



[Hjem](#) > [Promilleafgiftsfonden](#) > [2013](#) > [Bioraffinering](#) > [Tørstofudbyttet er vigtigere end metanpotentialet ved valg af sort og høsttidspunkt for majs](#)

## Tørstofudbyttet er vigtigere end metanpotentialet ved valg af sort og høsttidspunkt for majs

Danske og udenlandske undersøgelser viser, at metanpotentialet i majs kan variere meget mellem sorter og høsttidspunkter. Tørstofudbyttet er vigtigst for at opnå højt metanudbytte pr. ha, derefter følger kvaliteten/metanpotentialet. Promilleafgiftsfonden for landbrug

### Indhold:

- [Undersøgelser i Danmark](#)
- [Undersøgelser i Østrig](#)
- [Undersøgelse i Luxembourg](#)
- [Undersøgelser og anbefalinger i Tyskland](#)
- [Usikkerheder i analysen af metanpotentiale](#)
- [Realiserbart metanpotentiale](#)
- [Konklusion](#)

Metanpotentialet er et udtryk for, hvor meget metan der potentielt kan opnås, når en given biomasse omsættes i et biogasanlæg, og angives normalt som Nm<sup>3</sup> metan pr. ton organisk stof. Ved dyrkning af majs helsest til biogas er sortvalg og høsttidspunkt blandt de dyrkningsmæssige faktorer, der kan påvirke metanpotentialet.

I rapporten '[Betydning af sort og høsttidspunkt for metanpotentiale i majs](#)' gennemgås forskellige danske og udenlandske undersøgelser af disse forhold vha. laboratorieanalyser af metanpotentiale ('batch-tests').

Snitlængde og ensileringsforhold kan også være af betydning for metanpotentialet i majs, men dette omtales ikke i rapporten. Nedenfor gives hovedkonklusionerne fra undersøgelseerne.

[Til top](#)

## Undersøgelser i Danmark

I danske undersøgelser i årene 2006-2008 er der ikke fundet sikre forskelle i metanpotentiale mellem hverken sorter eller høsttidspunkter, skønt det målte metanpotentiale varierede betydeligt, generelt i intervallet 300 til 350 Nm<sup>3</sup> metan pr. ton organisk stof. I flere af forsøgene var der en ikke signifikant tendens til faldende metanpotentiale ved senere høsttidspunkt.

[Til top](#)

## Undersøgelser i Østrig

I Østrig viste forsøg med majssorter med forskellig tidlighed (FAO-tal) og forskellig høsttidspunkt, at metanpotentialet faldt, når majsen nærmede sig modenhed. Forsøgene viste også, at biomasseudbytte og metanpotentiale udvikler sig omvendt i majs helsest, dvs. biomasseudbyttet stiger, og metanpotentialet falder, jo senere der høstes. Det optimale høsttidspunkt i majs til biogas er derfor, når produktet af metanpotentiale og udbyttet af organisk tørstof pr. ha er størst, så der opnås størst metanmængde pr. ha.

For de tidligt og middeltidligt modnende sorter (FAO 240-390) er det optimale høsttidspunkt iflg. de østrigske undersøgelser ved slutningen af det deejagtige stadium (35-39 pct. tørstof), mens de sent modnende sorter (FAO ca. 600) kan høstes senere, hen imod fuld modenhed (op til 44 pct. tørstof).

Den østrigske anbefaling til landmænd er at høste majsen, når majsen opnår maksimalt tørstofudbytte, og majsen stadig kan ensileres.

[Til top](#)

## Undersøgelse i Luxembourg

Blandt forskellige majssorter dyrket i Luxembourg var metanpotentialet 390-400 Nm<sup>3</sup> metan pr. ton organisk stof i de tidligste sorter (FAO 240-420) høstet med 30-42 pct. tørstofindhold, mod 330-370 i senere modnende sorter (FAO 580-700) høstet med 20-23 pct. tørstofindhold. De seneste sorter havde således et lidt lavere metanpotentiale, når de blev høstet umodne med lavt tørstofindhold, og før kernerne var deejagtige.

[Til top](#)

## Undersøgelser og anbefalinger i Tyskland

Der er gennemført mange forsøg i Tyskland. I en undersøgelse i Bayern med sorter af forskellig tidlighed og med forskellige høsttidspunkter var der betydelig forskel i biomassens sammensætning, men alligevel lå metanpotentialet ret konstant omkring 330 Nm<sup>3</sup> metan pr. ton organisk stof. Ved valg af majssort til biogas er det iflg. undersøgelsen derfor sortens evne til at yde størst muligt udbytte af organisk stof, der er afgørende, og her egner de senere modnende sorter sig bedst. Dog skal sorterne opnå minimum 28 pct. tørstofindhold for at sikre en god konservering og undgå saftafløb, ved høje siloanlæg bør tørstofindholdet endda være minimum 30-33 pct.

