



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Reduksjon av klimagassutslepp frå jordbruket i Vestland

Nettmøte med landbruksforvaltinga 21.06.2022

Synnøve Rivedal, NIBIO Fôr og husdyr, Fureneset.



## Bakgrunn

Avtale mellom landbruksnæringa og regjeringa om reduksjon i klimagassutslepp frå jordbruket med **totalt 5 mill. tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalentar totalt i perioden 2021-2030.**

## Mål

Kartlegge **status for klimagassutslepp** frå jordbruket i **Vestland** og estimere **potensiale for utsleppsreduksjon** ved ulike tiltak som kjem inn under **satsingsområde 2: Fôring, avl og friskare husdyr og 5: Betre bruk av gjødsla og betre agronomi** i landbrukets klimaplan.

## Inngår klimaavtale for jordbruket

Publisert 21.06.2019



F.v. Klima- og miljøminister Ola Elvestuen, leder i Norsk Bonde- og Småbrukarlag Kjersti Hoff, leder i Norges Bondelag Lars Petter Bartnes og landbruks- og matminister Olaug Bollestad. Foto: Kaja Schill Godager/ Landbruks- og matdepartementet.



# Avgrensning av prosjektet

- Utslepp av klimagassar som høyrer til jordbrukssektoren i den nasjonale utsleppsrekneskapen.
- Landbrukets klimaplan omfattar også andre delar av utsleppsrekneskapen:
  - Jorda som karbonlager (LULUCF-sektoren)
  - Fossilfri maskinpark og oppvarming (Transportsektoren)
- Det er ikkje rekna på kva dei utsleppsreducerande tiltaka vil koste å gjennomføre.
- Det er ikkje gjort vurderingar av korleis ulik jordbruksdrift påverkar andre viktige målsettingar som busetnad, sjølvforsyning, ressursutnytting, berekraft og drøvtyggjaren si rolle her.

# Nasjonalt utsleppsrekneskap

Task Force on National Greenhouse Gas Inventories

ipcc INTERGOVERNMENTAL PANEL ON Climate change

2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

2006 IPCC Guidelines Top

- Vol. 1 GGR
- Vol. 2 Energy
- Vol. 3 IPPU
- Vol. 4 AFOLU
- Vol. 5 Waste

2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

Volume 4  
Agriculture, Forestry and Other Land Use

Chapter	Chapter Name
-	Cover Page of Volume 4
1	Introduction
2	Generic Methodologies Applicable to Multiple Land-Use Categories
3	Consistent Representation of Lands
4	Forest Land
5	Cropland
6	Grassland
7	Wetlands
8	Settlements
9	Other Land
10	Emissions from Livestock and Manure Management
11	N <sub>2</sub> O Emissions from Managed Soils, and CO <sub>2</sub> Emissions from Lime and Urea Application
12	Harvested Wood Products

HWP Worksheet (Zipped MS-Excel file)

Annex 1 Worksheets

Annex 2 Summary of Equations

Appendix 1 CO<sub>2</sub> Removals in Residual Combustion Products (Charcoal): Basis for Future Methodological Development

Appendix 2 Possible Approach for Estimating CO<sub>2</sub> Emissions from Lands Converted to Permanently Flooded Lands: Basis for Future Methodological Development



## Greenhouse Gas Emissions 1990-2020

National Inventory Report



Oppvarmingspotensial (GWP100)

brukt i utsleppsrekneskapen:

1 karbondioksid (CO<sub>2</sub>) - ekvivalent = varmeeffekt av 1 kg CO<sub>2</sub>

