



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Utredning av avlingssviktordningen

Til bruk ved fastsetting av tilskudd ved avlingssvikt i eng

NIBIO RAPPORT | VOL. 7 | NR. 180 | 2021



Lars Johan Rustad, Anne Kjersti Bakken, Roar Lågbu, Mats Höglind, Håvard Steinshamn, Siri Svengård-Stokke og Geir-Harald Strand

Divisjon for kart og statistikk

TITTEL/TITLE

Utredning av avlingssviktordningen

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Lars Johan Rustad, Anne Kjersti Bakken, Roar Lågbu, Mats Höglind, Håvard Steinshamn, Siri Svengård-Stokke, Geir-Harald Strand

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
21.02.2022	7/180/2021	Åpen	52521	21/00149
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02951-9	2464-1162	35		

OPPDRAKSGIVER/EMPLOYER:

Landbruksdirektoratet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Kai Terje Dretvik

STIKKORD/KEYWORDS:

Engavling, avlingssvikt

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Landbruksøkonomi, agronomi

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Denne rapporten er en del av kunnskapsgrunnlaget ved fastsetting av tilskudd ved avlingssvikt i eng. Registrerte engavlinger har vært stabile etter 2014, med unntak for tørkeåret 2018. Kommuneinndelingen er endret i deler av landet, og det er laget tilråding for avlingsklasser for de nye kommunene. Å bruke gjeldende soner for AK-tilskudd som grunnlag for normavlinger frarådes fordi variasjonen innen hver sone er for stor. Med AK-soner som enhet ville det for eksempel ikke ha blitt differensiert mellom normalavlinger i kystkommunene i Vestland, fjellbygdene i Innlandet og store deler av Agder. En vurdering av forsøk med økologisk grovfôrproduksjon på Apelsvoll og Kvithamar tilsier at avlingsnivået da blir ca. 75 prosent av konvensjonell avling. Normavlinger for innmarksbeite har vi lite grunnlag til å foreslå fordi kvaliteten og avlingsnivået på innmarksbeitene varierer mye innenfor relativt små geografiske områder. Til slutt er det gitt en orientering om at de nye egnethetskartene for gras i framtiden kan bli et verktøy for å bestemme normalavling i gras for jordsmonnskartlagte områder.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Viken

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Ås

STED/LOKALITET:

Norge

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

GODKJENT /APPROVED

Hildegunn Norheim

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Lars Johan Rustad

NAVN/NAME



Forord

Denne rapporten er utarbeidet av NIBIO på oppdrag fra Landbruksdirektoratet.

Ved jordbruksforhandlingene 2020 ble det satt ned en partssammensatt arbeidsgruppe som skal vurdere flere sider ved gjeldende avlingssviktorning, og komme med forslag til endringer i regelverket.

I forbindelse med de ekstra avlingsskedeforhandlingene i tørkeåret 2018, viste beregninger at de gjeldende normavlingene sammenveid med engarealet i de enkelte kommuner ga en totalavling som er ca. 20 pst. høyere enn det nivået Budsjettnemnda for jordbruket beregner i sitt forregnskap. Det tyder på at de gjeldende normavlingene, i gjennomsnitt, er høye. Dette er noe av bakgrunnen for at jordbruksforhandlingene 2020 satte ned en partssammensatt arbeidsgruppe som skal vurdere gjeldende ordning og eventuelt komme med forslag til endringer i regelverket. NIBIO fikk i oppdrag å utrede seks problemstillinger.

Anne Kjersti Bakken og Roar Lågbu har hatt ansvar for kapittel 3 og 4, der soneinndeling etter ny kommuneinndeling er foreslått. Det er vurdert å bruke gjeldende AK-soner som grunnlag for normalavlinger. Håvard Steinshamn og Mats Höglind har hatt ansvar for kapittel 5 og 6 der økologisk grovfôrproduksjon og normavlinger på innmarksbeite er vurdert. Siri Svengård-Stokke og Geir-Harald Strand har skrevet om mulig framtidig bruk av egnethetskart for ulike produksjoner. Lars Johan Rustad har skrevet kapittel 2 og vært prosjektleder. Anne Bente Ellevold har redigert rapporten, og Geir-Harald Strand har kvalitetssikret helheten.

