

# BIOGASPRODUKTION BASERET PÅ BIOMASSE FRA ENGAREALER

Nørreådal - Fase 1

Aarhus Universitet, DJF  
AgroTech  
Dansk Landbruigrådgivning, Landscentret  
LandboMidtØst

Natur & Landbrug  
Viborg Kommune  
Rambøll  
Økologisk Landsforening

## INDHOLD

---

Sammenfatning, konklusion og perspektivering .....	2
introduktion .....	4
1. KORTLÆGNING AF BIOMASSERESSOURCER I NØRREÅDALEN .....	7
Bilag 1.1 – kort (arealanvendelse) .....	11
Bilag 1.2 – kort (kørsel) .....	12
Bilag 1.3 – kort (plantedække) .....	13
2. AREALTYPER – PRODUKTION OG NÆRINGSSTOF OPSAMLING PÅ RELATIVT FUGTIGE LAVBUNDSAREALER .....	14
3. KVANTIFICERING AF BIOMASSE FRA ENGAREALERNE I NØRREÅ-DALEN OG ANDEN BIOMASSE I OMRÅDET .....	18
Afgøringspris for afgasset gødning .....	22
Tilskudsmuligheder på engarealerne .....	27
Tilskudsmuligheder på engarealerne .....	27
4. SMÅ OG MELLESTORE NATURGASFYREDE KRAFTVARMEVÆRKER I NØRREÅ-DALENS OPLAND .....	28
5. BIOGASBEREGNING NØRREÅ-DALEN .....	35
Anlægs- og funktionsbeskrivelse .....	37
Økonomi .....	39
Ny følsomhedsanalyse pr. 31. oktober 2008 .....	45
6. INDIKATIV ENERGI- OG MILJØREGNSKAB VED UDNYTTELSE AF BIOMASSE I NØRREÅDALEN TIL ENERGIPRODUKTION .....	47
7. FORSLAG TIL DRIFTSPLAN: GØDNING, HØSTTID, Udstyr med mere .....	50
Miljø- og naturmål med tilpassede driftsstrategier .....	52
Maskiner til høst af arealer omkring Nørreå .....	56
Priser for høst, snitning og opsamling af græs .....	68
8. INTERESSENTANALYSE FOR NØRREÅPROJEKTET .....	70
9. FORRETNINGSPLAN FOR LEVERANDØRFORENING I NØRREÅDALEN .....	78
10. FORSLAG TIL PLAN FOR ORGANISERING .....	84
Enheder i organiseringen .....	85
Bilag 10.1 Selskabsformer .....	87
11. REFERAT AF WORKSHOP OM NØRREÅDALS-PROJEKTET .....	92

*Projektet er delvis finansieret af Region Midtjylland.*

## SAMMENFATNING, KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING

---

Denne rapport belyser forretningsidéen og mulige effekter på natur og miljø ved at nyttiggøre den naturlige vegetation i Nørreådalens til produktion af biogas og mobilisering af næringsstofferne fra ådalen til planteproduktion på økologiske agerbrug. Rapporten er resultatet af et forprojekt (fase 1) delvis finansieret af Region Midtjylland, og bygger på spørgeskemaundersøgelser blandt lodsejerne, udredning af kendt viden samt beregninger.

### Rapporten hovedkonklusioner sammenfattes i det følgende:

- Lodsejernes har vist positiv interesse for projektet, 446 ha har givet ikke-bindende tilsagn.
- 56 % af arealet er bevokset med plantedække, der giver et forholdsvist højt gasudbytte, mens arealet med plantedække, der giver et lavt gasudbytte, udgør 36 %.
- 83 % af arealet kan befærdes med tungt høstmateriel (traktor med snittervogn) i perioden fra ultimo maj til primo august, men kan med fordel erstattes af lettere grej.
- 65 % af arealerne er intensivt og ekstensivt udnyttet græsareal.
- Afgasset plantegylle på basis af biomasse fra engarealerne er ikke umiddelbart økologisk, men en evt. omlægning af arealerne vurderes at være mulig. Herved kan opnås et årligt miljøbetings tilskud på 750 kr. pr. ha.
- Der er ca. 75 økologiske bedrifter (heraf 50 med ren planteavl), som muligvis vil kunne bidrage med gylle og kløvergræs m.m. til biogasanlægget samt modtage den afgassede gylle.
- På arealer med højt næringsstofindhold, hvor det er muligt at færdes i vækstsæsonen, vil der kunne høstes 2 gange, (1. slæt primo juni og 2. slæt ultimo august). På de øvrige arealstyper afhænger tidspunkt for slæt af vegetationens sammensætning.
- Det vil være muligt at høste med de gængse høstmetoder til en samlet høstpris på 8-900 kr pr. ha.
- Udbytteneiveauet på de forskellige arealstyper ligger mellem 1 og 9 tons tørstof pr. ha pr. år.
- Afregningspris til lodsejere vurderes til ca. 12 øre i gennemsnit pr. kg høstet tørstof, når en evt. leverandørforening afholder samtlige høst- og transportomkostninger. Denne pris er dog i underkanten af lodsejernes alternative dækningsbidrag ved nu-drift og vil på de højtydende arealer skulle opjusteres.
- Fjernelse af kvælstof og fosfor fra områder nær vandmiljøet vil ligge i størrelsesordenen: 40-180 kg N/ha og 7-20 kg P/ha og vil give mulighed for øget biodiversitet. Udbyttet forventes at være størst, når der tilføres kaliumgødning.

- Der ligger seks naturgasfyrede kraftvarmeværker inden for kort afstand til Nørreå-dalen, disse vil med fordel kunne udnytte energien fra biogasanlægget.
- Scenarieberegninger for biogasanlæggets økonomi viser et resultat efter 10 års drift på 4,53 og -1,07 mio. kr. henholdsvis med og uden arealtilskud. Hvis der forudsættes en mindre mængde biomasse til rådighed for anlægget, bliver underskuddet efter 10 års drift større. Der kan dog muligvis skaffes alternative midler til driften, da hverken miljø- eller naturværdierne er prissat.

### **Perspektivering**

På baggrund af de økonomiske beregninger vil projektet ud fra det foreliggende grundlag kunne gennemføres med et tilskud enten til arealerne eller til biogasanlæg. Dette vurderes dog at være muligt, da der er flere aspekter, som har været vanskelige at værdisætte, men som uden tvivl bidrager positivt til forretningsideen mht. miljø, natur, klima og produktion. Dels er det vigtigt for lodsejerne, at arealerne bliver slået og holdt i landbrugsmæssig stand, så der fortsat kunne færdes med maskiner og opnås EU-landbrugsstøtte. Dernæst har det en jagtmæssig værdi, at holde arealerne åbne. Endelig mangler en værdisætning af det kvælstof, som fjernes fra vandmiljøet.

# INTRODUKTION

---

## Projektparter

AgroTech; Annette Skyt, Kasper Stefanek, Jens J. Høy og Kathrine Hauge Madsen.  
Dansk Landbrugsrådgivning, Landscenteret; Tove Pedersen og Inger Bertelsen.  
Aarhus Universitet – DJF; Poul Erik Lerke.  
Natur & Landbrug; Lisbeth Nielsen.  
Viborg Kommune; Rolf Christiansen.  
LandboMidtØst; Thomas Vang Jørgensen.  
Rambøll / PlanEnergi; Peter Jacob Jørgensen.  
Økologisk Landsforening; Michael Tersbøl.

## Formål

Projektet vil kombinere energiproduktion og naturpleje ved at nyttiggøre den naturlige vegetation i Nørreådalene til produktion af biogas og mobilisering af næringsstofferne fra ådalen til planteproduktion på økologiske agerbrug.

Projektet tænkes udført i to faser; først en fase 1 (forprojekt), som skal kunne dokumentere forretningsidéen, dernæst et hovedprojekt, som bl.a. udvikler driftsorganisationen. Fase 1 er målrettet at:

- Kortlægge relevante biomasseressourcer fra Nørreådalene i Midtjylland.
- Kontakte de kommuner i Region Midtjylland, som har naturplejeforpligtelser på arealer, der kan indgå i projektet, med henblik på at afklare deres deltagelse i projektet.
- Afklare landmandsinteresserne for deltagelse i nyttiggørelse af biomassen i Nørreådalene.
- Undersøge og anbefale rationelle og skånsomme høstmetoder, der er velegnede på den bløde jordbund i ådalen.
- Kortlægge mulige management-strategier mht. høsttidspunkt og kortlægning af arealer, hvor gødsning med kalium er relevant for at opnå stor biomasseproduktion, god næringsstof-opsamling samt naturpleje.
- Afdække procestekniske og håndteringsmæssige udfordringer for storskala afgasning i biogasanlæg, der udelukkende kører på biomasse fra ådale, samt i kombination med kløvergræs fra økologiske arealer.
- Beregning af gas- og gødningsudbytte ved forskellige kombinationer af biomasse fra Nørreådalene og kløvergræs fra økologiske marker baseret på hidtidige erfaringer.
- Vurdere gødsningseffekt og kvalitet af afgasset biomasse fra Nørreådalene ud fra biomassens botaniske sammensætning, fordøjelighed og næringsstofindhold på udvalgte arealtyper.

Nærværende rapport tjener som formål at dokumentere aktiviteterne i projektets fase 1 (forprojekt).

## Baggrund

Engarealerne i Nørreådal har i stigende grad behov for naturpleje. Det stigende behov skyldes dels faldet i afgræsningen af engarealer, der sker pga. ændringer i landbrugsstrukturen, og dels at landbrugsdriften opgives på et stigende areal, hvilket dels skyldes hævnningen af vandstanden i Nørreåen, og dels at jorderne har "sat sig" pga. tidligere afvanding. Sker der ikke en naturpleje af disse arealer, vil området gradvist omdannes til et krat af pil, el og birk, hvorved der vil ske en voldsom påvirkning af den specielle og meget varierede lysåbne natur, der i dag findes i Nørreådal. Der er derfor behov for en drift af disse arealer, således at de ikke 'springer i krat og skov'. Fjernes den afslåede biomasse, fjernes der også betydelige mængder af næringsstoffer fra disse følsomme naturområder, hvilket kan fremme genoprettelsen af et varieret plantesamfund og minimere udledning af næringsstoffer til Nørreåen. Den fjernede biomasse kan med fordel bioforgasses med henblik på at danne CO<sub>2</sub> neutral bioenergi.

De kommunale myndigheder står overfor store udfordringer omkring vand- og naturplaner. I 2010 skal de kommunale handleplaner på vandmiljøområdet være klar, i 2012 skal indsatsprogrammerne være operationelle, og inden 2015 skal miljømålene for overfladevand og grundvand være opfyldt. Kommunerne har derfor både en interesse i at fremme tiltag, som kan reducere udvaskning af næringsstoffer, og en interesse i natur- og landskabspleje af ådalene.

Økologisk landbrug står samtidig overfor store udfordringer med bl.a. at efterkomme den stigende efterspørgsel på økologiske varer og at blive uafhængig af gødning fra det konventionelle landbrug. Projektet vil derfor belyse muligheden for, at høstet plantemateriale fra ådalen, hovedsageligt græsser, kan anvendes til produktion af energi i form af biogas og økologisk gødning. Lavbundslande er imidlertid meget forskellige både med hensyn til naturkvalitet og jordens næringsstofindhold. Nogle jorde har et højt indhold af kvælstof (N) og fosfor (P). Disse næringsstoffer kan udvaskes fra jorden til vandmiljøet, men udvaskningen begrænses, hvis næringsstofferne fjernes fra jordfasen via indhøstning af plantebiomassen, især hvis der tilføres kalium. Tidligere undersøgelser fra Fussingø viser, at de mest højtydende arealer producerer 9 t plantetørstof/ha og fjerner 180 kg N/ha samt 20 kg P/ha, hvilket er væsentligt højere end næringsfjernelsen ved afgræsning, hvor der fjernes ca. 8 kg N og 2 kg P i kødtilvækst på arealer uden kalium tilførsel (Lisbeth Nielsen, personlig kommunikation). De samme forsøg viser desuden, at der er god sammenhæng mellem biomassens fordøjelighed og biogaspotentialitet.

Selvom projektet baseres på kendt teknologi, er der flere udfordringer forbundet med at starte et sådan naturplejekoncept: Afsætning af den afslåede biomasse fra ådalen til et eksisterende biogas-fællesanlæg forhindrer, at restproduktet efter biogasproduktionen benyttes som økologisk gødning, da disse anvender biomasse, der ikke er godkendt som økologisk gødning. Der er derfor behov for, at der enten etableres et økologisk biogasanlæg, eller at den afslåede biomasse håndteres i separate produktionslinjer, der kun håndterer økologisk materiale og godkendt biomasse af anden oprindelse. Desuden skal teknologien i biogasanlægget tilpasses håndteringen af denne type plantebiomasse. For at opnå god naturpleje og opsamling af næringsstoffer skal driften og høstmetoden tilpasses arealtypen, idet det vurderes, at høstomkostninger på de mest vandlidende arealer kan udgøre 90 øre/kg tørstof, da disse arealer vil kræve specialudstyr. Visse engarealer kan desuden med fordel tilføres kalium for at fremme opsam-

lingen af næringsstoffer. På andre arealer kan tilførsel af kalium være uheldigt, og de skal udelukkende plejes med slæt og/eller afgræsning. Endelig er der en stor udfordring i dels at organisere de enkelte lodsejere og sikre stabile forsyninger af biomasse til biogasproduktionen og dels at samle investorer til biogasanlægget og organisere afsætning af den afgassede økologiske gødning. Et biogasanlæg og en biogasproduktion alene ud fra Nørreådalens biomasseproduktion på engarealer er sandsynligvis ikke realistisk, og konceptet er derfor sammentænkt med produktion af biogas og økologisk gødning på basis af kløvergræs fra økologiske arealer. Der er i øjeblikket en stigende interesse blandt økologiske landmænd for at forbedre næringsstofforsyningen ved at afgasse økologisk husdyrgødning, grøngødning m.m. Det er derfor oplagt at sammentænke energi, miljø og økologisk produktion i dette projekt, svarende til Region Midtjyllands Megasatsning, både på Energiområdet og Fødevarerområdet.

# 1. KORTLÆGNING AF BIOMASSERESSOURCER I NØRREÅDALEN

---

*Af Thomas Vang Jørgensen, LandboMidtØst*

## Resume

På basis af spørgeskemaundersøgelse blandt lodsejerne i juli/august 2008, er det opgjort at biomasseressourcerne fra Nørreådalene til produktion af biogas fordeler sig således, at 56 % af arealet er bevokset med plantedække, der giver et relativt højt gasudbytte (rørgræs, sødgræs, tagrør og egentligt græs) mens arealet med plantedække, der giver et relativt lavt gasudbytte (mosebunke, lysesiv og urtegræs), udgør 36 %. 8 % med uidentificeret plantedække indgår ikke i denne total.

83 % af arealet kan befærdes med tungt høstmateriel (traktor med snittervogn) i perioden fra ultimo maj til primo august. Men det tunge materiel kan med fordel erstattes af lettere grej som skårlægger og rundballepresser. 14 % af arealerne er i egentlig omdrift og skønnes derfor næppe at være til rådighed som biomasseareal. 65 % af arealerne er intensivt og ekstensivt udnyttet græsareal, som umiddelbart er velegnet til høst af biomasse, og hvor det kan komme på tale at udnytte arealet ved en kombination af høst og afgræsning. 21 % af arealerne er ude af drift. Her kan der være tale om brakarealer, som det er muligt at udnytte til høst af biomasse, eller arealer som helt eller delvist er bevokset med træer, og dermed vanskeligt lader sig udnytte til biomassehøst.

Fra lodsejernes side er der udvist positiv interesse for projektet.

## Spørgeskemaundersøgelse til afdækning af potentiale for biogasproduktion

Formålet med spørgeskemaundersøgelsen var at indsamle data til en repræsentativ beskrivelse af potentialet for at høste biomasse til biogasproduktion i Nørreådalene. Herunder en afklaring af:

- Arealernes beliggenhed og størrelse
- Mulighederne for at færdes på arealerne med høstmateriel
- Nuværende driftsform
- Plantedækkets beskaffenhed og potentiale til gasproduktion
- Lodsejernes interesse for at lade arealer indgå til biomassehøst.

Til dette formål blev der udviklet et spørgeskema (Bilag 1.1), som sammen med kort over området blev sendt ud til 200 lodsejere i området mellem Vejrumbro i vest og Løvskal i øst. Et område der dækker ca. 800 ha.

Området blev udvalgt af to grunde. Dels fordi det ligger i umiddelbar nærhed af forsøgsbiogasanlægget på Forskningscenter Foulum, hvor et efterfølgende forsøg og videreudvikling af projektet vil kunne gennemføres. Dels for at undgå forvirring blandt lodsejerne mellem dette projekt og et igangværende vådområdeprojekt i Nørreådalene, da vådområdeprojektet endnu ikke er startet op i det udvalgte område (men derimod er startet i den del af Nørreådalene, der strækker sig fra Viborg til Vejrumbro).

## Lodsejermøder

I forbindelse med udsendelse af spørgeskemaerne blev lodsejerne samtidig inviteret til orienteringsmøde på Landbocenter Midt i Viborg. Her kunne de få en grundigere orientering om forprojektet med kortlægning af biomasseressourcerne i Nørreådalen og introduktion til de efterfølgende faser med demonstrationsprojekt og etablering af et nyt biogasanlæg samt vejledning i at udfylde spørgeskemaet.

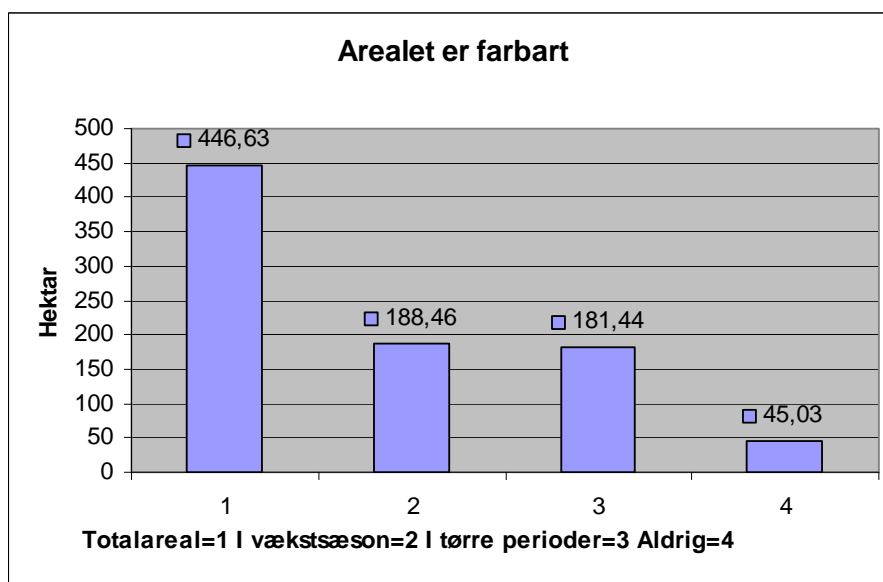
Der blev afholdt to lodsejermøder med i alt 28 deltagere. De fremmødte lodsejere viste positiv interesse for projektet. Møderne afslørede ikke uventet, at en del af de fremmødte var utilfredse med den reducerede grødeskæring, som er planlagt. Lodsejerne var omvendt interesserede i at biogasinitiativet kunne bidrage til at øge frekvensen af grødeskæringer, hvis grøde fra åen viser sig at være en værdifuld biogasseressource.

På lodsejermødet blev det klart, at engarealerne langs åen er vådest i sensommeren/efterår, når der er vokset mest grøde op i åen. Det afkorter den periode, hvori det der muligt at høste afgrøde i engene og begrænser mulighederne for at udnytte biomasse, som vokser frem i sensommeren/ efteråret.

## Resultater af spørgeskemaundersøgelse

Projektgruppen fastsatte et mål om at karakterisere 500 ha ud af et totalareal på ca 1200 ha i Nørreådalen. Der er modtaget svar fra 58 lodsejere med i alt 446 ha. Diagrammerne nedenfor viser, hvordan arealerne fordeler sig med hensyn til farbarhed i vækstsæsonen, nuværende driftsform, plantedække og ønske til fremtidig drift.

Diagram "Arealet er farbart" viser hvor stor en del af arealet, der kan køres på med tungt høstmateriel (traktor med snittervogn) i tørre perioder, hvilket vil sige i perioden fra ultimo maj til primo august. Dette areal udgør 370 ha ud af i alt 446 ha eller 83 %.



Efterfølgende er det i samråd med en lokal maskinstation blevet klarlagt, at høst med snittervogn med fordel kan erstattes af skårlægning med efterfølgende opsamling af materialet i rundballer. Det giver fleksibilitet i forhold til levering af biomassen på biogasanlægget og er samtidigt væsentligt lettere og mindre materiel, som gør det nemmere at høste på våde og mindre tilgængelige arealer.

Diagram "Driftsform" viser arealfordelingen på forskellige driftstyper omdrift, intensiv og ekstensivt udnyttet græsareal, og ude af drift. Ca. 50 ha (14 %) er i egentlig omdrift og vil derfor næppe være til rådighed som biomasseareal. Ca. 250 ha (65 %) er intensivt og ekstensivt udnyttet græsareal, som umiddelbart er velegnet til høst af biomasse, og hvor det kan komme på tale at udnytte arealet ved en kombination af høst og afgræsning. 82 ha (21 %) er ude af drift. Her kan der være tale om brakarealer, som det er muligt at udnytte til høst af biomasse, eller arealer som helt eller delvist er bevokset med træer, og dermed vanskeligt lader sig udnytte til biomassehøst på nuværende tidspunkt.

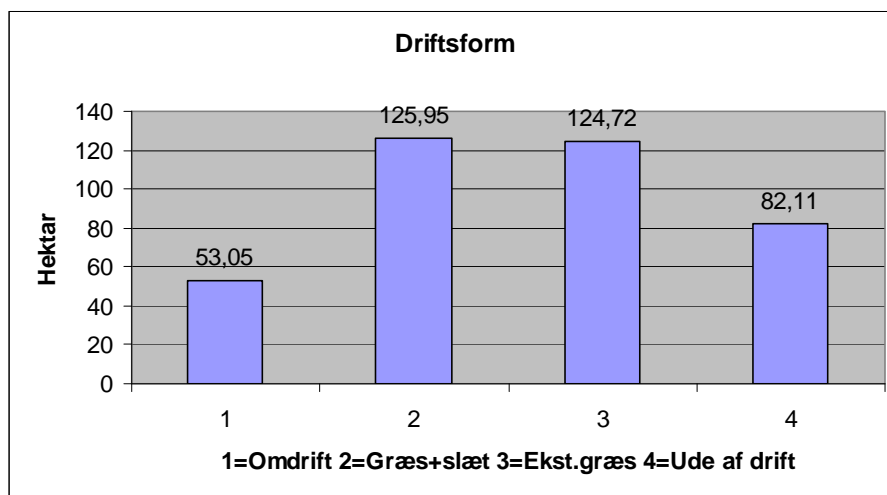
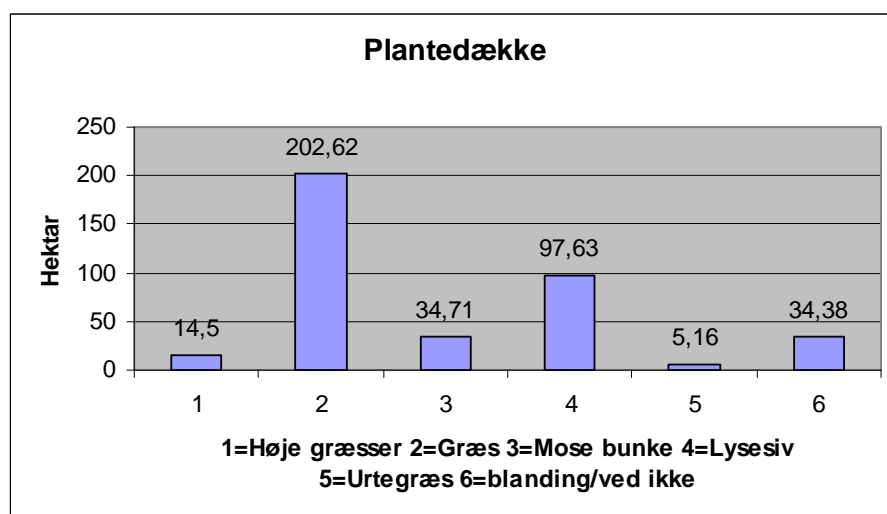
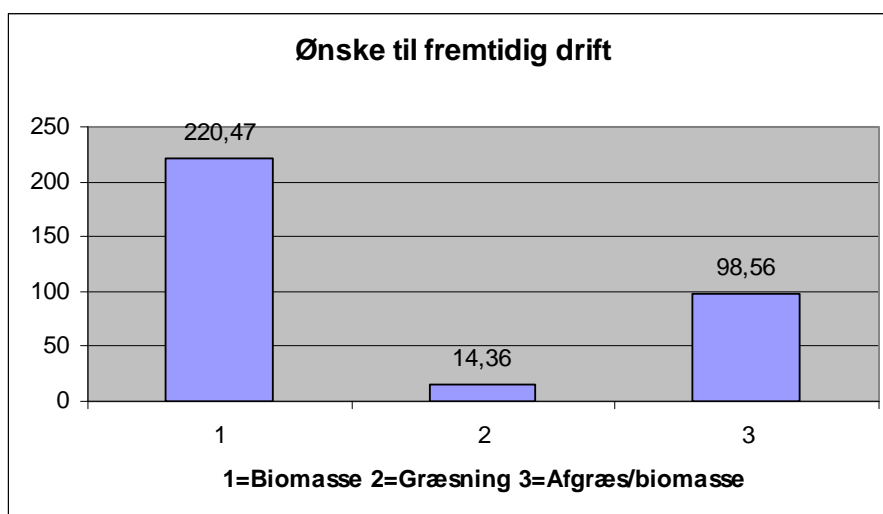


Diagram "Plantedække" viser fordelingen af vegetationstyper opdelt i kategorier efter forventet biogasudbytte. Kategorierne "høje græsser" (røgræs, sødgræs og tagrør) og "egentlig græs" giver et højt biogasudbytte, mens kategorierne "mosebunke, lysesiv og urtegræs" giver et lavt biogasudbytte.

