



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Jordtemperatur og spredning av husdyrgjødsel

Utredning av om jordtemperatur kan brukes som skranke for spredning av husdyrgjødsel på eng i Farsund kommune

NIBIO RAPPORT | VOL. 4 | NR. 72 | 2018



Berit Nordskog¹, Anne Kjersti Bakken² og Halvard Hole¹

¹Divisjon for bioteknologi og plantehelse og ²Divisjon for matproduksjon og samfunn

TITTEL/TITLE

Jordtemperatur og spredning av husdyrgjødsel - Utredning av om jordtemperatur kan brukes som skranke for spredning av husdyrgjødsel på eng i Farsund kommune

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Berit Nordskog, Anne Kjersti Bakken og Halvard Hole

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
13.06.2018	4/72/2018	Åpen	10969	17/03196
ISBN:		ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-02114-8		2464-1162	16	

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Farsund Kommune

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Aud Irene Vatland

STIKKORD/KEYWORDS:

Vekststart, vekstavslutning, timotei, nitrogen, fosfor, husdyrgjødsel, eng

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Varslingstjenester, grovfôrproduksjon, gjødsling, beslutningsstøtte i landbruket

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Spredning av husdyrgjødsel er regulert med faste datoer for første og siste spredetidspunkt. Disse datoene er satt for store deler av landet, og det er ingen geografisk differensiering etter lengde på vekstsesongen. Farsund ligger i et område med milde vintre og lang vekstsesong, og kommunen ønsket derfor å utrede mulighetene og konsekvensene av å justere spredetidspunktet innen og mellom år ut fra værforholdene i faktisk vekstsesong. Utredningen er gjennomført med utgangspunkt i lokale forhold, samt tilgjengelige varslingstjenester og værdata, først og fremst med tanke på fare for tap av næringsstoffer til miljøet.

Med basis i historiske værdata fra Farsund, Særheim og Landvik har NIBIO bestemt vekststart etter ulike beregningsmetoder over flere år. Resultatene viser at det kan være hensiktsmessig å benytte en enkel modell for beregning av vekststart som beslutningsstøtte ved vurdering av aktuelt tidspunkt for start av spredning av husdyrgjødsel på våren. Det anses som tilstrekkelig å bruke lufttemperatur for beregning av vekststart, da jordtemperatur som tilleggskriterie sjelden påvirker dato for vekststart i dette området. For høstspredning vil det være vanskeligere å utvikle et modellverktøy som predikerer planteopptak og risiko for tap av næringsstoffer, da det vil kreve mer langsiktige værprognoser enn det som er tilgjengelig per i dag.



NIBIO

NØRSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

LAND/COUNTRY: Norge
FYLKE/COUNTY: Akershus
KOMMUNE/MUNICIPALITY: Ås
STED/LOKALITET: Ås

GODKJENT /APPROVED

Arne Hermansen

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Berit Nordskog

NAVN/NAME



Forord

Denne utredningen er utført på oppdrag for Farsund kommune, med finansiering fra Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder. Mål for oppdraget er å utrede om måling av jordtemperatur kan brukes som indikator for å optimalisere tidspunktet for spredning av husdyrgjødsel. Utredningen er begrenset til vurderinger i forhold til spredning av husdyrgjødsel på eng, og tar utgangspunkt i værdata med relevans for lokale forhold i Farsund.

Arbeidet er ledet av Berit Nordskog, værdata er samordnet og analysert av Halvard Hole, mens faglige vurderinger rundt spredning av husdyrgjødsel og vekstsesong er utført av Anne Kjersti Bakken. Vi vil også takke Trond Rafoss for bidrag i diskusjonen rundt problemstillingen og utredningens innhold, Tor-Einar Skog for hjelp med uttrekk av data fra LMT-databasen, og Aud Irene Vatland hos Farsund kommune som har bidratt med informasjon om lokale forhold og tilrettelegging for gjennomføring av utredningen.

Ås, 13.06.18

Berit Nordskog

Innhold

1 Innledning	6
2 Vårspredning av husdyrgjødsel på eng og risiko for tap av næringsstoffer.....	8
2.1 Tilråding og forslag til modell	12
3 Høstspredning av husdyrgjødsel	13
3.1 Tilråding.....	14
4 Oppsummering og fremtidige muligheter	15
Litteraturreferanse	16

1 Innledning

Spredning av husdyrgjødsel er regulert med faste datoer for første og siste spredetidspunkt. Disse datoene er satt for store deler av landet, og det kan derfor være lokale forskjeller i forhold til vekststart og mulighet for opptak/binding av næringsstoffer i tilført gjødsel.