Ås, 3.11.2021

Hildegunn Norheim (NIBIO)

Innhold

Sammendrag	6
1 Mandat og metode	7
1.1 Oppdraget	7
1.2 Tidligere arbeider	7
2 Avlingsutviklingen 2014 til 2020	8
2.1 Statistikkbanken SSB, avling per dekar	8
2.2 Driftsgranskingene i jord- og skogbruk	9
2.3 Vurdering av avlingsnivået	9
3 Vurdere soneinndeling med grunnlag i ny kommuneinndeling	11
3.1 Spesifikasjon av oppdraget	11
3.2 Metode: Datagrunnlag for vurdering	11
3.3 Resultater og tilråding for plassering	11
3.4 Drøfting av samsvar mellom klassifikasjonskriterier, samt tilråding for videre arbeid	12
4 Vurdere å bruke gjeldende soner for AK-tilskudd som grunnlag for normavlinger	23
4.1 Spesifikasjon av oppdraget	23
4.2 Metode: Datagrunnlag for vurdering	23
4.3 Resultater og tilrådninger for plassering	23
5 Vurdere grunnlag for evt. justering av normavling for økologisk grovfôr	27
5.1 Dyrkingssystemforsøket på Apelsvoll	27
5.2 Engforsøk på Kvithamar	27
5.3 Samla vurdering	29
6 Foreslå normavlinger for innmarksbeite for de samme sonene	30
6.1 Spesifikasjon av oppdraget	30
6.2 Bakgrunn	30
6.3 Metode og datagrunnlag for vurdering	31
6.4 Resultat og diskusjon	31
6.5 Konklusjon og forslag til videre utredning	32
7 Bruk av egnethetskart for å bestemme normalavling	33
Referanser	35

Sammendrag

NIBIO har utredet seks problemstillinger knyttet til beregning av normalårsavlinger til bruk ved fastsetting av tilskudd ved avlingssvikt i eng på oppdrag fra Landbruksdirektoratet. Denne rapporten er en del av kunnskapsgrunnlaget når den partssammensatte arbeidsgruppen, satt ned ved jordbruksoppgjøret 2020, skal vurdere endringer i regelverket for fastsetting av tilskudd ved avlingssvikt i eng.

Følgende kan summeres opp fra denne rapporten:

1. Engavlingene er vurdert å ha vært stabile etter 2014, med unntak for tørkeåret 2018. Det er altså ikke pekt på endringer i registrerte avlinger etter 2014 som tilsier at det er behov for reviderte beregninger. NIBIO har ikke oppfattet det som en del av oppdraget å vurdere årsaker til at nivået for sammenviede normavlinger kommer ut med høyere totalavling for landet enn bruttoproduksjonen beregnet i førregnskapet fra Budsjettnemnda for jordbruket. Det er to helt ulike beregninger, og som begge er beheftet med betydelig grad av usikkerhet.
2. Kommuneinndelingen er endret i deler av landet, og det er laget tilråding for avlingsklasser for de nye kommunene.
3. Det er frarådet å bruke gjeldende soner for AK-tilskudd som grunnlag for normavlinger fordi variasjonen innen hver sone er for stor. Med AK-soner som enhet ville det for eksempel ikke ha blitt differensiert mellom normalavlinger i kystkommunene i Vestland, fjellbygdene i Innlandet og store deler av Agder.
4. Normavlinger er beregnet både for de nye kommunene og etter en inndeling for AK-soner.
5. Forsøk med økologisk grovfôrproduksjon på Apelsvoll og Kvithamar tilsier at avlingsnivået da blir ca. 75 prosent av konvensjonell avling.
6. Normavlinger for innmarksbeite har vi lite grunnlag til å foreslå fordi kvaliteten og avlingsnivået på innmarksbeitene varierer mye innenfor relativt små geografiske områder.

Til slutt er det gitt en orientering om at egnethetskart for gras i framtiden kan bli et verktøy for å bestemme normalavling i gras for jordsmonnsmarklagte områder.

1 Mandat og metode

1.1 Oppdraget

NIBIO har mottatt oppdrag å utrede følgende problemstillinger fra Landbruksdirektoratet:

Revidert beregning av normalårsavlinger til bruk ved fastsetting av tilskudd ved avlingssvikt i eng.

- a) Beskrive avlingsutviklingen siden rapporten i 2014 til dagens dato.
- b) Vurdere soneinndelingen med grunnlag i ny kommuneinndeling
- c) Vurdere å bruke gjeldende soner for AK-tilskudd grovfôr som grunnlag for normavlinger
- d) Beregne normavlinger for henholdsvis b) og c)
- e) Vurdere grunnlag for evt. justering av normavling for økologisk grovfôr
- f) Foreslå normavlinger for innmarksbeite for de samme sonene.

1.2 Tidligere arbeider

Bioforsk publiserte i 2014 rapporten «Fastsetting av normalavlinger i eng (Bakken et al. 2014 a)».