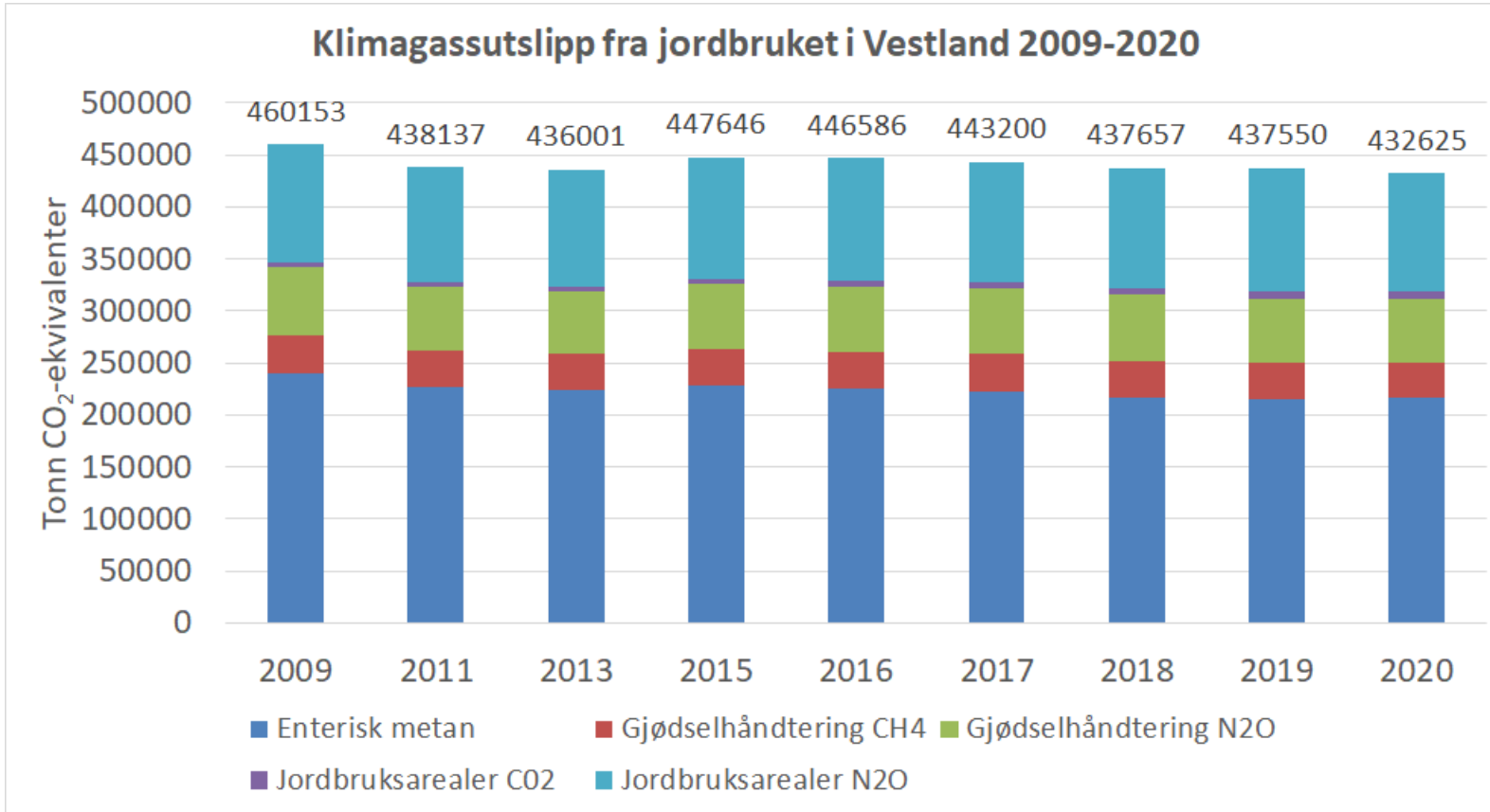
1 kg metan (CH<sub>4</sub>) = 25 kg CO<sub>2</sub>

1 kg lystgass (N<sub>2</sub>O) = 298 kg CO<sub>2</sub>

Report

M-2268 | 2022

# Status klimagassutslepp frå jordbruket i Vestland



Vestland sin andel av nasjonalt utslepp frå jordbruket i 2020 var **9,6%**

Vestland sin andel av utsleppsreduksjonen på 5 mill tonn blir då **480 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter** totalt i perioden 2021 til 2030

Utslipp fra ulike utslippskilder for jordbruket i Vestland 2009-2020 (Miljødirektoratet)

# Reduksjonspotensiale for ulike tiltak

- **Tiltak i storfe- og saueproduksjonen:** Effekt av bedre grovfôr kvalitet, optimalisering av produksjonen og tilsetningsstoff i fôr vil bli estimert for mjølkeku, ammeku og sau ved hjelp av HolosNor-modellen (Bente Aspeholen Åby).
- **Gjødseltiltak og agronomi:** Vi vil estimere effekt på lystgassutslepp av å øke bruk av miljøvenlige spreiemetoder, bedre spreietidspunkt og behandling av husdyrgjødsel i biogassanlegg ved hjelp av N-modellen for husdyrgjødsel (Synnøve Rivedal).



# Lystgassutslepp frå husdyrgjødsel og mineralgjødning



## Direkte utslepp av lystgass ( $N_2O$ ):

- 1% av total-N i husdyrgjødsel spreidd på areal eller lagt på beite
- 1% av N i mineralgjødning
- Frå lager avhengig av type

## Indirekte utslepp av lystgass:

- 1% av tapt av nitrogen til luft ( $NH_3$  og  $NO_x$ )
- 0,75% av tapt nitrogen gjennom avrenning



Ammoniakk tap avhengig av lagertype, spreiemetode m.m.

