

STØTTET AF

**Promille**afgiftsfonden for landbrug

|                                                            |           |            |
|------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| Klimaaftryk for pil i en 18 årig rotation                  | Ansvarlig | KRP        |
|                                                            | Oprettet  | 29-01-2020 |
| Projekt: [3840, Optimering af klimaindsatsen i markbruget] | Side      | 1 af 4     |

## Klimaaftryk for pil i en 18 årig rotation

Pil er en flerårig afgrøde der dyrkes i en 18 til 20 årig rotation. Pil anvendes til energiformål, og for at kunne beregne hvor meget CO<sub>2</sub> fortrænger ved denne anvendelse, er det interessant at beregne hvor stort klimaaftrykket for piledyrkning er. I dette notat gennemgås hovedtrækkene i en beregning af klimaaftrykket fra pil til energiformål over en rotation på 18 år.

### Principper og beregningsmetoder

Principperne for beregningerne er de samme som er anvendt i Piil og Hvid (2017), tilpasset til en flerårig rotation, og med de tilpasninger der er nødvendige for at beregne for en klimaaftrykket for flerårig afgrøde. I korthed er indregnet klimaaftryk fra fire hovedkilder:

- 1) Udledningen fra produktion af gødning og hjælpepestoffer
- 2) Forbrug af brændstof
- 3) Direkte emissioner fra marker
- 4) Indirekte lattergasemission fra fordampet ammoniak og udvasket kvælstof

Da der ikke har kunnet skaffes pålidelige tal for pils bidrag til kulstofopbygning i dyrkningsjorden, er der her regnet med, at jordens kulstofindhold over 18 år er uændret.

Der er i vidt omfang anvendt samme emissionsfaktorer og produktemissioner for gødning og hjælpepestoffer som anvendt i Piil og Hvid (2017). Hvor dette ikke er tilfældet er andre emissionsfaktorer angivet. Drivhusgas potentialet for lattergas er fastsat til 298 gange CO<sub>2</sub>.

### Dyrkningsdata

Data for gødningsmængder, forbrug af hjælpepestoffer, antal markoperationer og høstfrekvens er hentet fra budgetkalkuler for energipil fra farmtalononline.dk. Der er regnet på at pilen flises direkte ved høst.

*Etablering* – Der pløjes, harves og tromles i anlægsåret, ligesom der er udgifter til brændstof til selve plantningen.

*Renhold* - Jævnfør budgetkalkulen er der regnet med at pilekulturen kun ukrudtssprøjtes de første to år efter anlæg. Der er desuden fræset mellem rækker hvert år til høst.

*Høst* - Fire år efter anlæg er pilekulturen klar til første høst. Herefter høstes kulturen hvert tredje år.

*Gødskning og kalkning* – Der tildeles 120 kg N i handelsgødning i de to første år efter anlæg. Herefter tildeles der 120 kg N pr. ha i handelsgødning hvert år, med undtagelse af året efter hver høst, hvor der ikke tildeles kvælstof. Der tildeles 15 kg P pr. ha og 50 kg N pr. ha i året efter plantning og efter hvert høstår. Der kalkes og vandes ikke.

*Samlet brændstofforbrug* – Det gennemsnitlige årlige brændstofforbrug er 28 L pr. ha pr. år.

*Kvælstofudvaskning* – Der er regnet med en gennemsnitlig kvælstofudvaskning på 20 kg N pr. ha i alle dyrkningsår.

*Afgrøderester* – Ud fra høstresultater for pil før og efter løvfald er der regnet med at afgrøderester i løvfaldende blade udgør 20,3 kg N pr. ha pr. år. (Larsen personlig kommunikation) I pil er roden overvintrende i hele kulturens levetid. Derfor er der kun de fineste rødder der nedbrydes årligt. Der regnes med 0,2 kg N pr. ha pr. år fra rødder.

*Udbytter* – Der regnes med et udbytte på 16 tons tørstof pr. ha i første høst og 30 tons tørstof pr. ha i alle efterfølgende høstår.

### **Resultater**

Resultaterne ses i tabel 1 (næste side). Det samlede klimaaftryk pr. ha er 875 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. ha. Med et gennemsnitligt udbytte på 9 tons tørstof årligt giver det 100 kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. tons TS.