Oppdraget gikk ut på å foreslå avlinger av grovfôr høstet fra flerårig eng i et værmessig normalår i alle kommuner i Norge.

2 Avlingsutviklingen 2014 til 2020

I dette kapitlet gis en gjennomgang av norske avlingsregistreringsdata fra SSB og NIBIO som et grunnlag for å vurdere den generelle avlingsutviklingen siden 2014.

2.1 Statistikkbanken SSB, avling per dekar

«Opplysninger om hausta areal, avlingsnivå og haustemetodar kjem direkte frå oppgåvegivarane som fyller ut skjema.» Det blir hvert år spurt ca. 3000 jordbruksbedrifter med en eller flere av de aktuelle vekstene. Resultatet viser avling per dekar som vist i tabellen under. Høy omfatter all avling fra eng til slått omregnet via tørrstoff til høy.

Tabell 2.1 Avling per dekar (kg), etter år

	Grønfôr- og silovekstar	Ettårig raigras	Grønfôrblandinger og kornvekster	Fôrraps, fôrmargkål mv	Høy	BFJ Normalårsavling
2003	2053	2505	1257	1740	594	
2004	2066	2646	1647	1330	626	631
2005	1808	2476	1288	1488	607	630
2006	1710	2285	1296	1256	593	626
2007	1792	2215	1540	1634	589	621
2008	1700	2137	1427	1203	625	617
2009	1804	2432	1376	2110	620	618
2010	1666	2195	1285	1097	558	618
2011	1483	1852	1201	1414	587	588
2012	1624	1959	1377	1688	635	581
2013	1500	1820	1235	1718	558	580
2014	1640	2061	1352	2328	648	579
2015	1830	2251	1408	2581	708	591
2016	1937	2248	1645	2452	666	609
2017	1877	2529	1437	2685	621	639
2018	1054	1269	912	1199	466	657
2019	1597	1934	1352	2008	727	636
2020	1691	1934	1465	2791	689	637

Kilde: 05776: Avling per dekar (kg), etter år og statistikkvariabel, SSB (2021). Avlingene for 2020 er foreløpige.

En ulempe ved å måle avling i kg er at avlingens fôrverdi og vanninnhold kan variere selv om vekten framstår som lik.

Budsjettnemnda regner normalårsavlinger på grunnlag av avlingsserien for høy. Normalårsavlingene beregnes som trendframregning av de foregående års avlinger. Tolv tre-års glidende gjennomsnitt av de siste 14 års registrerte avlinger legges til grunn. Trendberegningen foretas ved lineær regresjon med minste kvadraters metode. BFJs normalårsavlingsserie er tatt med som siste kolonne i tabellen over. Normalårsavlingen er nå regnet noe høyere enn i 2014, men på samme nivå som i 2004.

2.2 Driftsgranskingene i jord- og skogbruk

«I gjennomsnitt for alle deltakarbruk gav grovfôr 320 FEm per dekar i 2019. Nivået er klart høgare enn året før og 3 prosent høgare enn snittet for dei tre førre åra.» Tabellen under viser avlingsutviklingen de siste årene. Avlingsopplysningene i Driftsgranskingene bygger på innrapportering fra deltakerne.

Tabell 2.2 Avling per dekar (FEm) i Driftsgranskingene, etter år

	Grovfôr i alt, FEm pr dekar
2003	364
2004	357
2005	348
2006	344
2007	342
2008	344
2009	344
2010	322
2011	328
2012	332
2013	308
2014	331
2015	335
2016	330
2017	321
2018	282
2019	320

Kilde: Driftsgranskingane i jord- og skogbruk,

Det framgår av tabellen at ingen av årene i perioden 2014 til 2019 har spesielt høye gjennomsnittsavlinger for året sammenlignet med årene tidligere. Med spesielt unntak for tørkeåret 2018 framstår grovfôravlingene som relativt stabile.

2.3 Vurdering av avlingsnivået

I forespørselen fra Landbruksdirektoratet, og som en del av bakgrunnen for gjennomgangen av ordningen nå, ligger erfaringene gjort siden 2014 og spesielt etter tørkeåret 2018. Vurdering av avlingsnivået er en viktig del av denne gjennomgangen og ble formulert slik av oppdragsgiver: «Ordningen skal kompensere avlingssvikt opp til 70 pst av normalavlingen på det enkelte bruk. Dette innebærer at mange som normalt har høyere avlingsnivå enn normen får en lavere kompensasjonsgrad, mens andre med lavere normalt avlingsnivå kan kompenseres svært godt» og videre «I forbindelse med de ekstra avlingsskedeforhandlingene i 2018, viste beregninger at de gjeldende normavlingene sammenveid med engarealet i de enkelte kommuner, ga en totalavling som er ca. 20 pst. høyere enn det nivået Budsjettnemnda for jordbruket beregner i sitt fôrregnskap. Det tyder på at de gjeldende normavlingene som gjennomsnitt er høye.»