I forsøg ved Hohenheim varierede metanpotentialet mellem 308 og 352 Nm<sup>3</sup> metan pr. ton org. stof blandt en række sorter og høsttidspunkter, med tendens til lidt højere metanpotentiale for de tidlige sorter end for de senere sorter. For de fleste sorter faldt metanpotentialet ved senere høsttid, mens det steg lidt for den meget sene sort. Forskellene i tørstofudbytte var dog væsentligt højere end forskellene i metanpotentiale. Også i denne undersøgelse konkluderedes det, at der skal vælges majssort efter højt tørstofudbytte, og høsttidspunktet skal være, når der er højt udbytte og mulighed for at få en god ensilering.

I en gennemgang af analyseresultater for 304 majsprøver fra forskellige tyske undersøgelser blev der fundet et gennemsnitligt metanpotentiale på 333 Nm<sup>3</sup> metan pr. ton organisk stof med en variation fra 299 til 357, dvs. 16 pct. Metanudbyttet pr. ha varierede til gengæld op til 31 pct.. Det konkluderedes, at tørstofudbyttet er den væsentligste faktor for metanudbyttet og bør være det primære forædlingsmål for majssorter til biogas. Men selv for majs med ens tørstofudbytte kan der ses betydelig variation i metanudbytte pr. ha, formodentlig pga. forskelle i fordøjeligheden af cellevæggene. Næst efter tørstofudbyttet bør fordøjeligheden af cellevæggene derfor være det vigtigste forædlingsmål for majs til biogas.

Generelt rådgives tyske landmænd til at vælge lidt senere majssorter til biogas end til grovfoder, typisk et FAO-tal på 30-50 højere end ved valg af fodersorter. Sorterne skal dog ikke være senere end, at de når at producere kolber inden høsttidspunktet. Landmænd anbefales at høste majs ikke

tidligere end, når kernerne er dejagtige, men tørstofindholdet skal være minimum 35 pct., så der undgås tab i form af saftafløb.

Ud fra de mange tyske analyser og erfaringer er der fastsat normalt for metanpotentialet i majs på 340 Nm<sup>3</sup> pr. ton organisk stof for helsæd og 380 for CCM og kememajs. Energitætheden er således større i CCM og kernemajs, men det samlede energiudbytte pr. ha er lavere, da resten af planten efterlades på marken.

[Til top](#)

## Usikkerheder i analysen af metanpotentiale

I en del undersøgelser er der målt ret store forskelle i metanpotentiale, uden at forskellene er statistisk sikre. Dette understreger, at selve analysen af metanpotentiale (oftest udført som 'batch-test') er behæftet med forholdsvis stor usikkerhed, og at det målte metanpotentiale bl.a. kan afhænge af opbevaringen af majsprøverne (friske, tørrede, ensilerede eller frosne) og forbehandling af prøverne (snittet eller formalet) før analyse af metanpotentialet, ligesom det anvendte podemateriale er af betydning. Ensilagekvaliteten kan også være af betydning for metanpotentialet, og faldende metanpotentiale ved sen høst kan evt. skyldes en dårlig ensilagekvalitet pga. højt tørstofindhold. Disse metodemæssige forhold gør det vanskeligere at opstille endegyldige konklusioner om betydningen af sort, høsttidspunkt og biomassesammensætning for metanpotentialet i majs.

[Til top](#)

## Realiserbart metanpotentiale

Udover usikkerheden i selve analysen er der spørgsmålet om, hvor stor en andel af majsens metanpotentiale der i praksis udnyttes i biogasanlægget. Dette afhænger bl.a. biogasanlæggets opbygning og biomassens opholdstid i biogasanlægget. Ifølge en tysk vurdering af det realiserbare metanpotentiale i majs synes det realistisk at forvente et niveau på 90-98 pct. af det estimerede metanpotentiale ved lange opholdstider, mens det ved kortere opholdstider kan være lavere. Ved vurdering af de økonomiske perspektiver ved dyrkning og anvendelse af majs helsæd til biogas er det ønskeligt, at metanpotentialet kan forudsiges med større sikkerhed.

[Til top](#)

## Konklusion

Flere undersøgelser tyder på, at metanpotentialet i majs kan variere mellem sorter og mellem høsttider, og at høsttidspunktet kan påvirke metanpotentialet forskelligt i tidlige og sene majs sorter. Der er tendens til højere metanpotentiale for tidlige sorter men også en tendens til faldende metanpotentiale ved senere høsttidspunkt – især for tidlige sorter. I forhold til det samlede metanudbytte pr. ha er udbyttet af organisk tørstof dog af større betydning end metanpotentialet. Der skal derfor først og fremmest tilstræbes majs sorter og høsttidspunkt efter højt tørstofudbytte og muligheden for en god ensilering uden tab ved saftafløb, dvs. høst af majs helsæd ved et tørstofindhold på 30-35 pct. tørstof. Dernæst kan metanpotentialet tages i betragtning.

[Til top](#)