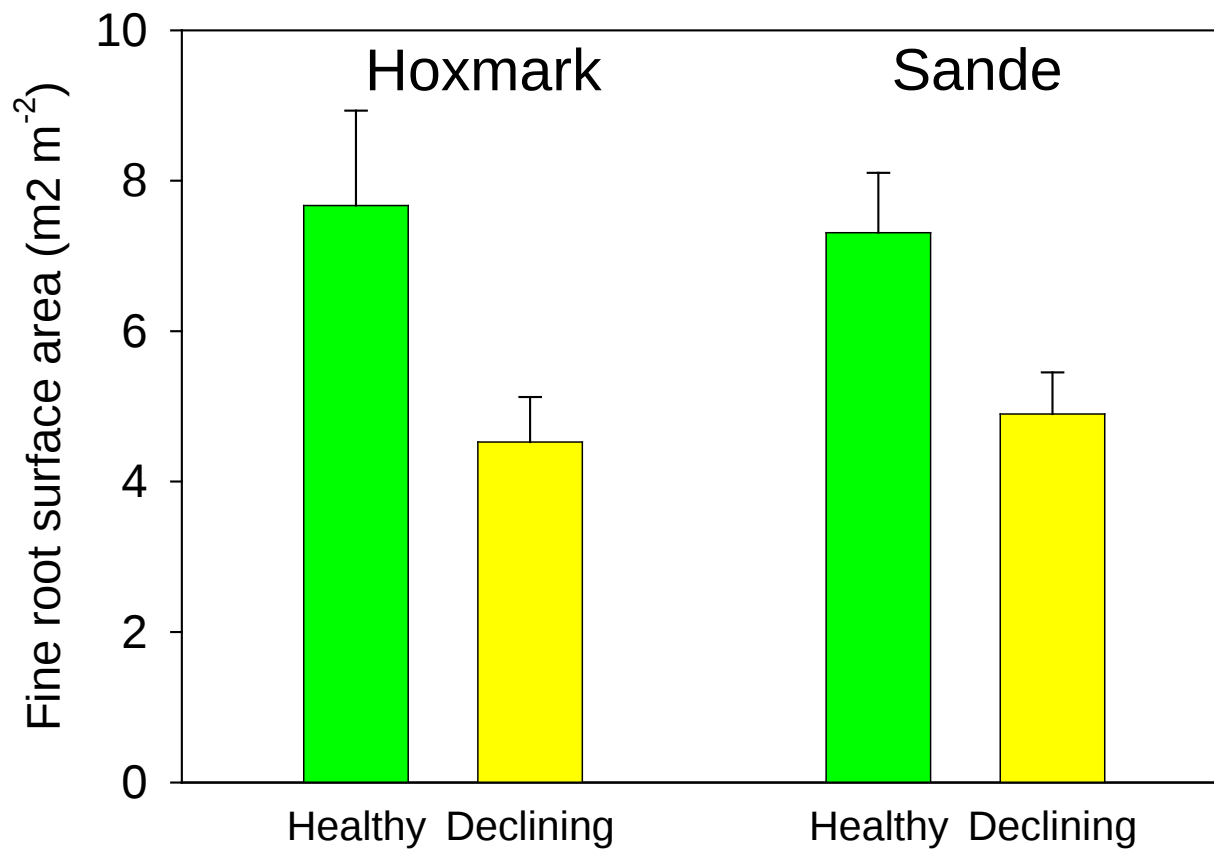


Hoxmark



Graf: Douglas Godbold

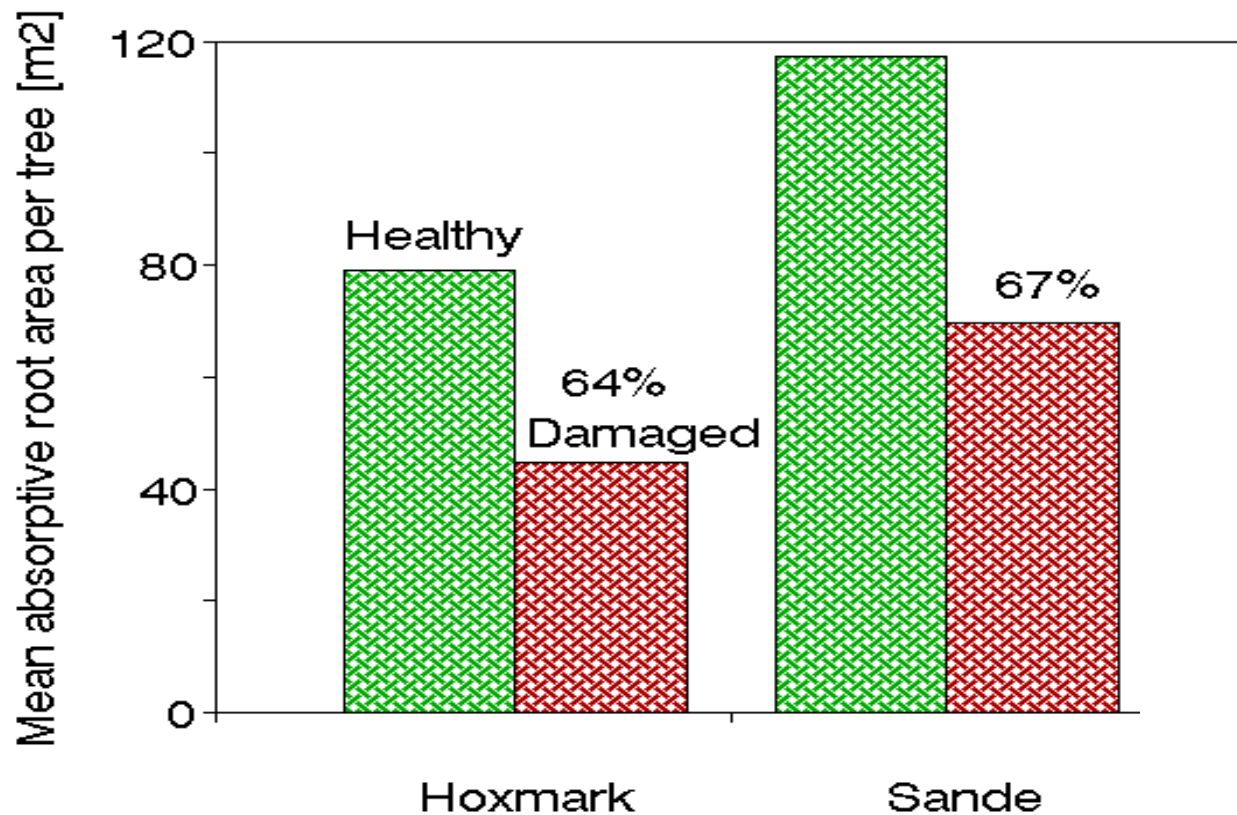
Plocha povrchu jemných koreňov



ABSORBČNÁ PLOCHA JEMNÝCH KOREŇOV

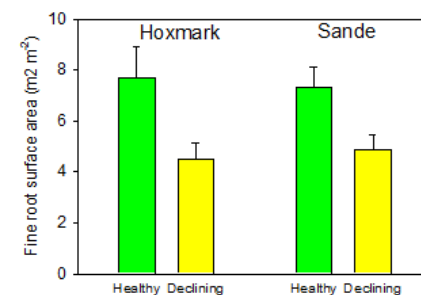


Absorbčná plocha jemných koreňov



Graf: Jan Cermak

Plocha povrchu jemných koreňov



Graf: Douglas Godbold

Graf: Douglas Godbold

ADAPTAČNĚ OPATRENIA

- Krátka doba rotácie pre smrek (40 rokov)
- Vmiešať do porastov smreku a borovice skupiny listnatých stromov : lipa a jelša (20x20m)
- Integrovať ihličnany a listnáče: dub-borovica-lipa- jelša (40x40m)
- Miešané porasty: 50% smrek 25% smrekovec a 25% douglaska spolu s bukom a lipou (20x20 m)
- Dub a borovica, 50/50%, v skupinách 40x40m
- Buk, lipa a douglaska s pomocnou kultúrou smrekovca: Najprv vysadenie smrekovca, 110 stromov na daa. Neskôr vysadenie buku, lipy a douglasky. Smrekovec sa musí riediť.

Čo sa stalo?

Predisponujúce faktory:

Dominantný rast

Pôda

Anatómia dreva

Prieduchy

Spúšťacie faktory:

Klíma, periódy sucha

2004, 2005, 2006

Prispievajúce faktory:

Hmyz

Huby



SCENARIO : SŮHRN

Stromy sa adaptujú



Hrubé bunkové steny
Funkčné prieduchy



korene-
nedostatok vody



otvorené prieduchy-
plýtvanie vodou



tenké bunkové steny, veľké bunky



kavitácia



omedzený
transport vody



Poškodená beľ
a transpiračný
prúd



opakované suchá
využívanie rezerv:
malý rast



znížená biomasa
jemných koreňov =
redukcia príjmu vody



SMRŤ



Tenké bunkové steny
Nefunkčné prieduchy
Dominantné stromy:
Vysoké požiadavky na rast



© Isabella Børja

ĎAKUJEM!



© Isabella Børja



Foto: Jan Svetlik



© Isabella Børja