NIBIO har ikke oppfattet at vurdering av avlingsnivået er en del av oppdraget slik det er referert i avsnitt 1.1. Noen justering av avlingsnivået ut fra observasjonen av at sammenveid normavling ser ut til å være ca. 20 prosent høyere enn samlet avlingsnivå i fôrregnskapet fra Budsjettnemnda for jordbruket, er derfor ikke gjort i fortsettelsen av denne rapporten. Vi vil likevel bemerke at arbeidet med normavlinger bygger på faktisk registrerte avlinger fra forsøk. Disse er modellert til

maksimalavlinger og deretter justert ned til nettoavlinger ut fra faglige vurderinger, men likevel med mye bruk av skjønn. Det foreligger lite dokumentasjon på hvor store tap en i praksis må regne med for å beregne nettoavlinger etter tap. Det er regnet lavere avling i gjenleggsåret, lavere for gammel eng, tap for at hele avlingssesongen ikke blir utnyttet, noe tap for vinterskade (varierende for områder) og tap fordi praktisk jordbruksdrift systematisk har lavere avlinger enn spesielt tilrettelagte forsøksarealer.

I fôrregnskapet beregnes tilgangen på og behovet for fôr. Det er knyttet usikkerhet til beregningsgrunnlaget for fôrregnskapet. Både størrelsen på fôravlingene, omfanget av svinn, næringsverdien i fôret, andel av grôvfor hentet fra utmarksbeite og fôrbehovet til husdyrbestanden er det vanskelig å finne en sikker beregning av. Lagerendringene gjelder årsskiftene hvert år. På grunn av usikkerheten ved datagrunnlaget verdiberegner ikke Budsjettnemnda lenger lagerendringene.

Det er altså betydelig usikkerhet ved flere elementer i begge tilnærminger. NIBIO har ikke tatt stilling til om nivået på normavlingene er satt for høyt, men vil heller ikke legge noen prestisje i om andre ut fra den observerte forskjellen velger å justere normavlingene.

3 Vurdere soneinndeling med grunnlag i ny kommuneinndeling

3.1 Spesifikasjon av oppdraget

- Normavlingene for eng og klasseinndelingene som ble tilrådd i oppdraget utført av Bioforsk i 2014, brukes også her.
- En vil komme med forslag til avlingsklasseplassering av kommuner som er etablert eller endret etter forrige gjennomgang i 2014 (Bakken et al. 2014 a og b) (figur 3.1). Her brukes klimadatastatistikk og kartgrunnlag som ikke var tilgjengelig i 2014.
- Videre vil en gjøre ei vurdering av hvor godt samsvar det er mellom tidligere sortering i avlingsklasser og sortering gjort med utgangspunkt i nytt datagrunnlag. Det betyr ikke at en gjør en systematisk gjennomgang av alle landets kommuner med tilhørende oppgjør av nyere klimastatistikk for disse kommunene. En vil se på statistikken for de kommunene som gikk inn i de nye kommunene og deres opprinnelige plassering i avlingsklasser og diskutere om 1) nytt og gammelt vurderingsgrunnlag er rimelig konsistente og 2) om en burde ha gått gjennom og revurdert plasseringa av *alle* landets kommuner på nytt.

3.2 Metode: Datagrunnlag for vurdering

NIBIO har varmesummer for alle vekstsesonger i enkeltårene 1981-2015 for posisjonerte 1 km²-ruter med opplysninger om dyrkbar og dyrka jord i Norge.

Vekstsesongen er definert som perioden mellom vekststart, som er første døgn etter 1. april hvor gjennomsnittstemperaturen for en forutgående sjudøgnperiode har vært over 5°C, og vekstslutt, som er siste døgn i den første sjudøgnperioden hvor gjennomsnittstemperaturen har vært under 5°C. Vekststart forutsetter at det er barmark.

I grunnlaget for videre beregninger har en tatt med data kun for 1 km²-ruter som inneholder fulldyrka og overflatedyrka jord. Ruter med bare dyrkbar jord og/eller bare innmarksbeite er utelatt.

For hele serien av varmesummer for enkeltårene 1981-2015 har en for hver rute beregna medianverdi, og alle rutevise medianer innen kommune har så vært grunnlag for en statistikk som summerer og illustrerer en varmesum som er representativ for hele kommunen.