Etter gjeldende forskrift om husdyrgjødsel¹, er det ikke tillatt å spre husdyrgjødsel i perioden fra og med 1. november til og med 15. februar, og det skal heller ikke spres gjødsel på frossen mark, uansett dato. I perioden fra 1. september til og med 31. oktober er det bare tillatt å spre dersom husdyrgjødsel blir nedmolda eller nedfelt. Det er ingen geografisk differensiering etter lengde på vekstsesongen.

I forslaget til ny forskrift som ble lagt fram i mars 2018² foreslås det at spredning av organiske gjødselvarer generelt er tillatt bare i perioden 1. mars - 1. september. Det heter imidlertid at spredning er tillatt i forbindelse med såing av høstkorn eller andre vekster som skal etablere plantevekst før innvintring. Gjenvekst i eng etter slått er sannsynligvis ikke dekt av «andre vekster som skal etablere plantevekst før innvintring».

Farsund kommune ønsker å utrede om måling av jordtemperatur kan brukes som indikator for å optimalisere tidspunkt for spredning av husdyrgjødsel.

Som Vest-Agders største jordbrukskommune med grovfôr som største produksjon i volum, er det viktig å bruke tilgjengelig teknologi i arbeidet med å bedre bondens økonomi, sikre god agronomi og begrense klimagassutslipp fra jordbruket. Sett i sammenheng med kommunens ansvar for oppfølging av tiltaksanalyse for Lygna vannområde under vanndirektivet³, under tiltakspakke jordbruk, er flere tiltak relatert til spredning av husdyrgjødsel. Lokale bønder på Lista har investert i nedleggingsutstyr og det samarbeides lokalt om utnyttelse av utstyr for effektivisering av gjødselspredningen.

Farsund kommune ligger i et område med milde vintre og lang vekstsesong, og det er derfor ønskelig å utrede mulighetene og konsekvensene av å justere spredetidspunktet innen og mellom år ut fra værforholdene i faktisk vekstsesong. Med utgangspunkt i lokale værdata og eksisterende varslingstjenester kan skranker for spredning av husdyrgjødsel vurderes.

Det finnes en rekke tjenester for beslutningsstøtte i landbruket. Flere av disse kan være aktuelle å vurdere i forhold til utvikling av beregningsmetoder som kan brukes til å finne aktuelle skranker:

- NIBIO og Norsk Landbruksrådgivning har siden 2001 hatt en nettbasert varslings- og informasjonstjeneste utviklet for integrert bekjempelse av skadedyr og sjukdommer i jord- og hagebruksvekster kalt **VIPS - Varsling Innen Planteskadegjørere** (www.vips-landbruk.no). Tjenesten er åpen og tilgjengelig for alle, men retter seg spesielt mot bønder og rådgivere innen landbruket.
- **Grovfôrmodellen** som er tilgjengelig via både VIPS og LMT (<http://lmt.nibio.no>) gir støtte for valg av høstetid i to- og treslått system i eng som brukes til fôrproduksjon. Denne modellen inneholder også beregning av vekststart. Modellen har automatisk oppstart 1. april, noe som kan

¹ <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2002-02-11-337>

² <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/miljo-og-okologisk/jordbruk-og-miljo/gjodsling/regelverk/forslag-til-nye-forskrifter-levert-gjodsel-storre-ressurs-mindre-ulempe>

³ <http://www.vannportalen.no/globalassets/vannregioner/aqder/aqder---dokumenter/tiltaksanalyser-for-vannomrader/lygna/tiltaksanalyse-lygna-131223.pdf>

være litt sent i sørlige strøk. Det er derfor behov for å vurdere effekten av tidligere oppstart av modellen og evt. tilpasning til bruk for beregning av tidspunkt for tidlig gjødselspredning. Se: <https://www.vips-landbruk.no/roughage/nutrition/>

- Landbruksrådgiving Agder har også etablert en tjeneste kalt **Grasprognoser**. Før slåtten tas analyser av graset for å følge utvikling i kvaliteten og for å vurdere riktig slåttetidspunkt. Informasjon om dette blir sendt ut på e-post og sms til den enkelte bonde. Se: <https://agder.nlr.no/tjenester/grovf%C3%B4r/>