Arealet med højudbytte plantedække er ca. 220 ha (56 %) mens arealet med lavudbytte plantedække er ca. 140 ha (36 %). Ca. 35 ha (8 %) med uidentificeret plantedække indgår ikke i totalerne



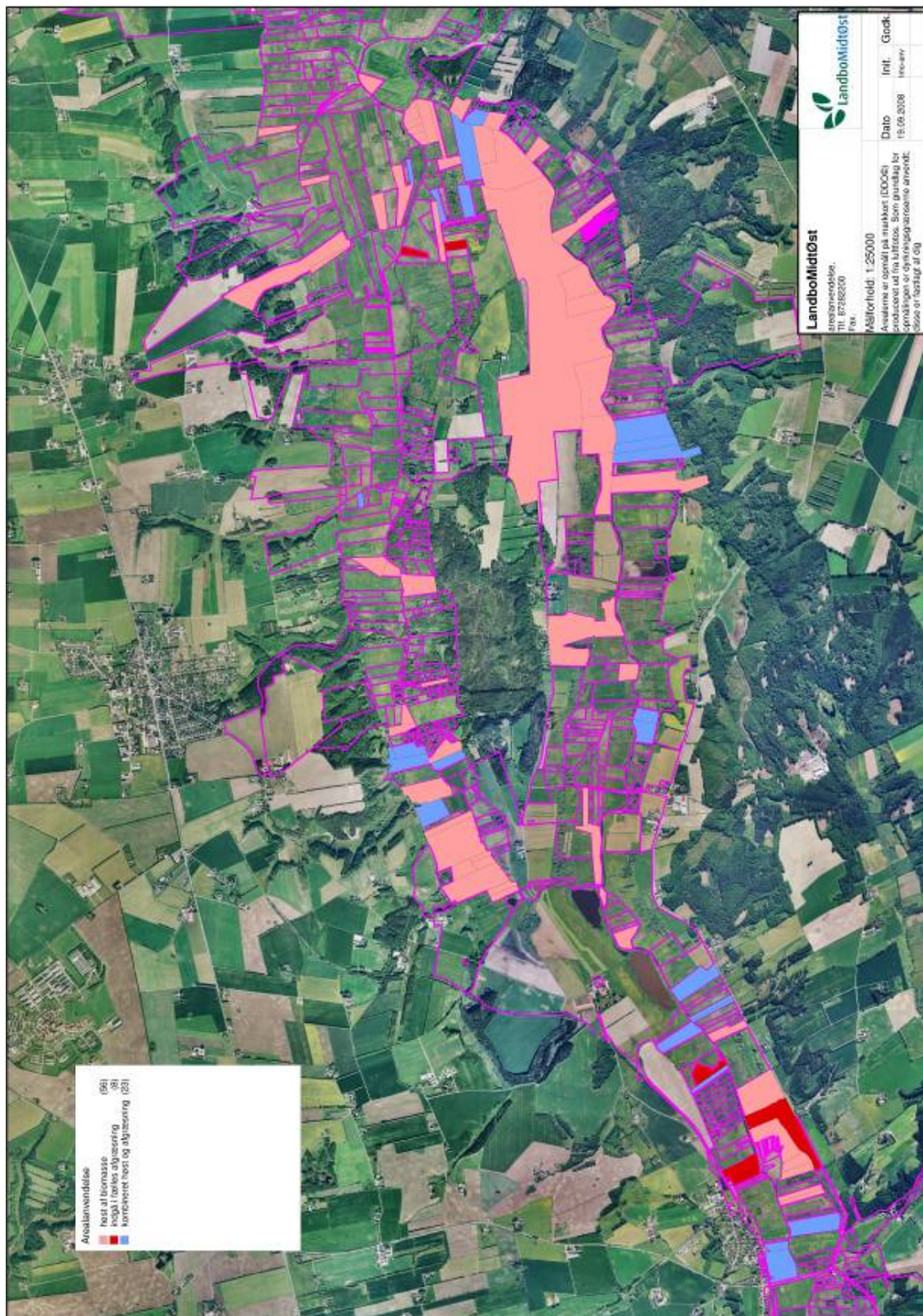
Diagrammet "ønske til fremtidig drift" er lodsejernes tilbagemelding om, hvorvidt de kunne tænke sig deres arealer udnyttet til høst af biomasse til biogasanlæg, afgræsning gennem fællesgræsning, eller en kombination af disse. Størstedelen af lodsejerne ønsker arealet udnyttet gennem høst af biomasse eller en kombination af afgræsning og biomassehøst. Den fordeling som spørgeskemaundersøgelsen har vist skal tages med forbehold. Arealet, hvorpå der ønskes græsning eller en kombination af græsning og biomassehøst, er sandsynligvis underestimeret fordi en række af de lodsejere, der udnytter arealer i Nørreådalen til afgræsning, ikke har svaret på spørgeskemaundersøgelsen. Set i projektsammenhæng er det en bias uden betydning i praksis, da de pågældende græsningsarealer ikke eller kun i begrænset omfang vil kunne udnyttes til høst af biomasse.



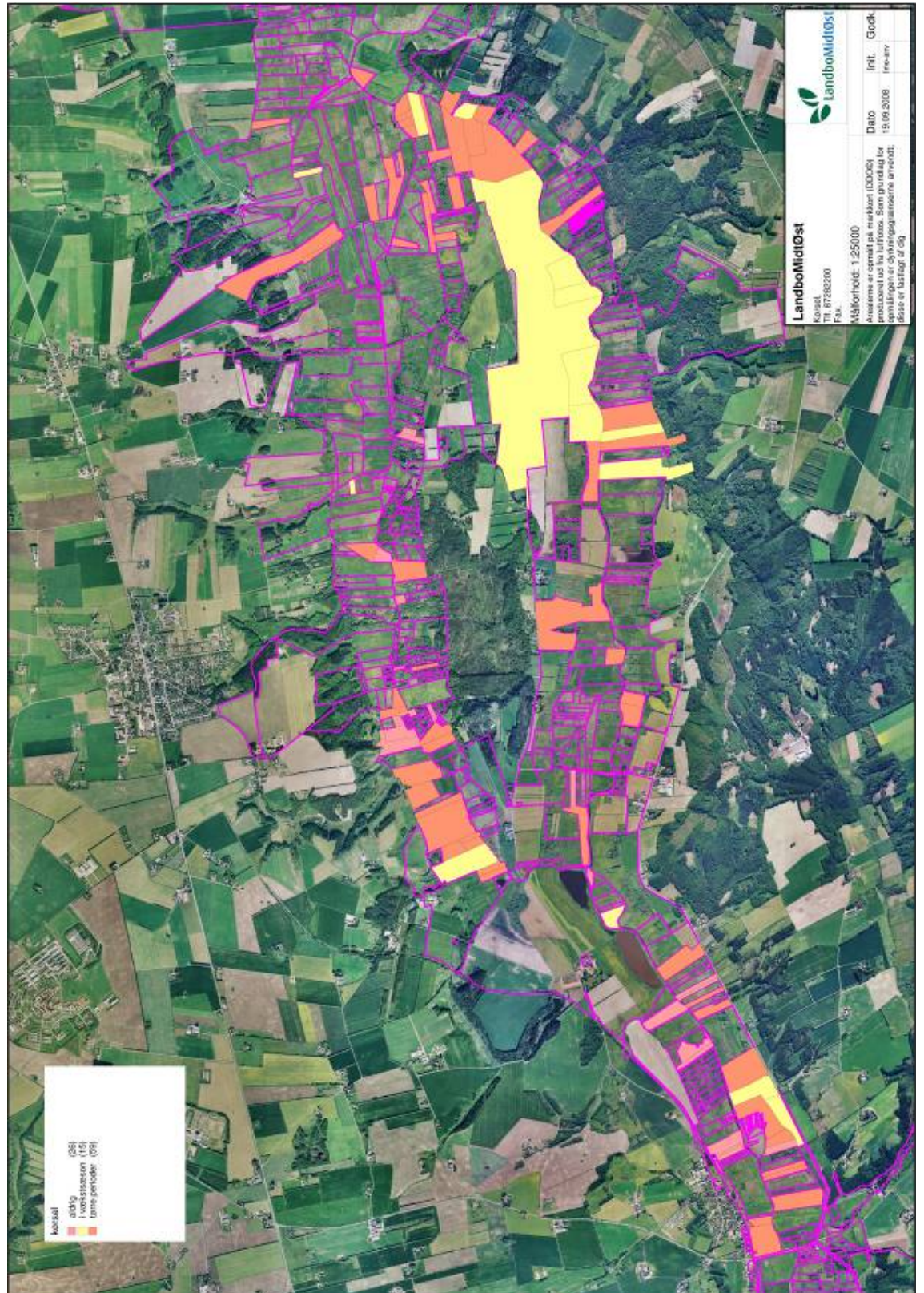
#### Kortlægning af arealerne i spørgeskemaundersøgelsen

Arealernes geografiske placering fremgår af de vedlagte kort (bilag 1.1, 2.1 og 3.1). Der er 3 tematiske kort. Kort 1 viser mulighederne for færdsel/kørsel. Kort 2 viser plantedækket og kort 3 viser ønsker til fremtidig drift/arealanvendelse. Bemærk at koncentrationen af arealer i den østlige ende af området ikke er så stor, som kortet giver indtryk af. Kortet bygger på matrikler. En enkelt lodsejer har meldt en mindre del af en stor matrikel til høst af biomasse, og det har ikke været muligt at indtegne dette areal som en separat del af matriklen.

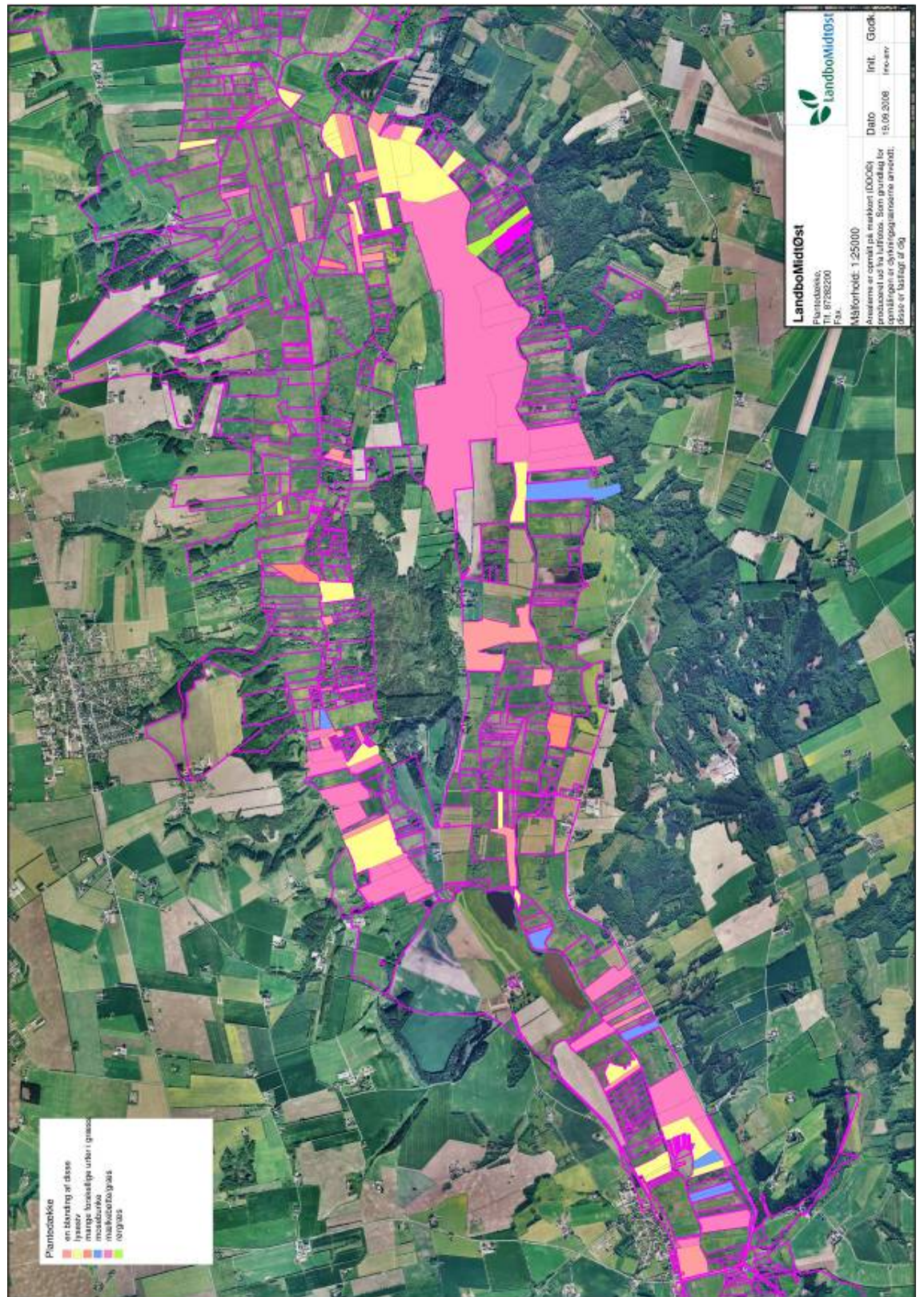
## BILAG 1.1 – KORT (AREALANVENDELSE)



## BILAG 1.2 – KORT (KØRSEL)



## BILAG 1.3 – KORT (PLANTEDÆKKE)



## 2. AREALTYPEN – PRODUKTION OG NÆRINGSSTOF OPSAMLING PÅ RELATIVT FUGTIGE LAVBUNDSAREALER

---

*Af Lisbeth Nielsen, Natur og Landbrug*

I forbindelse med projektet: "Biogasproduktion baseret på biomasse fra engarealer" er det forsøgt at vurdere hvor høj produktion, der kan forventes på de forskellige lavbundsarealer på humusjord, og specielt ved tilførsel af K-vinasse på arealer egnet til denne drift.

Det forventes, at der kan høstes to slæt på nogle af arealerne, og det forventes, at der kan opnås en relativ høj produktion ved tilførsel af kalium på en væsentlig del af arealerne. Baggrunden for disse forventninger er resultater fra forsøgsarealer ved Fussingø fra 1997 til 2007, og data indsamlet i Dynamo projektet ved Viborg Amt i 2003-2006. Der er desuden arbejdet med slæt på veldrænede lavbundsarealer i 1992-1995, hvor der blev opnået stor udbytteeffekt ved tilførsel af PK sammenlignet med ingen PK-tilførsel.

I Dynamoprojektet blev der indsamlet jordprøver og planteprøver på 15 engarealer ved Nørreåen.

Arealerne var udvalgt for at teste et indikatorsystem til at vurdere potentialet for botanisk naturkvalitet – dvs. der var valgt arealer med relativ høj naturkvalitet og deres naboarealer med henblik på at vurdere, hvor der kunne sættes på opgradering af naturkvaliteten. Arealerne er således ikke udvalgt tilfældigt, men fortæller alligevel noget om forholdene ved Nørreåen.

Jordprøverne udtaget ved Nørreåen viste en stor variation, men i gennemsnit var der en relativ høj kvælstof mineraliseringsrate. Mineraliseringsraten er beregnet under standardiserede laboratorieforhold ved 20 grader. I mineraljord på sædskiftearealer ligger niveauet normalt på mindre end 1. På de undersøgte humusjorder ved Nørreåen var gennemsnittet på 2,3. På 20 andre enge i Midtjylland var gennemsnittet på 2,6, og i Fussingøarealer med K-vinasse tilførsel blev der målt 4,7. For jord indsamlet på arealerne ved Nørreåen var der stor variation i humusindhold fra 17 % til 65 % i de 15 prøver. Planternes indhold af kalium var relativt lavt og P-indholdet i planterne var også lavt på nogle af disse arealer.

Tabel 2.1. Analyser af jord og planter i 15 enge ved Nørreåen og arealer i Fussingø Øst.

	Nørreå - 15 arealer udvalgt efter en relativ høj andel af arealer med høj botanisk naturkvalitet		Fussingø Øst – areal med afprøvning af K-tilførsel
	Gennemsnit	Min-maks	Data fra 1997-2000
Jordens kvælstof mineraliseringsrate beregnet som kg N per ha per dag ved 20 grader i laboratoriet.	2,3	0,3-5,9	4,7
Jordens humusindhold i procent	44,5	17,5-65,3	66
Planternes K-indhold i procent	0,82	0,41-1,53	0,7*
Planternes P-indhold i procent	0,18	0,09-0,29	0,3

\*Plots med dybstrøelse havde ca. 1,5 % K i plantematerialet

Landmænd ved Nørreåen er bedt om at karakterisere deres arealer med hensyn til fugtighed og farbarhed. Desuden er de ud fra tilsendte fotos bedt om at kategorisere arealerne mht. plantebestand:

- A. Rørgræs, sødgræs, tagrør
- B. Mælkebøtte/græs
- C. Mose-bunke
- D. Lyse-siv
- E. Mange forskellige urter
- F. Blanding/ved ikke.

I tabel 2.2 er opstillet skønnede værdier for produktion og opsamling af næringsstoffer for A-E.

Tabel 2.2 Skøn for produktionsniveau, næringsstofopsamling og energiproduktion fra forskellige typer engbiomasse, baseret på analyser fra bl.a. Fussingø og Nørreådalen samt skønnede værdier ud fra viden om fordøjelighed m.v. A-værdier er skønnet ud fra data fra rørgræs. Værdier for arealer med lysesiv er på forventet niveau efter flere år med slæt, indledningsvist forventes et højere niveau.

	kg ts per ha	ts pct	kg N per ha	kg P per ha	kg K per ha	GJ per ha	Vinasse tilført
<b>Vegetationstyper hvor to slæt per år forventes:</b>							kg per ha
A. Rørgræs, sødgræs, tagrør (høje, kraftige græs.)	9000	30	180	20	135	90	115
B. Mælkebøtte græs med K-tilførsel og to slæt	7500	30	110	15	115	70	115
C. Mose-bunke med K-tilførsel	7000	25	130	15	115	50	115
C. Mose-bunke uden K-tilførsel	3500	25	85	8	20	30	0
C. Mose-bunke uden K-tilførsel og meget vådt	2000	25	40	5	10	20	0
<b>Vegetationstyper hvor ét slæt per år forventes:</b>							
D. Lyse-siv	1500	25	15	5	5	10	0
E. Mange urter i vegetationen	1000	25	15	1	10	10	0
F. Blandet	2000	25	40	5	10	20	0

### **"Sorte bokse" i de skønnede værdier:**

- Jordens næringsstofindhold på de forskellige arealer ved Nørreåen kendes ikke på forhånd.
- Vandstanden varierer – der er regnet med relativt våde forhold
- Der kan være lavere produktionsniveau i de første år på grund af manglende drift i foregående periode
- Arealerne responderer evt. ikke så godt på K-tilførsel det første år
- Der sker en udvikling i plantebestand afhængig af dræningsniveau og drift (slættidspunkt, antal slæt og evt. kombination med afgræsning)

For Nørreåen bliver opgaven at finde de arealer, hvor der kan være en god effekt af K-tilførsel. På kulturprægede arealer med høj N-mineralisering og lavt P-niveau kan det evt. være relevant at benytte økologisk halmaske med både K og P, og dermed fjerne mere N fra arealet.

Ved vurdering af arealernes produktionsniveau foreslås at benytte tabel 2.2 værdier for A og B med tilførsel af K-vinasse til arealer, der er farbare i vækstsæsonen, og hvor der altid kan tages to slæt. For arealer, der kun er tilgængelige i tørre perioder, kan K-tilførsel halveres, og der kan regnes med ét slæt. For C er der data for to slæt ved forskellige forhold. For D er det relevant at undersøge arealernes botaniske naturkvalitet – hvis denne er lav, kan der evt. tilføres K til disse arealer og produktionen øges. For E med mange urter skal arealerne vurderes hver især. Desuden er der arealerne F med blandet vegetation eller uafklaret – sådanne arealer skal også vurderes, inden driftsstrategi vælges.

### **Referencer**

- Hald, A.L., Nielsen, A.L., Deboz, K. & Badsberg, J.H. 2003. Restoration of degraded low-lying grasslands: indicators of the environmental potential of botanical nature quality. *Ecological Engineering*, 21, 1-20.
- Hoffmann, C.C., Jacobsen, O.S., Nielsen, L. & Deboz, K. 2003. Lavbundsarealerne ved Fussingø. DJF rapport Markbrug nr. 91, 15-27.
- Møller H.B. & Nielsen L. 2008. Græs er ægte grøn energi – kan fordoble produktionen af biogas. *Forskning i Bioenergi* 23, 4-6.
- Nielsen, A.L. 1996. Vedvarende græsarealer på lavbundsgrunde. SP-rapport nr. 19, 5-11.
- Nielsen, A.L. & Hoffmann, C.C. 2005. N-mineralisation and phosphorous – important elements in decision support for grassland systems. XX International Grassland Congress: Offered papers, p. 920. Også publiceret i "Optimisation of nutrient cycling and soil quality for sustainable grasslands" editeret af S.C.Jarvis, P.J. Murray and J. A. Roker, p. 85.
- Nielsen, L. & Hald, A. B., 2008. Management strategies to restore agriculturally affected meadows on peat – biomass and N, P-balances. *Grassland Science in Europe*, 13, 153-155.

Nielsen, L., Hald, A.B. & Badsberg, J.H. 2003. Vegetation og planteproduktion på humusjord – effekt af øget jordfugtighed. DJF rapport Markbrug nr. 91, 131-156.

Nielsen, A.L., Hald, A.B. & Badsberg, J.H. 2005. Vegetation and plant production at unfertilized grassland with increasing soil moisture. *Grassland Science in Europe*, 10, 323-327.

Nielsen, L., Hald, A.B., Debosz, K. & Badsberg, J.H. 2002. Genopretning af enge – indikatorer for potentiel botanisk naturkvalitet. I Caspersen, O.H. & Fritzboeger, B. (eds.) *Landskab, forandring og forvaltning – fem landskabsstudier fra Bjerringbro og Hvorslev*. *Forest & Landscape Research* no. 31, pp. 100-131.

Nielsen, L., Hald, A.B. & Badsberg, J.H. 2003. Slæt og afgæsning – betydning af tidspunkt og kombination for vegetation og produktion på engarealer. DJF rapport Markbrug nr. 91, 59-84.

Hoffmann, C.C., Jacobsen, O.S., Nielsen, L. & Debosz, K. 2003. Lavbundsarealerne ved Fussingø. DJF rapport Markbrug nr. 91, 15-27.

### 3. KVANTIFICERING AF BIOMASSE FRA ENGAREALERNE I NØRREÅ-DALEN OG ANDEN BIOMASSE I OMRÅDET

---

*Af Tove Pedersen og Inger Bertelsen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret*

#### **Biomasse fra Nørreådalens og omegn**

Biomasse fra Nørreådalens engarealer kan sandsynligvis ikke i sig selv danne grundlag for et økonomisk rentabelt biogasanlæg, og der vil således være brug for ekstra biomasse til at drive et selvstændigt biogasanlæg.

Der er flere kilder til at forsyne et biogasanlæg:

- Pleje af ådalen i form af slæt kan bidrage med enggræs.
- Grøde fra Nørreåen er en anden mulig kilde til biomasse.
- Endelig er der en række økologiske bedrifter i området omkring Nørreå-dalen, som kan bidrage med biomasse fra marker og husdyrgødning.

Den afgassede gødning vil kunne benyttes på økologiske bedrifter med status som delvis økologisk gødning.

#### **Regler for anvendelse af afgasset biomasse som økologisk gødning**

Udvalget for Kontrol med Økologisk Jordbrugsproduktion (kontroludvalget) under Plantedirektoratet har lavet et udkast til regler for, hvad der kan betragtes som økologisk i forbindelse med biogasanlæg.

Den endelige vejledningstekst bliver lagt på Plantedirektoratets hjemmeside under "Nyt og aktuelt om økologi" hurtigst muligt og indarbejdes i "Vejledning om økologisk jordbrugsproduktion", næste gang den revideres.

Der opereres med 3 forskellige kategorier af afgasset gødning, som kan benyttes som gødning på den økologiske bedrift: økologisk, delvist økologisk (– med en angiven procentsats), ikke økologisk.

#### **Ikke økologisk**

Ikke økologiske gødningsstoffer og jordforbedringsmidler fremgår af bilag 1 i "Vejledning om økologisk jordbrugsproduktion", og kan anvendes i særlige tilfælde.

Grøde betragtes således som ikke økologisk, men må spredes på økologiske marker, som ikke økologisk gødning og kan anvendes uden forudgående godkendelse.

#### **Økologisk**

Græsset fra engene kan betragtes som økologisk biomasse, hvis nedenstående betingelser er overholdt:

- Særligt miljøbeskyttede arealer for eksempel engarealer med miljøaftaler (for eksempel MVJ), hvor der opnås nedsat omlægningstid og laves aftale om græsningsret.

- Offentligt ejede naturarealer, hvor der ikke har været tilført gødning i mindst tre år, og hvor der opnås nedsat omlægningstid og laves aftale om græsningsret.
- Engarealer, der ejes eller forpagtes af en økologisk bedrift inkl. omlægningsarealer.

### **Delvist økologisk**

Ved at beregne den forholdsmæssige fordeling mellem de indgåede økologiske og ikke økologiske biomasser og produkter kan man beregne den procentvise økologiske status for den afgassede gødning. Dette gælder kun for autoriserede økologiske anlæg.

Der skal foreligge dokumentation for den indgåede biomasse og andre produkter, for at den afgassede gødning kan anvendes på økologiske marker. Dokumentationen skal omfatte produktets art, N-indhold, mængde og status (økologisk/ikke økologisk). Omfanget af denne dokumentation skal afklares yderligere.

Det bør tilstræbes, at flest mulige engarealer omlægges til økologisk drift, da det vil være fordelagtigt for de økologer, som kan aftage den afgassede gødning, at så stor en andel som muligt er økologisk.

Da engene ejes af en lang række forskellige lodsejere, kan man forestille sig en løsning, hvor arealerne samlet forpagtes af én økologisk bedrift og omlægges til økologisk drift. Hvis det ikke er muligt at lave forpagtningsaftale, kan der hvert år laves aftale om græsningsret og søges nedsat omlægningstid.

Biogasanlægget skal være tilknyttet en økologisk autoriseret bedrift, for at kunne leje græsningsret og søge nedsat omlægningstid. Og det skal være den økologiske bedrift, der omlægger ejede eller forpagtede arealer til økologi.

Der er behov for en nærmere afklaring af, hvordan man opbygger en fordelagtig konstruktion.

### **Engene**

Engene i Nørreådalens repræsenterer en bred vifte af arealer:

- Tilvoksede arealer, der har været ude af drift i kortere eller længere tid.
- Arealer med ekstensiv græsdrift i form af afgræsning eller slæt.
- Intensivt drevne arealer med græs, hvor der tilføres gødning.
- Omdriftsarealer.

Det spænder fra værdifulde naturarealer til meget kulturprægede arealer.