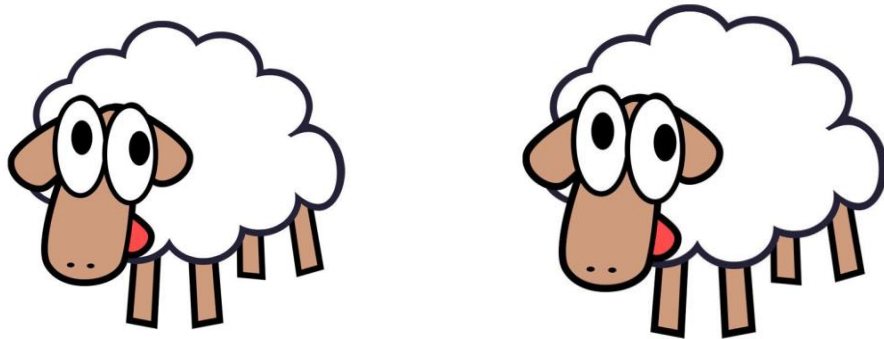
22% avrenning av alt tilført N

## Metanutslepp frå lager

Utslepp av metan ( $CH_4$ ) avhengig av type lager

# Dyretal i Vestland 2020

- Ulike oppdelingar brukt i ulike modellar
- Kjelder for dyretal er SSB, TINE, Animalia, Søknad om produksjonstilskot (PT-data)
- Driftsgranskingane i jordbruket for Vestland brukt som aktivitetsdata (Mathias Bjugan, Heidi Knutsen, NIBIO Kart og statistikk)



Dyreslag	Tal dyr Vestland 2020
Melkeku	22972
Ammeku	5646
Kvige til påsett	11566
Kvige til slakt	4477
Okse til slakt	18229
Purke	1295
Råne	30
Smågris	5823
Slaktegris	15025
Unggris til avl	1187
Høne	9641
Livkylling	14340
Slaktekylling	69900
Kalkun til slakt	15300
And og gås til slakt	0
Kalkun/gås/and, avl	252
Hest	2156
Melkegeit	8595
Andre geiter	9614
Sau over ett år	126864
Sau under et år	118113
Mink	1780
Rev	1223
Hjort	558
Rein	0



# Aktivitetsdata husdyrgjødsel -lagring og spreining

## Bruk av gjødselressurser i jordbruket 2018

Metodebeskrivelse og resultater fra en utvalgsbasert undersøkelse

TALL  
SOM FORTELLER

Stein Olav Kolle og Melike Oguz-Alper

RAPPORTER / REPORTS

2020 / 9

Rapporter 2020/9

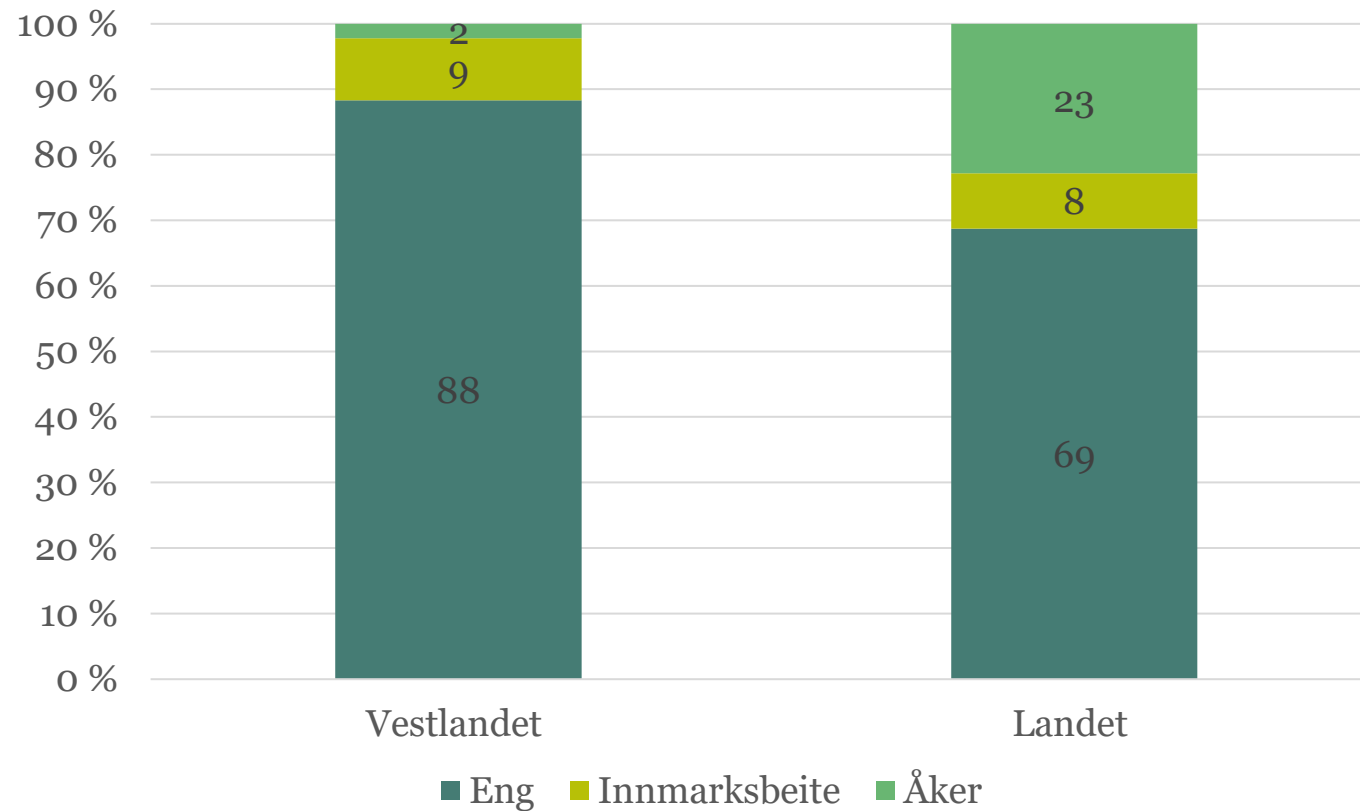
Bruk av gjødselressurser i jordbruket 2018