Værdata som inngår i disse tjenestene kommer i hovedsak fra værstasjoner tilknyttet Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) i NIBIO, samt værprognoser fra Meteorologisk Institutt. I LMT-nettverket er det en målestasjon på Kvavik i Lyngdal, som den eneste i Vest-Agder. Andre LMT-stasjoner som er plassert under sammenlignbare forhold er Landvik i Aust-Agder og Særheim i Rogaland. Værstasjoner i LMT er utstyrt med sensorer tilpasset landbrukets behov, og måler luft- og jordtemperatur, nedbør, luftfuktighet, globalstråling, vind, og bladfuktighet. En annen aktuell værstasjon i Farsund er Meteorologisk Institutt sin målestasjon på Lista fyr. Temperaturdata fra denne stasjonen kan sammenholdes med data fra NIBIO sin målestasjon på Kvavik.

Denne utredningen har fokus på hvorvidt en kan bruke lokale værdata, inkludert jordtemperatur, som grunnlag for beregning av skranke for spredning av husdyrgjødsel. Vi har valgt å legge fokus på spredning av husdyrgjødsel på eng, med utgangspunkt i lokale forhold, samt tilgjengelige varslingstjenester og værdata, først og fremst med tanke på fare for tap av næringsstoffer til miljøet.

2 Vårspredning av husdyrgjødsel på eng og risiko for tap av næringsstoffer

Etter spredning av husdyrgjødsel om våren, vil plantetilgjengelige fraksjoner av næringsstoffene nitrogen (N) og fosfor (P) kunne tas opp av engvekstene og bygges inn i avling som seinere høstes i førsteslåtten eller ved vårbeiting. Tap kan skje under spredning ved ammoniakkfordamping, og seinere fra jord ved lystgasstap eller avrenning/erosjon.

Risikoen for tap i dagene og ukene etter spredning har blant annet sammenheng med om og hvor raskt plantene vokser. Dette er igjen bestemt av temperatur, lys-, vann og næringstilgang.

Et viktig kriterium for at det er aktuelt å kjøre ut gjødsla, vil derfor være at veksten har starta. Det er dette som er grunnen til at det kan være aktuelt å bruke terskler eller grenser basert på værdata for hva som er forsvarlig spredetidspunkt.

Dess strengere krav en stiller, det vil si jo sikrere en er på at veksten virkelig har starta, dess større mengder husdyrgjødsel kan en videre tillate seg å kjøre ut. Samtidig vet en ved beslutningstidspunktet lite om hvordan voksevilkårene og tapsrisikoen vil bli *etter* spredetidspunktet utover de ti dagene som en har rimelig sikre værmeldinger for.

Vi vil i denne rapporten ikke problematisere om det ville være miljøgevinster i å gradere mengder husdyrgjødsel per arealenhet etter hvor langt veksten har kommet om våren. I ei slik vurdering måtte en også ha med seg at det er en minimumsmengde som må kjøres ut for at det skal være rasjonelt og økonomisk regningssvarende for gårdbrukerne. I følge Karin Hansen Nærland i Norsk Landbruksrådgiving Agder, vil en på et typisk husdyrbruk i Farsund med storfe og med nok grovfôr, gjerne spre 3 tonn/daa om våren.

Vårveksten i enga målt som produsert biomasse per arealenhet og dag, er som oftest lav i april og første halvdel av mai, både fordi det tar tid å etablere et effektivt fotosynteseapparat og fordi temperaturene er låge. Etter vår vurdering, blir det et for strengt kriterium for spredetidspunkt og eventuelt spredemengde at lettilgjengelig N og P i husdyrgjødsel raskt og kontinuerlig skal tas opp av engvekstene. En må tillate en viss tapsrisiko.

