



# Tema: Energiskov

Rasmus Fejer Nielsen

Skovdyrkerne Vestjylland

- 1. Flisindblik - markedsanskuelse**
- 2. Produktet**
- 3. Dyrkning af pil og poppel**
- 4. Økonomi**
- 5. Energiskov 360°**
- 6. Afrunding**



### Mange forskellige enheder og omregninger i spil:

- Flis handles i rummeter (rm) og afregnes i Giga Joule (GJ)
- 1 m<sup>3</sup> 'fast træ' = 2,5-2,8 rummeter flis
- 1 rummeter = 2,5 GJ +/- (afhænger af vægt og fugtindhold)
- 1 rummeter flis = 125-150kg (tørvægt) = 220-263 kg(ved 43% fugt)
- 1 tons tørstof = 16,8 GJ (43%, 150 kg/rm)

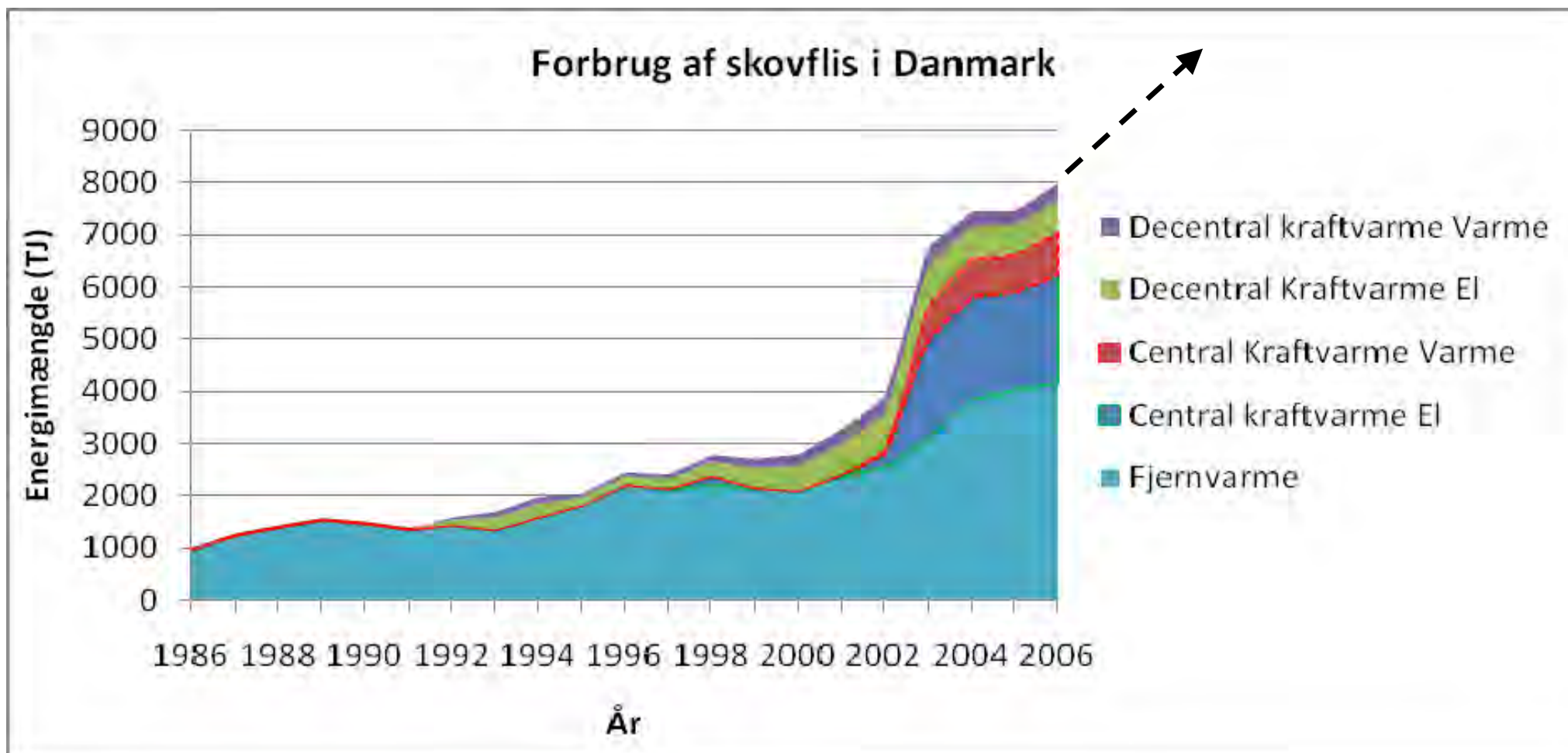


## Pil og poppel - hvorfor alt den opmærksomhed?

- **Forbruget af biobrændsel herunder flis vil stige**