På baggrund af en opdeling i forskellige arealtyper relateret til driftsform og en underinddeling i en række vegetationstyper foretaget af Natur & Landbrug i samarbejde med LandboMidtØst (LMØ) er der fundet data til beregning af biogas- og gødningspotentiale i engvegetationen.

Fordelingen mellem de forskellige typer plantedække er baseret på 55 spørgeskemaer udsendt af LMØ.

<b>Vegetationstype</b>	<b>Areal</b>
A. Rørgræs og tagrør	3,2 %
B. Mælkebøtte/græs	45,4 %
C. Mosebunke	7,8 %
D. Lysesiv	21,9 %
E. Mange forskellige urter	1,2 %
F. Blandet/ved ikke/ ikke bestemt	20,6 %

Værdier for udbytte, tørstofprocent, næringsstofopsamling og gasproduktion findes i afsnittet "Arealtypen – produktion og næringsstofopsamling på relativt fugtige lavbundsarealer". For kategorien F er der dog anvendt et udbytte på 2,5 tons tørstof pr. ha og en tørstofprocent på 30 %.

Der regnes med to scenarier: 500 ha og 1000 ha, som høstes hvert år.

Hvis det antages, at alt græsset fra engarealerne opnår økologisk status, vil økologiprocenten i den afgassede gødning være ca. 98 % (beregnet på baggrund af total N i de indgåede biomasser).

Engarealer, som er omfattet af en MVJ-aftale, hvor der ikke må tilføres gødning, må ifølge Fødevarerhverv ikke tilføres K-vinasse, og der gives ikke dispensation hertil for nuværende. Fødevarerhverv har dog støttet et MVJ-demonstrationsprojekt med tilførsel af K-vinasse som en potentiel ny MVJ-ordning. MVJ-demonstrationsprojektet med titlen "Øget opsamling af næringsstoffer på næringsrig humusjord – umiddelbar miljøforbedring og højere naturpotentiale på sigt" er udført i perioden 2006-2008.

Der er behov for en afklaring af, hvilket udbytte der kan opnås på de forskellige kategorier af engarealer, hvis der ikke tilføres K-vinasse.

Mange af engarealerne er også omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3. Og for disse arealer er der behov for en afklaring af, hvorvidt der må tilføres K-vinasse og tages slæt i forhold til reglerne om, at der ikke må ændres i den hidtidige drift.

### **Grøde**

Nørreåen udspringer i Hald Sø vest for Viborg og har udløb i Gudenåen ved Fladbro i nærheden af Randers. Der er i 2004 vedtaget et vandløbsregulativ for Nørreåen, som betyder, at der vil være reduceret grødeskæring.

Grødeskæring i Nørreåen foretages af Randers Kommune (kontaktperson Hanne Wind-Larsen, tlf. 89 15 16 86) med opsamlingssted ved Fladbro, hvor der opsamles grøde dagligt. Der opsamles i alt årligt omkring 1.500 m<sup>3</sup>, hvilket må formodes at blive mindre, efterhånden som den reducerede grødeskæring i åen slår igennem.

Grøden afsættes til en landmand, som står for opsamlingen, der foregår med en kran. Grøden lagres i en ajletank indtil udbringning. Der laves kontrakt for ét år ad gangen. En af betingelserne i kontrakten er, at der opsamles grøde hver dag. Man kan forestille sig, at den nuværende aftager vil være interesseret i at modtage gødning fra et biogasanlæg i stedet, og at et biogasanlæg vil kunne aftage grøden.

Der foretages også grødeskæring i andre nærliggende åer, hvilket også kunne være en potentiel kilde til biomasse afhængig af, hvor et biogasanlæg placeres.

Nørreåen forgrener sig nordpå til Skals Å, hvor der er et opsamlingssted for grøde ved Gråkær (Handest), her er det Hede Danmark, der er ansvarlige for grødeskæringen. Grøde fra Allingå er endnu en mulighed, der kan undersøges (kontaktperson Jens Gregeren, Nørre Djurs Kommune).

Der er behov for en nærmere afklaring af forholdene omkring grødeskæring.

*Boks 3.2 Antagelser ved beregning af gas- og gødningspotentiale for grøden.*

Der regnes med en årlig mængde grøde på 1.000 tons biomasse.

Tørstof: 7 %

Næringsstofindhold: 3,15 kg N og 0,77 kg P pr. tons biomasse

### **Økologiske bedrifter omkring Nørreå-dalen**

Der er i området omkring Nørreå-dalen en del økologiske bedrifter, som kan forventes at bidrage med for eksempel kløvergræs, efterafgrøder, husdyrgødning m.m.

Opgørelsen af økologiske bedrifter er baseret på en liste fra Plantedirektoratet fra 2006, som er kritisk revideret af LMØ. Der kan således være tale om mindre afvigelser ift. den nyeste liste, som netop er modtaget, men som vi ikke kan nå at bearbejde i forprojektet.

Der er tale om et stort geografisk område, og det er sandsynligvis ikke realistisk ud fra en logistisk betragtning, at alle disse bedrifter vil kunne levere til samme biogasanlæg. Tilslutningsgraden vil derfor afhænge af placeringen af et biogasanlæg.

Udover placeringen af anlægget vil en evt. deltagelse i et biogasprojekt afhænge af, om der er incitament for at indgå for den enkelte landmand. Det vil bl.a. afhænge af bedriftens markdrift, dyrehold, nuværende gødningsforsyning samt de økonomiske betingelser.

Der er ca. 75 økologiske bedrifter med i alt ca. 1.500 DE, som kan bidrage med dybstrøelse, kvæggylle, svinegylle og fjerkrægødning.

Af de 75 bedrifter er ca. 50 planteavlsbedrifter (defineret som en bedrift med mindre end 0,5 DE pr. ha) med et samlet jordtilliggende på ca. 3.300 ha.

Planteavlsbedrifterne kan for eksempel bidrage med kløvergræs eller grøngødning, som bør indgå som en vigtig del af det økologiske sædskifte.

Boks 3.3 Antagelser ved beregning af biogas- og gødningspotentiale af husdyrgødning og kløvergræs fra økologiske bedrifter.

Planteavlsbedrifter bidrager med afgrøder fra 15 pct. af deres arealer i form af kløvergræsensilage. Der høstes 9 t tørstof pr. ha på ca. 500 ha, dvs. 4.500 tons tørstof.

Ved hjælp af "DLBR mark" er der lavet et samlet overslag over mængden af husdyrgødning og gylle fra alle de økologiske bedrifter:

<u>Gødningstype</u>	<u>Mængde (t)</u>	<u>Tørstof %</u>	<u>N-total (kg/t)</u>	<u>P (kg/t)</u>	<u>K (kg/t)</u>
Dybstrøelse	2.787	30	11,6	1,5	13,5
Kvæggylle	12.045	7,7	3,5	0,6	3,6
Svinegylle	896	3,3	4,9	1,0	2,4
Fjerkrægødning	20	32	15,6	6,8	9,4

Der regnes på to scenarier: Tilslutningsgrad blandt økologiske landmænd på 25 % henholdsvis 50 %.

### Scenarier til beregning af gas- og gødningspotentiale

Tabel 3.1 Der er opstillet i alt fire scenarier 1a, 1b, 2a og 2b.

	1a.	1b.	2a.	2b.
Engarealer	1.000 ha	1.000 ha	500 ha	500 ha
Grøde	1.000 tons	1.000 tons	1.000 tons	1.000 tons
Økobedrifter, tilslutning	50 %	25 %	50 %	25 %

### Afregningspriser for biomasse og gødning

For at vurdere økonomien for landmændene og biogasanlægget er der lavet et forslag til afregningspriser for biomasse fra engarealerne og for kløvergræs og husdyrgødning fra de økologiske bedrifter samt afgasset gødning fra biogasanlægget.

Der er i prisfastlæggelsen lavet en vurdering af, hvilke alternative indtjeningsmuligheder der er på de enkelte arealer, og hvor meget merværdien af den afgassede gødning udgør.

### Afregningspris for afgasset gødning

Prisen for den afgassede gødning er fastsat til 60 kr. pr. ton. Prisen for den afgassede gødning afhænger af prisen på alternative gødninger og den konventionelle gødningspris.

Det er også en mulighed at sætte prisen på den afgassede gylle op til for eksempel 100 kr. pr. ton, men herved vil afregningsprisen for biomasse fra kløvergræsmarker og leveret husdyrgødning også blive højere.

Biogasanlægget betaler transport af gødningen.

### Engarealerne

For engarealerne er der for hver arealkategori A - F (som anvendt på spørgeskema) lavet en vurdering af udgifter ved drift med slæt og evt. tilførsel af K-vinasse. Udbytter, tørstofprocent i biomassen, antal slæt og mængden af tilført K-vinasse er vurderet (se afsnit "Arealtyper – produktion og næringsstofopsamling på relativt fugtige lavbundsarealer").

Transportomkostningen er sat til 0,133 kr. pr. kg tørstof? (40 kr. pr. tons biomasse ved en gennemsnitlig tørstofprocent på 30 %) og høstomkostninger pr. slæt 830 kr. pr. ha (se afsnit "Priser for høst, snitning og opsamling af græs").

Med basis i disse økonomiske forudsætninger er der fastsat en differentieret pris for biomasse fra hver arealkategori, som biogasanlægget skal betale landmanden.

Prisen på biomassen afspejler således de udgifter, der er ved at gødske med K-vinasse, høste (skårlægning, sammenrivning, snitning og opsamling) og transportere biomassen. Dækning af evt. alternative indtægter er ikke medregnet i nedenstående, og det vil nok være mest aktuelt på arealer i kategori B.

For landmanden, der tilmelder et areal, er udgifterne således dækket. Fordelene for landmanden er, at arealet holdes i drift, og at der evt. kan opnås et tilskud, for eksempel MVJ-tilskud (se afsnit om tilskudsmuligheder).

#### Kategori A (rørgræs, sødgræs, tagrør)

Udbytte	9	t ts/ha
Kalium	1475	Kr./ha
Høst, 2 slæt	1660	Kr./ha
Transport	1197	Kr./ha
Samlet pris pr. ha	5422	Kr./ha
Samlet pris pr. kg ts	0,48	Kr./kg ts

#### Kategori B (mælkebøtte/græs)

Udbytte	7,5	t ts/ha
Kalium	1475	kr/ha
Høst, 2 slæt	1660	kr/ha
Transport	998	kr/ha
Samlet pris pr. ha	5223	kr/ha
Samlet pris pr. kg ts	0,55	kr/kg ts

**Kategori C (mosebunke) med tilførsel af K-vinasse**

Udbytte	7	t ts/ha
Kalium	1475	Kr./ha
Høst, 2 slæt	1660	Kr./ha
Transport	931	Kr./ha
Samlet pris pr. ha	<u>3656</u>	Kr./ha
Samlet pris pr. kg ts	0,58	Kr./kg ts

**Kategori C uden tilførsel af K-vinasse**

Udbytte	3,5	t ts/ha
Kalium	0	Kr./ha
Høst, 2 slæt	1660	Kr./ha
Transport	466	Kr./ha
Samlet pris pr. ha	<u>1716</u>	Kr./ha
Samlet pris pr. kg ts	0,61	Kr./kg ts

**Kategori C uden kaliumtilførsel og meget vådt**

Udbytte	2	t ts/ha
Kalium	0	Kr./ha
Høst, 2 slæt	1660	Kr./ha
Transport	266	Kr./ha
Samlet pris pr. ha	<u>1516</u>	Kr./ha
Samlet pris pr. kg ts	0,96	Kr./kg ts

**Kategori D (lysesiv)**

Udbytte	1,5	t ts/ha
Kalium	0	Kr./ha
Høst, 1 slæt	830	Kr./ha
Transport	200	Kr./ha
Samlet pris pr. ha	<u>825</u>	Kr./ha
Samlet pris pr. kg ts	0,69	Kr./kg ts

**Kategori E (mange urter)**

Udbytte	1	t ts/ha
Kalium	0	Kr./ha
Høst, 1 slæt	830	Kr./ha
Transport	133	Kr./ha
Samlet pris pr. ha	<u>758</u>	Kr./ha
Samlet pris pr. kg ts	0,96	Kr./kg ts

**Kategori F (blandet/ved ikke)**

Udbytte	2,5	t ts/ha
Kalium	0	Kr./ha
Høst, 1 slæt	830	Kr./ha
Transport	333	Kr./ha
Samlet pris pr. ha	<u>958</u>	Kr./ha
Samlet pris pr. kg ts	0,47	Kr./kg ts

Tabel 3.1 Oversigt over priser m.m. for biomasse fra engarealerne (alternative dækningsbidrag er ikke medregnet). For kategori C er der anvendt et gennemsnit af ovenstående priser.

Areal kategorier:	Spørgeskema Areal, ha	Fordeling %	Udbytte t ts/ha	Biomassepris kr/kg ts
A. Rørgræs, sødgræs, tagrør	14,5	3,2	9	0,48
B. Mælkebøtte/græs	202,6	45,4	7,5	0,55
C. Mose-bunke	34,7	7,8	4,2	0,72
D. Lyse-siv	97,6	21,9	1,5	0,69
E. Mange urter	5,2	1,2	1	0,96
F. Blanding/ved ikke	92,0	20,6	2,5	0,47

Det vægtede gennemsnit af biomassepriser for engarealerne med den angivne fordeling (se tabel 3.1) mellem arealkategorierne er 0,56 kr. pr. kg tørstof.

### Kløvergræs fra økologiske bedrifter

På tilsvarende måde som for enggræsset er der for kløvergræs som energiafgrøde fra de økologiske bedrifter, lavet en vurdering af udgifter og alternativt dækningsbidrag. Merværdien af gødningen, når den er afgasset, er delt ligeligt mellem landmand og biogasanlæg.

Der er også medregnet en sædskiftefordel, som opnås pga. en højere andel kløvergræs i sædskiftet. Fordelen består bl.a. i, at der vil være et lavere ukrudtstryk og dermed et højere udbytte. Der er anvendt de samme høst- og transportudgifter som for enggræsset.

### Kløvergræs

Udbytte	9 t ts/ha
Etablering (udsæd + såning)*	1.100 Kr./ha
Gødskning**	1.560 Kr./ha
Høst, 3 slæt	2.490 Kr./ha
Alternativ DB	4.500 Kr./ha
Gødningsmerværdi sædskifte***	-3.386 Kr./ha
Sædskiftefordel	-1.000 Kr./ha
Transport	1.197 Kr./ha
Samlet pris pr. ha	6.606 Kr./ha
Samlet pris pr. kg ts	0,72 Kr./kg ts

\*Udsæd 1.000 kr. pr. ha, såning 100 kr. pr. ha.

\*\* 20 t gødning fra biogasanlæg (60 kr. pr tons + 18 kr. pr. tons for udbringning)

\*\*\* Gødningsmerværdien i sædskiftet er beregnet under forudsætning af, at der er en udnyttelsesprocent af N i den afgassede gødning på 75 % og udbytteresponsen er 0,24 hkg kerne pr. kg udnyttet N og kornprisen er 200 kr. pr. hkg. Merværdien er delt ligeligt mellem landmand og biogasanlæg.

Afregningsprisen for kløvergræs ender altså på 0,72 kr. pr. kg. tørstof.

### Husdyrgødning fra de økologiske bedrifter

Til afregning af husdyrgødning og gylle fra de økologiske bedrifter er foreslået et princip, hvor landmand og biogasanlæg deler merværdien af den afgassede gødningseffekt.

Merværdien ved anvendelse af afgasset gødning i vårsæd og vintersæd er udregnet for hver type gødning/gylle, og den afhænger af mængden af total N i gødningen. I tabel 3.2 er vist gødningsafregningspriser i forhold til et indhold på 6 kg total N pr. ton i den afgassede gødning og de i tabellen angivne mængder N i hver type gødning.

Merværdien er udregnet som et gennemsnit af værdierne for vårsæd og vintersæd.

Andre forudsætninger for beregningerne er, at al transport af husdyrgødning/gylle betales af biogasanlægget, kornpris er 200 kr. pr. hkg og udbytterespons er 0,24 hkg pr. kg udnyttet N.

Til økonomiberegningerne er der anvendt en middelværdi af merværdien ved mindste og højeste udnyttelsesforbedring. For negative afregningspriser afregnes med 0 kr. Det er også en mulighed at lave en behandlingsafgift for dybstrøelse.

*Tabel 3.2 Afregningspris for økologisk gylle og husdyrgødning. Prisen afhænger af forbedringen af udnyttelsesprocenten i gødningen. Til økonomiberegninger er anvendt en middelværdi af disse.*

Afregningspris for økologisk gylle/husdyrgødning	Indhold kg N pr. tons	Pris pr. tons, kr.	
		Udnyttelsesforbedring	
Type		Min.	Maks.
Svinegylle	4,9	46	43
Kvæggylle	3,5	25	14
Dybstrøelse, fjerkræ	34,5	14	-28
Dybstrøelse, andre	11,6	-9	-23
Fast fjerkrægødning	15,6	90	25

Eksempelvis er der for svinegylle en merværdi af den afgassede gødning på 28 kr. pr. ton ved laveste udnyttelsesforbedring og på 34 kr. pr. ton ved højeste udnyttelsesforbedring. Denne merværdi deles ligeligt og biogasanlæggets andel modregnes i den afregningspris, som anlægget betaler for indkøbt svinegylle. Afregningsprisen bliver derfor 46 kr. pr. ton (60 kr. pr. ton -  $\frac{1}{2}$ \*28 kr. pr. ton) ved laveste udnyttelsesforbedring og 43 kr. pr. ton (60 kr. pr. ton -  $\frac{1}{2}$ \*34 kr. pr. ton) ved højeste udnyttelsesforbedring.

## Tilskudsmuligheder på engarealerne

Gevinst ved at ændre arealanvendelse fra ikke støtteberettiget til støtteberettiget

### Kombinationsmuligheder og beløb

EB Støtteberettiget		SFL-område		Gevinst m. betalingsrettigheder	Gevinst u. betalingsrettigheder
EB*		MB	MVJ		
Almindelig	Permanent		slæt+afgræsning	afgræsning	
2300	500	750	850	1400	DKK
					3050
					1250
					3150
					3700
					1350
					1900

Beløb med fed vurderes at være de hyppigst forekommende tilskud i Nørreådal.

	kombination af tilskud mulig
	kombination af tilskud ikke mulig

EB = tilskud til enkeltbetaling

Alm. = omdriftsarealer

Perm. = Arealer med permanent græs

MB = Miljøbettinget tilskud

EB\* = Forudsætter at brugeren har betalingsrettigheder til arealet

Kilde: LMØ

Tilskud til enkeltbetaling på arealer med permanent græs, som angivet i figuren, forudsætter at der er betalingsrettigheder til arealet. Beløbet på 500 kr. er en basisværdi for betalingsrettigheder tildelt på grundlag af permanent græs 21. april 2003. Denne sats stiger til ca. 1.500 kr. i 2009, til ca. 2.100 kr. i 2010 og til ca. 2.200 kr. i 2011. I 2012 vil basisværdien for alle betalingsrettigheder være ens. Det vil derfor have en væsentlig værdi at holde engarealerne i drift, for ikke at miste tilskudsrettighederne.

Hvis biogasanlægget tilknyttes en bedrift og forpagter engarealerne og omlægger til økologisk drift, kan der søges MB-tilskud og omlægningstilskud (1050 kr. pr. ha. det første år og 100 kr. pr. ha. de efterfølgende 4 år). Hvis der er en MVJ-aftale på arealet, kan der søges omlægningstilskud ved siden af MVJ-tilskud, men der kan ikke fås MB-tilskud samtidig. Når MVJ-aftalen udløber, kan der søges MB-tilskud.

Der er i regel-udkastet lagt op til, at græs fra arealer der er under omlægning til økologi, kan medregnes som økologisk biomasse i biogasanlægget. Det vil derfor ikke være aktuelt at søge nedsat omlægningstid, hvis engarealerne forpagtes.

Hvis bedriften, som anlægget evt. tilknyttes, lejer græsningstid og søger nedsat omlægningstid, kan der ikke fås omlægningstilskud.

Der er behov for en grundig gennemgang af tilskudsordningerne, og der er samtidig brug for en nærmere afklaring af, hvilke engarealer der er tilskudsberettigede. Nogle arealer har været ude af drift i længere tid, er beskyttede af Naturbeskyttelsesloven eller er underlagt andre restriktioner.

## 4. SMÅ OG MELLEMSTORE NATURGASFYREDE KRAFTVARMEVÆRKER I NØRREÅ-DALENS OPLAND

---

*Af Peter Jacob Jørgensen, Rambøll / PlanEnergi*

### Muligheder for afsætning af biogas- eller overskudsvarme

Den biomasse, der forventes produceret og høstet i å-dalen, tænkes omsat til biogas i større eller mindre biogasanlæg, eventuelt i tilknytning til et husdyrbrug eller i tilknytning til et kraftvarmeværk, hvor biogassen eller overskudsvarmen vil kunne afsættes og fortrænge naturgas.

Muligheden for at sende biogas på naturgasnettet er ikke fundet interessant, og er derfor ikke undersøgt nærmere. For at det skulle kunne lade sig gøre, skal biogassen nemlig først renses for CO<sub>2</sub>, og denne opgradering koster mellem 75 og 100 øre pr. m<sup>3</sup> biogas. Desuden vil den rensede biogas ikke helt have samme brændværdi (wobbeindex), hvilket eventuelt skal justeres med tilsætning af propan (ca. 30 øre pr. m<sup>3</sup>). Endelig skal gassen måles (ca. 5 øre pr. m<sup>3</sup>) og distribueres (ca. 50 øre pr. m<sup>3</sup>). Alt i alt omkostninger, der er stærkt fordyrende ved biogasproduktionen og som ikke kan konkurrere med anvendelse på kraftvarmeanlæg.

Der er derfor set på to principielt forskellige modeller til anvendelse på kraftvarmeværker, som er interessante. Begge er naturligvis mere interessante, jo dyrere det anvendte brændsel på kraftvarmeværket er, og i den sammenhæng er naturgasfyrede værker de senere år blevet særligt interessante at se nærmere på på grund af den stærkt stigende naturgaspris. Den nye el-afregningspris for biogas-el har yderligere forbedret biogassens konkurrenceforhold i denne sammenhæng.

### A) Biogasleverance til kraftvarmeværk

Biogas leveres til erstatning af naturgas på kraftvarmeværket. Det vil sige der graves en gasledning ned mellem biogasanlægget og kraftvarmeværket, og biogassen blandes her med naturgas og afbrændes i eksisterende motor, eventuelt efter en mindre ombygning (ikke alle motorer kan dog ombygges).

Fordele

- En lavere samlet anlægsomkostning.
- En maksimal mængde naturgas fortrænges – en lidt større mængde end efter varmeleverancemodellen (se nedenfor).

Ulemper

- Biogasanlægget skal suppleres med en anden procesvarmeforsyning til opvarmning af biomassen til driftstemperatur, mesofilt niveau ca. 37 °C, eller termofilt ca. 52 °C. Denne opvarmning kan ske med en biogaskedel, et halmfyfyr eller eventuelt et træpillefyfyr, hvis varmeforsyningen skal være CO<sub>2</sub>-neutral, eller olie, hvis dette aspekt er underordnet.

Biogas-el sælges i dette tilfælde af kraftvarmeværket til nettet og modtager derfor den højere elafregningspris, hvilket derfor modregnes i prisen for biogassen.

## B) Varmeleverance til Kraftvarmeværk

Biogas omsættes på anlægget til produktion af el og varme. Biogas-el sælges fra anlægget til nettet. Overskudsvarme fra motor og røggaskøling anvendes som procesvarme og resten, 2/3 -3/4, sendes i fjernvarmeledning til kraftvarmeværket, hvor den vil erstatte den mængde naturgas, der ellers skulle have været brugt til at frembringe en tilsvarende varmemængde til opvarmning af fjernvarmevandet.

### Fordele

- Der skal ikke etableres et ekstra procesvarmesystem på anlægget.
- Løsningen giver desuden mulighed for, at en eller flere af kraftvarmeværkets motorer eventuelt kan tilmeldes regulérkraftmarkedet. Det vil sige KV-værkets motorer står stand-by og kan hurtigt kobles ind på nettet med en elproduktion, når der er særligt behov herfor og elselskaberne beder om det.

### Ulemper

- En højere anlægspris til etablering af et motorgeneratoranlæg på biogasanlægget samt en fjernvarmeledning til KV-værket.

Det er vanskeligt entydigt at pege på hvilken af løsningerne, der kan kaldes mest energieffektiv. I begge tilfælde udnyttes energiproduktionen (biogassen) så godt, det lader sig gøre med en virkningsgrad på omkring 85 % (40 % eller 45 % varme – resten tab). Hvis det vigtigste er at fortrænge så meget naturgas som muligt, er gasleverancemodellen den mest hensigtsmæssige. Er det derimod vigtigt for samfundet med størst mulig el-produktion og en stor regulérkraft, der hurtigt kan sættes ind (og som kan spare etablering af ny kraftværkskapacitet), er varmeleverancemodellen den mest hensigtsmæssige, (se i øvrigt sammenlignende eksempelberegning i følgende boks).

### Naturgasfortrængning – eksempel

Forudsætninger:

Biogasanlæg: 50.000 t/år

Procesvarmebehov: 1.750 MWh, 35 kWh/t

Biogasproduktion: 2 mio. m<sup>3</sup> pr. år ~ 13.000 MWh

El-virkningsgrad biogas- og naturgasmotorer: 40 %

Varmevirkningsgrad biogas- og naturgasmotorer: 45 %

Virkningsgrad af biogaskedel: 85 % (anvendes til procesvarmeproduktion)

Brændværdi biogas: 6,5 kWh/m<sup>3</sup>

Brændværdi naturgas: 11,0 kWh/m<sup>3</sup>

#### A) Biogasleverance til KV-værk

Procesvarme forbrug: 1.750 MWh ~ 317.000 m<sup>3</sup> biogas (ca. 15 % af produktionen)

Biogas til salg: 1.683.000 m<sup>3</sup> biogas ~ **994.500 m<sup>3</sup> naturgas fortrængt**

El-produktion: 4.376 MWh

#### B) Varmeleverance til KV-værk

Biogasproduktion: 13.000 MWh

El-produktion: 5.200 MWh

Varmeproduktion: 5.850 MWh  
 Procesvarmeforbrug: 1.750 MWh (ca. 30 % af varmeproduktionen)  
 Overskudsvarme til salg: 4.100 MWh  
 Naturgasfortrængning: 9.100 MWh ~ **828.000 m<sup>3</sup> naturgas fortrængt**

B) giver den største elproduktion, men mindste NG-fortrængning, fordi en maksimal biogas-mængde anvendes til el-produktion. Til gengæld er der så ikke meget til overs til NG-fortrængning.