For å illustrere dette, kan en kjøre Grovfôrmodellen (<https://www.vips-landbruk.no/roughage/nutrition/>) mot normaler (1995-2011) for værdata i regionen hvor Farsund ligger. Nærmeste værstasjon med normaler er Landvik i Grimstad. Dersom simuleringene kjøres med data fra værstasjonen Landvik, vil grasproduksjonen i et normalår være på rundt 60 kg tørrstoff per daa fra vekststart 12. april til 1. mai. Den nye, overjordiske biomassen vil anslagsvis kunne ha tatt opp og holde i overkant av 2 kg N og i underkant av 0,5 kg P/daa. (Ungt gras antas å inneholde ca. 4% N og ca. 0,5% P i tørrstoff). Noe av dette vil være remobiliserte reserver fra overvintrende planter. Om en likevel regner med at alt dette har kommet fra husdyrgjødsel (bløtgjødsel fra storfe med 2,0 kg lettløselig N og 0,5 kg P per tonn), tilsvarer det en spredemengde på ned mot 1 tonn/daa. Opptaket av næringsstoffene i denne mengden ville også være langt mindre i starten enn i slutten av denne perioden, og dermed kunne tap til miljøet ikke hindres gjennom at plantene tok opp alt sammen.

I Grovfôrmodellen beregnes vekststart ganske konservativt i den mening at den ikke kan skje før 7. april. Vi har i tabell 1-3 presentert vekststart i ulike år fra 1997 til og med 2018 på Lyngdal, Landvik og Særheim etter alternative beregningsmetoder.

Tabell 1. Beregnet dato for vekststart ved værstasjon Lyngdal i Vest-Agder i perioden 1997-2018. Det er satt opp ulike beregningsmetoder basert på Grovfôrmodellen med start 1. januar og 1. april (dagens praksis), med og uten jordtemperatur, samt beregninger basert på døgnmiddel i fem påfølgende døgn.

År	Tre påfølgende femdøgnsmiddel med temp > 5 °C		Tre påfølgende femdøgnsmiddel med temp > 5 °C		Fem påfølgende døgn hvor hver døgnmiddel > 5 °C	Fem påfølgende døgn hvor periodens snitt > 5 °C
	Start 1. januar		Start 1. april ^a		Start 1. januar	Start 1. januar
	Kun lufttemp	+jordtemp > 1 °C	Kun lufttemp	+ jordtemp > 1 °C		
1997	1.4.	1.4.	14.4.	14.4.	4.3.	10.2.
1998	12.2.	13.2.	24.4.	24.4.	22.2.	15.1.
1999	23.1.	23.1.	7.4.	7.4.	-	21.1.
2000	8.1.	8.1.	11.4.	11.4.	21.4.	6.1.
2001	^b	-	7.4.	7.4.	-	-
2002	18.1.	-	7.4.	7.4.	18.1.	16.1.
2003	17.1.	-	17.4.	17.4.	16.1.	15.1.
2004	19.3.	-	7.4.	7.4.	19.3.	6.2.
2005	7.1.	7.1.	7.4.	-	8.1.	5.1.
2006	15.1.	15.1.	18.4.	18.4.	17.4.	13.1.
2007	-	-	-	7.4.	13.3.	12.1.
2008	19.1.	19.1.	21.4.	21.4.	25.2.	17.1.
2009	-	-	7.4.	7.4.	-	12.1.
2010	-	-	9.4.	9.4.	-	21.3.
2011	6.4.	8.4.	7.4.	8.4.	5.4.	24.3.
2012	26.2.	26.2.	14.4.	14.4.	25.2.	24.2.
2013	-	-	-	-	-	7.1.
2014	7.1.	7.1.	7.4.	7.4.	5.1.	5.1.
2015	12.2.	-	10.4.	10.4.	19.3.	12.1.
2016	31.1.	31.1.	7.4.	7.4.	18.3.	29.1.
2017	28.3.	-	7.4.	-	2.4.	22.2.
2018	10.4.	11.4.	10.4.	11.4.	11.4.	8.4.
Tidligst	7.1.	7.1.	7.4.	7.4.	5.1.	5.1.
Senest	10.4.	11.4.	24.4.	24.4.	21.4.	8.4.

^aDagens praksis i grovfôrmodellen

^bVekststart kan ikke beregnes pga manglende data

Tabell 2. Beregnet dato for vekststart ved værstasjon Landvik i Aust-Agder i perioden 1997-2018. Det er satt opp ulike beregningsmetoder basert på Grovfôrmodellen med start 1. januar og 1. april (dagens praksis), med og uten jordtemperatur, samt beregninger basert på døgnmiddel i fem påfølgende døgn.