  - Stigende priser på biomasse er sandsynlige
- **Varmeværker er interesserede i pil**
  - Risikoafdækning (forsyning, pris)
- **Landbruget er interesseret i pil**
  - Usikkerhed om kornpriser (+ 100% udsving inden for 2 år)
  - Forventning stigende energipris (og høje udbytter!)
- **Politisk velvilje (Grøn vækst m.v.)**
  - **100.000 ha energipil forventes etableret inden år 2020**  
(Fødevareministeriet , 2008)
  - **20% af det kommende randzoneareal vil blive dyrket med energiafgrøder.**  
Fødevareminister Henrik Høegh Landbrugsavisen 12. januar 2011



# 1. Markedet - efterspørgsel



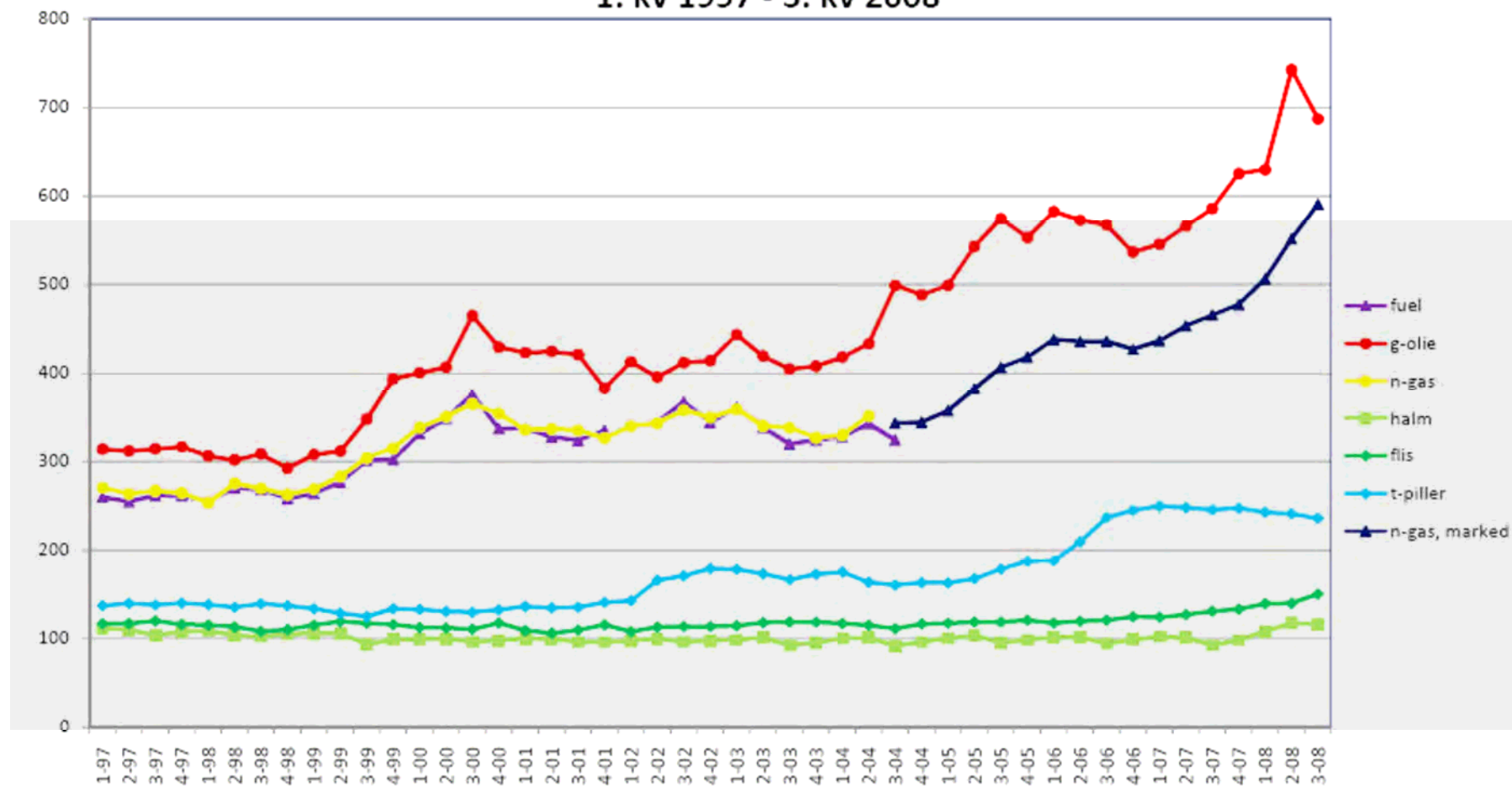
Kilde: [7] [Energistyrelsen]



