
LAGRING TØRSTOFTAB KVALITET



AARHUS
UNIVERSITET
SCIENCE AND TECHNOLOGY

ERIK FLØJGAARD KRISTENSEN
AKADEMISK MEDARBEJDER

PILEPRODUKTION
2. OKTOBER 2014

OMHU VED LAGRING ER VIGTIGT FOR AT MINDSKE TAB AF TØRSTOF OG SIKRE GOD FLISKVALITET

- Resultater fra lagringsforsøg 2013
- Forsøg med lagring af pil og poppel i Tyskland
- Ældre danske lagringsforsøg
- Håndterings og forsyningskæder for energipil



FINDELINGSGRAD ER AF BETYDNING FOR LAGRING

▶ Flistype:

▶ Fin

Mellem

Grov

Chunk

Helskud



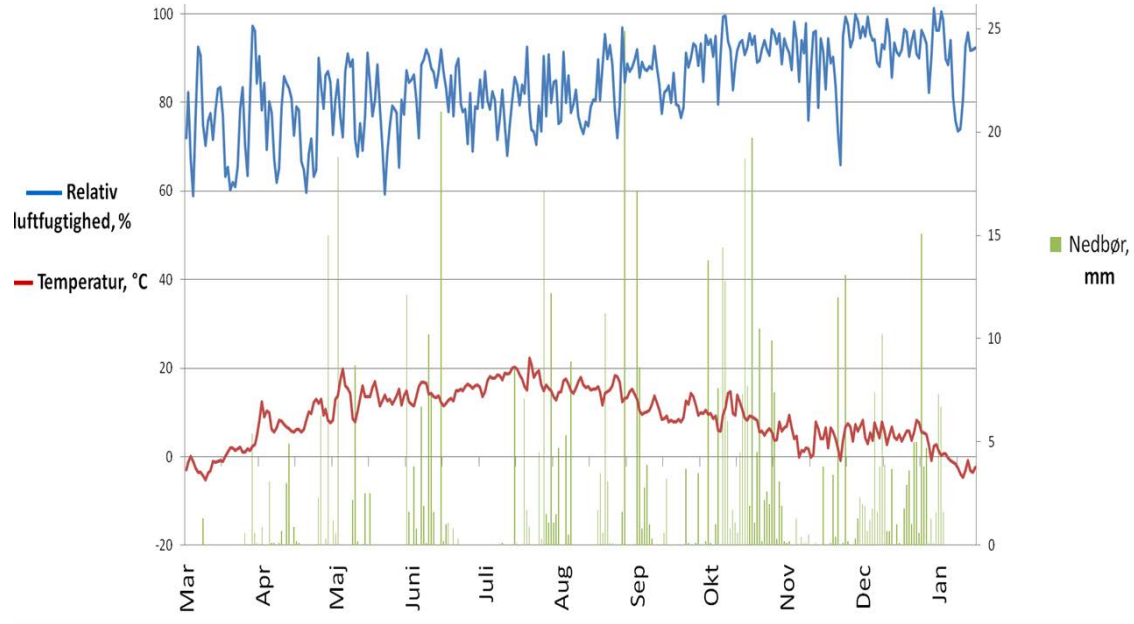
PIL LAGRET SOM HELSKUD ELLER SOM FLIS

- ▶ Høst februar/marts 2013
- ▶ 3 års vækst
- ▶ Sorter: Inger, Terra Nova og Tora
- ▶ Høst i helskud med Dansalix/Nordic Biomass maskine. Ca. halvdelen fliset med TP 200
- ▶ Helskud i ikke dækket stak
- ▶ Flis i markstak med grundmål på 14 x 5 m og ca. 2,5 m højde
- ▶ Lagerperiode indtil 24 januar 2014
- ▶ Løbende måling af temperatur
- ▶ Prøver til bestemmelse af vandprocent og tørstof-tab hver anden måned