Økonomisk er gasleverancemodellen investeringsmæssigt oftest den billigste, fordi der kan spares etablering af ny motorkapacitet og etablering af en gasledning er billigere end etablering af en fjernvarmeledning. Det er dog ikke ensbetydende med, at den samlede økonomi også bliver den bedste, fordi der betales en god pris på regulérmarkedet for at have en motor stående stand-by. Den bedste model, samlet set for KV-værket og biogasanlægget, må derfor i hvert enkelt tilfælde beregnes og afhænger blandt andet af lokale forhold, såsom afstand mellem værkerne, mulighederne for ombygning af motorer etc.

#### Kraftvarmeværker i Nørreå-dalens opland

I oplandet findes, indenfor en forholdsvis kort afstand af Nørre å-dalen følgende kraftvarmeværker, der alle er naturgasfyrede.

Værk	Varme-kapacitet MW	EI-kapacitet MW	Varme-leverance TJ	EI-leverance TJ	Naturgas TJ
Bjerringbro	16	12	290	230	585
Langå	3,85	2,9	70	57	139
Ørum	3,3	2,0	48	29	84
Hammershøj	2,0	1,5	33	20	59
Laurbjerg	1,7	1,3	27	21	54
Ulstrup	1,67	1	21	12	40
Tjele miniKV	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.
Stevnstrup miniKV	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.

*Data for kraftvarmeværker – alle naturgas – omkring Nørreå-dalen. i.d. – ingen data.*



Nørreå-dal med kraftvarmeværker og mini-KV-værker omkring

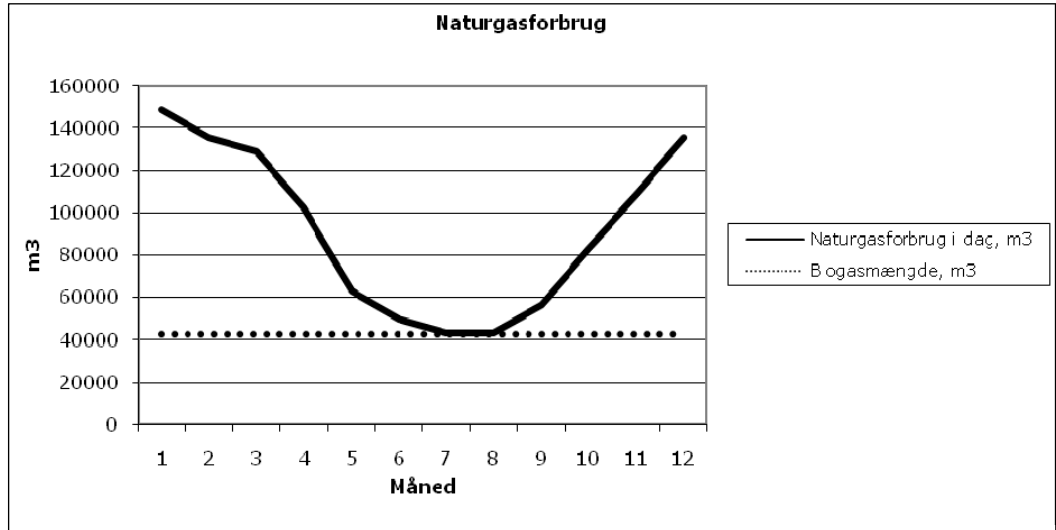
### Maksimal biogasafsætning

De maksimale biogasmængder, der vil kunne afsættes til de pågældende værker, kan beregnes for hver af de to modeller.

#### A) Biogasleverance til KV-værk

- når det forudsættes at:

- 30 % af KV-værkets naturgasforbrug fortrænges af biogas, svarende ca. til naturgasforbruget om sommeren – se figur.
- Der skal anvendes 15 % af biogasproduktionen til procesvarme, det vil sige opvarmning af biomassen (gylle og energiafgrøder) – 1,163 kWh pr. m<sup>3</sup> pr. °C. Forbruget kan eventuelt reduceres ved etablering af varmegenvinding/varmevekslere.

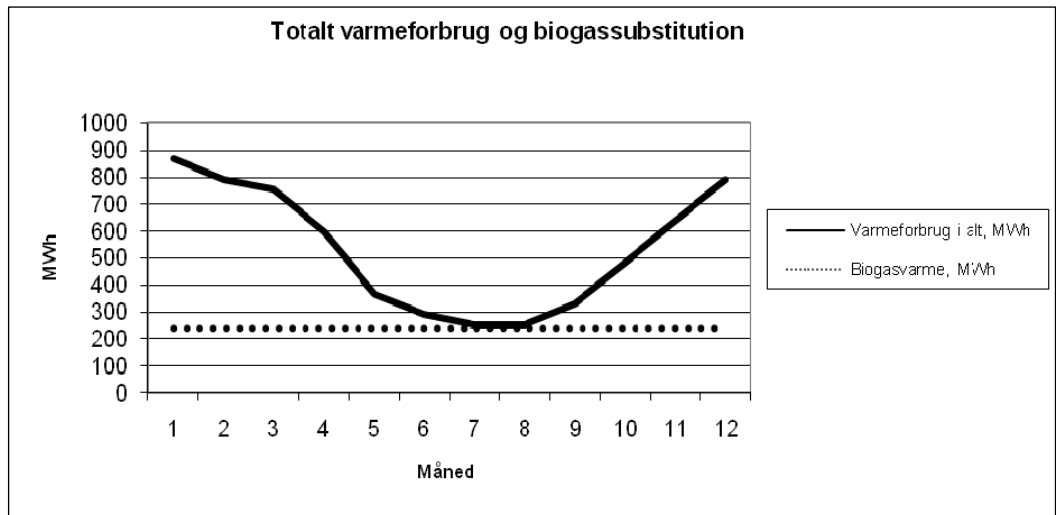


Eksempel på biogasdækning af et naturgasfyret kraftvarmeværks naturgasforbrug – 30 % af forbruget.

## B) Varmeleverance til KV-værk

Det forudsættes at:

- Biogas anvendes til el-produktion på biogasanlægget. Af overskudsvarmen anvendes 25 % til procesvarme.
- Restvarmen - 75 % - sælges til NG-kraftvarmeværket.
- Grundlasten, (det vil sige nettab + varmt brugsvand, ofte lig forbruget om sommeren) af KV-værkets varmeproduktion, svarende til ca. 40 % af årsvarmeproduktionen, erstattes af biogasvarme.



Eksempel på biogasvarmedækning af et naturgasfyret kraftvarmeværks grundlast, svarende ca. til 40 % af årsvarmeproduktionen

## Optimal/maksimal biogasproduktion

Ved leverance af et anlægs grundlast udnyttes biogasproduktionen bedst, idet der ikke på noget tidspunkt skal smides varme væk. Derfor betegnes den optimale biogasleverance i nedenstående tabel også som den maksimale, både i tilfælde af biogasleverance og i tilfælde af varmeleverance.

	Mio. m <sup>3</sup> biogas – maksimal produktion			
	Biogasleverance til KV-værk			Varmeleverance til KV-værk
	Biogas til KV værk	Biogas egetforbrug	Biogasproduktion i alt	Biogasproduktion i alt
Bjerringbro	7,5	1,1	8,6	14,7
Langå	1,8	0,3	2,1	3,5
Ørum	1,1	0,2	1,3	2,4
Hammershøj	0,8	0,1	0,9	1,7
Laurbjerg	0,7	0,1	0,8	1,4
Ulstrup	0,5	0,1	0,6	1,1
I alt	12,4	1,9	14,3	24,8

*Maksimal/optimal biogasproduktion ved leverance af henholdsvis biogas (svarende til sommerforbruget af naturgas) eller varme til KV-værkerne (svarende til grundlast af varmeproduktion).*

Beregningen må tages med et vist forbehold, idet der ikke er taget højde for kedeldrift til varmeproduktion på KV-værkerne. Denne oplysning kan kun indarbejdes efter konkret henvendelse. Antagelsen om et "grundlast" forbrug af naturgas, svarende til det daglige forbrug om sommeren, og 30 % af totalforbruget samt et grundlastvarmeforbrug på 40 %, må også tages med et vist forbehold, idet begge parametre kan variere noget. I denne sammenhæng anses disse usikkerheder for uvæsentlige.

Det fremgår, at konsekvent anvendelse af varmeleverancemodellen giver "plads" til den største biogasproduktion. Men anvendelse af den ene model på et værk udelukker naturligvis ikke anvendelsen af den anden på et andet.

Med en gennemsnitlig høst af enggræs pr. ha på 4 ton tørstof, svarende til ca. 13,5 ton ensilage, og med et skønnet biogasudbytte på 120 m<sup>3</sup> pr. ton ensilage, svarende til ca. 400 m<sup>3</sup> biogas/t tørstof, vil der ved 100 % dækning af ovenstående værkers maksimale/optimale behov skulle høstes/plejes henholdsvis ca. 8.800 ha og 15.300 ha engarealer.

## Biogasanlæg i nærområdet

En anden mulighed for at anvende de høstede afgrøder kunne være i eksisterende biogasanlæg i nærheden. Af sådanne er der to syd for Nørreå-dalen.

Det ene beliggende ca. 10 km VSV for Bjerringbro er et gårdanlæg, hvis kapacitet ikke kendes. Anlægget vil næppe kunne modtage biomasse af den aktuelle type i større

omfang. Dels fordi det givetvis ikke har kapacitet til det, men derudover fordi det næppe vil kunne håndtere biomassen i anlægget.

Det andet anlæg er Thorsø biogasfællesanlæg beliggende ca. 8 km syd for Ulstrup. Anlægget har i dag en kapacitet på ca. 325 tons og anvender i begrænset omfang allerede energiafgrøder. Der foreligger pt. planer for udvidelse af anlægget, og anlægget vil i et begrænset omfang kunne modtage energiafgrøder fra Nørreå-dalen.

## 5. BIOGASBEREGNING NØRREÅ-DALEN

Af Peter Jacob Jørgensen, Rambøll / PlanEnergi

### Biomasser og scenarier

På baggrund af de angivne biomasse-mængder er biogasproduktionen og gødningsmængde og næringsstofindhold i den afgassede gødning beregnet for fire scenarier (se afsnit om "Kvantificering af biomasse fra engarealerne i Nørreå-dalen og anden biomasse i området"). Mængderne fremgår af nedenstående skema, der angiver nøgletal for energi- og gødningsproduktionen.

Tabel 5.1 Anvendte biomasse-mængder, og beregnet biogas- og gødningsproduktion (se baggrund for scenarier i tabel 3.1).

Pr. år	Scenario, tons			
	1a	1b	2a	2b
Kvæggylle, tons	6.023	3.011	6.023	3.011
Svinegylle, tons	448	224	448	224
Dybstrøelse, tons	1.394	697	1.394	687
Fjerkræ, tons	10	5	10	5
A. Rørgræs, tons	974	974	487	487
B. Mælkebøtte, tons	11.342	11.342	5.671	5.671
C. Mosebunke, tons	1.295	1.295	648	648
D. Lysesiv, tons	1.312	1.312	656	656
E. Forskellige urter, tons	46	46	23	23
F. Blanding, tons	1.717	1.717	858	858
Energiafgrøder (kløvergræs), tons	6.250	3.125	6.250	3.125
Grøde, tons	1.000	1.000	1.000	1.000
Recirkuleret sep. væske, tons	40.000	32.500	27.000	20.000
Biogas, mio. m <sup>3</sup> /år	3,09	2,41	2,24	1,56
Bruttoenergiproduktion, MWh	20.085	15.665	14.560	10.140
Gødningsproduktion, tons	28.400	22.100	21.000	14.700
Kg N pr. t gødning	6,1	5,8	6,3	6,0
Kg P pr. t gødning	0,5	0,4	0,5	0,5
Kg K pr. t gødning	5,8	5,3	6,4	5,7

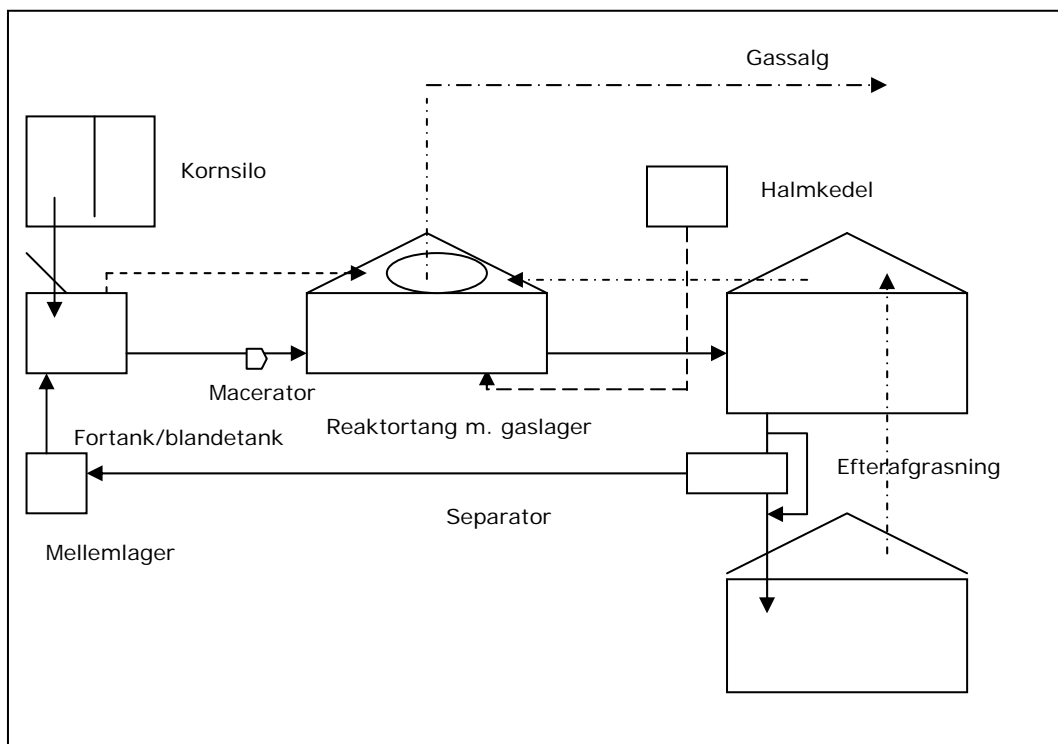
I forhold til de angivne gødningsmængder, samt mængden af energiafgrøder, udtrykker værdierne, at henholdsvis 50 og 25 % af de tilstedeværende mængder i en ikke alt for stor radius omkring Nørreå-dalen anvendes. Hvad kategorierne A - F angår antages biomasse fra henholdsvis 1.000 ha eller 500 ha engareal anvendt.

I anlægskonceptet forudsættes recirkuleret en mængde afgasset, separeret biomasse for at reducere biomassens tørstofindhold til pumpbarhed. Der er i den henseende regnet med en maksimal tørstofprocent på ca. 12 %. Mængden af recirkuleret væske er afstemt efter at ramme samme gennemsnitlige tørstofindhold i alle scenarier.

## Biogasanlæg

Et biogasanlæg til behandling af ovenstående biomasser er skitseret og prissat. Anlægget består af følgende anlægsdele. På visse anlægsdele er der angivet et interval, svarende til scenariet med mindst og størst anvendelse af biomasser og dermed behov for plansilo, reaktorkapacitet og lagerkapacitet. Øvrige anlægsdele vil ikke ændres væsentligt i størrelse afhængigt af biomasse mængde. I hvert fald ikke i en grad, der vil give en væsentlig besparelse på investeringens størrelse.

Fortank/blandetank	800 - 1.000 m <sup>3</sup>
Reaktortank	3.000 - 4.700 m <sup>3</sup>
Efterafgasningstank	3.000 - 4.700 m <sup>3</sup>
Lagertank2	8.000 -16.000 m <sup>3</sup>
Udkørselstank	80 m <sup>3</sup>
Plansilo	2.500 - 5.000 m <sup>2</sup>
Læsseløsehal	200 m <sup>2</sup>
Separator	110 m <sup>3</sup> /d



## Anlægs- og funktionsbeskrivelse

### Plansilo

2.500 – 5.000 m<sup>2</sup> plansilo med tre meter høj endevæg. Afløb til fortank/blandetank.

Plansiloen er dimensioneret efter forventningen om, at ca. halvdelen af den årligt anvendte mængde enggræs og energiafgrøde til enhver tid skal kunne lagres. Resten antages lagret i markstakke eller hos producenterne. Energiafgrøder m.m. ensileres fortløbende i plansiloen og anvendes over hele året i energiproduktionen.

### Fortank – præparering af "foderblanding"

Fortanken består af en betontank på 800 – 1.000 m<sup>3</sup> (h 4-5 meter, d 16 meter – eventuelt delt op i to tanke). Udstyret med dykket propelomrører og omrører til opblanding af svømmelag. Desuden med luge med sikkerhedsrist, indpumpningsstuds og niveauføler.

Gylle tilføres fra gylleleverandører 2 - 3 gange om ugen, hvor anlæggets "foderblanding" tilberedes i fortanken til de næste par dages forbrug. Ensilage hentes med frontlæsser fra plansilo, og recirkuleret separeret væske tilpumpes fra mellemlagertank.

Blandingsforholdet skal være så konstant som muligt. Eventuelle ændringer af "foderblandingen" foretages gradvist over længere perioder.

Det gennemsnitlige tørstofindhold i blandingen bliver ca. 12 %. Blandingen omrøres og tilføres via rotorcutter (macerator) i egen pumpekælder til reaktortanken. Dagsrationen fordeles på tre til fire portioner, der indpumpes efter ca. en halv til en times konstant omrøring i fortanken.

### Reaktortank

3.000 - 4.700 m<sup>3</sup> isoleret reaktortank (h 4-6 meter, d 31 meter) med 1.500 m<sup>3</sup> integreret gaslager. Varme i bund og varmeslanger langs betonvæg. 2 stk. 15 kW propelomrører, 1 stk. 11 kW snegleomrører. Niveau- og temperaturføler. Radar til fyldningsmåling af gaslager.

Reaktortanken drives ved mesofil temperatur, ca. 37 °C. Biomassen opvarmes i tanken ved varmetilførsel via varmeslanger i bund og langs betonvæg. Med den tilførte biomasse bliver den gennemsnitlige opholdstid (HRT) på ca. 24 døgn, og den organiske belastning på ca. 3,9 kg VS pr. m<sup>3</sup> reaktorvolumen pr. dag. Kvælstofbelastningen vil være omkring 4 kg tot-N pr. tons.

### Efterafgasningstank

3.000 - 4.700 m<sup>3</sup> efterlager med gasopsamling (h 4-6 meter, d 31 meter). 2 stk. 11 kW propelomrører. Efterafgasningstanken kan tilføres varme via varmeslanger i bunden.

Dagligt pumpes afgasset biomasse videre til efterafgasningstank 1. Fra lagertanken opsamles efterafgasning, som skønnes at udgøre 7-10 % af den primære gasproduktion. Tanken omrøres en gang i døgnet inden viderepumpning af afgasset biomasse til lagertanken. Tanken antages (næsten) tømt en gang årligt ved gødningssudbringning.

## **Separation**

Separation etableres for at fortynde den faste biomasse (væskefraktion recirkuleres) og øge næringsstofindholdet i den producerede gødning/gylle. Decanter centrifugator, Swea-separator el. lignende.

## **Lagertanke**

8.000 – 16.000 m<sup>3</sup> efterlager.

Resten af den afgassede biomasse fra lagertank 1 pumpes direkte til lagertankene. Tankene omrøres grundigt inden anvendelse af biomassen som gødning. Tankene antages tømt en gang årligt ved gødningsudbringning.

Den samlede lagerkapacitet er beregnet ud fra, at alle tilførte biomasser, ekskl. recirkuleret væske og gylle, for hvilken eksisterende lagerkapacitet antages at findes i forvejen, skal kunne opbevares i ni måneder.

## **Gassystem**

Komplet med svovlrensingsanlæg, kondensvandudskiller, og frekvensreguleret gasblæser. Løbende registrering af ilt og svovl.

Efterafgasning fra efterafgasningstank suges til reaktortanken, hvor gasrensningen foregår ved iblanding af 3-4 % atmosfærisk luft. Kondensvand ledes til fortank.

## **Halmanlæg**

Der etableres halmlager og halmkedel, ca. 300 kW, til produktion af procesvarme.

## **Teknik- og mandskabshus**

Et teknikhus etableres rummende i den ene ende et bulderhus med motorinstallation, og i den anden ende anden teknisk installation med styretavle, overvågning og alarm. Desuden kontor med mere. Et PLC-styresystem baseret på Windows etableres. Elinstallationer, trykluftsystem, gyllesystem.

Anlægget er fuldautomatisk styret, men alle processer, for eksempel pumpemængder og -tider, vil kunne kontrolleres og ændres via pc.

## **Læsselossehal**

Anlægget etableres som fællesanlæg og derfor med en læsselossehal, så al aflæsning og pålæsning af gylle/biomasse kan ske indendørs. Hallen rummer desuden udstyr til rengøring af transportmateriel samt ventilationsanlæg med afsugning til biofilteranlæg.

# Økonomi

## Forudsætninger

Ved prissætning af biogasanlægget er der taget udgangspunkt i et såkaldt Lundsby anlæg modificeret til et fællesanlæg. Anlægsinvesteringen er beregnet på baggrund af erfaringsværdier for et anlæg svarende til det største (scenarie 1a). Der er herefter givet skønnede fradrag for besparelser på grund af mindre anlægskapacitet for de øvrige scenarier.

I de økonomiske beregninger er det forudsat, at anlægget etablerer  **eget halmvarmeanlæg til produktion af procesvarme og sælger produceret biogas til et lokalt naturgasfyret kraftvarmeværk.**

Alternative løsninger med:

- Leverance af fjernvarme. Egen biogasmotor omsætter hele biogasproduktionen. Overskudsvarme sælges.
- Etablering af egen motor til procesvarmeproduktion og salg af overskydende biogasmængde.
- Etablering af biogaskedel i stedet for halmkedel til procesvarme (gassalg).

Ovenstående er ligeledes analyseret, men kan ikke konkurrere med gassalgs-løsningen. Det er derfor kun denne løsning, der nedenfor vil blive præsenteret mere indgående. Andre løsninger vil for alle scenarier være økonomisk dårligere end det præsenterede.

Alligevel er der i nedenstående forudsætningsskema, for sammenligningens skyld, inkluderet visse væsentlige økonomiske parametre, som er blevet anvendt i de øvrige beregninger. Ændrede forudsætninger kan ikke udelukkes at ville kunne ændre balancen. For eksempel vil en højere varmesalgspris kunne gøre varmeløsningsløsningen mest attraktiv. Endelig kan det heller ikke udelukkes, at ved inkludering af den totale mængde biomasse, kan der blive tale om, at produktionen må deles op på to anlæg, fordi kun få naturgasfyrede kraftvarmeværker i området er i stand til at aftage hele biogasmængden (se afsnit "Små og mellemstore naturgasfyrede kraftvarmeværker i Nørreå-dalens opland"). Derimod vil flere godt kunne aftage hele varmemængden i en varmeløsnings-situation. Sådanne forhold må analyseres nærmere, når projektet går ind i næste fase, og biomasse-mængderne og disses lokalisering er nøjagtigt kendte.

I beregningerne er indgået en række forudsætninger, hvoraf nogle er (se i bilag 5.1):

### Nogle væsentlige økonomiske forudsætninger

Inflation – 3 %

Finansiering –

70 % realkreditlån, 5 % rente

30 % banklån, 7 % rente

Elsalgspris – 74,50 øre pr. kWh, 60 % indeksregulering

Varmesalg – 20,00 øre pr. kWh, 100 % indeksregulering

Biogassalg – 2,30 kr. pr. m<sup>3</sup> biogas

Pris gødning – 7 – 54 kr. pr. ton

Pris enggræs variabel fra ca. 114 - 210 kr. pr. ton afhængig af type (ensilage med ca. 30 % ts)

Pris kløvergræs – 237,60 kr. pr. ton  
 Grøde – gratis aflæsning (evt. forbehandling klaret af leverandør)  
 Pris halm – 50 øre pr. kg  
 Transport gylle – 25 kr. pr. m<sup>3</sup>  
 Transport faste biomasser – 50 kr. pr. ton  
 Anlægget betaler transporten af gødning, mens leverandørerne betaler transporten af energi-  
 afgøder  
 Gødningssalgspris – 60 kr. pr. m<sup>3</sup> afgasset biomasse

### Forudsætninger for økonomiske beregninger

Med disse forudsætninger er de økonomiske beregninger foretaget.

### Økonomisk resultat

Af tabellen fremgår selskabsøkonomien for biogasfællesanlægget i fire scenarier. De fire scenarier angiver fire forskellige udnyttelsesgrader af den registrerede økologiske biomasse mængde i området, se tabel 5.1.

Tabel 5.2 Økonomisk resultat af beregninger.

	Scenario ved biogassalg til KV-værk			
	1a	1b	2a	2b
Investering, mio. kr.	19,9	19,3	17,5	16,2
Saldo år 10, mio. kr.	- 6,5	- 14,4	- 9,3	- 16,5
Simpel tilbagebetalingstid, år	14,7	35,4	20,7	451,8

Det fremgår, at for *ingen* af scenarierne er økonomien under de givne forudsætninger tilstrækkelig god til, at en etablering af et anlæg er realistisk. Scenario 1a og 2a kommer nærmest på.

### Følsomhedsanalyse

Forskellige ændrede forudsætninger vil dog kunne bringe balance i regnskabet. Der er derfor i nedenstående forsøgt vurderet, hvilke økonomiske enkeltforudsætninger eller kombinationer, der skal ændres for at give et tilstrækkeligt attraktivt resultat. Et sådant er her defineret som:

**Et årligt overskud på ca. ½ mio. kr., svarende til en saldo på regnskabet i år 10 på 5 mio. kr.**

Med et mindre overskud kan det ikke forventes, at der er nogen, der vil investere i et anlæg, eller finansieringsinstitutter der vil låne penge ud til projektet.

Ved analyse af selskabsøkonomien falder det i øjnene, at anlæggets udgifter til biomasse, med de anvendte afregningspriser, er 3 til 3½ gange højere end indtægten på salg af gødning. Denne store forskel kan biogasproduktionen ikke opveje, når anlægget samtidig skal forrentes.

Nedenfor er forsøgt opstillet en tabel, der viser hvilke virkemidler, der enkeltvis eller i kombination vil kunne bringe balance i regnskabet, jf. definitionen ovenfor.

Tabel 5.3 Følsomhedsanalyse af økonomiberegninger. Nødvendige forudsætninger for opnåelse af økonomisk balance (se tekst). <sup>1)</sup> ... eller mindre driftsudgift.