# 1. Markedet - prisudvikling

## Brændselspriser kr/MWh

1. kv 1997 - 3. kv 2008



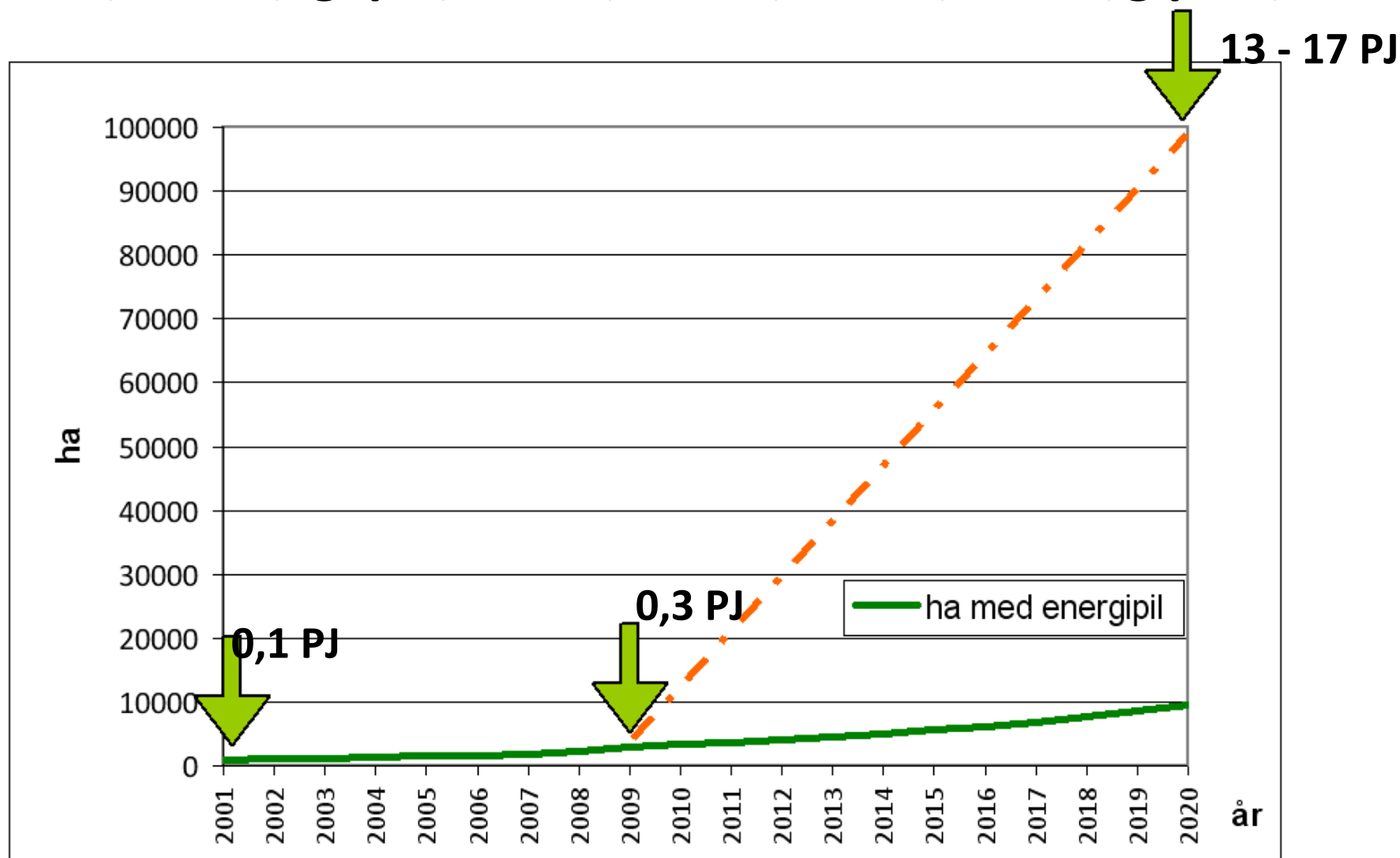
Kilde: Energistyrelsen 2008, <L>



- **Udbud af flis i DK**
  - 21 PJ kan årligt hentes i skovene og det 'åbne' landskab
- **Efterspørgsel af flis i DK**
  - I 2008 blev 8% af det samlede Dk energiforsyning dækket med flis (inkl. 10% import)
  - Dette svarer til et forbrug på 11,2 PJ



## Eksisterende og 'politisk omtalt' areal med energipil



- Høj brændværdi (pr. rm flis)
  - Tørstofvægt
  - Vandindhold (43% optimalt)
- Partikelstørrelse
  - Ens
  - Støv og stikkere skal undgås
- Lavt askeindhold
  - Øges med bark
  - Tungmetaller; cadmium, svovl



- **Fyring med pileflis**