Tabell A7 Spredning av husdyrgjødsel på fulldyrka eng. Mengde gjødsel etter innblanding av vann i gjødsla før spredning og type spredeutstyr i bruk. 2018. Tonn

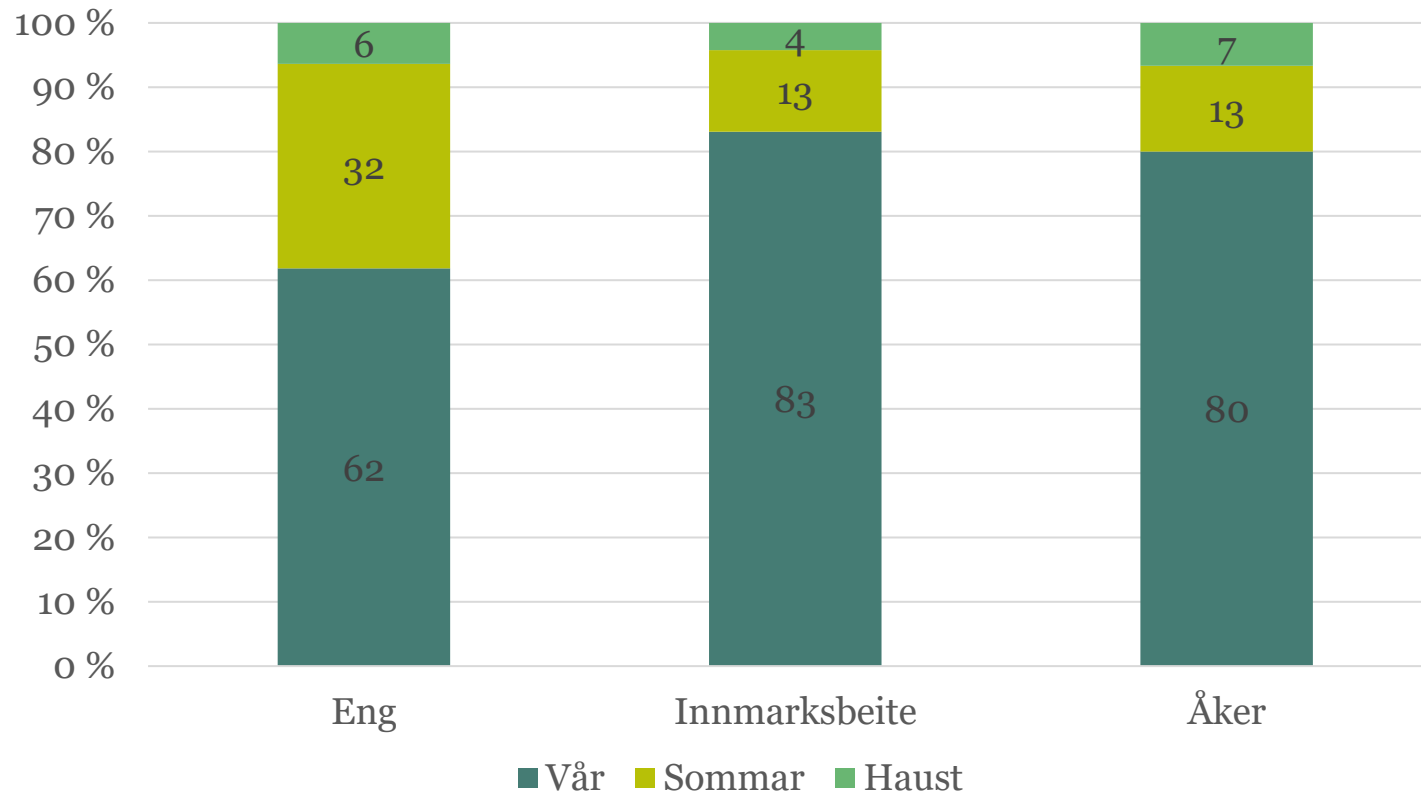
	Brukt spredeutstyr										
	Med spredning av husdyrgjødsel på fulldyrka eng	Mesteparten av gjødsla blandet ut med vann før spredning			Stripespreder			Breispreder for bløtgjødsel		Tankvogn/vanningsvogn/jetvogn med kanon	Gjødselvogn/spredevalser for fastgjødsel
		I alt	Blandet ut med < 1 del vann	Blandet ut med 1 del vann eller mer	Direkte nedfelling	Tankvogn	Slepe-slange	Tankvogn	Slepe-slange		
<b>Hele landet</b>	7 534 530	6 346 200	4 796 190	1 550 010	(164 230)	223 990	1 145 480	5 039 930	696 810	(58 210)	205 890
<b>Regioner</b>											
Østfold, Akershus, Oslo, Buskerud og Vestfold	384 290	(317 880)	:	:	-	:	:	(264 240)	-	-	:
Hedmark og Oppland	657 780	571 980	407 910	164 060	:	:	(95 840)	503 350	:	-	:
Agder og Telemark	448 560	282 050	(119 970)	162 080	:	:	:	190 770	-	:	:
Rogaland	1 557 350	1 340 640	1 087 870	252 770	- (91 130)	407 820	921 600	(132 210)	:	:	:
<b>Vestlandet</b>	<b>1 924 200</b>	<b>1 692 910</b>	<b>1 366 990</b>	<b>325 920</b>	:	:	194 860	1 220 540	425 420	:	(59 140)