Nødvendig forudsætningsændring for opnåelse af balance (= + ½ mio. kr. pr. år) på driftsregnskabet	Scenario			
	1a	1b	2a	2b
Nødvendig ekstraintjening <sup>1)</sup> , mio. kr. år	1,10	1,85	1,37	2,05
Nødvendig reduktion af anlægsinvestering, %	50	85	70	100
Reduktion af afregningspris for biomasser, %	20	40	35	75
Salgspris af gødning, kr. pr. ton	100	145	125	200
Kombination:	10	10	10	10
Procent besparelse på anlægsinvestering	15	25	25	30
Procent reduktion af biomasseafregningspris	63	83	71	130
Nødvendig salgspris på gødning, kr.				

I scenario 1a er den nødvendige forbedring, der skal til, mindst. For eksempel skal de årlige indtægter her øges med 1,1 mio. kr. (eller udgifterne sænkes tilsvarende). Dette beløb er, hvad man måtte forvente, der eventuelt skal til i tilskud til drift af arealerne og den øvrige anvendelse af andre biomasser for at opnå et fornuftigt driftsregnskab.

Alternativt kunne man håbe på, at anlægget kunne fås billigere. Det skal imidlertid være meget billigere, hvis det er eneste ændring for at skabe balance. Alene er denne model derfor ikke nok. Dette viser samtidig, at de løbende driftsudgifter og -indtægter er af meget større betydning end investeringens størrelse.

Balance kunne også opnås ved at sænke prisen på indkøbte biomasser (gødning, enggræs og energiafgrøder), hvilket måske i et vist omfang kunne forekomme rimeligt. Den store forskel på indtægt og udgift er nævnt ovenfor in mente. Det fremgår, at denne sænkning af afregningsprisen i scenario 1a er relativ beskeden. Alternativt kunne man sætte prisen på solgt gødning op. Alene er det dog en forholdsvis stor prisstigning, der skal til.

I nederste linje i tabel 5.3 er de tre foregående parametre kombinerede: Anlægsinvesteringen er sænket med 10 %, afregningsprisen for biomasse er sænket 15 – 30 %, og her ud fra er den nødvendige salgspris for gødning beregnet. Også med sådan en løsning vil der kunne opnås en rimelig økonomi. Naturligvis lettest for scenario 1a og 2a.

Andre kombinationer, ændrede driftsindtægter/driftsudgifter, kunne naturligvis tænkes.

I alle tilfælde fremgår det, at den bedste løsning opnås med det største anlæg med den maksimale biomasseomsætning og den maksimale biogasproduktion. Scenario 2a, som er et lidt mindre anlæg, kommer ikke så langt efter og antyder, at en løsning med to anlæg – et på hver side af ådalen – måske ikke er en umulighed. Herved vil der givetvis kunne spares lidt på transportomkostningerne.

## Scenario 1a

Lundsby-Biogasanlæg Nørre-Ådal

Biomasser: Scenario 1a/Halmkedel/læsselossehal

Leverandører, antal	0
Pumpeledning, m	0
Plansilo, m2	5000
Reaktor, m3	4700

Pumpe mv. kkr/leverand.	50
Dobbeltledning, kr/m	200
Plansilo, bund, kr/m2	430
Plansilo, sider, kr/m	1900

Anlægsinvestering		1000 kr
Lagertanke 16000 m3	e	2400
	i	
Plansilo	e	2500
Gasledning, 500 m	e	300
Efterafgasningstank 4700	e	1500
Halmklager og halmkedel	i	850
Separator	i	800
Biogasanlæg incl. 1000m3 fortank	e	6030
Læsselossehal	i	2500
Udkørselstank, 80m3	e	100
Diverse	e	2000
Projekt, tilsyn, mv.	e	5%
		949
I alt brutto		19929
Tilskud		0%
		0
I alt netto		19929

Bemærkninger	
Startår	2009
Tidshorisont, år	10 år
Prisniveau	fast pris 2009

Finansieringsforudsætninger			
	rente	år	Andel
Realkredit, inventar	5%	15	70%
Realkredit, ejendom	5%	15	70%
Banklån, inventar	7%	10	30%
Banklån, ejendom	7%	10	30%
Egenkapital, inventar	5%	15	0%
Egenkapital, ejendom	5%	15	0%
Inflation	3%		

### Finansiering

1000 kr	finansierer	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Realkredit, inventar	2905	280	272	264	256	249	241	234	228	221	215
Realkredit, ejendom	11045	1064	1033	1003	974	945	918	891	865	840	816
Banklån, inventar	1245	177	172	167	162	157	153	148	144	140	136
Banklån, ejendom	4734	674	654	635	617	599	581	564	548	532	517
Egenkapital, inventar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Egenkapital, ejendom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reinvestering											
I alt	19929	2195	2131	2069	2009	1950	1894	1838	1785	1733	1682

### Biomasse, biogas og NPK

	Biomasse		Biogas		N kg/t	P kg/t	K kg/t	N t/år	P t/år	K t/år	
	t/år	t/d	m3/t	k m3/år							
Konv. Kvæggylle		0	22,0	0	4,30	0,60	3,00	0,0	0,0	0,0	
Vand	2	0	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	
Kvæggylle, kørt	2	6023	17	20,0	120	3,50	0,60	3,60	21,1	3,6	21,7
Svinegylle, kørt	2	448	1	17,0	8	4,90	1,00	2,40	2,2	0,4	1,1
Dybstrøelse	1	1394	4	85,0	118	11,60	1,50	13,50	16,2	2,1	18,8
Fiber	1	0	0	100,0	0	7,25	4,90	3,40	0,0	0,0	0,0
Fjerkrægødning	1	10	0	140,0	1	15,60	6,80	9,40	0,2	0,1	0,1
A. Rørgræs m.m.	2	974	3	129,0	126	5,70	0,60	4,05	5,6	0,6	3,9
B. Mælkebøtte/græs	2	11342	31	84,0	953	5,70	0,60	4,05	64,6	6,8	45,9
Grøde	1	1000	3	29,0	29	3,15	0,77	2,00	3,2	0,8	2,0
Energiafgrøder ens		6250	17	155,0	969	10,54	1,44	10,8	65,9	9,0	67,5
C. Mose-bunke	1	1295	4	102,0	132	4,75	0,5	3,38	6,2	0,6	4,4
D. Lysesiv	1	1312	4	70,0	92	4,75	0,5	3,38	6,2	0,7	4,4
Recirkuleret væskesej	2	40000	110	1,0	40	5,87	0,15	5,98	234,8	6,0	239,2
E. Forskellige urter	1	46	0	107,5	5	5,7	0,6	4,05	0,3	0,0	0,2
F. Blanding	1	1717	5	126,0	216	6,96	0,99	5,7	12,0	1,7	9,8
Selvdøde grise	1	0	0	200,0	0	6	1,2	0,9	0,0	0,0	0,0
Total, gylle og fast møj		7875	22	31	248	13,9	1,7	11,6	110	14	92
Total, øvrigt		63936	175	40	2561	5,1	0,3	5,1	328	19	327
Total		71811	197	43	2809	6,1	0,5	5,8	438,2	32,4	419,0
Inkl. efterlager	10%				3090						

## Lundsby-Biogasanlæg Nørre-Ådal

## Energisætning

			MWh
Biogas	6,5 kWh/m <sup>3</sup>	3090 k m <sup>3</sup>	20087
Elproduktion	39,0% af	20087 MWh	7834
Varmeproduktion	42,8% af	20087 MWh	8597
Procesvarmebehov	20 kWh/t	71811 t biomasse	1436
Varmesalg til fjv. 1	0% af tilgængelig varme		0
Varmesalg til fjv. 2	0% af tilgængelig varme		0

## Driftsudgifter

	Per enhed	Antal enheder	Samlet 1000 kr/år
Procesel	3,5 kr/t biomasse	71811 t biomasse	251,3
Procesvarme	2,941 kr/t biomasse	71811 t biomasse	211,2
Elförbrug, pumpeledning	0 kr/t pumpet	0 t pumpet	0,0
Vedligehold, motor	0 kr/kWh <sub>el</sub>	7834 MWh <sub>el</sub>	0,0
Vedligehold, anlæg	2 % af investering	10180 1000 kr	203,6
Vedligehold, tanke, silo	0,5 % af investering	4900 1000 kr	24,5
Pasning, anlæg	1000 1000 kr/år	1 år	1000,0
Kvæggylle	26 kr/tons	6023 tons	156,6
Svinegylle	54 kr/tons	448 tons	24,2
Transport gylle/afgasset	25 kr/m <sup>3</sup>	28432 m <sup>3</sup>	710,8
Dybstrøelse	7 kr/tons	1394 tons	9,8
Transport, faste biomasser	50 kr/tons	1404 tons	70,2
Fjerkrægødning	89 kr/tons	10 tons	0,9
A. Rørgræs	180 kr/tons	974	175,3
B. Mælkebøtte/græs	210 kr/tons	11342	2381,8
C. Mose-bunke	130 kr/tons	1295	168,4
D. Lyse-siv	137,5 kr/tons	1312	180,4
E. Forskellige urter	190 kr/tons	46 tons	8,7
F. Blanding	114 kr/tons	1717	195,7
Energiafgrøder	237,6 kr/tons	6250 tons	1485,0
Oliebesparelse	0 kr/m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0,0
Drift, opgraderingsanlæg	1000 kr/år	1 år	0,0
Drift, tankstation, inkl. tryk.	1000 kr/år	1 år	0,0
Administration	100 1000 kr/år	1 år	100,0
Div., forsikring m.v.	100 1000 kr/år	1 år	100,0
<b>Driftsudgifter, total</b>			<b>7458,4</b>

## Indtægter

	Per enhed	Antal enheder	Samlet 1000 kr/år
Gassalg	2,3 kr/m <sup>3</sup>	3090 1000 m <sup>3</sup>	7107,5
Elsalg	0 kr/kWh	7834 MWh	0,0
Elsalg efter år	10 0 kr/kWh	7834 MWh	0,0
Varmesalg, fjv. 1	0,2 kr/kWh	0 MWh	0,0
Varmesalg, fjv. 2	0,125 kr/kWh	0 MWh	0,0
Varmesalg, fjv. 2 efter	2011 0,125 kr/kWh	0 MWh	0,0
N-salg	0 kr/ton	328 tons	0,0
P-salg	0 kr/ton	19 tons	0,0
K-salg	0 kr/ton	327 tons	0,0
Afgift, grøde	0 kr/ton	1000 tons	0,0
Afgift, gødning	60 kr/ton	28432 tons	1705,9
Afgift, extra biomasse	0 kr/ton	10 tons	0,0
Afgift, fiber	75 kr/ton	0 tons	0,0
Afgift, glycerin	0 kr/ton	1295 tons	0,0
Afgift, dybstrøelse	0 kr/ton	1394 tons	0,0
Afgift, industriaffald	0 kr/ton	1312 tons	0,0
<b>Indtægter, total</b>			<b>8813,5</b>

Inflation vedr. elsalg	1,8%
------------------------	------

Virkningsgrad, el	39,0%
Virkningsgrad, varme	42,8%

## Lundsby-Biogasanlæg Nørre-Ådal

## Udgifter

1000 kr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Finansiering	2195	2131	2069	2009	1950	1894	1838	1785	1733	1682
Drift og Vedl.	7458	7458	7458	7458	7458	7458	7458	7458	7458	7458
Div.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I alt	9654	9590	9528	9467	9409	9352	9297	9243	9191	9141

## Indtægter

1000 kr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Elsalg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gassalg	1 7108	7108	7108	7108	7108	7108	7108	7108	7108	7108
Varmesalg, fjv. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varmesalg, fjv. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NPK-salg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grødeafgift+gødningsalg	1706	1706	1706	1706	1706	1706	1706	1706	1706	1706
Div.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I alt	8813	8813	8813	8813	8813	8813	8813	8813	8813	8813

## Resultat

1000 kr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Årets resultat	-840	-776	-714	-654	-595	-539	-483	-430	-378	-327
Realrenter <sup>1)</sup>	0	-16	-24	-31	-38	-44	-49	-54	-59	-63
Saldo ultimo <sup>2)</sup>	-1239	-2032	-2770	-3455	-4088	-4670	-5202	-5686	-6123	-6513
Saldo ultimo 2018	-6513									

<sup>1)</sup> Realrente, positiv saldo:	1%
Realrente, negativ saldo:	1%
<sup>2)</sup> Byggerenter	399
	0

(2 % af investering)

Akkumuleret overskud: (uden kapitaludgift)	956	2311	3666	5021	6376	7731	9086	10441	11796	13152
---	-----	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

Simpel tilbagebetalingstid	14,7 år
----------------------------	---------



			Saldo år 10 mio. kr.	STB år
Gødningspris 64 kr./t			5,7	10,5
Gødningspris 80 kr./t			7,9	6,7
Tilskud 5 %			5,6	7,9
Tilskud 30 %			10,6	5,8

Af skemaet fremgår beregningerne. Uden arealtilskud til arealkategorierne A-F vil selskabsøkonomien for biogasanlægget med de indregnede biomassepriser blive negativ – ca. 1 mio. kr. i underskud år ti.

Af skemaet fremgår, hvor høj gødningsprisen skal være for at give selskabsøkonomisk balance (= 0 kr. år 10) – 64 kr. pr. t gødning *eller* 5 % i anlægstilskud. Desuden fremgår, at gødningsprisen skal være 80 kr./t for at give et selskabsøkonomisk overskud på ca. 5 mio. kr. år ti, dvs. ca. ½ mio. kr. i overskud pr. år, *eller* der skal opnås et anlægstilskud på 30 %.

Desuden fremgår det af skemaet, at der med arealtilskud vil være et selskabsøkonomisk overskud år ti på ca. 4½ mio. kr., hvilket må betegnes som tilfredsstillende.

Nederst i skemaet er herefter beregnet, hvor meget en forhøjet gødningspris eller et tilskud yderligere vil forbedre selskabsøkonomien under forudsætning af arealtilskud.

Konkluderende kan det konstateres, at det kan være vanskeligt at opnå en tilfredsstillende selskabsøkonomi uden et arealtilskud. Men med arealtilskud vil der være gode muligheder for at drive et rentabelt biogasfællesanlæg under de givne forudsætninger.

## 6. INDIKATIV ENERGI- OG MILJØREGNSKAB VED UDNYTTELSE AF BIOMASSE I NØRREÅDALEN TIL ENERGIPRODUKTION

---

*Af Poul Erik Lærke, DJF, Århus Universitet.*

### Resumé

Energiproduktion: 20-100 GJ pr. ha

Fjernelse af kvælstof og fosfor fra områder nær vandmiljøet: 40-180 kg N pr. ha og 7-20 kg P pr. ha.

Drivhusgasreduktion: *Afhænger af dræningsgrad og næringsrigdom*

Natureffekter: *Øget biodiversitet når næringsstofferne fjernes*

### Energiproduktion og -balance

Ekstensive lavbundsarealer kan variere meget i næringsrigdom og dermed også i udbytte. På næringsrige enge ved Fussingø er der høstet op til 6 tons tørstof pr. ha som gennemsnit i 2006 og 2007 uden tilførsel af ekstra gødning (Nielsen & Hald, 2008). På næringsfattige slætenge er der registreret udbytter på ca. 2,5 tons pr. ha (Djurhuus, 1987). Hvis der kan accepteres en let gødsning af arealerne med særligt begrænsede næringsstoffer er der mulighed for en væsentlig udbytteforøgelse. Der kunne høstes over 9 tons tørstof pr. ha ved tilførsel af 115 kg K pr. ha i form af vinasse på de næringsrige arealer ved Fussingø (Nielsen & Hald, 2008).

Biogasudbyttet af enggræs ligger i området 0,22-0,32 m<sup>3</sup> metan pr. kg tørstof primært afhængig af høsttidspunkt (Møller & Nielsen, 2008). Der er mulighed for at optimere biogasudbyttet enten ved valg af optimalt høsttidspunkt men også ved forbehandling af biomassen. Endelig er der mulighed for at øge energiudbyttet ved at afbrænde fiberresten efter afgang. Samlet vurderes en sandsynlig energiproduktion at ligge mellem 20 og 100 GJ pr. ha (Møller & Nielsen, 2008).

### Næringsstofbalance

Der fjernes langt flere næringsstoffer ved høst af afgrøder end ved græsning, hvor størsteparten returneres til engen med dyrenes gødning. Størrelsen af næringsstoffortførelsen varierer dog meget afhængig af arealernes næringsrigdom. Ved et græsudbytte på 2,59 tons tørstof pr. ha kan der fjernes 40-180 kg N pr. ha og 7-20 kg P pr. ha (Nielsen og Hald, 2008).

Man kan dog ikke forvente, at der sker en tilsvarende reduktion i udvaskning af N, eftersom en del N forsvinder inden udvaskning ved denitrifikation i form N<sub>2</sub> eller lattergas (N<sub>2</sub>O). Vinther (2003) har dog tidligere estimeret den samlede denitrifikation til maksimalt 37 kg N pr. ha på arealet ved Fussingø. Modelberegninger med N-LES-modellen viser, at en ændret gødsningspraksis for vedvarende græsarealer maksimalt vil kunne ændre den årlige N udvaskning med ca. 10 kg N pr. ha (Jørgensen et al., 2008). Fjernelsen af fosfor vil sandsynligvis i højere grad end kvælstof medføre en tilsvarende reduceret udvaskning.

## Drivhusgasemission

Drivhusgasemissionen (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>) afhænger af dræningsgrad, næringsrigdom (eutrophic, oligotrophic), afgrødetyper og management. Der findes internationale undersøgelser af de samlede emissionsrater på organiske lavbundsjord (Minkinen et al., 2002; van den Bos, 2003; Freibauer et al., 2004; Hendriks et al., 2007; Jungkunst et al., 2008), men ingen af undersøgelserne kan direkte sammenlignes med jordtypen og dyrkningssystemerne ved Nørreådal. Emission af drivhusgasser er dog tidligere blevet målt i Nørreådal og beskrevet i Vinther (2003). Her blev drivhusgasserne målt ved hjælp af cylindriske kamre (Ø 16 cm) fra afgræssede lavbundsarealer ved Fussingø ved to dræningsgrader. Den årlige emission af methan, lattergas og kuldioxid blev på baggrund af kampagnemålinger estimeret til henholdsvis 0-5 kg pr. ha, 10-30 kg pr. ha og 2.000-5.000 kg pr. ha fra det vel-drænede areal. Ved hævet vandstand blev emissionen af methan og lattergas øget til henholdsvis 2-15 kg pr. ha og 20-45 kg pr. ha. Med den valgte måleteknik var det ikke muligt at fastslå signifikante forskelle på grund af en ekstrem stor variation i målinger udført på areal med samme behandling. Emission af drivhusgasser blev ikke målt på arealer, hvor slætgræs blev bortført. Fjernelsen af organisk stof med et højt N-indhold ved høst af engene vil formentlig reducere lattergasproduktionen i forhold til afgræsning, afslåning eller ingen behandling. Fjernelsen kan dog også reducere opbygningen af tørv på engen og dermed reducere kulstoflagringen. For at kunne præcisere betydningen af biomassehøst for engarealernes emission af drivhusgasser og kulstoflagring er der behov for flere forsøgsdata, hvor der også tages højde for ændringer i arealernes dræningsgrad (Jørgensen et al., 2008).

## Naturkvalitet og naturplejebehov

Høst af engarealer og græsning kan bruges til naturpleje for at holde arealer fri for tilgroning og for at fremme biodiversitet. De to metoder har dog forskellige effekter, og det er ofte forskellige arter, der fremmes (Nielsen og Hald, 2008). Ligeledes blev der observeret en ændring af den botaniske sammensætning efter tildeling af vinasse (Nielsen og Hald, 2008).

## Referencer

- Bos van den, R. 2003. Restoration of former wetlands in the Netherlands; effect on the balance between CO<sub>2</sub> sink and CH<sub>4</sub> source. *Netherlands Journal of Geosciences-Geologie en Mijnbouw* 82, 325-331.
- Djurhuus, J. 1987. Landbrugsmæssig udnyttelse af vandløbsnære arealer. Miljøministeriets projektundersøgelser 1986. Teknikerrapport nr. 23.
- Freibauer, A., Rounsevell, M.D.A., Smith, P., and Verhagen, J. 2004. Carbon sequestration in the agricultural soils of Europe. *Geoderma* 122, 1-23.
- Hendriks, D.M.D., van Huissteden, J., Dolman, A.J., and van der Molen, M.K. 2007. The full greenhouse gas balance of an abandoned peat meadow. *Biogeosciences* 4, 411-424.
- Jungkunst, H.F., Flessa, H., Scherber, C., and Fiedler, S. 2008. Groundwater level controls CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O and CH<sub>4</sub> fluxes of three different hydromorphic soil types of a temperate forest ecosystem. *Soil Biology & Biochemistry* 40, 2047-2054.

- Minkkinen, K., Korhonen, R., Savolainen, I., and Laine, J. 2002. Carbon balance and radiative forcing of Finnish peatlands 1900-2100 - the impact of forestry drainage. *Global Change Biology* 8, 785-799.
- Møller H.B. & Nielsen L. 2008. Græs er ægte grøn energi – kan fordoble produktionen af biogas. *Forskning i Bioenergi* 23: 4-6.
- Nielsen, L. & Hald, A. B., 2008. Management strategies to restore agriculturally affected meadows on peat – biomass and N, P-balances. *Grassland Science in Europe*, 13: 153-155.
- Jørgensen, U. Christensen, B.T., Olesen, J.E., Rubæk, G.H., Petersen, B.M., Halberg, N. 2008. Miljø- og naturmæssige konsekvenser af en øget biomasseudnyttelse i Danmark. Kapitel 6 I: Jorden - en knap ressource : Fødevareministeriets rapport om samspillet mellem fødevarer, foder og bioenergi. Fødevareministeriet. s. 129-153.
- Vinther, F.P 2003. Emission af drivhusgasser og denitrifikation på fugtig lavbundsjord', I Hald, A.B, Hoffmann, C.C & Nielsen, L. (red.), *Ekstensiv afgræsning af ferske enge - Botanisk diversitet, småpattedyr, miljø og produktion*, s. 119-130 (DJF rapport, Markbrug; 91).

## 7. FORSLAG TIL DRIFTSPLAN: GØDNING, HØSTTID, UDSTYR MED MERE

---

Dette afsnit gennemgår de naturmål og høsttekniske hensyn, der bør indgå i optimering af driftsstrategi for typiske arealtyper i Nørreådal. Det er kendt viden, at vækstsæsonens længde er ca. 50 dage kortere på vandlidende arealer. Samtidig er vandstanden i Nørreådal stigende i juli-august, og derfor kan placering af 2. slæt være problematisk.

Med hensyn til høsttider vurderes det, at de mest produktive arealer skal slås først. Tiderne vist i tabel 1 er kun vejledende, da der er behov for praktiske hensyn til maskinkapacitet og vejrlig. Desuden kan det være udmærket at tage slæt på forskellige tidspunkter hen gennem ådalen, både af hensyn til at opnå et varieret planteudbud og varieret fugleliv. Ved slæt bliver der gode fourageringsmuligheder for fugle, og derfor kan det godt være en fordel med en større variation i slættidspunkter. På fugtige arealer er det meget nødvendigt at tage hensyn til vejret, derfor er faste og meget nøjagtige slættidspunkter uheldige. Arealer med behov for særlige hensyn til slættidspunkt vil blive kortlagt i den indledende fase.

Maskinvalg til høst skal tilpasses de enkelte arealer, så arealerne ikke komprimeres. I projektet ønskes det at vurdere maskinernes påvirkning af vegetation og jordbund. Hvis der skal tages slæt på mere våde arealer, vil det være relevant at afprøve ny teknik. Ellers forventes det, at der ikke umiddelbart er behov for udvikling eller anskaffelse af ny teknik til høst og opsamling af græs til ensilering eller høtørring.

Der er beregnet et prisoverslag for høstmetoder baseret på tilbud fra en lokal maskinstation. Den mest skånsomme høst (mindste tryk på arealet) opnås med skårlægning fulgt af 1-2 dages vejring, hvorefter det skårlagte græs snittes (5-10 cm længde) og presses i rundballer (monteret med snitter). Direkte snitning kan også praktiseres, men selve snitteren vejer 13-14 ton, og den høstede biomasse skal ensileres med det samme. Derfor vurderes det, at metoden med rundballer er at foretrække på de fleste arealer. Materialet er ved denne metode dog mindre finsnittet, og der skal tages højde for at fjerne snore inden biomassen føres ind i biogasanlægget, ellers er der høj risiko for driftsstop.

Tabel 7.1. Driftsplan for Nørreå-dalsprojektets forskellige arealtyper.

	<b>Arealtype</b>	<b>Udbytte T ts/ha</b>	<b>Kørsels- forhold</b>	<b>Gød- ning</b>	<b>Høstid 1</b>	<b>Høstid 2</b>	<b>Udstyr</b>
<b>A</b>	Højt næ- ringsstof- indhold, grove græsser	9	Færdsel i vækst- sæson	115 kg K	Fra ca. 10. juni	Ca. 25. August	Skårlægning + rundballepresser / Direkte snitning- container
<b>B</b>	Mælkebøt- te-græs	7,5	Færdsel i vækst- sæson	115 kg K	Fra ca. 10. juni	Ca. 25. August	Skårlægning+ rundballepresser / Direkte snitning- container
<b>C</b>	Dominans af mose- bunke	3,5	Færdsel i vækst- sæson	? 0 kg K	Fra ca. 10. juni	Ca. 25. August	Skårlægning+ rundballepresser / Direkte snitning- container
<b>C</b> <b>D</b>	Dominans af mose- bunke eller lyse-siv	2,0	Færdsel i tørre perioder	? 0 kg K	Ca. 10. juni - midt juli	Ingen	Skårlægning+ rundballepresser
<b>E</b>	Høj bota- nisk kvali- tet	1,0	Tørre perioder/ aldrig	0	Fra ca. midt juli	Ingen	Skårlægning+ rundballepresser
<b>F</b>	Blandede arter og udyrkede bræmmer	2,0	Tørre perioder/ aldrig	0	Fra ca. midt juli	Ingen	Skårlægning+ rundballepresser

## Miljø- og naturmål med tilpassede driftsstrategier

Af Lisbeth Nielsen og Anna Bodil Hald, Natur og Landbrug

**Miljømål:** At opsamle næringsstoffer, specielt fra fokusarealer med høje niveauer af N og P i jorden. Der stiles mod en reduceret udvaskning af næringsstoffer til vandmiljøet. Resultater fra tidligere undersøgelser viser, at der på nogle arealer kan tilføres K og opsamles meget kvælstof og fosfor i biomassen. Desuden er det fundet, at N-min (nitrat N og ammonium N) bliver mindre i jord, hvor der er høstet store mængder biomasse sammenlignet med ubenyttede arealer. Det er imidlertid ikke undersøgt, hvor meget udvaskningen kan reduceres ved denne driftsform. Det vil derfor være et væsentligt element at undersøge påvirkning af udvaskning. Det skal ligeledes være en del af målet, at der ikke tilføres for meget K, det vil sige at der skal være balance i mængden, der tilføres og mængden, der fraføres.