Varmeværker har begrænset erfaring med pileflis

- ”Det skal hugges ordentligt og være uden stikkere”
  - ”Det brænder ok med røggaskondensator”
  - ”Det har lavere brændværdi, og kræver større indtag”
  - ”vi blander det med alm. træflis – det fungerer”
  - ”måske det giver lidt mere tæring på kedler”
- **Fyring med poppel**
    - Flere erfaringer – mere ensartet
    - Minder om hurtigvokset rødgran



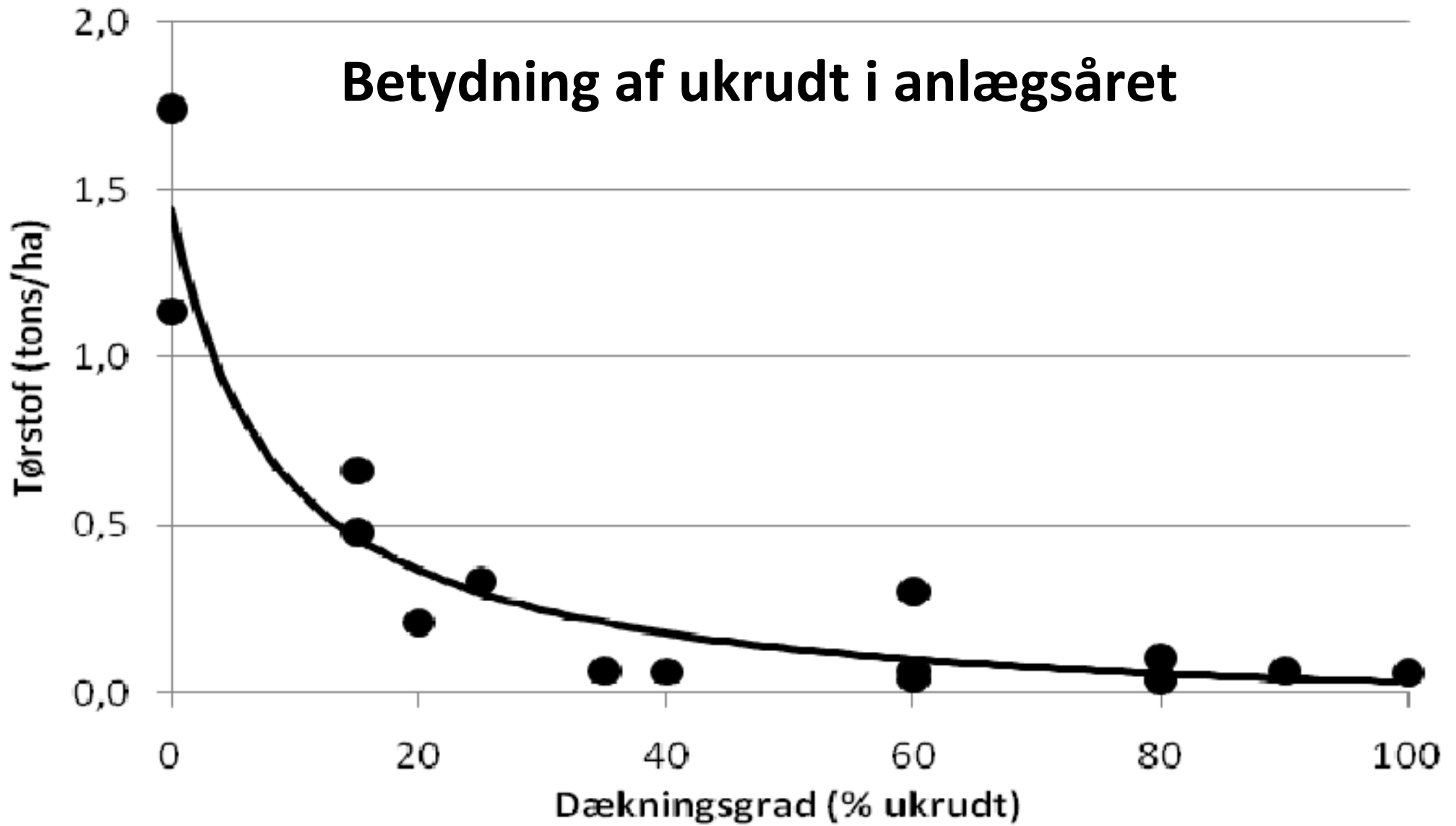
- **Pil eller poppel ?**
- **Omdriftslængde**
  - **Pil: 2 - 3 årig (12.000 stk/ha) i 23 årig omdrift**
  - **Poppel: 7 - 10 årig (2.500 stk/ha) i 21 årig omdrift**
- **Arealvalg**
  - **Krav**
  - **Arealstørrelse**
  - **Gode jorde = større udbytte**
  - **Praktisk opbygning (forager, spor)**