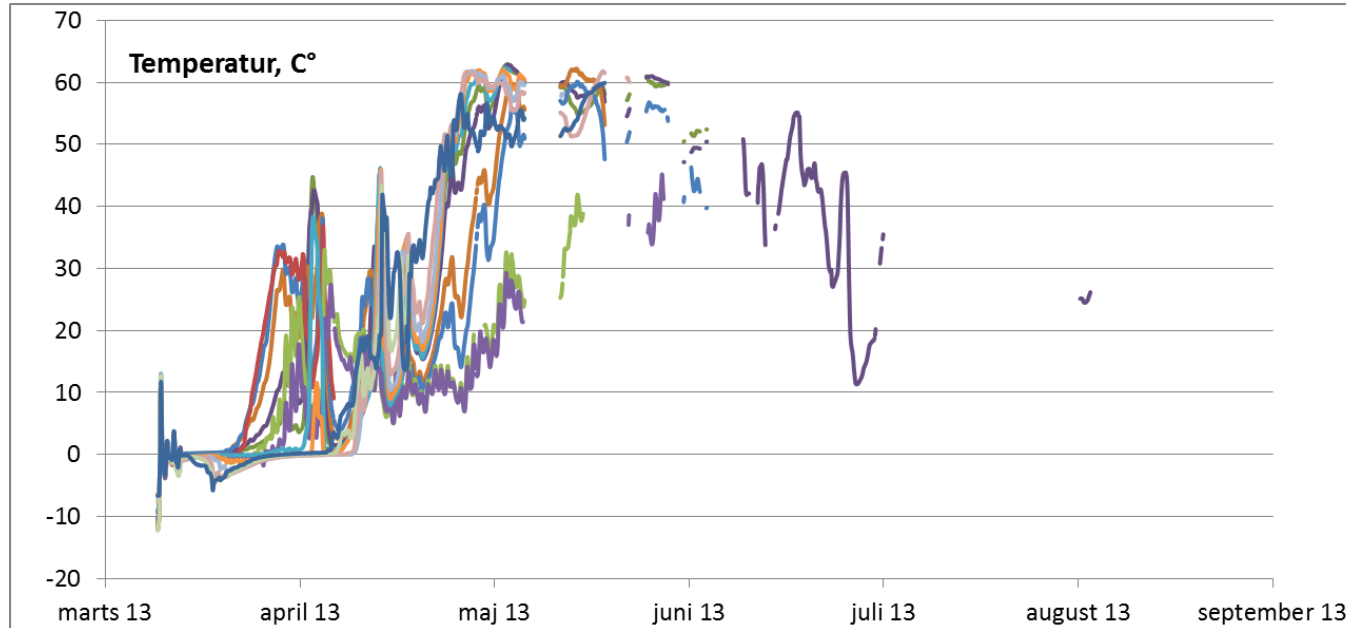
PIL LAGRET SOM HELSKUD ELLER SOM FLIS



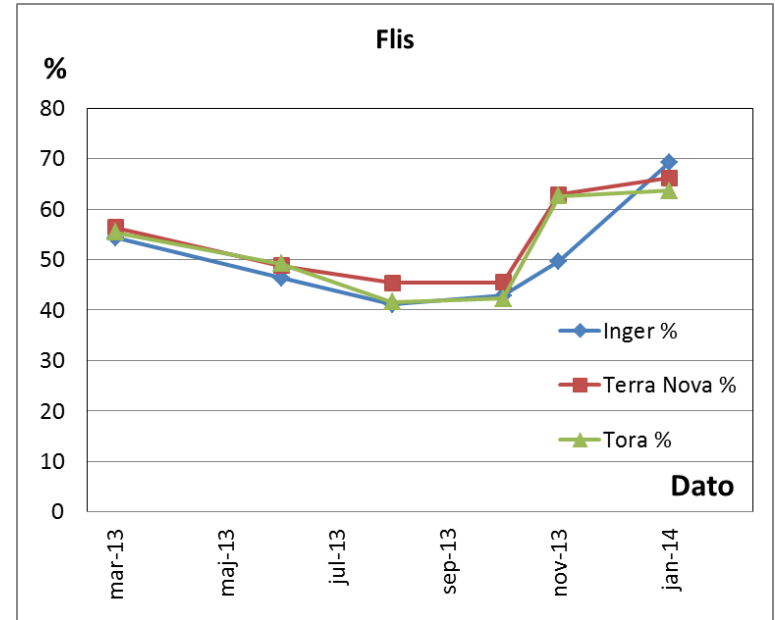
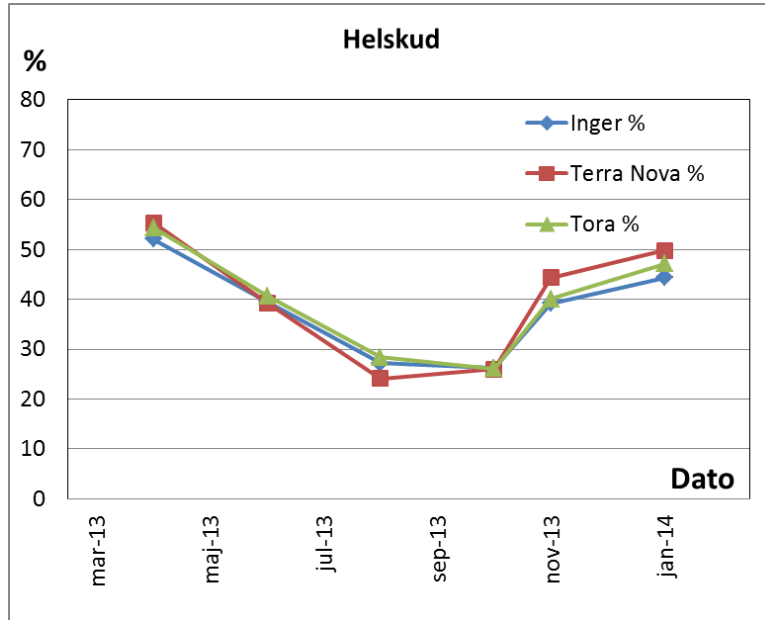
VEJRET I LAGERPERIODEN (MARTS 2013 – JANUAR 2014)