Trøndelag	1 897 410	1 627 890	1 321 970	305 910	:	:	(211 420)	1 465 420	:	(26 840)	(32 950)
Nord-Norge	664 940	512 860	341 600	171 260	:	:	:	474 010	:	:	:
<b>Driftsformer</b>											
Planteproduksjon	297 220	224 080	144 980	79 100	:	:	(44 940)	196 380	(24 740)	:	:
Storfe, mjølk	4 372 270	3 739 130	2 931 130	808 000	(145 390)	108 820	595 000	3 074 650	384 350	(44 250)	:
Storfe, kjøtt	1 014 360	981 470	650 850	330 630	-	:	(129 320)	852 420	-	-	:
Sau og andre grovføretende dyr	638 070	518 460	305 650	212 810	:	:	:	357 890	:	:	65 400
Svin og fjørfe	307 700	228 050	131 060	(96 990)	-	:	(106 290)	131 570	(53 460)	-	:
Plante- og husdyrproduksjon	665 610	532 380	523 870	:	-	:	:	333 670	:	-	:
Økologisk produksjon	239 300	122 630	108 650	(13 980)	:	:	:	93 350	:	:	(108 510)
<b>Areal av fulldyrka eng</b>											
1-99 dekar	596 870	518 820	305 780	213 040	- (38 520)	:	:	420 000	61 720	:	14 160
100-199 dekar	1 825 100	1 508 690	1 120 040	388 640	(8 610)	(29 680)	155 610	1 220 310	331 860	(5 410)	73 620
200- dekar	5 112 570	4 318 690	3 370 360	948 330	(155 620)	155 790	946 230	3 399 620	303 230	(33 960)	:

# Spreiing av husdyrgjødsel

Fordeling av husdyrgjødsel på Vestlandet og i landet i 2018

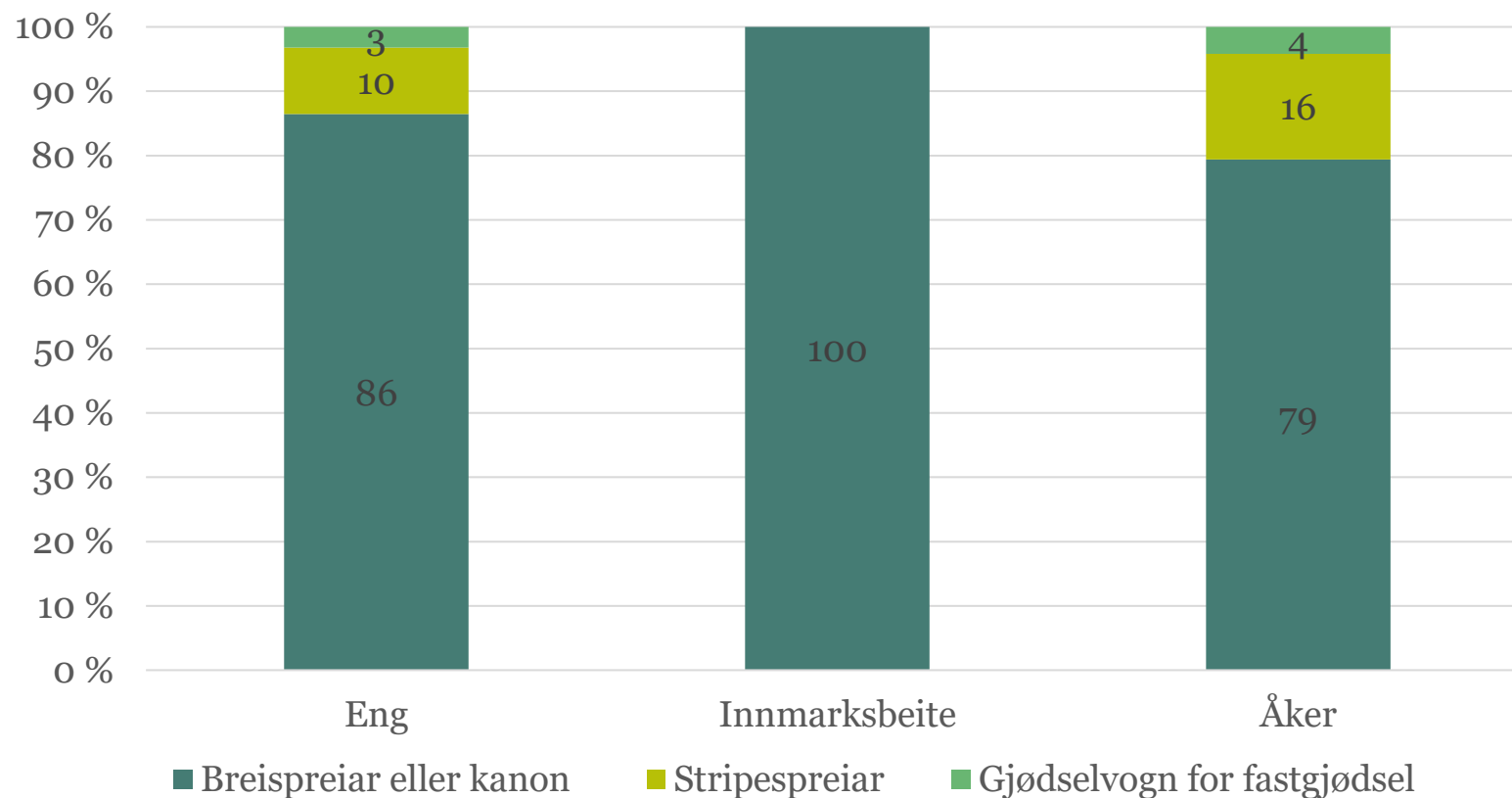


## Andel husdyrgjødsel spreidd til ulike tidspunkt på Vestlandet

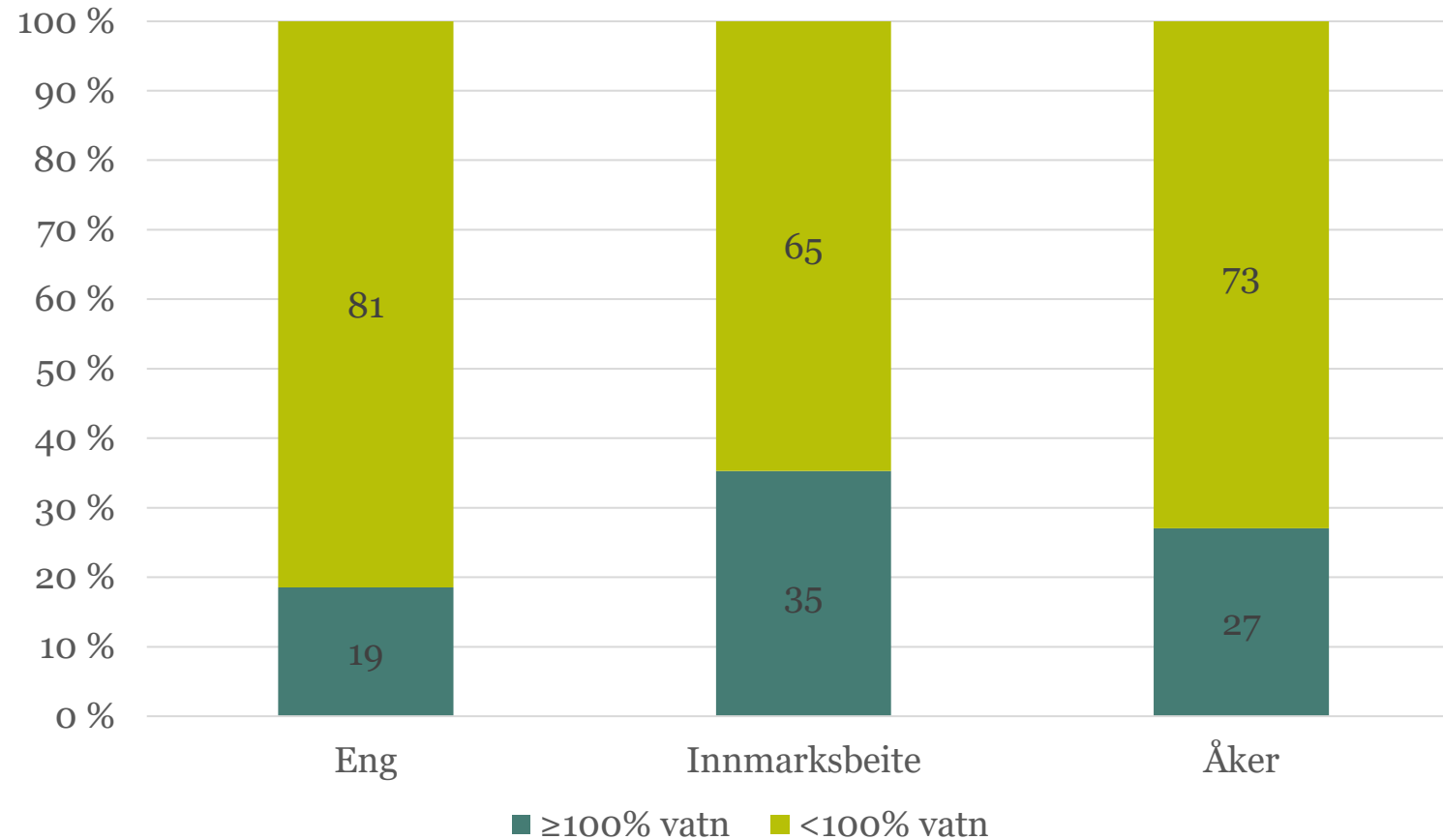




# Andel husdyrgjødsel spreidd med ulike metodar på Vestlandet



# Andel gjødsel med ulikt vassinnhald på Vestlandet



# Lystgassutslepp frå spreining av husdyrgjødsel

Lystgassutslepp (tonn N<sub>2</sub>O og CO<sub>2</sub>-ekv. per år) frå husdyrgjødsel tilført jordbruksareal i Vestland 2020

	Direkte lystgassutslepp		Indirekte lystgassutslepp spreining og beite		Totalt
	Husdyrgjødsel tilført ved spreining	Beite	Atmosfærisk nedfall	Avrenning	
<b>Tonn N<sub>2</sub>O</b>	82	67	26	21	197
<b>Tonn CO<sub>2</sub>-ekv.</b>	24387	20034	7851	6288	58559



# Lystgassutslepp frå bruk av mineralgjødning

Lystgassutslepp (tonn per år) frå bruk av mineralgjødning i Vestland 2020