# Notat

SEGES, Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.  
PlantelInnovation

|                                           |           |            |
|-------------------------------------------|-----------|------------|
| Klimaaftryk for pil i en 18 årig rotation | Ansvarlig | KRP        |
|                                           | Oprettet  | 29-01-2020 |
|                                           | Side      | 3 af 4     |

Projekt: [3840, Optimering af klimaindsatsen i markbruget]

**Tabel 1.** Klimaaftryk for dyrkning af pil til energiformål. Høst ved direkte flisning.

| År                                                | Afgrøde                                   | Gødnings-<br>mængde<br>(kg N pr. ha) | Udbytte Pil<br>(ton ts/ ha) | Emissioner fra mark<br>(kg CO2ækv/ha) | Emissioner fra<br>brændstof og<br>hjelpestoffer<br>(kg CO2ævkpr.<br>ha) | Klimaaftryk<br>(kg CO2ækv pr.<br>ha) |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| År 0                                              | Pil, etableringsår (0)                    | 120                                  | 0                           | 772                                   | 509                                                                     | 1281                                 |
| År 1                                              | Pil, året efter plantning (1)             | 120                                  | 0                           | 772                                   | 509                                                                     | 1281                                 |
| År 2                                              | Pil år 2                                  | 0                                    | 0                           | 210                                   | 117                                                                     | 327                                  |
| År 3                                              | Pil første høstår                         | 0                                    | 16                          | 210                                   | 117                                                                     | 327                                  |
| År 4                                              | Pil, året efter høstår (4, 7, 10, 13, 16) | 0                                    | 0                           | 210                                   | 117                                                                     | 327                                  |
| År 5                                              | Pil, 2 år efter høstår (5, 8, 11, 14, 17) | 120                                  | 0                           | 772                                   | 500                                                                     | 1272                                 |
| År 6                                              | Pil, øvrige høstår (3,6,9,12,15)          | 120                                  | 30                          | 772                                   | 500                                                                     | 1272                                 |
| År 7                                              | Pil, året efter høstår (4, 7, 10, 13, 16) | 0                                    | 0                           | 210                                   | 117                                                                     | 327                                  |
| År 8                                              | Pil, 2 år efter høstår (5, 8, 11, 14, 17) | 120                                  | 0                           | 772                                   | 500                                                                     | 1272                                 |
| År 9                                              | Pil, øvrige høstår (3,6,9,12,15)          | 120                                  | 30                          | 772                                   | 500                                                                     | 1272                                 |
| År 10                                             | Pil, året efter høstår (4, 7, 10, 13, 16) | 0                                    | 0                           | 210                                   | 117                                                                     | 327                                  |
| År 11                                             | Pil, 2 år efter høstår (5, 8, 11, 14, 17) | 120                                  | 0                           | 772                                   | 500                                                                     | 1272                                 |
| År 12                                             | Pil, øvrige høstår (3,6,9,12,15)          | 120                                  | 30                          | 772                                   | 500                                                                     | 1272                                 |
| År 13                                             | Pil, året efter høstår (4, 7, 10, 13, 16) | 0                                    | 0                           | 210                                   | 117                                                                     | 327                                  |
| År 14                                             | Pil, 2 år efter høstår (5, 8, 11, 14, 17) | 120                                  | 0                           | 772                                   | 500                                                                     | 1272                                 |
| År 15                                             | Pil, øvrige høstår (3,6,9,12,15)          | 120                                  | 30                          | 772                                   | 500                                                                     | 1272                                 |
| År 16                                             | Pil, året efter høstår (4, 7, 10, 13, 16) | 0                                    | 0                           | 210                                   | 117                                                                     | 327                                  |
| År 17                                             | Pil, 2 år efter høstår (5, 8, 11, 14, 17) | 120                                  | 0                           | 772                                   | 500                                                                     | 1272                                 |
| År 18                                             | Pil, rydningsår (18)                      | 0                                    | 30                          | 210                                   | 117                                                                     | 327                                  |
| Gennem-<br>snit                                   | -                                         | 69                                   | 9                           | 536                                   | 340                                                                     | 875                                  |
| Klimaaftryk pr. udbytte (kg CO2-ækv. pr. tons TS) |                                           |                                      |                             | 61                                    | 39                                                                      | 100                                  |

|                                                            |           |            |
|------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| Klimaafttryk for pil i en 18 årig rotation                 | Ansvarlig | KRP        |
|                                                            | Oprettet  | 29-01-2020 |
|                                                            | Side      | 4 af 4     |
| Projekt: [3840, Optimering af klimaindsatsen i markbruget] |           |            |

## Litteratur

Piil, K., Hvid, S.K. (2017). Klimapåvirkning ved dyrkning af korn i Danmark. Rapport fra SEGES

Søren Ugilt Larsen, Seniorspecialist, Dansk Teknologisk Institut.