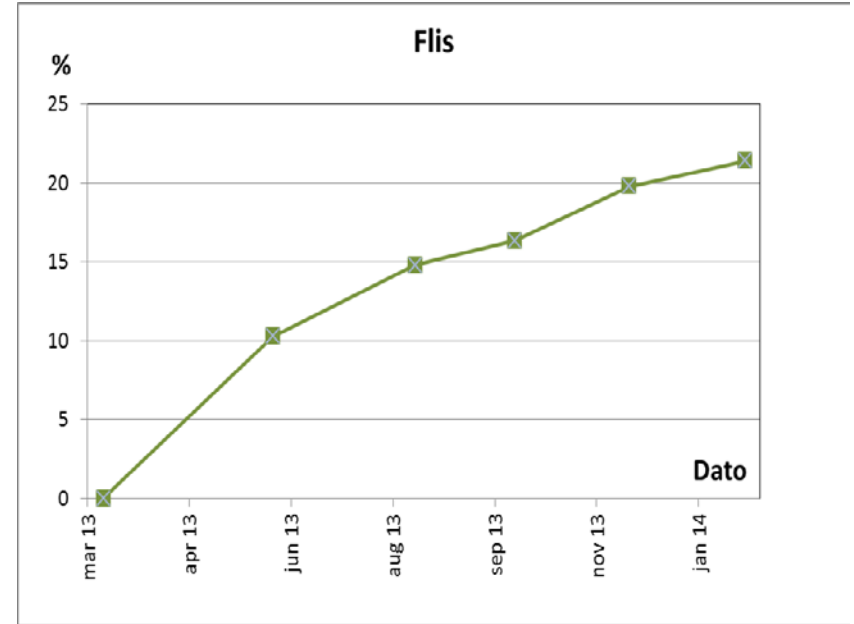
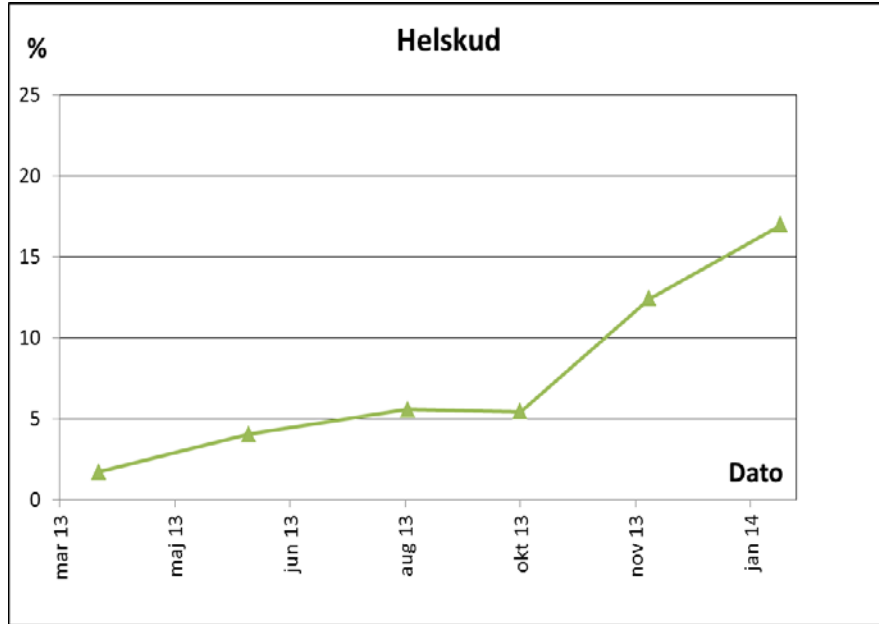
TEMPERATURFORLØB I FLIS