### 3. Kulturanlæg og drift

- Kulturanlæg og drift
  - År 0: Reolpløjning, Tromling, harvning, sprøjtning,
  - År 1: harvning, sprøjtning, gødskning, brakpudsning (pil)
  - År 2: evt. harvning, sprøjtning, gødskning
  - Høst år: gødskning, harvning/sprøjtning, evt. fræsning
  - Efter høst: gødskning, harvning/sprøjtning
  - Afdrift: rydning





Efter Clay og Dixon (1955, 1997)



- **Høstmetode**
  - **Direkte høst**
    - Kun en arbejdsgang
    - Våd flis (50% vand)
    - Tab af tørstof ved langtidslagring (25% v. 6 måneder) [11]
  - **Helskudshøst**
    - Mere end en arbejdsgang
    - Lavere tørstofftab - langtidslagring mulig

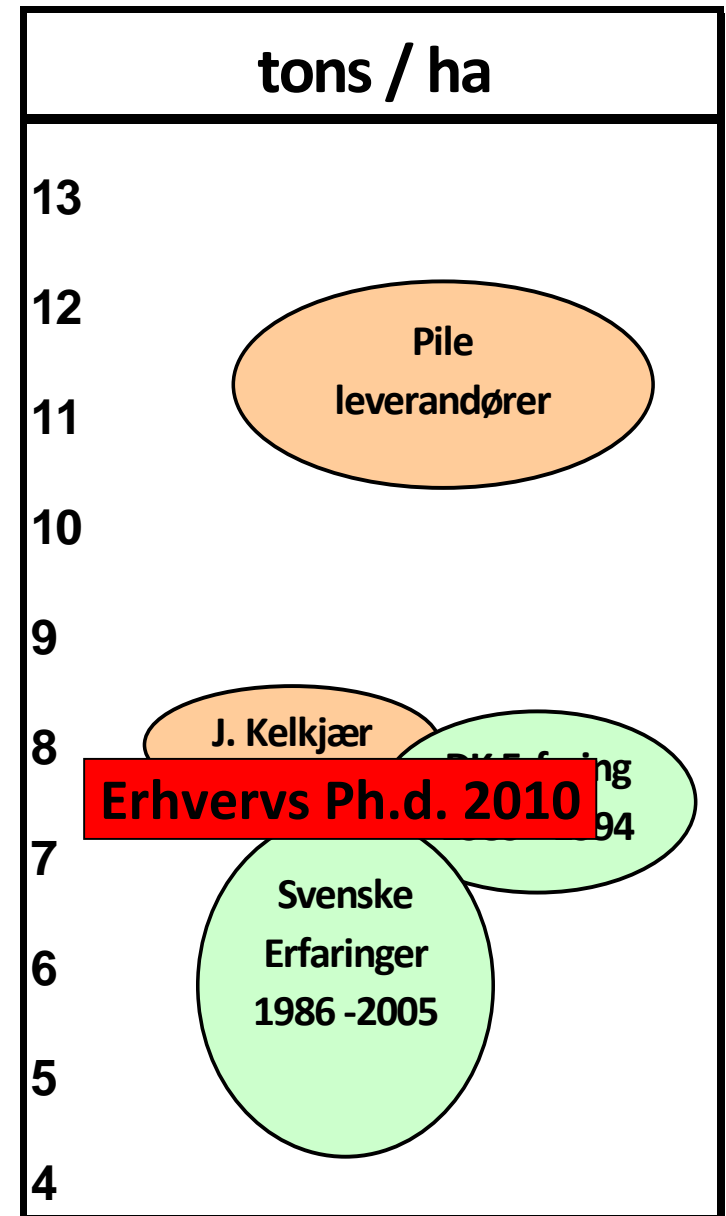


## Studier og erfaringer

- 8 tons / ha: (est.) J. Kelkjær (1992)
- 7,5 tons / ha: Erfaring DK (1989 - 1994) [2]
- 2,6 – 4,5 tons: Erfaring Sverige (1986 – 2005) [5]
- 7 tons: 25% bedste svenske dyrkere [5]
- 9-12 tons: antagelser om DK tørstof produktion [7]

## Relativt høje forventninger til tørstof produktion

- Erfaringstal ligger under forventninger
- Hvad med nye kloner ?



- **Pil**
  - Etableringstilskud 3.200 kr./ha
  - 12.000 stikling / ha
  - 23 årig omdrift
  - 7 x høst
  - 8 tons / ha / år
  - 40 km til varmeværk
  - 39 kr / Gj
  - Rente 4%
- **Poppel**
  - Etableringstilskud 3.200 kr./ha
  - 2.500 stikling / ha
  - 21 årig omdrift
  - 2 x høst
  - 8 tons / ha / år