År	Tre påfølgende femdøgnsmiddel med temp > 5 °C		Tre påfølgende femdøgnsmiddel med temp > 5 °C		Fem påfølgende døgn hvor hver døgnmiddel > 5 °C	Fem påfølgende døgn hvor periodens snitt > 5 °C
	Start 1. januar		Start 1. april ^a		Start 1. januar	Start 1. januar
	Kun lufttemp	+jordtemp > 1 °C	Kun lufttemp	+ jordtemp > 1 °C		
1997	12.3.	12.3.	12.4.	12.4.	3.4.	4.3.
1998	14.2.	22.2.	24.4.	24.4.	22.2.	12.2.
1999	4.4.	4.4.	7.4.	7.4.	10.4.	2.4.
2000	23.3.	23.3.	20.4.	20.4.	22.4.	20.1.
2001	26.4.	26.4.	26.4.	26.4.	30.4.	24.4.
2002	6.4.	6.4.	7.4.	7.4.	16.4.	5.2.
2003	4.4.	4.4.	19.4.	19.4.	19.4.	17.1.
2004	19.3.	1.4.	10.4.	10.4.	19.3.	17.3.
2005	9.1.	9.1.	13.4.	13.4.	8.1.	7.1.
2006	24.4.	24.4.	24.4.	24.4.	26.4.	17.4.
2007	28.3.	28.3.	7.4.	7.4.	2.4.	5.1.
2008	23.2.	23.2.	19.4.	19.4.	25.2.	9.2.
2009	4.4.	4.4.	7.4.	7.4.	12.4.	13.1.
2010	11.4.	11.4.	11.4.	11.4.	11.4.	9.4.
2011	7.4.	7.4.	7.4.	7.4.	7.4.	24.3.
2012	1.3.	1.3.	14.4.	14.4.	13.3.	25.2.
2013	19.4.	23.4.	19.4.	23.4.	27.4.	17.4.
2014	7.1.	7.1.	9.4.	9.4.	10.3.	5.1.
2015	10.3.	10.3.	9.4.	9.4.	19.3.	8.3.
2016	23.3.	23.3.	7.4.	7.4.	29.3.	21.3.
2017	28.3.	28.3.	7.4.	7.4.	3.4.	23.2.
2018	13.4.	13.4.	13.4.	13.4.	13.4.	11.4.
Tidligst	7.1.	7.1.	7.4.	7.4.	8.1.	5.1.
Senest	26.4.	26.4.	26.4.	26.4.	30.4.	24.4.

^aDagens praksis i grovfôrmodellen

Tabell 3. Beregnet dato for vekststart ved værstasjon Særheim i Rogaland i perioden 1997-2018. Det er satt opp ulike beregningsmetoder basert på Grovfôrmodellen med start 1. januar og 1. april (dagens praksis), med og uten jordtemperatur, samt beregninger basert på døgnmiddel i fem påfølgende døgn.

År	Tre påfølgende femdøgnsmiddel med temp > 5 °C		Tre påfølgende femdøgnsmiddel med temp > 5 °C		Fem påfølgende døgn hvor hver døgnmiddel > 5 °C	Fem påfølgende døgn hvor periodens snitt > 5 °C
	Start 1. januar		Start 1. april ^a		Start 1. januar	Start 1. januar
	Kun lufttemp.	+ jordtemp > 1 °C	Kun lufttemp.	+ jordtemp > 1 °C		
1997	3.4.	3.4.	30.4.	30.4.	1.5.	4.3.
1998	13.1.	13.1.	22.4.	22.4.	14.1.	11.1.
1999	23.1.	23.1.	7.4.	7.4.	2.4.	5.1.
2000	7.1.	7.1.	12.4.	12.4.	21.4.	5.1.
2001	6.4.	6.4.	7.4.	7.4.	27.4.	4.4.
2002	17.1.	17.1.	7.4.	7.4.	16.1.	15.1.
2003	- ^b	-	-	-	-	-
2004	19.3.	19.3.	7.4.	7.4.	18.3.	6.2.
2005	-	-	-	-	-	-
2006	18.4.	18.4.	18.4.	18.4.	25.4.	14.1.
2007	7.1.	7.1.	13.4.	13.4.	7.1.	5.1.
2008	23.2.	23.2.	19.4.	19.4.	3.4.	28.1.
2009	18.3.	18.3.	7.4.	7.4.	8.4.	12.1.
2010	23.3.	23.3.	8.4.	8.4.	10.4.	21.3.
2011	4.4.	4.4.	7.4.	7.4.	4.4.	24.3.
2012	1.3.	1.3.	14.4.	14.4.	13.3.	24.2.
2013	7.1.	7.1.	17.4.	18.4.	5.1.	5.1.
2014	7.1.	7.1.	7.4.	7.4.	5.1.	5.1.
2015	10.3.	10.3.	11.4.	11.4.	18.4.	8.3.
2016	29.1.	29.1.	7.4.	7.4.	6.4.	27.1.
2017	23.1.	23.1.	7.4.	7.4.	29.3.	21.1.
2018	10.4.	10.4.	10.4.	10.4.	14.4.	8.4.
Tidligst	7.1.	7.1.	7.4.	7.4.	5.1.	5.1.
Senest	18.4.	18.4.	30.4.	30.4.	1.5.	8.4.