**Naturmål:** At standse tilbagegang i botanisk naturkvalitet og at forbedre mulighederne for pleje. Arealer med høj botanisk naturkvalitet bevares ved at fortsætte eller genoptage tidligere drift. Naboarealer til eksisterende, gode lokaliteter påvirkes i positiv retning. Det kan være ved at reducere næringsstofpåvirkning og ved at få arter ind fra de nærliggende frøkilder. Med hensyn til naturmålet er det ønskeligt, at også afgræsning bevares/fremmes i ådalen. Afgræsningen er vigtig for forskellige engfugle, de græssende dyr leverer både en lav vegetation og kokasser med masser af insekter til fuglene. Endelig kan græssende dyr hjælpe med til at bringe frø fra forskellige planter rundt på arealerne og lave spirebede i form af tramp. Økonomien i afgræsning forventes at kunne forbedres ved drift i større enheder, og ved at der kan kombineres med slæt, hvor der er jævnt terræn (bl.a. biomasse til biogas), så der er parasitmæssigt rene arealer til rådighed for de græssende dyr midt sommer. Når græsning inddrages skal det sikres, at de også har adgang til tørre arealer.

- Med hensyn til naturmål er Nørreådalens et Natura 2000 område, der er udpeget som en del af et større områdekompleks. Viborg Kommune forventes at kunne informere om hvilke specielle naturhensyn, der skal sikres i projektområdet. Der er dog ikke nogen afklaring endnu, og der kan først forventes en udmelding i december 2008, når de overordnede Natura 2000-naturplaner er lavet.
- Driftsforslag under hensyn til naturforhold. Driftsforslag udformes med hensyn til at kunne opsamle næringsstoffer og biomasse på fokusarealer, hvor der vil være størst effekt med hensyn til næringsstofopsamling, men samtidig skal det undgås at beskadige arealer med høj naturkvalitet. Der vil være behov for at vurdere arealerne ud fra luftfotos og ved gennemgang af potentielle hot-spots i marken. Der sammenholdes med arealinddeling i de indkomne landmandsskemaer, eventuelt suppleret med forespørgsler til de deltagende landmænd, om de selv har kendskab til små lommer med mange engarter rundt omkring på deres arealer. Især i kanten af skrænten forventes en del vældområder, som måske ikke er medtaget i landmandens vurderinger.
- Jagtmæssige hensyn søges inddraget via et parallelprojekt. Det forventes, at jagtinteresser kan fremmes på forskellig vis. Det afklares med Danmarks Jægerforbund, og muligvis ved hjælp af et projekt støttet af jagttegnsmidler.

- Fugle. DMU har givet tilsagn om, at ville vurdere effekter på fugle af en genop- taget forvaltning med slæt og afgræsning i en større ådal.

### Forvaltningsstrategier – forslag til driftsplan:

Det er ikke muligt at optimere alle hensyn til miljø, natur og produktion på samme tid. Strategien er derfor at vurdere arealerne og indledningsvist gruppere i forskellige typer, hvorefter en egnet strategi beskrives per arealtype.

Landmænd ved Nørreåen er bedt om at karakterisere deres arealer med hensyn til fugtighed og farbarhed. Desuden er de ud fra tilsendte fotos bedt om at kategorisere arealerne med hensyn til plantebestand:

- A. Rørgræs, sødgræs, tagrør
- B. Mælkebøtte/græs
- C. Mose-bunke
- D. Lyse-siv
- E. Mange forskellige urter
- F. Blanding/ved ikke.

### 1. Arealer med højt næringsniveau, hvor der er behov for udpining gennem en årrække gennem tilførsel af K, for eksempel i form af kaliumvinasse, og fjernelse af biomasse ved slæt. Forventes at omfatte store dele af gruppe A og B.

Det drejer sig om, arealer med få vilde urter (for eksempel stor nælde og lådden due-urt). Arealer med dominans af grove græsser (f.eks. rørgræs, mosebunke, alm. kvik), og hvor kulturgræsser er til stede (f.eks. alm. rajgræs og eng-rapgræs).

På arealer med høje niveauer af N og P, som i Fussingø østenge, kan der tilføres 115 kg K pr. ha ved to slæt. Hvis der kun tages ét slæt, og der efterfølgende afgræsset, kan mængden halveres. Mængden af K kan indledningsvist afprøves i et "vindue" for at vurdere, om der er respons. Det anbefales, at der tages prøver af den høstede biomasse til vurdering af, hvor meget K, der høstes fra arealet. Der skal helst være balance i tilførsel og fraførelse af K. Hvis biomassen afsættes til et biogasanlæg, der både er interesseret i at honorere energiindhold og næringsstoffer, forventes det, at der analyseres for disse stoffer ved indlevering til anlægget. Det betyder, at der løbende kan holdes regnskab med næringsstofbalancen for K. Desuden er der behov for metodeudvikling med henblik på at vurdere en passende K-tilførsel ud fra forholdet mellem næringsstofferne i plantebiomassen på et givet udviklingsstrin. En indledende metode-screening udføres af DJF, Natur & Landbrug og Sorbisense i et innovationsprojekt støttet af DFFE.

§3-enge kræver altid tilladelse til en ændret K-tilførsel. Arealets status kan ses på [www.miljøportalen.dk](http://www.miljøportalen.dk). Slæt tidspunkter afprøves på arealer med dominans af forskellige plantearter, og effekten på planter, fugle og vildt monitoreres. Valg af slæt tidspunkt kan med fordel for både botanisk naturudviklingen og landbrug være tidligere jo højere produktionsniveauet er. I projektet på Fussingø har det tidlige høsttidspunkt været 10. juni. Tidspunktet kan med fordel fastsættes fænologisk for at tage højde for milde vintre og planteproduktionen i forsommeren. Tider for slæt afklares også med Viborg Kommune, Dansk Ornitologisk Forening og Danmarks Jægerforbund.

## **2. Arealer med dominans af problem arter, som mose-bunke eller lyse-siv, det vil sige arealer i gruppe C og D.**

Arterne betegnes som problemarter i det omfang, de forekommer som dominerende og ikke levner megen plads til andre arter.

Arealer, der er domineret af arter, som mose-bunke og lyse-siv, giver en lavere foder-værdi og dermed også lavere værdi til biogas produktion. Desuden vil dominans af disse arter betyde, at der er meget lidt plads til et alsidigt plantesamfund. Disse arealer kan have en skæv næringsstoffordeling, som arealer under punkt 1, og det er derfor relevant med en nærmere analyse af behov for K-tilførsel.

Ud fra de langsigtede forsøg viste det sig, at dominans af mose-bunke kunne holdes på et rimeligt forekomst niveau ved to slæt per år, hvor første slæt blev taget 10. juni, med eller uden K-tilførsel. Derimod var andelen af mose-bunke på et dominerende niveau ved behandlingerne afgræsning og sent første slæt.

Med hensyn til lyse-siv, så forekom denne art kun på et lavt niveau på de næringsrige arealer med mange driftsstrategier inkl. K-tilførsel. Lyse-siv er mere udbredt ved et lavere produktionsniveau. Derfor er det vigtigt, at arealer domineret af lyse-siv undersøges mere detaljeret for forekomst af øvrige plantearter, før der vælges en driftstrategi. En lyse-siv eng kan ved nærmere eftersyn være en naturmæssig god eng, der kan forbedres ved en slåning, så lyse-siv bliver mindre dominerende. Hvis der er tvivl om arealets botaniske kvalitet, kan det afklares med kommunen eller en naturkonsulent. Hvis det vurderes, at K-tilførsel er relevant, anbefales samme metode som under punkt 1, men der anvendes et lavere k-niveau, f.eks. 80 kg K pr. ha. På sigt regnes med en indledende planteanalyse til vurdering af dette niveau.

Igen forventes det, at slæt tidspunktet skal være relativt tidligt, hvor produktionsniveauet er højt. Hvis produktionsniveauet er højt på lyse-sivs områder, tages der to slæt. At tage slæt sent på året synes i nogle tilfælde at have en reducerende effekt på lyse-siv, når det sker i kombination med afgræsning året efter.

Ændret drift af §3-enge kræver altid tilladelse. Arealets status kan ses på [www.miljøportalen.dk](http://www.miljøportalen.dk). Slæt tidspunkt justeres efter produktionsniveau, jo mere næringsrig, jo tidligere slæt af hensyn til både botanisk naturkvalitet og foderværdi/energiværdi af den høstede biomasse.

## **3. Arealer med høj botanisk naturkvalitet, hvor K-tilførsel er absolut uønsket. Det vil sige arealer i gruppe E.**

Vældmoser og engarealer med mange arter af både bredbladede urter, græs og star. Der er mange rosetplanter og forskellige mos-arter til stede, eventuelt tørvemos. Disse arealer er vigtige at bevare, og hvis der allerede er en god og bevarende pleje, er det vigtigt, at denne fortsættes, eller at plejen kan genoptages efter eventuelt at have manglet i en periode. Nogle af disse arealer er vanskeligt tilgængelige, hvis der er trykvand, og grøfterne ikke er rensset tilstrækkeligt til, at vandet kan ledes væk igen. Derfor anbefales nænsomt vedligehold af gamle grøfter, der leder vandet bort. Det skal understreges kraftigt, at grøfter, der i sin tid er lavet for at reducere tilførsel af vand, ikke skal vedligeholdes.

Slæt tidspunkt justeres også her efter produktionsniveau. Det vil sædvanligvis være et relativt sent slæt tidspunkt, der vælges på disse arealer. På artsrige arealer kan det være relevant med slæt midt i juli måned. Områder med knoldkær er uegnet til slæt og plejes kun med afgræsning eller manuel slåning.

#### **4. Arealer med en blanding af arter eller ikke karakteriserede arealer, dvs. gruppe F.**

Arealer med en blanding af plantearter eller grupperet som "ved ikke" her vurderes arealerne indledningsvist, og arealerne sættes ind under én af de tidligere driftskategorier. Hvor der er en stor andel af træopvækst vurderes det, at der først skal ske en åbning med græssende dyr, så arealerne gradvist får mere lys til bunden og etablering af engflora. Det forventes at give en mere harmonisk genetablering af bundvegetation end ved at hugge al træopvækst om og skabe en masse åbne pletter med plads til stor nælde med videre, som kan være vanskeligt at arbejde videre med. Ofte vil de først ankomne arter holde stand. Det er som regel arter, der scorer lavt på naturkvalitet.

#### **5. Udyrkede bræmmer**

Udyrkede bræmmer langs vandløb ligger ubenyttede hen. Den positive effekt er, at der ikke gødskes og sprøjtes i disse bræmmer. Strategien betyder imidlertid også, at der ikke fjernes næringsstoffer fra bræmmerne, at græstørven går i opløsning, at næringsstoffer frigives og at brinkerne eroderer. Ud fra resultater for udvaskningspotentiale kan det anbefales, at der afprøves strategier med bredere bræmmer og slæt strategi tilpasset lokaliteten, som beskrevet under pkt. 1-3. I brede bræmmer kan driften justeres til forholdene og K kan tilføres, hvor det vurderes at have en positiv miljø- og natureffekt.

#### **Tilladelser til driftsændringer:**

Afklaring med Viborg Kommune med hensyn til, hvornår der skal søges dispensation eller kommunen skal orienteres om aktiviteter, og hvor detaljeret det skal være. Merete Nielsen, der står for plejeaktiviteter, og Søren Nordahl samt Jan Ribergaard fra administration af §3 arealer har lovet at vurdere projektets indhold og komme med deres respons snarest.

Rolf Christiansen fra Viborg Kommune har oplyst at grødeskæringstidspunkter og rækkefølgen af, hvornår de forskellige områder skal have grødeskæring, er fastsat i Vandramme Direktivet. Det kan ikke ændres, med mindre hele sagen skal tages op på ny.

## Maskiner til høst af arealer omkring Nørreå

Af landskonsulent Jens J. Høy, AgroTech

### Indledning

Arealerne omkring Nørreå er kendetegnet ved at være små parceller, og som en stor del af året ikke kan befærdes med almindeligt udstyr til græshøst.

Dette afsnit er derfor en oversigt over de maskiner, som kan anvendes, når forholdene er gode, og maskiner, der kan anvendes, når forholdene er mindre gode



Figur 7.1 Arealerne var jævne og lette at køre på i juni.



*Figur 7.2 Arealerne er stærkt vandlidende med 20-30 cm vand i september.*

Arealerne omkring Nørreå blev besøgt den 13. juni 2008. Der var ikke faldet nævneværdig nedbør i mere end en måned, så arealerne var tørre og solsvedne.

Arealerne fremstod jævne og bar præg af, at de tidligere havde været dyrkede. Der var på nogle arealer høstet græs i 2008. Andre lå hen med tuer af lysesiv og fløjlgræs samt andre græsarter. Dette kunne tyde på, at de ikke blev udnyttet for tiden.



*Figur 7.3 Arealer, der ikke har været udnyttet i længere tid.*

På de uhøstede arealer var der tydelige rester af gammelt græs, som havde været dækket af vand. Dette udgjorde et visst bundlag, som delvist hæmmede den nye vækst. Det vil derfor ikke være muligt at høste græsset med en slåmaskine med fingerbjælke, da det gamle græs vil sætte sig på fingrene.

Jorden virkede fast og farbar, så der ikke i sommerperioden vil være problemer med at anvende en almindelig traktor med god dækmontering.

I september, efter at der var faldet ca. 160 mm regn i august, var det ikke muligt at køre på arealerne, da der stod 20-30 cm vand på arealerne. Her skal der anvendes en sejlende maskine enten i form af en grødeskærer eller en rørhøster med bærende hjul.

### Mulig høstteknik

Almindelig universalhøster/ grønthøster kan anvendes til direkte høst og opsamling af de afgrøder, der måtte være på arealet. Den vil også kunne anvendes, hvor der lå rester af gammelt græs i bunden.



Figur 7.4 Almindelig grønthøster.

Fordele	Ulemper
<ul style="list-style-type: none"><li>• Maskinen kan høste og læsse i samme arbejdsgang</li><li>• Maskinen findes i stort tal</li><li>• Den er billig</li><li>• Den er driftsikker</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Den har lille kapacitet</li><li>• Den kræver nogenlunde fast bund, da den bæres af relativt små hjul.</li></ul>

## Skårlægning og opsamling

Græsset kan slås med almindelig skivehøster. Det vil dog være en fordel, at resterne af tidligere år slås med en slagleskårlægger eller afpudser med hammerslagler, da disse maskiner ikke generes af gamle afgrøderester. Efter skårlægning kan græsset opsamles med finsnitter, ballepresser eller en selvlæssende vogn. Disse kan rumme op til 45 m<sup>3</sup>.



Figur 7.5 Skårlægning med tredobbelt skivehøster.



Figur 7.6 Opsamling af græs med selvlæssende vogn.

Fordele	Ulemper
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skivehøsteren har stor kapacitet og kan fås med op til 9 m arbejdsbredde.</li> <li>• Skivehøsteren er ikke følsom for gamle afgrøderester.</li> <li>• Opsamlevogne kan fås med stor kapacitet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De store opsamlevogne kræver gode kørselsforhold.</li> <li>• Snitlængde ca. 10 cm</li> </ul>

### Finsnitter

Snitning af græs med selvkørende finsnitter er langt den mest udbredte metode i Danmark. Det sker som regel ved opsamling af let fortørret materiale, men kan også ske med skærebord på snitteren. Det sidste er mest anvendt i forbindelse med høst af helsæd.

Fordele	Ulemper
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meget stor kapacitet</li> <li>• Kort snitlængde ca. 2-3 cm</li> <li>• Direkte snitning gør metoden billig.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tunge maskiner</li> <li>• Kræver gode kørselsforhold</li> <li>• Kræver flere maskiner i samme arbejds-gang</li> <li>• Direkte snitning kræver transport af store vandmængder og dermed stort volumen.</li> </ul>



Figur 7.7 Finsnitter med pick-up.



Figur 7.8 Finsnitter med skærebord.

### Rundballepresning

Græsset kan opsamles og presses i rundballer.

Fordele	Ulemper
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Billig maskine, der findes overalt</li> <li>• Kan monteres med integreret snitter</li> <li>• Kræver kun én mand, er derfor fleksibel</li> <li>• Let maskine</li> <li>• Kan trækkes af let traktor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snitlængde er ca. 10 cm</li> <li>• Ballerne skal skilles ad, før græsset kan ledes i biogasanlæg</li> </ul>

Ovenstående systemer kræver jordbundsforhold, der tillader kørsel med almindelig traktor med almindelig hjuludrustning.



*Figur 7.9 Opsamling af græs med rundballepresser.*

Under vanskelige forhold med vandlidende blød jord kan det være nødvendigt at udskifte traktorens almindelige dæk med brede terradæk eller gummibælter.



*Figur 7.10 Traktor med brede terradæk.*

## Andre maskiner, som kan anvendes



*Figur 7.11 Traktor med halvbælter klarer sig fint på blød jord.*



*Figur 7.12 Bæltekøretøj med klippeanordning. Maskinen kan både sejle og køre på land.*



*Figur 7.13 Speciel køretøj til vanskeligt terræn.*



*Figur 7.14 Selvkørende selvlæssende vogn.*



*Figur 7.15 Kombineret slåmaskine og læssevogn.*

De østrigske maskiner er primært konstrueret til brug i bjerge, men deres terrængående egenskaber vurderes også at kunne bruges i lavbundsområder. Da de er relativt små, vil deres kapacitet være noget mindre end de øvrige systemer.

#### **Tysk vådbundshøster**



*Figur 7.16 Bæltekøretøj med frontmonteret grønthøster og lad.*



*Figur 7.17 Bæltekøretøj klarer selv ekstremt vanskelige forhold..*

Vådbundshøster kørte den 21. og 22. august 2008 på et areal ved Rands Fjord ved Fredericia. Den viste sig at være meget terrængående, som det kan ses på billederne.

Det vil dog være en maskine til absolut umulige områder. Kapaciteten er kun 1- 1,5 ha om dagen ( ikke i timen ) Pris 5.000 - 7.000 kr. pr. ha.

Konstruktøren af maskinen arbejder på en løsning med større kapacitet især lastmæssigt, da denne kun rummer 12 m<sup>3</sup> ad gangen. Det betyder, at 60% af tiden går med at køre hen til stakken for at aflevere det høstede materiale.

Indkøbsprisen er 140.000 - 160.000 Euro. (1,0 – 1,2 mill. kr.)

#### **Hammel / Seiga køretøj på ballonhjul**

Køretøjet anvendes ofte i forbindelse med høst af tagrør, idet maskinen kan flyde på vandet. Dens bæreevne er derfor begrænset til dækkenes volumen.



*Figur 7.18 Hammel / Seiga med frontmonteret almindelig grønthøster.*

## Priser for høst, snitning og opsamling af græs

Af landskonsulent Jens J. Høy, AgroTech

Priserne for skårlægning og aflægning langs fast vej afhænger af flere forhold. Det gælder parcellernes størrelse, afgrødemængden og afstanden til kørefast vej.

I nedenstående tabel viser et overslag over omkostninger ud fra indhentede oplysninger hos en maskinstation i området. Tiderne er beregnet ud fra programmet "Drift". Der er regnet med 3 tons tørstof pr. ha og gennemsnitlig 500 m til fast vej.

Arbejde	Minutter/ha	kr/time	pris, kr. pr. ha
A1. Skårlægning m/ 6 m skårlægger	17	1010	285
A2. Skårlægning m/ 9 m skårlægger	11	1365	255
B. Sammenrivning 9 m	11	575	125
C1. Rundballepresning		34 kr./stk	400-500
C2. Snitning m finsnitter med 0,5-1,0 km til aflæsningsstedet	11	2640 incl. vogne	485
C3. Direkte snitning	11	2640 incl. vogne	485
<b>I alt (A+B+C)</b>			<b>830 (780-895)</b>

### Konklusion

Arealerne ved Nørreåen varierer meget afhængig af de klimatiske forhold med hensyn til fugtighed, både fra sted til sted, på forskellige årstider og fra år til år,. Som arealerne så ud ultimo juni 2008, hvor der var specielt tørt, synes der ikke at være behov for udvikling eller anskaffelse af anderledes teknik, end der anvendes til høst og opsamling af græs til ensilering eller høtørring. Som arealerne så ud i september 2008, ville der være brug for specielt udstyr til de våde arealer.

Da det er vigtigt, at jorden ikke komprimeres eller græstørven køres i stykker, må udstyret tilpasses forholdene, og høst evt. udelukkes, hvor maskinomkostningerne bliver for høje. På nogle arealer forventes, at græssålen efterhånden bliver stærkere ved kontinuert drift med slæt eller afgræsning. Derfor forventes det, at krav til udstyr ændres efterhånden. Det er hensigten, at arealernes tilstand bevares eller forbedres og tvivl om valg af udstyr skal falde ud til den sikreste side.

Det forventes, at let udstyr med snitning, fulgt af vejring og efterfølgende presning i rundballer vil være en skånsom metode på mange af arealerne. Afhængigt af arealer, og hvorledes det opsamlede materiale skal lagres og bruges, kan der dog anvendes

både almindelige rundballepressere, storballepressere eller finsnittere. Hvis arealerne er oversvømmede f.eks. efter primo august, kan høst af græsset være umulig. Selv om der kan høstes med helt specielt udstyr på de våde arealer, forventes det at være for dyrt og urealistisk.

## 8. INTERESSENTANALYSE FOR NØRREÅPROJEKTET

<p>Aktivitet har stor betydning for projektets gennemførelse</p>	<p>GIDSLER</p>	<p>RESSOURCER</p> <p>Projektgruppen</p> <p>Kraft varmeværk Konventionelle lodsejere</p> <p>Økologiske lodsejere</p> <p>Medierne Kommune</p> <p>Anlægsleverandører</p> <p>SNS</p> <p>Maskinimportører Maskinstationer Maskinfabrikanter</p>
<p>Aktivitet har ikke betydning for projektets gennemførelse</p>	<p>Eksisterende biogasanlæg</p> <p>Dansk Ornitologisk forening</p> <p>CBMI</p> <p>Sejlads Jagtforeningen</p> <p>Lystfiskere</p> <p>Turister</p> <p>Ådals naboer</p> <p>Andre økologiske landmænd</p> <p><b>EKSTERNE</b></p> <p>Lille indflydelse på projektet</p>	<p>Politikere</p> <p>Region Midt</p> <p>LMØ + foreninger</p> <p>DONG</p> <p>Naboer til biogasanlægget</p> <p>Plantedirektoratet</p> <p>DFFE</p> <p>Danmarks Naturfredningsforening</p> <p><b>GRÅ EMINENCER</b></p> <p>Stor indflydelse på projektet</p>

8. INTERESSENTANALYSE FOR "NØRREÅPROJEKTET"

# INTERESSENTANALYSE "BIOGASPRODUKTION BASERET PÅ BIOMASSE FRA ENGAREALER"

---

*Af Annette Skyt, AgroTech*

## **Fase 1 til og med oktober 2008.**

### *Baggrund for interessentanalyse:*

Analysen blev gennemført i plenum som led i projektopstartsmøde den 21. maj 2008 med input fra alle projektpartnere. De identificerede interessenter blev ved mødet grupperet i nedenstående skema. Analysen giver et samlet billede af de interessenter, som på nuværende tidspunkt findes relevante for både forprojekt (fase 1) og for hovedprojektet.

### *Interessentgruppering og -håndtering:*

**Gidsler:** Interessenter, hvor aktiv medvirken er vigtig for projektets gennemførelse, men som har lille indflydelse på projektet.

Der er ikke definerede gidsler i dette projekt, da alle nævnte interessenter enten skal medvirke aktivt eller har stor indflydelse eller begge dele.

**Eksterne:** Interessenter, hvor aktiv medvirken ikke er vigtig for projektets gennemførelse, og som har lille indflydelse på projektet.

Her er en lang række interessenter nævnt:

1. Foreninger eller privatpersoner som benytter Nørreådalens arealer (herunder selve åen):

Formodede interesser:

Disse vil have en interesse i at bibeholde eller øge diversiteten i området samt at bibeholde eller øge tilgængeligheden til arealerne.

De er opført i skemaet som:

- Foreninger eller privatpersoner med sejlads på Nørreåen som interesse.
- Jagtforeninger
- Lystfiskere
- Dansk Ornitologisk forening
- Turister
- Naboer til lodsejere i Nørreådalen

Håndtering:

Denne gruppe kan håndteres via oplysning, enten via hjemmesiden, artikler, runddelte pjecer eller ved oplysningsmøder, og evt. gåture/sejlads med en naturvejleder.

En anden mulighed er at identificere de relevante personer og foreninger og kontakte dem mere direkte. Begge tiltag kan henlægges til hovedprojektet.

2. Andre økologiske landmænd, som ikke har direkte berøring med området omkring Nørreådal:

Formodede interesser:

Konventionel husdyrgødning ønskes udfaset, og her er en mulighed for at få leveret gødning fra biogasanlæg, hvor alt eller en stor del kommer fra ikke-sprøjtede græsarealer og ekstensivt dyrkede jorde.

De er opført i skemaet som:

Andre økologiske landmænd

Håndtering:

Det er forventeligt, at disse landmænd vil have en naturlig interesse i at følge projektet og selv vil holde sig opdaterede via hjemmeside, økologiske rådgivere i landbo-foreningerne eller via kontakt til Landscenteret eller Økologisk landsforening.

3. Eksisterende biogasanlæg, både i området og andre steder i landet.

Formodede interesser:

Når Nørreådal projektet bliver en succes, er det sandsynligt, at ordningen kan bredes ud til lignende områder og dermed kan det være interessant for eksisterende biogasanlæg i hele Danmark.

Håndtering:

Eksisterende biogasanlæg i området kan være et alternativ til etablering af et nyt anlæg, og den direkte kontakt er vigtig til disse. Kontakten bør være en del af forprojektet.

Eksisterende biogasanlæg i resten af landet vil ligesom de økologiske landmænd, have en naturlig interesse i at følge projektet og formodes at holde sig opdateret via den hjemmeside, som oprettes i forprojektet.

4. CBMI Center for Bioenergi og Miljøteknologisk Innovation:

Formodede interesser:

CBMI har en naturlig interesse i alt, hvad der vedrører Bioenergi og Miljøteknologi for at holde sig opdaterede i forhold til virksomhederne, som de besøger. AgroTech og AU-DJF er begge partnere i CBMI.