  - 40 km til varmeværk
  - 40 kr / Gj
  - Rente 4%



# 4. Kalkule

## Poppel

## Pil

INDTÆGTER	kr/ha	kr./ha/år	kr/Gj	kr/ha	kr./ha/år	kr/Gj
Salg af flis	110.013	5.239	40	105.729	4.597	39
Tilskud	3.200	152	1,16	3.200	139	1,18
Indtægter i alt	113.213	5.391	41	108.929	4.736	40
STK. OMKOSTNINGER	kr/ha	kr./ha/år	kr/Gj	kr/ha	kr./ha/år	kr/Gj
Plantemateriale	4.750	226	1,73	6.000	261	2,21
Kemi	320	15	0,12	1.710	74	0,63
Gødning	-	-	-	-	-	-
Stk. omkostninger i alt	5.070	241	2	7.710	335	3
Dækningsbidrag I (udiskonteret)	108.143	5.150	39	101.219	4.401	37
MASKINOMKOSTNINGER	kr/ha	kr./ha/år	kr/Gj	kr/ha	kr./ha/år	kr/Gj
Plantning	1.500	71	0,55	3.000	130	1,11
Såbed, renholdelse, gødskning	14.250	679	5,18	22.025	958	8,12
Hugning, marktransport, læsning	57.600	2.743	20,94	34.986	1.521	12,91
Landevejstransport	17.939	854	6,52	22.603	983	8,34
Maskinomkostninger i alt	91.289	4.347	33	82.614	3.592	30
Dækningsbidrag II (udiskonteret)	16.854	803	6	18.605	809	7
MED RENTER						
Dækningsbidrag II kr/ha/år (diskonteret)			321			325
Jordensbrugsværdi kr/ha			12.002			12.585

## 4. Følsomhedsanalyser

### Pil

		Afregningspris Kr./GJ						
		32	34	36	38	40	42	44
Tons tørstof/ha/år	6	(387)	(278)	(169)	(59)	50	159	268
	8	(184)	(39)	107	252	398	543	689
	10	19	200	382	564	746	928	1.110
	12	221	440	658	876	1.094	1.313	1.531
	14	424	679	933	1.188	1.443	1.697	1.952