^aDagens praksis i grovfôrmodellen

^bVekststart kan ikke beregnes pga manglende data

Om en holder seg til Landvik og de to minst restriktive metodene som baseres på at vekststart kan skje når som helst etter 1. januar og inntreffer henholdsvis når første femdøgnsmiddel (lufttemperatur) er over 5°C eller når det har vært fem enkelt døgn på rad med middel over denne grensa, er det i flere år vekststart i januar.

Middeltemperaturen (månednormalen 1961-1990) for Landvik i januar, februar og mars er på -1,6°, -1,9° og 1,0°. Globalstrålingen for månedene januar, februar og mars er typisk 1,5, 3,5 og 8 MJ/m²-dag. Temperaturene i Farsund (Lista og Lyngdal) ligger noe høyere enn på Landvik i vinterhalvåret, som

vist i tabell 4. Etter vår vurdering, er det likevel usannsynlig at det blir noen netto biomasseproduksjon av betydning i de to første månedene av året. Det blir dermed ikke rett å åpne for at modellbasert vekststart skal kunne skje i denne perioden.

Tabell 4. Middeltemperatur (°C) i årets første måneder for Lista, Lyngdal, Landvik og Særheim. Månednormaler for perioden 1961-1990. Data fra Meteorologisk Institutt.

Målestasjon	Januar	Februar	Mars	April
Lista	1,0	0,5	2,2	4,9
Lyngdal	-0,4	-0,5	1,9	5,0
Landvik	-1,6	-1,9	1,0	5,1
Særheim	0,5	0,4	2,4	5,1

2.1 Tilråding og forslag til modell

Med utgangspunkt i beregnede tidspunkt for vekststart i Lyngdal, Landvik og Særheim vil det være fornuftig å legge inn en justering av tidspunktet for oppstart av vekststart-beregninger i Grovfôrmodellen. Vi anser det som hensiktsmessig å justere starttid i modellen fra 1. april til 1. mars.

Ytterligere justeringer vil kreve analyser av data fra et større geografisk område. Bruk av jordtemperatur som tilleggskriterie til lufttemperatur for vekststartberegninger har kun unntaksvis gitt en annen startdato enn ved bruk av lufttemperatur ved de tre lokalitetene som er vist her. I kystnære områder som Farsund vil det dermed ikke ha særlig betydning å legge til jordtemperatur som kriterie, sammenlignet med kun bruk av lufttemperatur. Dette vil bety at temperaturdata fra målestasjoner som f.eks Lista, hvor det ikke måles jordtemperatur, også kan brukes ved beregning av vekststart.

Hvis en tenker utover denne regionen vil det nok være fornuftig å ha med jordtemperatur i vekststartberegninger. Videre anser vi det som hensiktsmessig å legge til et krav om at snøen er borte, alternativt temperaturregistrering i jordoverflata eller i lav høyde. Det kan være snø og samtidig plussgrader i jorda og god lufttemperatur over snøen.

Det finnes ingen entydig og klar fasit for hvordan vekststart skal beregnes, da dette vil avhenge av lokalklimatiske forhold og ulike veksters respons på temperatur. Det vil imidlertid være mulig å etablere en generalisert «vekststartkalkulator» med utgangspunkt i ovennevnte kriterier. En slik beregning kan forholdsvis enkelt gjøres tilgjengelig i nettsidene til LMT (lmt.nibio.no) og i VIPS (www.vips-landbruk.no).