Håndtering:

Løbende direkte kontakt mellem AgroTech, CBMI, DJF og Natlan foregår i forvejen og vi holder hinanden opdateret på de projekter, der pågår i de enkelte organisationer.

**Grå Eminencer: Interessenter, hvor aktiv medvirken ikke er vigtig for projektets gennemførelse, men som har stor indflydelse på projektet:**

1. Region Midtjylland

Interesse:

Region Midtjylland er bevillingsmyndighed både for forprojektet og for det endelige projekt og har dermed stor indflydelse på, hvorvidt projektet bliver til noget.

Håndtering:

Region Midtjylland deltager som observatør i projektgruppen og er dermed løbende og indgående orienteret om projektets fremdrift, forprojektets resultater og ansøgning om hovedprojektet.

2. DFFE, Direktoratet For Fødevarer erhverv

Interesse: Direktoratet administrerer forskellige ordninger, hvor der kan gives tilskud til natur- og miljøprojekter på landbrugs- og naturarealer samt projekter, der bidrager til opfyldelse af målene i handlingsplaner og direktiver vedrørende biologisk mangfoldighed og naturbeskyttelse, vandmiljøplan III, Pesticidhandlingsplan II, vandrammedirektivet og Natura 2000-direktiver.

Håndtering:

DFFE kontaktes af AgroTech og Region Midtjylland med henblik på at kortlægge muligheder for at ansøge om midler fra de ordninger, som direktoratets administrerer. I forbindelse med gennemførelse af det endelige projekt håber konsortiet, at det bliver muligt at søge midler hos DFFE til den enkelte lods-ejer, og de vil med en rapport fra forprojektet kunne tage stilling hertil.

3. Plantedirektoratet og Danmarks Naturfredningsforening:

Interesse:

Begge organisationer har interesse i at bevare eller øge diversiteten i området og har samtidig interesse i, at arealerne omkring Nørreådalens bruges optimalt i sammenhæng med naturværdier og miljø.

Håndtering:

Er begge vigtige medspillere for, at projektet kan lykkes og for, at der er den fokus på naturen, som projektet ønsker  
Kan kontaktes i forprojektet med henblik på en udtalelse til ansøgningen om det endelige projekt.

Kan holdes informeret via hjemmeside eller direkte kontakt både i forprojektet og i det endelige projekt.

4. Naboer til det biogasanlæg, som skal etableres i forbindelse med det endelige projekt.

Formodede interesser:

Biogasanlæg har ry for at give lugtgener, og der kan være en del nabo modstand mod en placering i nærmiljøet.

Disse naboer vil kunne begunstiges i form af, at biogassen vil kunne sælges til det lokale kraftvarmeanlæg. Målet er, at et biogasanlæg, som i forvejen anvender naturgas, vil der kunne medvirke til betydelige besparelser på de enkelte naboers el/varme regning, og dermed forhåbentlig vendes til en positiv stemning.

Håndtering:

Borgermøde, hvor et kyndigt panel svarer på relevante spørgsmål. Det bør overvejes, at placere dette i slutningen af forprojektet.

Økonomiske nøgletal med fokus på den enkelte parcells besparelse.

Fakta omkring lugt, naturpleje og økologi fremlægges på samme møde.

I det endelige projekt kunne overvejes at gøre biogasanlægget naboet og med en konstant opdateret hjemmeside, der informerer om, hvor meget CO<sub>2</sub> der er sparet. En alternativ energikilde kunne være kildesorteret organisk affald fra de enkelte naboer. Ejerskab til biogasanlægget vurderes at være vitalt for den videre proces.

5. DONG:

Formodede interesser:

Som den største leverandør af energi og varme i Danmark har DONG en interesse i at holde sig orienteret omkring tiltag på området. DONG har desuden en økonomisk interesse i at anvende bioenergi og dermed fortrænge CO<sub>2</sub>.

Håndtering:

Det er vigtigt, at DONG orienteres om projektet på et tidligt tidspunkt, især når det formodes, at Nørreå-modellen vil kunne spredes til hele Danmark.

6. Landboforeninger (herunder LMØ, som deltager i projektgruppen):

Interesse:

Landboforeninger med deres indgående kendskab til lodsejerne og deres dagligdag og dermed også de evt. faldgrupper, der kunne være i projektet i forhold til den endelige gennemførelse af projektet.

Håndtering:

I dette projekt og i andre lignende projekter er det vitalt at inddrage den ekspertise, der ligger hos Landboforeningerne, både med hensyn til at organisere lodsejerne og med hensyn til den daglige rådgivning for lodsejerne. I nærværende projekt er den lokale landboforening da også dybt involveret i udførelsen. De har stort kendskab til lokale forhold omkring landbrugene og er dermed ideelle til at kortlægge relevante arealer for hovedprojektet.

7. Politikere, bredt defineret dvs. kommunale -, regionale - og nationale politikere.

Interesse:

Nørreådal-modellen kan ses som et foregangsprojekt, hvor både natur -, miljø - og samfundsmæssige hensyn går op i en højere enhed. Der tages hensyn til naturpleje omkring ådalen, der tages hensyn til miljøet både på land og i vandet, der produceres bioenergi i form af biogas og efterfølgende kan slammet bruges som næring, der kan øge produktionen af økologiske varer.

Håndtering:

Lokale politikere i Viborg Kommune er informerede via Viborg Kommunes direkte involvering. Regionale politikere er informerede via Vækstforum og Regionens formidling af projekt ideen. Enkelte nationale politikere er informerede om projektet, som passer godt ind i strategien omkring demonstrationsprojekter til Klima-topmødet i 2009.

**Ressourcer: Interessenter, hvor aktiv medvirken er vigtig for projektets gennemførelse, og som har stor indflydelse på projektet:**

1. Skov- og Naturstyrelsen (SNS):

Interesse (fra SNS´s hjemmeside):

Skov- og Naturstyrelsens hovedfokus er at sikre naturoplevelser til danskerne, skabe og genoprette mere natur og at varetage den konkrete forvaltning af Danmarks vilde dyr og planter. Udover naturindsatsen på de statsejede naturarealer, arbejder Skov- og Naturstyrelsen for at indgå grønne partnerskaber med f.eks. kommunerne om naturpleje og naturformidling.

Håndtering:

SNS har engarealer ned til Nørreåen og kunne dermed være en vigtig samarbejdspartner og måske en af lodsejer ambassadørerne. Derudover kunne det være givtigt at involvere dem i en formidlingsopgave ift. Brugere af Nørreådalen (jfr. Pkt. 1 under "Eksterne")

2. Maskinleverandører/ -interessenter, som skal levere maskiner til projektet til høst og logistik omkring biomassen:

Interesse:

Det er sandsynligt, at der skal udvikles nye metoder og nye maskiner for at kunne høste specielt på de lavere liggende engarealer, og derfor har fabrikanter, importører og maskinstationer en naturlig interesse i projektet.

De er opført i skemaet som:

- Maskinfabrikanter
- Maskinimportører
- Maskinstationer

Håndtering:

I forprojektet afsøges de nuværende muligheder både for driftsmetode og for maskiner både til høst og til lager. Derfor tages der direkte kontakt til disse interessenter allerede i forprojektet med henblik på at kunne lægge en plan for det endelige projekt.

3. Biogasanlægsleverandører:

Interesse:

Da projektet lægger op til, at der skal etableres et biogasanlæg i forbindelse med projektet, vil mulige leverandører af et sådant anlæg have en naturlig økonomisk såvel som prestigemæssig interesse i at kunne levere et anlæg, som kan leve op til specifikationerne.

Håndtering:

Markedet for biogasanlægsleverandører afsøges og kontaktes med henblik på senere at kunne specificere et biogasanlæg i det endelige projekt.

4. Kommune, den kommune som er vært for projektet (se noterne under "Politikere" i Grå eminencer)

5. Medierne:

Interesse:

Da Nørreå-modellen kan danne skole for naturgenopretning og -beskyttelse andre steder i landet har projektet generel interesse for mange inklusiv medierne.

Håndtering:

Pressen har allerede vist interesse for projektet og kan nemt kontaktes ang. et indslag, når vi er lidt længere i forløbet. Det er dog vigtigt, at resultaterne og målene formidles på en letforståelig måde. P1 har f.eks. temaudsendelser, hvor de har inviteret en ekspert i studiet til at forklare komplicerede sammenhænge, og det kunne være en indgangsvinkel.

6. Kraft-varmeværk, det lokale kraft-varmeværk, som skal aftage biomassen fra projektet:

Interesse:

Det formodes, at det lokale kraft-varmeværk er baseret på naturgas, som bliver dyrere i takt med, at olieprisen stiger. Derfor har de en økonomisk interesse i dels at kunne substituere naturgas med biogas, dels vil det have indvirkning på deres CO<sub>2</sub> regnskab og dermed også deres brug for kvoter.

Håndtering:

I forprojektet afsøges mulige aftagere af biogassen, ligesom der regnes økonomi på den producerede biogas.

7. Konventionelle lodsejere, lodsejere som har arealer i forbindelse med Nørreå-dalen:

Interesse:

De konventionelle lodsejere har forskellige interesser alt efter, hvad arealerne bruges til i dag. Nogle steder dyrkes jorden, mens den andre steder ligger brak. På nogle arealer er biodiversiteten høj, og på andre er den meget lille.

De arealer, som i dag er ved at springe i skov, må formodes at være tilknyttet de lodsejere, som har den største interesse i positivt at bakke projektet op.

Erfaringer viser, at sådanne arealer kan gøres farbare igen, hvis der høstes jævnlige.

Håndtering:

En kortlægning af relevante jorde og dernæst tager LandboMidtØst kontakt til lodsejerne via en udformet pjece som 'highlighter' projektidéen. Derudover tages kontakt til et par lodsejer "ambassadører", som kan give indspil til, at projektet bliver en succes.

8. Økologiske landmænd

Interesse:

(Se pkt. 2 under "Eksterne")

Håndtering:

Involveres i det endelige projektkonsortium.

## 9. FORRETNINGSPLAN FOR LEVERANDØRFORENING I NØRREÅDALEN

---

Udkast til forretningsplan for en leverandørforening, som skal stå for høst af vegetationen i Nørreådalene og levering af biomassen til et biogasanlæg. Biogasanlægget opfattes som en forretningsenhed for sig selv og er ikke omfattet af denne forretningsplan.

### Resumé

Alle lodsejere, som leverer biomasse til biogasanlægget, forventes at deltage i leverandørforeningen. Blandt lodsejerne vælges en bestyrelse til at forestå den overordnede ledelse af foreningen. Foreningen skal varetage biomasseleverandørernes interesser i forhold til:

- Drift (veje til areal, høst og transport af biomasse fra mark til værk).
- Naturplejehensyn
- Myndigheder, herunder tilskudsmuligheder i forhold til naturplejeaktiviteter og fjernelse af næringsstoffer
- Koordinerende aktiviteter, herunder aftaler og tvister
- Leverandørafregning

Forretningsplanen er et foreløbigt udgangspunkt for en åben dialog mellem lodsejerne. De beslutninger og konklusioner lodsejerne kommer frem til, skal indarbejdes i den endelige forretningsplan.

Der er vedlagt et foreløbigt budget for foreningens virke, som kan danne udgangspunkt for drøftelserne.

Det konkluderes, at der kan etableres en økonomisk bæredygtig forening under forudsætning af, at leverandørerne kan acceptere den afregningspris, som fremgår af resultatbudgettet, og at værket har en betalingsevne med hensyn til den pris pr. kg tørstof biomasse leveret på værket, som ligeledes er nævnt i resultatbudgettet.

### Baggrund for leverandørforening

Adgangs- og færdselsforhold samt størrelsen af de enkelte arealer i Nørreådalene er meget forskellige, og det vil kræve en del koordinering og logistik at styre en rationel høst og transport af biomassen fra mark til værk.

Myndigheder og interesseorganisationer har ønske om, at natur og miljø i højere grad tilgodeses i den fremtidige drift af Nørreådalene, hvilket lægger pres på lodsejernes landbrugsmæssige udnyttelse af Nørreådalene. Eksempelvis har forringede afvandingsforhold nedsat dyrkbarheden betydelig.

Et væsentligt mål for leverandørforeningen er således at skabe en bæredygtig forretning ved at kombinere behovet for naturpleje med produktion af bioenergi og gødning.

## **Forretningsidé**

Målet er at skabe en økonomisk rentabel drift af arealer i Nørreådal ved høst og afsætning af biomasse til produktion af biogas. I Nørreådal kan biomassen produceres uden brug af hjælpestoffer og kvælstofgødning. Dermed udgør biomassen en unik ressource i forhold til produktion af biogas og økologiske gødningsstoffer. Næringsstoffer er en knap og værdifuld ressource i det økologiske jordbrug, og der forventes stor interesse for gødningsstoffer i økologisk planteproduktion.

## **Produktet**

Biomassen udgør et væsentligt grundlag for fremstilling af biogas og økologiske næringsstoffer. Der stilles ikke særlige krav til den leverede biomasse, dog bør tørstofindholdet ikke overstige 35 %, ligesom indholdet af træstof skal være så lavt som muligt af hensyn til processerne i anlægget.

Det vil sige, at vegetationen bør høstes på et relativt tidligt udviklingstrin.

Biomassen leveres i løbet af vækstsæsonen, dvs. leverancerne påbegyndes i sidste halvdel af maj og afsluttes i september/oktober måned. Leverancerne vil først og fremmest finde sted i tørre perioder, hvor høsten kan forløbe uden driftsstop og afbrydelser.

Det vurderes, at halvdelen af arealerne kan høstes en gang, 40 % kan høstes to gange, mens 10 % af arealerne næppe kan høstes. Biomassen produceres ved tilførsel af K-vinasse på de arealer, hvor det er muligt. Primært kategori A og B (se tabel 6.1).

## **Miljø**

Høst af arealerne i Nørreådal er med til at sikre, at der fjernes næringsstoffer fra miljøet og at den åbne ådal bevares.

Leverandørforeningens aktiviteter vil sikre:

- At høsten foregår skånsomt under hensyn til den bløde jordbund i ådalen.
- God naturpleje af engarealer, herunder at engarealerne forbliver åbne.
- Leverancer af biomasse til vedvarende energi og dermed påvirkes CO<sub>2</sub>-balancen positivt.
- At næringsstoffer fra Ådalen kan nyttiggøres i økologiske landbrug.
- At der fjernes næringsstoffer fra Nørreådal.

## **Aftager af biomassen**

I forretningsplanen er det forudsat, at der etableres et biogasanlæg, som kan aftage al biomasse. Leverandørforeningen har ansvaret for biomassen, indtil den er leveret til biogasanlægget. Derefter påhviler det anlægget at lagre og anvende biomassen. Det forudsættes, at aftageren kan sælge den afgassede biomasse som økologisk gødning, hvorfor det kun er muligt at anvende gødningsstoffer, der er godkendt efter det økologiske regelsæt.

## **Praktisk organisering af virksomheden**

Det foreslås at etablere et selskab, som varetager biomasseleverandørernes interesser i forhold til:

- Drift (veje til areal, høst og transport af biomasse fra mark til værk).
- Naturpleje
- Myndigheder, herunder tilskudsmuligheder i forhold til naturplejeaktiviteter og fjernelse af næringsstoffer
- Koordinerende aktiviteter, herunder aftaler og tvister
- At afregne de enkelte leverandører.

Selskabet kunne etableres som en forening, et aktieselskab, anpartsselskab, interessentskab eller lignende. (I vedlagte budgetter er der ikke taget hensyn til, at oprettelse af visse selskabsformer kræver aktiekapital på op til 500.000 kr.). Medlemmerne vælger en bestyrelse, som varetager den overordnede ledelse af selskabets aktiviteter, ligesom der udpeges en koordinator eller et forretningsudvalg, som har ansvaret for den daglige drift.

Det nuværende konsortium omkring projektet "Biogasproduktion baseret på biomasse fra engarealer har mulighed for at søge Region Midtjylland om midler til at opbygge og koordinere en organisation de første 3 år. Ligeledes planlægger konsortiet at søge midler fra KASK Interreg. II, så modellen kan udbredes til Sverige og Norge.

En række koordinerende aktiviteter kunne indgå i en aftale med en hovedentreprenør, som med reference til bestyrelsen eksempelvis forestår/koordinerer høst og transport.

### **Aftaler og tvister**

Det forudsættes, at der udarbejdes en længerevarende aftale med biogasanlægget om leverancer og priser for biomassen. Afregningen af den enkelte leverandør bør foregå så enkelt som muligt.

Det påhviler foreningens ledelse at varetage medlemmernes interesser og afværge tvister. Skulle der opstå tvister m.v., påhviler det ledelsen af afvikle disse så fordelagtigt som muligt for de involverede parter.

### **Virksomhedens udvikling**

Med et indskud fra alle lodsejere det første år og en lav afregning, forventes et lille overskud efter første regnskabsår. Egenkapitalen opbygges til et aftalt niveau for at opnå et vist finansielt beredskab. Herefter kunne leverandørforeningen udbetale den højeste mulige afregningspris til leverandørerne.

Der forventes øget efterspørgsel efter såvel biomasse som økologisk gødning. Der tilskrives gode afsætningsmuligheder for økologiske produkter og udfasning af konventionel gødning på økologiske bedrifter.

## Budgetter

Det forventes, at 445 ha bliver tilmeldt i år 1, og at dette areal gradvist udvides til at omfatte 1.000 ha. Det er endvidere forudsat at:

- Der høstes tons tørstof pr. ha vægtet på 6 areal kategorier (se bilag)
- Der kan høstes på 90 % af det tilmeldte areal.
- Biogasanlægget afregner leverandørforeningen i aftalte kr. pr. kg tørstof (se resultatbudgettet).
- Der indbetales 500 kr. pr. ha ved indmeldelse i foreningen.

På baggrund heraf bliver omsætning 1,56 mio. kr. i år 1 og stigende til 3,52 mio. kr. i år 7. Foreningens stamkapital i samme periode øges fra 200.000 kr. til 500.000 kr.

Foreningen/selskabet forventes ikke at investere i maskiner og bygninger. Gødskning, høst transport mv. rekvireres hos maskinstationer, entreprenører, transportselskaber og tilsvarende leverandører af serviceydelser.

## Afregning af medlemmerne

Der er indregnet en samlet afregning af medlemmerne på 257.000 kr. i år 1, stigende til 579.000 kr. i år 7. Afregningsprisen udgør 0,12 kr./kg tørstof fra og med år 1.

Projektgruppen har drøftet en afregningsmodel med tre kategorier, hvor de mindst produktive og mest vanskelige høstarealer får den laveste godtgørelse, mens de mest produktive og relativt tørre arealer opnår den højeste afregning. Altså en model som tilgodeser arealer, hvor der eksisterer en alternativ anvendelse. Det anbefales, at lodsejerne drøfter og udarbejder en hensigtsmæssig afregningsmodel som sikrer, at der tilmeldes et relativt stort areal, og som samtidig giver mulighed for at opnå den tilsigtede naturpleje i Nørreådal.

## Gødskning

Som udgangspunkt er der indregnet omkostninger til gødskning af arealerne kategori A og B (se tabel 6.1). Forsøg har vist, at tilførsel af kaliumvinasse kan øge udbyttet betragteligt.

## Høst

Høsten forventes at foregå ved anvendelse af forskellige metoder. I budgettet er forudsat, at arealet høstes i de tørre perioder af vækstsæsonen ved skårlægning, sammenrivning og finsnitning. Det finsnittede materiale læsses direkte fra snittervogne til containere, som benyttes til landevejstransporten. Det bør bemærkes, at høstomkostninger er stort set ens, uanset om der benyttes finsnitning eller rundballepresning. Omkostningerne til de forskellige operationer udgør ifølge Jens Johnsen Høy:

- Skårlægning – 285 kr. pr. ha
- Sammenrivning – 125 kr. pr. ha
- Finsnitning – 485 kr. pr. ha

## **Transport**

Biomassen leveres hovedsagelig som finsnittet materiale direkte fra mark til værk. Der er benyttet en gennemsnitlig omkostning til transport på 0,133 kr./kg. Det er forudsat, at biogasanlægget råder over de nødvendige faciliteter til lagring af biomassen.

## **Ledelse og administration**

Der er budgetteret med 10.000 kr. per år til ledelse og koordinering i de første 3 år. I de første år af foreningens virke forventes en vis støtte til disse aktiviteter. Herefter øges foreningens eget bidrag til 150.000 kr. pr. år. Der er afsat 10.000 kr. pr. år til revision samt administration af eksempelvis støtteordninger m.v.

## **Vedligeholdelse**

Der er budgetteret med en årlig omkostning på 50.000 kr. til vedligeholdelse af veje i Nørreådalen.

## **Øvrige omkostninger**

Der er budgetteret med 15.000 kr. årligt til forsikringer og mindre nyanskaffelser.

## **Investeringer**

Som tidligere omtalt er der ikke indregnet investeringer i maskiner eller bygninger.

## **Finansiering**

Den nødvendige finansiering kan tilvejebringes ved at etablere en stamkapital i foreningen/selskabet. Foreningens/selskabets medlemmer kan indbetale et beløb pr. hektar, der tilmeldes eller pr. tons tørstof, der forventes leveret. Som udgangspunkt forudsættes foreningens medlemmer at indbetale en foreningskapital/aktiekapital på i alt 200.000 kr. i forbindelse med etableringen af foreningen/selskabet.

Behovet for driftskapital er relativt lavt (anslået behov ca. 100.000 kr.), hvis lodsejere, maskinstationer transportselskaber mv. afregnes umiddelbart efter biogasselskabets betaling af biomasseleverancerne (1 gang månedligt).

Selskabets etablering og drift skal planlægges, så der ikke opstår behov for at benytte fremmedfinansiering

## Resultatbudget for Nørreå leverandørforening

Hovedforudsætninger: Udbytte vægtet på kategori A-F tørstof pr. ha - tilførsel af K-vinasse til A og B arealer - arealstøtte (2008 priser i 1.000 kr.)								
år	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Omsætning</b>	<b>1.570</b>	<b>1.764</b>	<b>2.116</b>	<b>2.469</b>	<b>2.822</b>	<b>3.174</b>	<b>3.527</b>	<b>3.527</b>
<i>Produktionsomkostninger</i>								
Afregning biomasse	257	289	347	405	463	521	579	579
Kaliumvinasse	319	358	430	502	573	645	717	717
Skårlægning - gns. 1,5 gange pr. sæson	190	214	257	299	342	385	428	428
Sammenrivning - gns. 1,5 gange pr. sæson	83	94	113	131	150	169	188	188
Snitning & opsamling - gns. 1,5 gange pr. sæson	324	364	437	509	582	655	728	728
Transport af biomasse	285	321	385	449	513	577	641	641
<b>Dækningsbidrag</b>	<b>110</b>	<b>124</b>	<b>149</b>	<b>174</b>	<b>198</b>	<b>223</b>	<b>248</b>	<b>248</b>
Adm. og salgssomk	20	20	20	160	160	160	160	160
Vedligehold	50	50	50	50	50	50	50	50
Øvrige omkostninger	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>Resultat af primær drift</b>	<b>25</b>	<b>39</b>	<b>64</b>	<b>-51</b>	<b>-27</b>	<b>-2</b>	<b>23</b>	<b>23</b>
Renter	-4	-5	-8	-11	-11	-12	-14	-15
<b>Resultat før afskrivninger</b>	<b>29</b>	<b>44</b>	<b>71</b>	<b>-41</b>	<b>-16</b>	<b>10</b>	<b>37</b>	<b>38</b>
Afskrivninger	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Driftsresultat før skat</b>	<b>29</b>	<b>44</b>	<b>71</b>	<b>-41</b>	<b>-16</b>	<b>10</b>	<b>37</b>	<b>38</b>
Skat - anslået beskatning	7	11	18	0	0	0	0	7
<b>Overskud efter skat</b>	<b>22</b>	<b>33</b>	<b>54</b>	<b>-41</b>	<b>-16</b>	<b>10</b>	<b>37</b>	<b>31</b>
<i>Egenkapital, ultimo</i>	<i>244</i>	<i>305</i>	<i>408</i>	<i>418</i>	<i>452</i>	<i>513</i>	<i>599</i>	<i>630</i>

## 10. FORSLAG TIL PLAN FOR ORGANISERING

Af Annette Skyt og Kathrine Hauge Madsen, AgroTech

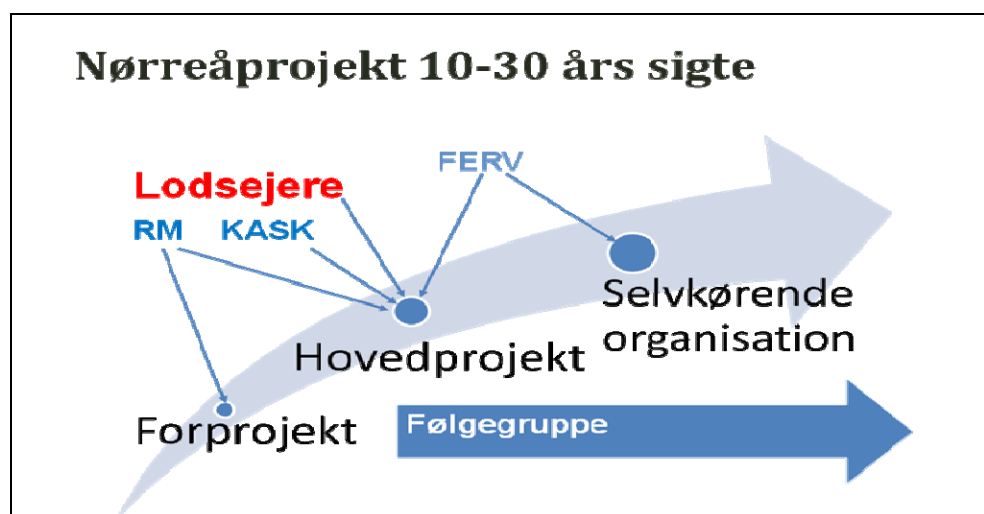
Som led i projektet *Biogasproduktion baseret på biomasse fra engarealer* har det været et resultatkrav, at der udarbejdes et notat m. plan for organisering og konsortiedannelse med flere scenarier.

I den indsendte projektidé er planen, at der bliver dannet et egentligt konsortium med et sekretariat, som har til formål at organisere ejerne af de relevante arealer, at sikre afsætningen af biomasse til aftagere i energisektoren og at projektet bliver økonomisk bæredygtigt, således at det videreføres efter tilskudsperiodens udløb. Endvidere skal effekter på natur og miljø kvantificeres og dokumenteres.