VANDINDHOLD



TØRSTOFTAB

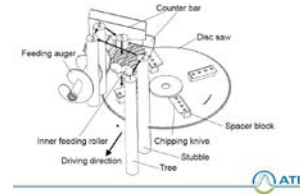
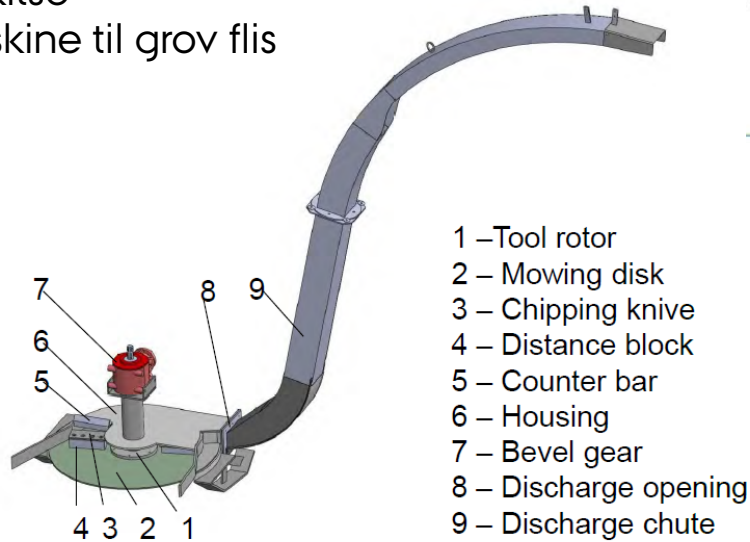


FORSØG HOS *ATB*, TYSKLAND

- ▶ Forsøg med pil og poppel
- ▶ Sammenlignende forsøg med fin flis og grov flis i lille skala – 10 m³ forsøgssiloer
- ▶ Praktiske forsøg med fin flis og grov flis i stor skala – 500 m³ markstakke
- ▶ Forsøg med helskudslagring
- ▶ Måling af temperatur, vandindhold, energitab og lagersvampe