Når det gjelder modell for beregning av spredetidspunkt for husdyrgjødsel, er det en forutsetning at vekststart (med kalkuleringsstart 1. mars) har inntruffet. Dette kan i seg selv fungere som enkel modell og beslutningsstøtte ved vurdering av aktuelt tidspunkt for start av spredning av husdyrgjødsel.

Et mer avansert utgangspunkt for modell vil være å legge på et tilleggskrav om en akkumulert varmesum (f.eks 40 døgngreder med base 0°C), eventuelt at det skal være en stående biomasse på minimum 20 kg TS/daa. Biomasse kan da måles med fjernanalyse (droneoverflyging med kamera eller andre sensorer). Utvikling og validering av en slik modell vil imidlertid kreve et større forskningsprosjekt for å kunne realiseres.

3 Høstspredning av husdyrgjødsel

Etter 1. september skal det ikke spres husdyrgjødsel på eng uten at gjødsla moldes ned etterpå. Denne grensa antar vi er satt både ut fra at planteproduksjonen og dermed næringsstoffopptaket er lite etter denne datoen, og ut fra at plantemassen sjelden blir høsta og at gjenværende plantemateriale innebærer en tapsrisiko over vinteren.

De avlingene som blir høsta i september og oktober, er oftest gjenvekst etter slåtter tatt lenge før 1. september. De har dermed også blitt gjødsla før denne datoen mens det ennå er tillatt å spre husdyrgjødsel.

Om høsten avtar veksten hos gras i hovedsak fordi det blir lågere temperatur og mindre lys. Absolutt vekstavslutning kan en ikke snakke om hos denne gruppa av planter, og produksjonen vil være proporsjonal med temperatur og lystilgang.

Innenfor det absolutte taket for produksjon som lys og temperatur setter, kan en observere variasjon blant annet etter vann- og næringstilgang, men også etter hvilke arter eng består av. For eksempel har ett- og flerårig raigras høyere maksimal vekstrate om høsten enn timotei og engsvingel.

Vi har ikke kjørt modellberegninger for hvor stort høstproduksjonspotensialet er i Farsund-området ut fra aktuelle klimadata, men viser til rapporten til Bonesmo et al. (2005) som inneholder slike estimeringer med utgangspunkt i klimadata for Rogaland. I en femårsperiode på tidlig 2000-tall varierte vekstavslutning, dvs. tidspunkt når det knapt var netto positiv biomasseøkning, mellom 10. og 28. oktober.

Deres utredning problematiserte når og hvor fristen for høstspredning av husdyrgjødsel på eng uten nedmolding kunne utsettes til etter 1. september. Tilrådinga var at en bør ha ei forventning om netto tilvekst på 70-100 kg tørrstoff per dekar etter 1. september for at utsatt frist skulle bli gitt. For lokaliteten Øksnevad i Rogaland, som en så spesielt på, kunne dette nås i løpet av september i de fleste åra.

Planteproduksjonen i eng (timoteibasert) etter 1. oktober var imidlertid så liten at flytting av spredetidspunktet et stykke ut i september ikke ville gi tilsvarende opptak en måned etter. Vi mener at forholdene på Øksnevad og Farsund er såpass like at vi kan anta at det samme gjelder for sistnevnte lokalitet. Normal tid for tredjelslåt (ofte sisteslåt) i Farsund er også gjerne godt ut i september, slik at produksjonspotensialet ligger under de 70-100 kg TS/daa som en antar gjelder fra 1. september og utover.

Mulig tillatte utkjørte mengder husdyrgjødsel i perioden fra 2. til 15. september kan derfor eksempelvis være husdyrgjødsel som holder 2 kg lett tilgjengelig N (/daa) dersom en vurderer faren for N-tap som kritisk, og under 0,5 kg P dersom en vurderer faren for P-tap som mest kritisk. Holder en seg til storfejødsel med sammensetning som foreslått over, blir aktuell spredemengde igjen rundt 1 tonn/daa.

Lav nettoproduksjon i eng i september og oktober selv under relativt høye lufttemperaturer, er også bekreftet i undersøkelsene til Bakken et al. (2012) og Jørgensen et al. (2018). Jørgensen et al. hadde med Fureneset i Fjaler som prøvested. Her kan høsttemperaturene ligge nært de en kan forvente i Farsund. Ugjødslet ettervekst etter tredjelslåt tidlig i september var under 100 kg tørrstoff/daa på seks uker både i eng dominert av flerårig raigras og i eng dominert av timotei.