Det er vigtigt at holde sig for øje, at et evt. projektkonsortium vil have en funktionsperiode, som afhænger af projektbevillinger på 3-5 års sigte, mens levetiden for et biomassebaseret biogasanlæg typisk ligger på mellem 10 og 30 år. Det er derfor vigtigt, at etablere en form for struktur, som efter en indledende opbygning og indsamling af erfaringer vil kunne drive storskalaproduktion og afsætning i forlængelse af konsortiets levetid.

Kommunerne indgår i projektkonsortiet i det omfang, de selv vælger og har til opgave at overvåge og værdisætte de natur- og miljømæssige goder, som tilvejebringes som følge af dette projekt. Kommunerne modtager dog ikke midler fra udefrakommende bevillingsgivere, som støtter projektet.

Projektidéen berører såvel miljø, energi, økologi, naturpleje og landskabsmæssige aspekter, og der er derfor allerede på nuværende tidspunkt stor interesse for projektet. Denne interesse og dialog med de forskellige interessenter er vigtig for projektets fremadrettede succes i lokalområdet samt en mulighed for at 'vise vejen' til en national satsning, som kombinerer produktion af energi med produktion af økologisk gødning og naturpleje af de danske ådale.



## Enheder i organiseringen

### Projektkonsortium

Projektkonsortiet består af 2-3 repræsentanter for lodsejerne (leverandørforening) og biogasanlægget, som indtager formandsposten og forprojektets partnere: LandboMidtØst, Viborg Kommune, DJF-Foulum ved Århus Universitet, Natur & Landbrug, Landscentret, Økologisk Landsforening, Planenergi og AgroTech (projektleder). Derudover tilknyttes ad hoc eksterne erhvervspartnerne omkring udviklingsprojekter, som ligger uden for kerneområderne: koordinering/organisering, dokumentation og formidling af resultater.

Konsortiet er omfattet af en konsortieaftale med konkret opgavebeskrivelse for hovedprojektets gennemførelse. Konsortieaftalen vil være afhængig af de betingelser, som ligger til grund for de bevilgede projektmidler fra Region Midtjylland og KASK.

En alternativ sammensætning af konsortiet kunne være at inkludere repræsentanter for maskinstation og andre lokale interessenter. Når tilskudsmuligheder til hovedprojektet er på plads vil dette blive afdækket nærmere.

### Leverandørforening

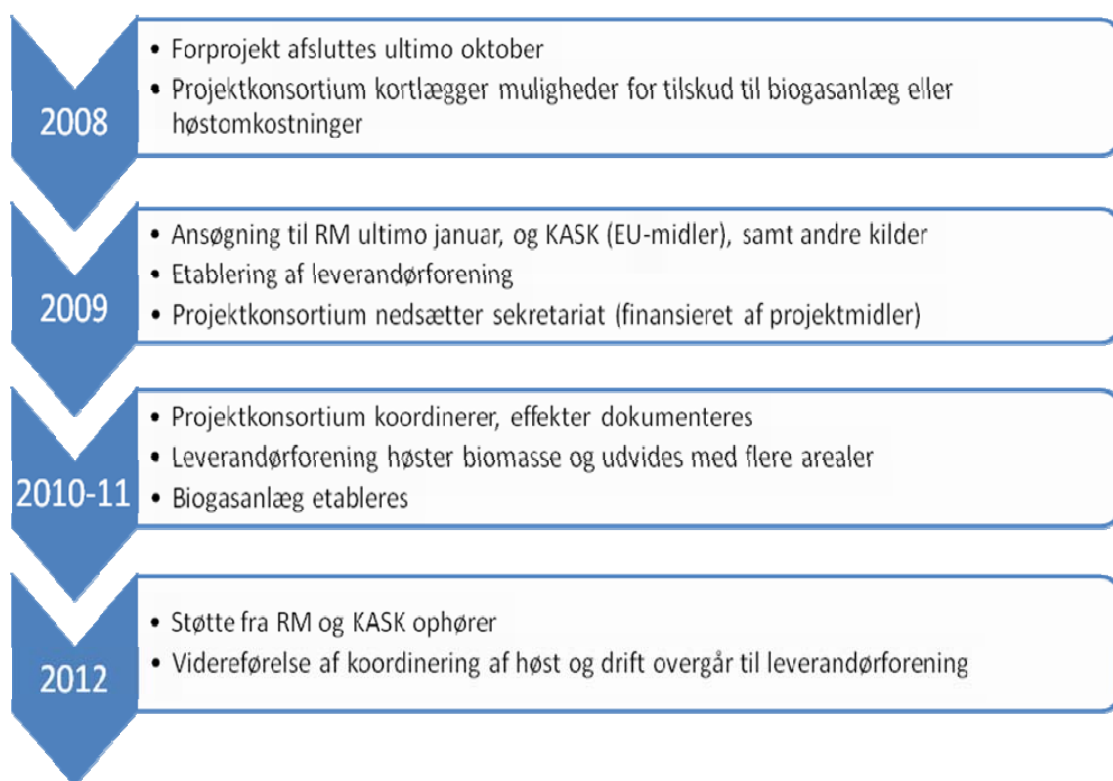
Denne forening omfatter alle lodsejere, som lader arealer i Nørreådalene indgå i projektet. Foreningen har følgende formål: A) at sikre, at stordriftsfordele udnyttes, B) at varetage lodsejernes interesser i forhold til: høst, levering og afsætning (projektkonsortium finansierer sekretariat 2009-11).

Foreningen vælger selv organisationsform, bestyrelse samt vedtægter og fastsætter afregningspris i forhold til den enkelte lodsejer. I bilag A er en nærmere beskrivelse af mulige organisationsformer for en sådan leverandørforening eller -selskab.

### Følgegruppe

For at sikre dialog med lokale interessenter i projektet, konsortium og leverandørforening etableres en følgegruppe med repræsentanter for leverandørforening, konsortieparter (2009-11), energisektoren, maskinstationer, andre (jægere, lystfiskere, pileaktører, SNS, naboer, ornitologer, DN og lokalpolitikere). I konsortiets levetid vil følgegruppen hvert halve år modtage en kort nyhedsmail om projektets fremdrift og blive inviteret til et årligt åbent møde, hvor projektets fremdrift og resultater præsenteres og evalueres.

# Tidsplan



Ansvarsområder i forhold til ansøgning af projektmidler:

Mulig bevillingsgiver	Ansøgningsfrist	Projektleder	Deltager
RM	1. december 2008	AgroTech	Øvrige konsortieparter
KASK	13. marts 2009	AgroTech	Øvrige konsortieparter
Andre kilder	snarest	Endnu ikke afgjort	Konsortiet

## Bilag 10.1 Selskabsformer

### Aktieselskab A/S:

Typisk store selskaber

Lovgivning: "Lov om Aktieselskaber"

Etablering: Mindst 3 stiftere. Indskud på mindst 500.000

Økonomiske krav: Aktiekapitalen skal på ethvert givet tidspunkt udgøre 500.000

Egenkapitalen er tilvejebragt ved salg af aktier til investorer. Der er ingen begrænsninger på, hvor mange aktionærer selskabet kan have. Egenkapitalen er uden nogen personlig forbindelse til ejerne.

Krav om reserver og udbyttebegrænsning.

Hæftelse: begrænset hæftelse (hæfter alene med det indskudte beløb, og kan højst miste det beløb, som er betalt for de erhvervede aktiver)

### Anpartsselskab

Små og mindre virksomheders mulighed for at etablere samme begrænsninger i hæftelsen, som er gældende for aktieselskaber.

Lovgivning: "Lov om Anpartsselskaber"

Etablering: Der behøver kun at være en anpartshaver. Indskud 125.000 kr

Økonomiske krav: Selskabskapitalen skal på ethvert givet tidspunkt være mindst 125.000. Ingen krav om reserver eller udbytte begrænsninger.

Der er ingen begrænsninger på, hvor mange anpartshavere der må være

Hæftelse: En anpartshaver hæfter alene med den kapital, de har indskudt i selskabet.

### Interessentskab

Etablering: Oprettelse af kontrakt og indskud af startkapital (ingen regler for dette)

Økonomi: Egenkapitalen er tilvejebragt af 2 eller flere ejere (ofte opdannes enkeltmands virksomheder til interessentskab, når der optages en kompagnon i firmaet).

Virksomhedens overskud fordeles mellem interessenterne iht. en interessentskabskontrakt. Da der ikke stilles lovgivningsmæssige krav til en sådan kontrakt, kan interessenterne selv bestemme indholdet af denne.

Hæftelse: Ejerne hæfter personligt med hele sin formue (også den del, der ikke er placeret i virksomheden) og solidarisk (hver enkelt interessent hæfter for hele virksomhedens gæld)

*(Kilde: "Virksomhedsøkonomi", Loff, Jacobsen, Egebjerg Johansen, Lange, Mathiasen udg. 1994)*

## Forening

Lovgivning: Foreningsretten er overhovedet ikke reguleret ved lov, alligevel findes der et sæt retsregler, som man med nogenlunde sikkerhed kan fastslå i tvivlstilfælde. Disse retsregler er dannet ved almindeligt brug og har derfor karakter af en så fastgroet sædvane, at man kan forudse, hvad domstolene i konkrete sager vil nå frem til, såfremt spørgsmålet indbringes for retten.

Første og allervigtigste foreningsretslige grundregel: Vedtægterne, der bestemmer, hvad der gælder i den pågældende forening.

Etablering: Retten til fri foreningsdannelse er sikret ved grundlovens §78, hvori det hedder: "Borgerne har ret til uden forudgående tilladelse at danne foreninger i ethvert lovligt øjemed.

En forening stiftes ved, at nogle mennesker på en stiftende generalforsamling bestemmer, hvad der skal gælde for den pågældende forening ved almindeligt stemmeflertal. Der vælges en bestyrelse til at påtage sig det daglige arbejde.

Økonomiske krav: Ingen, men en grundregel bør være, at hvis foreningen ikke kan få den nødvendige kredit ved at henvise til foreningens formål, vedtægter og almindelige omdømme, bør man helt afstå fra at søge kreditten. Er det ikke muligt, så søg uvildig professionel rådgivning. *(kilde: <http://www.familieadvokaten.dk/Emner/950.html>)*

Hæftelse: Som udgangspunkt hæfter man personligt og solidarisk, men man kan i vedtægterne vedtage en række bestemmelser som begrænser ansvaret. *(kilde: pers. Komm. Morten Haar)*

Man bør i en forening have en bestemmelse som siger, at foreningen kun hæfter for sine forpligtelser med sin formue.

Man skal som bestyrelsesmedlem optræde på samme måde, som man ville gøre i sin egen forretning eller i sit eget hjem med sin personlige økonomi. Normen er den adfærd, man kan forvente af en helt almindelig samvittighedsfuld borger, som ikke handler med hovedet under armen.

*(kilde: <http://www.familieadvokaten.dk/Emner/950.html>)*

Foreninger er også:

Grundejerforeninger, fagforeninger, sammenslutninger, laug, loger, og andelsselskaber:

## A.m.b.a.

(Andelsselskab med begrænset ansvar) Lovgivning: Aktieselskabsloven §1, stk 4: ....foreningen er kun fritaget fra at iagttage aktieselskabslovens regler, såfremt virksomheden har til formål at virke til fremme af medlemmernes fælles interesse, og at udbyttet – bortset fra normal forrentning af den indbetalte kapital – alene anvendes til fordeling blandt medlemmerne i forholdt til deres andel i omsætningen.

Traditionelt to hovedtyper af andelsselskaber:

1) Selskaber, hvor medlemmerne hæfter solidarisk og personligt for foreningen forpligtelser.

Økonomisk basis ved stiftelsen er lån med sikkerhed i medlemmernes hæftelse. Dog skal der først søges dækning i selskabets aktiver. Typisk: landbrugsfaglige produktions- og brugsforeninger.

2) Selskaber, hvor medlemmerne ikke er personlige ansvarlige for foreningens gæld. I sådanne selskaber med begrænset ansvar kan andelskapitalen være helt eller delvist indbetalt, men der kan også foreligge en ren garanti kapital.

*(kilde: "Indledning til Formueretten" af W.E.v.Eyben & Anders Vinding Kruse)*

**F.a.m.b.a.** (Forening med begrænset ansvar), under udredning.

**S.a.m.b.a.** (Selskab med begrænset ansvar) under udredning.

## Personlig virksomhed eller selskab?

En erhvervsvirksomhed kan drives som personlig virksomhed eller som selskab. Ved etablering af virksomhed bør det vurderes, hvilken virksomhedsform der er mest hensigtsmæssig. Løbende er det også vigtigt at overveje, om den valgte virksomhedsform stadig passer til virksomheden.

At drive virksomhed som selskab adskiller sig på flere måder fra at drive virksomhed i personligt regi. Forskellene vedrører bl.a. skattemæssige, juridiske og administrative forhold, herunder også spørgsmålet om virksomheds ejerens hæftelse.

I skemaet nedenfor har vi vist en række af de væsentligste forskelle.

## Typiske forskelle

Personlig virksomhed (ejer og Interessent)	Selskab (A/S og ApS)
Personlig hæftelse	Begrænset hæftelse, dog eventuelt personlig sikkerhedsstillelse over for f.eks. bank
Ingen offentlighed om virksomhedens regnskab	Offentlighed om virksomhedens regnskab
Udarbejdelse af skatteregnskab med evt. specifikationer vedr. virksomhedsordning eller kapitalafkastordning	Udarbejdelse af årsrapport og skatteopgørelse samt evt. revision

Intet mindstekrav til indskudskapital	Minimumskrav til kapital (500.000 kr. for A/S og 125.000 kr. for ApS)
Typisk sværere at administrere adskillelse af virksomhedens og ejerens økonomi, herunder betalinger af skatter	Fuldstændig adskillelse mellem selskabets og ejerens økonomi. Eksempelvis kildeskat på løn og udbyttebetalinger til ejeren
Virksomhedens skattemæssige underskud kan modregnes i indehaverens/ægtefællens indkomst fra andre kilder	Selskabets skattemæssige underskud kan kun modregnes i selskabets fremtidige indkomst.
Indehaverens/ægtefællens skattemæssige underskud fra andre kilder kan modregnes i virksomhedens skattemæssige overskud	Aktionærens renteudgifter til finansiering af kapitalindskud kan ikke modregnes i selskabets skattemæssige overskud
Skat af avancer kan ikke altid udskydes ved salg af virksomhed	Skat af avance kan udskydes ved salg af selskabet, når holdingstruktur findes
Medejere kan ikke optages uden avancebeskatning	Medejere kan optages uden avancebeskatning
Dansk beskatning af avance af udenlandske ejendomme	Ikke dansk beskatning af avance af udenlandske ejendomme

### Virksomhedsordning og kapitalafkastordning

Er en virksomhed personligt ejet, kan man vælge at anvende den såkaldte virksomhedsordning i stedet for personskattereglerne. Ordningen giver bl.a. mulighed for at fratække renteudgifter i virksomheds ejerens personlige indkomst (fradragsværdi op til ca. 63 %) og ikke kun i kapitalindkomsten (typisk fradragsværdi ca. 33 %).

Desuden betyder ordningen, at overskud kan opspares i virksomheden mod en foreløbig skat på 25 %. Først når det opsparede overskud "trækkes ud" af virksomheden, eller virksomheden afhændes, beskattes det hævede beløb som personlig indkomst, og den tidligere betalte virksomhedsskat på 25 % modregnes.

En ulempe ved virksomhedsordningen er, at de administrative byrder øges, da der stilles større krav til udarbejdelse af regnskab og selvangivelse mv. Der skal føres kontrol med de foretagne hævninger og den deraf følgende skattebetaling. Hvis disse administrative byrder virker for store, kan man alternativt vælge at benytte den såkaldte kapitalafkastordning, der giver adgang til nogle af virksomhedsordningens fordele, men som er mere simpel.

En personlig virksomhed kan, når visse betingelser er opfyldt, omdannes til selskab, uden at det udløser beskatning. En række omstruktureringer, f.eks. etablering af et eller flere holdingselskaber, kan ligeledes med tilladelse fra skattemyndighederne ske uden beskatning.

### Fordele ved at vælge selskab

Står virksomheden over for at skulle ekspandere, sælges eller optage ny medejer, er det ofte en fordel at være organiseret som selskab. F.eks. kan en ny medejer optages ved nytegning af aktier/anpartar, uden at det har skattemæssige konsekvenser for selskabet. Derimod udløses beskatning ved optagelse af ny medejer i en personlig virksomhed. Organiseringen som selskab betyder, at der er mulighed for at etablere en struktur, hvor det selskab, som har driftsaktiviteten, ejes af de personlige aktionærer igennem et eller flere holdingselskaber. Fordelene ved en sådan struktur er bl.a., at:

- Risikoen vedrørende driftsaktiviteten bedre kan afgrænses.
- Investeringer i nye aktiviteter kan ske fra selvstændige selskaber.
- Udbytte kan udloddes skattefrit fra driftsselskabet til holdingselskaberne.
- Holdingselskaberne kan sælge aktierne skattefrit i driftsselskabet efter 3 års ejertid.
- De skattefrie udlodninger kan lette finansieringsbehovet ved et generationsskifte.

(Kilde:

<http://www.deloitte.com/dtt/cda/doc/content/valg%20af%20virksomhedsform%20april%202008%20www.pdf> opdateret april 2008)

## Laug

Et laug er en sammenslutning af håndværkere, som skal varetage økonomiske, politiske, sociale og kulturelle behov. (Ordet har samme oprindelse som «lag».) Det mest grundlæggende formål med lauget var at tage og gennemføre kollektive beslutninger i perioder, som bød på nye og vanskelige situationer for håndværkerne.

### Oprindelse

... i Nordeuropa ud til at være udviklet som en specialisering af gilderne. *Gilderne* var i middelalderen sammenslutninger til gensidig hjælp, beskyttelse og værn af medlemmerne. Det kunne dreje sig om støtte i tilfælde af brand, tyveri eller anden ødelæggelse af ejendom, frit lån af andre medlemmers ejendele, ret til følge på lange rejser, løsepenge i tilfælde af krigsfangenskab samt til og med en forpligtelse til blodhævn, hvis et andet medlem blev dræbt.

Medlemskab af de enkelte gilder var ikke afgrænset til nogen speciel faggruppe, men kunne efterhånden afgrænses socialt. Gildesammenholdet fik oftest udtryk gennem fælles dyrkelse af en bestemt mærkedag og regelmæssige sammenskudsfester, hvor hvert medlem forpligtigede sig at yde en bestemt pengesum eller en vis mængde mad og drikke (jfr. vort «Sammenskudsgilde»). Gilderne havde dermed også karakter af selskabsforeninger. Alt i alt kom gilderne til at varetage en række behov, som enkeltmennesket tidligere havde fået dækket på anden vis - fortrinsvis gennem slægtsgrupper - og som samfundet som helhed ikke var i stand til at påtage sig.

Lauget kan betragtes som et fagspecialiseret gilde, som kun er åbent for udøverne af et bestemt fag. Udover opgaverne, som laugene havde i forbindelse med regulering og monopolisering af håndværket, kom de også til at varetage en række af gildernes tidligere funktioner..... I dette opslag vil laug - i tråd med normal dansk sprogbrug - blive anvendt om håndværkernes organisationer.

De ældste laug i Europa opstod i 1100-tallet ([Tyskland](#) 1099, [Frankrig](#) ca. 1100, [England](#) 1100-1135). Det var imidlertid ikke før slutningen af 1200-tallet, da den økonomiske ekspansion i højmiddelalderen havde varet omkring 200 år, at organiseringen af laugene virkelig greb om sig - formodentlig som en konsekvens af, at byerhvervene mødte hårdere konkurrence og strammere betingelser.

## 11. REFERAT AF WORKSHOP OM NØRREÅDALS-PROJEKTET

*Af Kasper Stefanek, AgroTech (referent)*

Workshop blev afholdt 21. oktober 2008, kl. 13:00-17:00 hos LandboMidtØst i Viborg.

**Fremmødte:** 24 deltagere, heraf 8 fra projektgruppen (Thomas Vang Jørgensen (TVJ), LandboMidtØst; Michael Tersbøl (MIT), Økologisk Landsforening; Tove Pedersen (TMP), Landscentret; Peter Jacob Jørgensen (PJJ), Planenergi; Annette Skyt (ATS), Jens Johnsen Høy (JH), Kathrine Hauge Madsen (KHM) og Kasper Stefanek (KPS), alle AgroTech)

**Ordstyrer:** Michael Tersbøl

**Formål:** At præsentere og drøfte de foreløbige resultater fra projektet "Biogasproduktion baseret på biomasse fra engarealer", i henhold til nedenstående program.

	Program	Tid	Ansvar
13:00-13:15	Velkomst og indledning ved	15 min	Landboforeningens formand Sten Vindum, LMØ
13:15-13:30	Baggrund for projektet	15 min	Kathrine Hauge Madsen, AgroTech
13:30-13:50	Engarealerne i Nørreå-dalen og økologiske landbrug i nærheden	20 min	Thomas Vang Jørgensen, LMØ
13:50-14:10	Hvordan kan vi høste arealerne og hvad vil det koste?	20 min	Jens Johnsen Høy, AgroTech
14:10-14:25	Strække-ben-pause	15 min	
14:25-14:40	Naturpleje og miljø	15 min	Kathrine Hauge Madsen, AgroTech
14:40-15:00	Etablering af og økonomi i biogasanlæg og afsætning af energien	20 min	Peter Jacob Jørgensen, Planenergi
15:00-15:10	Strække ben pause	10 min	
15:10-15:30	Kan biomassen bruges til økologisk gødning?	20 min	Tove Pedersen, Landscentret
15:30-15:50	Bud på forretningsplan for en leverandørforening?	20 min	Annette Skyt, AgroTech
15:50-16:05	Kaffe og kage	10 min	
16:05-16:35	Diskussion	30 min	Alle
16:35-17:00	Opsamling (hvordan kommer vi videre?)	25 min	Michael Tersbøl, ØLF

De enkelte præsentationer kan ses på hjemmesiden:

[http://www.agrotech.dk/Projekter/20082310gbc\\_noerreaajprojektet.htm](http://www.agrotech.dk/Projekter/20082310gbc_noerreaajprojektet.htm) , ligesom en sammenfatning af forprojektets resultater blev uddelt til tilhørerne. Derfor er indholdet af præsentationerne udeladt af dette referat.

Undervejs i præsentationer og ikke mindst i diskussionsrunden kom der en del interessante forslag og kommentarer fra tilhørerne. Disse er forsøgt opsummeret nedenfor:

**Høsttidspunkt:** Der blev gjort opmærksom på, at der er arealer med MVJ-tilsagn, hvor specifikke regler foreskriver, at høsten først må foretages efter en bestemt dato. Optimale høsttidspunkter blev diskuteret; arealerne kan befærdes på forskellige tidspunkter de forskellige år. Projektgruppen havde foreslået den 25. August som muligt høsttidspunkt og i 2007 kunne man godt befærde arealerne på det tidspunkt, mens det i 2008 var umuligt at befærde arealerne den 25. August på grund af for meget vand. Der blev diskuteret fordele og ulemper ved et eller to slæt. Et enkelt slæt kunne placeres først i juli, men på højproduktive arealer dannes for meget træstof ved at vente så længe med slættet, så her bør tages to slæt. Disse blev foreslået placeret først i juni og først i august. Desuden bør grøden beskæres mere intensivt i vækstperioden, så arealerne kan befærdes i længere perioder.

Der blev fremsat forslag om at tilså sivarealer med græs, for at fremme produktionen af græs efter at sivarealerne er slået første gang. Ingen havde indvendinger, men det bør afklares nærmere.

**Økonomi:** ATS præsenterede et forslag til organisering af lodsejerne, hvor der dannes en leverandørforening, der varetager høst af arealerne. Afregningen af biomassen fra bioanlægget sker til leverandørforeningen, der herefter fratækker høst- og transportudgifter, før den udbetaler det resterende beløb til lodsejerne. Der vil i udkastet kunne opnås ca. 0,12 kr. /kg tørstof leveret. Dette giver i gennemsnit 579 kr /ha., hvilket som udgangspunkt blev betragtet som "alt for lidt" af flere af de fremmødte lodsejere. Samtidig vil den foreslåede afregningspris til biogasanlægget på 81 øre pr. kg. tørstof genere et løbende underskud på driften af biogasanlægget.

Et andet scenario, som tager højde for MB tilskud på 750 kr/ha, giver en afregningspris til biogasanlægget på 64 øre pr kg. tørstof, hvilket ligeledes vil generere et underskud på driften af biogasanlægget om end i mindre målestok.

Der blev ytret ønske om differentieret afregning for forskellige arealtyper. Der kunne i den forbindelse udsendes spørgeskema for at undersøge nuværende dækningsbidrag på arealerne.

Gødningsprisen er i beregningerne sat til 60 kr./t. Dette beløb er muligvis for lavt. Gødningens kvalitet svarer til handelsgødning for 110 kr./t. og en realistisk pris på gødningen, hvis der indgås langtidskontrakt med aftagere, blev vurderet til 90-100 kr/t. Der blev desuden stillet spørgsmålstejn ved afsætningsmulighederne for gødningen, da området er ret husdyrintensivt.

**Konklusion fra tilhørerne:** Projektets idé er god, men det økonomiske udbytte for lodsejerne er ikke tilstrækkeligt. Prisen på biomasse kunne sættes op, men det vil blot medføre et endnu større underskud på driften af biogasanlægget. Der er derfor behov for tilførsel af flere midler, eksempelvis ved prissætning af det kvælstof, der fjernes fra Ådalen.

## Biogas

Gaspotentialet for kategori B arealer mælkebøtte græs blev drøftet. Værdien er for lavt sat, hvilket har en stor virkning på anlæggets økonomi. **Nye beregninger er foretaget pr. 31. oktober 2008 (se afsnit 5.4).**

Biomasse for de forskellige arealtyper blandes i biogasanlægget. Der blev stillet spørgsmål, om der herved opnås en synergieffekt.

Produktionen af biogas kunne optimeres ved supplerings med andre typer substrater eks. glycerol. Disse typer substrater er dog relativt dyre, så det økonomiske potentiale er måske begrænset. Glycerol kan tillades til økologisk gødningsproduktion. Skal husholdningsaffald anvendes i anlægget, skal affaldet muligvis være komposteret eller forgæret.

Der blev fremsat forslag om at etablere en "økologisk linie" på et eksisterende biogasanlæg, dvs. udbygge anlægget med en ekstra reaktor forbeholdt økologisk gødningsproduktion.

Kapaciteten af biogasanlægget kan fordobles ved en udgift på ca. 6 mio. kr., ved etablering af en ekstra reaktor (dette skal ses i forhold til etableringsudgifter på ca. 20 mio. kr. for et anlæg med en reaktor).