### Poppel

		Afregningspris Kr./GJ						
		32	34	36	38	40	42	44
Tons tørstof/ha/år	6	(356)	(245)	(134)	(23)	88	200	311
	8	(272)	(124)	24	172	321	469	617
	10	(188)	(3)	182	368	553	738	924
	12	(104)	118	341	563	785	1.008	1.230
	14	(20)	239	499	758	1.018	1.277	1.536



### **Pil** (2-3 årig omdrift)

- 7 – 10 tons tørstof
- **Ringere fliskvalitet**
- **Ét slutprodukt**
- **Billigere høst**
- **Dyrere transport**
- Store arealer
- **Hjemmehørende (forædlet)**
- **Natur og vildt**

### **Poppel** (7-10 årig omdrift)

- 7 – 10 tons tørstof
- **Bedre Fliskvalitet**
- **Flere slutprodukter**
- **Dyrere høst**
- **Billigere transport**
- **Mindre arealer er ok**
- **Ej hjemmehørende (forædlet)**
- **Natur og vildt**





- 'Skov i en fart' og hurtig flis
- Voksende flis efterspørgsel
- Jagt- og ejendomspleje
- Mindre intensiv drift end korn
- Tilskud og politisk velvilje
- Alternativ brug: maskiner og arealer
- Mindre forbrug af pesticider
- Reduceret næringsstof udvaskning
- Flis til eget stoker fyr
- ?



- Ringere produktkvalitet end skovflis
- **Velforsynet flismarked**
- Skæmmende i landskabet ?
- Lang omdrift og binding af kapital
- **Overudbud af flis pga. tilskud?**
- Ny 'afgrøde' med ukendte risici
- Sart overfor ukrudt i kulturstadiet
- Kræver betydelige mængder gødning
- ?



- **Flismarkedet vokser**
- **Økonomiske risici**
  - Indtjening pr GJ ligger tæt på omkostning pr. GJ
  - Prisfølsomhed afgørende
  - Transportomkostningen undervurderes
  - Produktionspotentiallet overvurderes
- **Plant pil, poppel på et velovervejnet grundlag**
- **Se alle muligheder (ikke kun flis)**



### Heden og Fjorden (Lene Mathiasen)

- ERFA Gruppe
- Rådgivning

**Mail: [Ima@hflc.dk](mailto:Ima@hflc.dk)**

**Tlf: 96 29 66 66**

### Skovdyrkerne (Rasmus Nielsen)

- Rådgivning
- Kulturanlæg
- Afsætning

**Mail: [rfn@skovdyrkerne.dk](mailto:rfn@skovdyrkerne.dk)**

**Tlf: 96 10 10 96**



- Referent: Rasmus Fejer Nielsen, Forstfuldmægtig, Skovdyrkerforeningen Vestjylland
- **Kilder**
  1. Kelkjær J. (1992): Energiskov - dyrkning og driftsøkonomi. Skovbrugsserien Nr. 3. Forskningscenter for Skov og Landskab.
  2. Wood for energy production (2002): The Centre for biomass Technology.
  3. Økonomisk kalkule - Pileflis v. 2010 (1). Skovdyrkerforeningen Vestjylland
  4. Gylling M. (2001): Energiafgrødeprogrammet. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske institu. Rapport 131.
  5. Yudego B.M. (2009): Wood Biomass production potential on agricultural lands in Northern Europe – achieving the goals of energy policy. Academic dissertation. Faculty og Forest Sciences. University of Joensuu.
  6. Leer E. (2007) : Hvordan er markedet for pileflis og hvilke kvalitetskrav skal være opfyldt. Bilag fra plantekongres 2007, s.210-211. HedeDanmark
  7. Agrotech m.fl. (2008): Produktion af Energi og miljø ved dyrkning af pil på miljøfølsomme arealer.



- **Kilder**

8. Fødevareministeriet (2008): Analyse af landbrugets virkemidler til reduktion af drivhusgasser og de økonomiske konsekvenser.
9. Ledin S.(1999): Willow wood properties, production and economy. Volume 11, Issues 2-3. Pp. 75-83. Biomass and Energy.
10. Kjeldsen j.B. (2009): Etablering, pleje og høst af pil. Kursusmateriale Energipil. Agrotech
11. Larsen S.U. (2009): Udbytter, afsætning og driftsøkonomi ved pileyndyrkning. Kursusmateriale. Agrotech