Dersom etterveksten utover i september tar opp tilførte næringsstoffer, er det likevel en fare for at de tapes i løpet av vinteren. Henriksen et al. (2005) fant at opp mot 80% av det N og P som var i bladverk av italiensk raigras og kvitkløver om høsten, kunne gå tapt før våren kom. Tapet er avhengig av snø- og værforhold, og de regna med at 30% gikk tapt i et gjennomsnittså. Vinterklimaet i Farsund er slik at en kan forvente at maksimaltapet inntreffer sjelden.

3.1 Tilråding

Spredning av husdyrgjødsel på eng som ikke skal pløyes, bør i regelen ikke skje etter 1. september. Dette er i samsvar med ny forskrift. Dersom dette prinsippet skal avvikes, bør ikke spredning tillates etter 20. september, og mengdene må ikke tilsvare mer enn 1-2 tonn storfejødsel per daa.

Det er også større grunn til å tillate spredning dersom det planlegges en sein høstslått og enga er i god kondisjon dominert av flerårig raigras.

Vi ser ikke for oss at et modellverktøy som fortolker nåværende tilfang av værdata og værprognoser, kan være beslutningsstøtte for forvaltninga i disse spørsmåla. Det kan imidlertid hende at en i framtida får mer treffsikre og langsiktige værprognoser som kan bidra til å sannsynliggjøre planteproduksjonspotensialet etter spredetidspunktet. Dette sammen med ferske og stedspesifikke historiske data for jordtemperatur, lufttemperatur og lysinnstråling, kan si noe om vekstmodus og potensiale for næringsopptak hos engvekstene, og dermed være grunnlag for vurderinger om spredning av husdyrgjødsel er forsvarlig.

De vurderinger som er gjort i denne utredningen er basert på biologi og lokale klimaforhold for Farsund og regionen rundt. Det understrekes imidlertid at det alltid må tas hensyn til gjeldende forskrifter for spredning av husdyrgjødsel.

4 Oppsummering og fremtidige muligheter

I denne utredningen har vi sett på mulighetene for bruk av værdata og aktuelle modeller som verktøy for beslutningsstøtte i forhold til aktuelle spredetidspunkt for husdyrgjødsel vår og høst.

Det kan være hensiktsmessig å benytte en enkel modell for beregning av vekststart som beslutningsstøtte ved vurdering av aktuelt tidspunkt for start av spredning av husdyrgjødsel på våren. En slik beregning finnes allerede i Grovfôrmodellen. For høstspredning vil det være vanskeligere å utvikle et modellverktøy som predikerer planteopptak og risiko for tap av næringsstoffer, da det vil kreve mer langsiktige værprognoser enn det som er tilgjengelig per i dag.

Vi har gjennom dette arbeidet vurdert det som aktuelt å justere starttidspunkt for Grovfôrmodellen for å fange opp tidlig vekststart, og vil se på mulighetene for å etablere en egen vekststartkalkulator som kan være tilgjengelig på nettsidene til LMT (lmt.nibio.no) og VIPS (www.vips-landbruk.no).

Etablering av en modell som gir direkte råd om spredetidspunkt er noe mer komplisert, da denne vil omfatte både biologiske og fysiske prosesser, og være samordnet mot aktuelle forskrifter. Denne utredningen kan imidlertid danne et godt grunnlag for initiativer mot større prosjekt med målsetning om utvikling og realisering av en slik modell.

Litteraturreferanse

Bakken, A.K. & Langerud, A. 2015. Konsekvensar av ulike slåttetid om hausten. BUSKAP 67(2): 86-88.

Bonesmo, H., Karlsen, S.R., Bakken, A.K. & K.-A. Høgda. 2005. Vekstavslutning hos gras og anbefaling om frist om høsten for spredning av husdyrgjødsel på eng uten nedmolding. Grønn kunnskap 9(110):1-6.

Henriksen, T., Sturite, I., Molteberg, B. & Fjeld, T. 2005. Tap av nitrogen og fosfor fra italiensk raigras, engsvingel og hvitkløver gjennom vinteren. Grønn kunnskap 9(1): 49-58.

Jørgensen, M., Bakken, A.K. & Østrem, L. 2018. Forvaltning av ettervekst i eng i varmere og våtere høstmånader. NIBIO RAPPORT 4 (34).

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.