GROV FLIS, *ATB TYSKLAND*

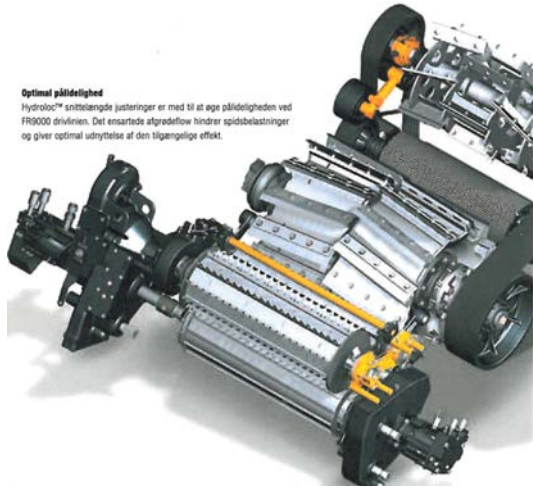
Principskitse
Høstmaskine til grov flis



FIN FLIS, *ATB TYSKLAND*

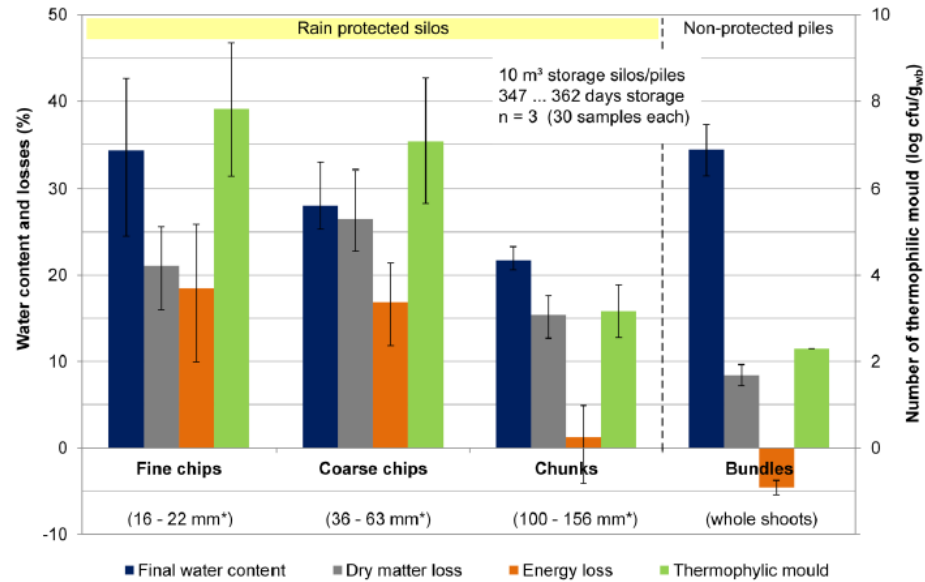
Optimal pålidelighed

Hydroloc™ snitlængdejusteringer er med til at øge pålideligheden ved FR9000 drivlinen. Det ensartede afgrædflow hindrer spidsbelastninger og giver optimal udnyttelse af den tilgængelige effekt.



LAGRING I FORSØGSSILOER (SILOSTØRRELSE: 2,00M X 2,0 0M X 2,50M)