			<b>Utslepps -faktor</b>	<b>Lystgassutslepp</b>		
	Taps- andel	tonn N	kg N <sub>2</sub> O- N/kg N	tonn N <sub>2</sub> O-N	tonn N <sub>2</sub> O	tonn CO <sub>2</sub> ekv.
<b>Direkte lystgassutslepp</b>		<b>6 322</b>	0,01	63	99	29605
<b>Indirekte frå NH<sub>3</sub></b>		71	0,01	0,7	1,1	333
<b>Indirekte frå Nox</b>	0,04	253	0,01	2,5	4,0	1184
<b>Indirekte vatn</b>	0,22	1391	0,0075	10,4	16,4	4885
<b>Totale lystgasstap</b>						<b>36007</b>

# Tiltak: Auka bruk av stripespreiar

Effekt på utslepp (tonn/år) ved å auke bruken av stripespreiar til **80 %** på eng og åker (mengde husdyrgjødsel som i 2020)

	<b>NH<sub>3</sub> tonn/år</b>	<b>NH<sub>3</sub>-N tonn/år</b>	<b>N<sub>2</sub>O tonn/år</b>	<b>CO<sub>2</sub>-ekv. tonn/år</b>
<b>Reduksjon indirekte lystgassutslepp</b>	-262	-216	-3	-1011
<b>Utsleppsreduksjon på grunn av redusert behov for mineralgjødning</b>			-4	-1265
<b>Total reduksjon</b>			<b>-8</b>	<b>-2275</b>