- ▶ Vandindhold
- ▶ Tørstoftab
- ▶ Energitalb
- ▶ Svampeindhold

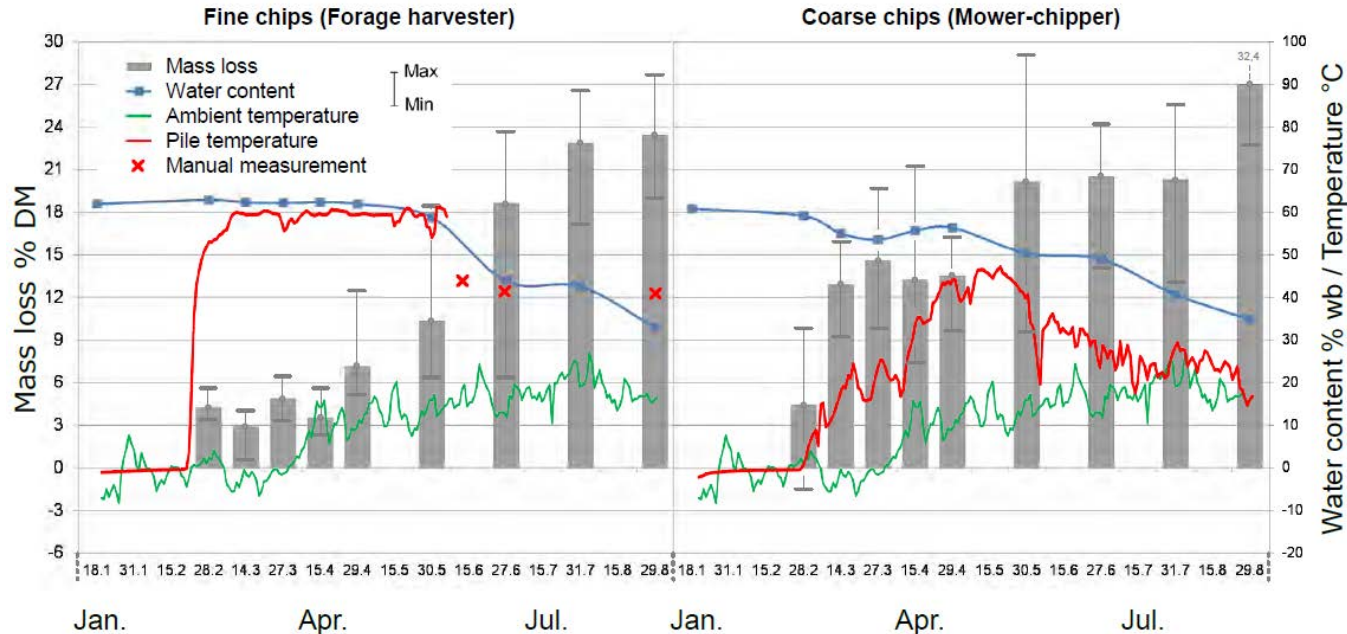


Kilde Ralf Pecenka, ATB

LAGRING I MARKSTAKKE



Markstakke med ca. 500 m³ flis



Kilde Ralf Pecenka, ATB

PRAKTISKE ERFARINGER FRA ENGLAND, *KOOLFUEL*

- ▶ "Billet's" 15 – 20 cm lange pilestykker lagret i markstak
- ▶ Tørring ved naturlig ventilation
- ▶ Ingen varme opbygning i stakken
- ▶ Ingen kompostering eller vækst af svampe
- ▶ Efter ca. 4 mdr. lagring er vandindhold 25 – 30 %
- ▶ Billets med 25 % vand flises direkte i lastbilcontainer og leveres til markedet / kraftværk



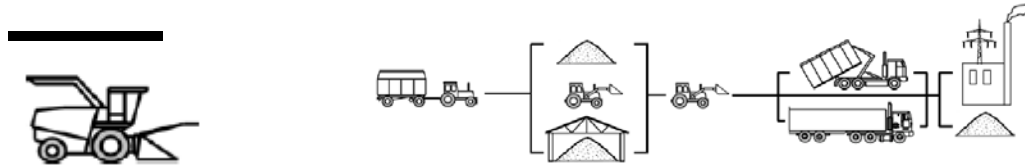
SKOV & LANDSKAB - BYGHOLM

- ▶ Høstteknologi (helskud, flis høst, chunk høst, flis m. skovmaskiner)
- ▶ Lagring i markstak
- ▶ Lagring i afdækket markstak
- ▶ Lufttæt lagring
- ▶ Tørring/ventilering på planlager

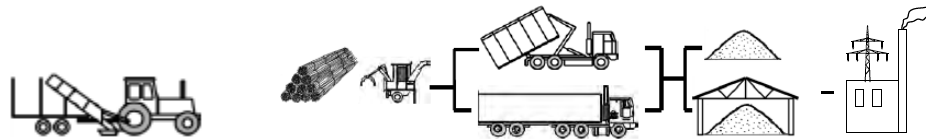
RESULTATER *SKOV & LANDSKAB - BYGHOLM*

	Lagermetode	Lagerperiode	Vandprocent, %	Tørstoftab, %
Helskud	Afdækket stak	3 mdr. / 6 /mdr.	35 / 17	2,9 / 6,0
Flis -fin (Claas)	Stak	3 mdr. / 6 /mdr.	50 / 48	23 / 30
”	Afdækket stak	3 mdr. / 6 /mdr.	54 / 54	17 / 28
”	Lufttæt	3 mdr. / 6 /mdr.	61 / 62	- / 9
Grov flis / chunk	Stak	3 mdr. / 6 /mdr.	51 / 41	18 / 29
(Austoft)	Plansilo - tørring	3 mdr.	(start 56) / 19	4 Energi til tørring 3,2 MJ/kg

FORSYNINGSKÆDER FOR ENERGIPIL



Vinter og forårsperioden anvendes snitterhøst og direkte levering til værk



Pil som først skal leveres senere og hvor der kan opnås ekstra betaling for tørt brændsel høstes i helskud.

SAMMENDRAG



- Højt vandindhold ved høst, 50-60 procent
- Korttidslagring giver kun begrænset tab
- Lagring som flis i stak kan medføre 20-30 procent tab efter 1/2 år
- Høstmetode giver en ekstra håndtering
- Der kan opnås tørring ved lagring i helskud, 20-25 procent efter 1/2 år
- Lagring i helskud medfører ca. 5 procent tab efter 1/2 år
- Risiko for opfugtning og øget tab ved lagring af helskud gennem efterår og vinter
- Vælg lagringsmetode (høstmetode) tilpasset levering og afsætningsmuligheder



AARHUS
UNIVERSITET