# Tiltak: Auka vassinnblanding

Effekt på utslepp (tonn/år) ved å auke andelen husdyrgjødsel med  $\geq 100\%$  vatn til **80 %** spreidd på eng og innmarksbeite (mengde husdyrgjødsel som i 2020)

	<b>NH<sub>3</sub> tonn/år</b>	<b>NH<sub>3</sub>-N tonn/år</b>	<b>N<sub>2</sub>O tonn/år</b>	<b>CO<sub>2</sub>-ekv. tonn/år</b>
<b>Reduksjon indirekte lystgassutslepp</b>	-415	-342	-5	-1602
<b>Utsleppsreduksjon på grunn av redusert behov for mineralgjødsel</b>			-7	-2004
<b>Total reduksjon</b>			<b>-12</b>	<b>-3606</b>



# Kombinasjon auka stripespreiing og vassinnblanding

Effekt på utslepp (tonn/år) ved å auke bruken av stripespreiar til 80 % på eng og åker og auke andelen husdyrgjødsel med  $\geq 100\%$  vatn til 80 % spreidd på eng og innmarksbeite (mengde husdyrgjødsel som i 2020)

	<b>NH<sub>3</sub> tonn/år</b>	<b>NH<sub>3</sub>-N tonn/år</b>	<b>N<sub>2</sub>O tonn/år</b>	<b>CO<sub>2</sub>-ekv. tonn/år</b>
<b>Reduksjon indirekte lystgassutslepp</b>	-595	-490	-8	-2296
<b>Utsleppsreduksjon på grunn av redusert behov for mineralgjødsel</b>			-10	-2872
<b>Total reduksjon</b>			<b>-17</b>	<b>-5168</b>

# Tiltak: Unngå haustspreiing av husdyrgjødsel

Effekt på utslepp (tonn/år) av å unngå haustspreiing av husdyrgjødsel (mengde husdyrgjødsel som i 2020)

	<b>ammonium-N tonn/år</b>	<b>N<sub>2</sub>O tonn/år</b>	<b>CO<sub>2</sub>-ekv. tonn/år</b>
<b>Redusert avrenning</b>	-161	-1,9	-567
<b>Redusert behov mineralgjødse</b>	-161	-3,2	-1263
<b>Totalt</b>		<b>-5,1</b>	<b>-1830</b>

I følgje utrekningane i N-modellen vart det i 2020 spreidd husdyrgjødsel med 5208 tonn total-N og 2620 tonn ammonium-N. 161 tonn ammonium-N vart spreidd om hausten. Vi har rekna med at alt det lettløselege nitrogenet (ammonium-N) spreidd om hausten går tapt ved avrenning.

# Tiltak: Behandling av husdyrgjødsel i biogassanlegg

Effekt på utslepp (tonn/år) ved å behandle 30 % av gjødsla frå mjølkeku og ungdyr i biogassanlegg (mengde husdyrgjødsel som i 2020)

	<b>CH<sub>4</sub> tonn/år</b>	<b>N<sub>2</sub>O tonn/år</b>	<b>CO<sub>2</sub>-ekv. tonn/år</b>
<b>Utan biogass</b>	1364	245	107012
<b>30% av gjødsel frå mjølkeku og ungdyr til biogass</b>	1164	240	100663
<b>Reduksjon</b>	<b>-200</b>	<b>-4</b>	<b>-6348</b>

Substitusjonseffekten av å bytte ut fossilt drivstoff med biogass kjem i tillegg



# Totalt potensiale for utsleppsreduksjon -satsingsområde 5

Total effekt (tonn/år) av spreietiltak husdyrgjødsel og behandling i biogassanlegg (mengde husdyrgjødsel som i 2020)

	CH <sub>4</sub> tonn/år	N <sub>2</sub> O tonn/år	CO <sub>2</sub> -ekv. tonn/år
<b>Stripespreiing og vatn</b>		-17	-5168
<b>Unngå haustspreiing</b>		-5	-1830
<b>Biogass*</b>	-200	-4	-6348
<b>Totalt</b>	-200	-26	<b>-13346</b>

\*Substitusjonseffekt kjem i tillegg

# Andre tiltak

- God drenering
- Unngå jordpakking
- Balansert gjødsling
- Optimal pH
- Bruk av kløver og andre belgvekstar
- Redusere energibruken
- Erstatte fossile energikjelder med fornybar energi



Synnove.rivedal@nibio.no



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI



NIBIO\_no



NIBIO.no



NIBIO\_no

[www.nibio.no](http://www.nibio.no)