3.3 Resultater og tilråding for plassering

I tabell 3.1 har vi vist varmesumstatistikk for de nye kommunene, og i tabell 3.2 er median varmesum for disse lista opp sammen med median varmesum for utgangskommunene. I tillegg har vi lagt til ei kolonne som viser avlingsklasseplasseringa fra 2014 for de sistnevnte.

På dette grunnlaget er det så i samme tabell lagt til tilråding for avlingsklasser for de nye kommunene. Plasseringa er også illustrert i figur 3.2. Her har vi brukt skjønn og lagt stor vekt på klassifiseringa fra 2014 for de gamle opphavskommunene. Der opphavskommunene har ulike avlingsklasser er det skjelt til og vekta etter hvor mange 1km²-ruter med dyrkajorda det var i hver av dem. Tall for dette er også lagt inn i tabell 3.2.

Vi har ikke satt opp strikte definisjoner og grenser for avlingsklassene basert på median varmesum i vekstsesongen, sjøl om det var tenkt som en aktuell strategi i planleggingsfasen av prosjektet. Begrunnelsen for det kommer i neste avsnitt.

3.4 Drøfting av samsvar mellom klassifikasjonskriterier, samt tilråding for videre arbeid

Den gamle avlingsklassifiseringa brukt i Bakken et al. (2014 a og b), baserte seg på gjennomsnittstemperatur for perioden april til og med september. Etter høringsrunden i 2014 og forslag fra Statsforvalteren i Rogaland, ble det lagt til et tilleggs-kriterium for jordhevd og driftsintensitet i deres region som førte til at noen kommuner ble skilt ut i en egen klasse 5. En var da klar over at flere kommuner rundt Oslofjorden og i Agder også kunne ha vært flytta opp i denne klassen (fra klasse 4) om en la mest vekt på klimatiske forhold.

Disse kommunene (klasse 4 og 5) grupperte seg nå rundt 2500 døgngader som median varmesum i vekstsesongen.

Varmesummen skilte ikke godt mellom kommuner tidligere plassert i avlingsklasse 3 og 4 (tabell 3.2), og flere Vestlandskommuner i klasse 3 hadde varmesummer godt over 2000 døgngader. Det indikerer etter vårt syn nødvendigvis ikke at den gamle plasseringa og grupperinga er «feil» og må revideres.

Definisjonen av vekstsesong som ligger til grunn for varmesumberegningene, tillater at døgngader akkumulert i oktober og november blir med i summen. Dette er måneder med lite fotosyntetisk aktiv stråling og sterkt avtakende daglengde, og norske grasarter har låg nettoproduksjon under slike forhold (Bakken og Langerud 2015; Jørgensen et al. 2018).

Det er særlig i kystnære områder sør i landet at vekstsesongen blir kunstig lang med nåværende beregningsmåte for varmesum i vekstsesongen. Før definisjonen på vekstsesong eventuelt blir endra og deretter testa grundigere, ser vi ingen grunn til å bruke varmesumstatistikken som ligger i NIBIO sine baser nå, til å revurdere plasseringa av alle kommuner som ble gjort i 2014.

Se ellers kapittel 7 som beskriver muligheten for å bruke egnethetskart.

Tabell 3.1. Statistikk for varmesum i vekstsesongen for 1 km x 1 km ruter med fulldyrka og overflatedyrka jord i kommuner som har fått endra grenser eller blitt nyetablert etter 2015.

Kommuner	1103 Stavanger	1108 Sandnes	1506 Molde	1507 Ålesund	1535 Vestnes	1539 Rauma	1577 Volda	1578 Fjord	1579 Hustadvika	1806 Narvik	1875 Hamarøy	3002 Moss	3005 Drammen
Ruter som mangler met-id													
Antall 1x1km- ruter	358	349	467	465	187	270	270	153	413	383	288	135	148
Minste	1822.1	1479.8	1001.6	1405.5	1528.4	922.6	1045.5	629.5	1275.5	1058.1	1156.9	2353.8	1945.8
Største	2572.9	2553.1	2214.1	2248.6	2219.3	2253.2	2207.5	2314.9	2194.9	1742.9	1805.3	2535.2	2492.2
Gjennomsnitt	2485.6	2306.6	2013.1	2120.5	2046.7	1922.8	1883.9	1709.4	2046.1	1538.7	1682.0	2466.4	2310.2
Median	2534.0	2385.5	2068.5	2191.3	2115.0	2004.2	1935.5	1663.9	2117.9	1562.5	1726.6	2465.0	2344.9
Standardavvik	112.4	217.6	199.1	148.0	172.0	294.2	252.4	343.4	165.9	148.0	124.3	31.9	140.3

Kommuner	3014 Indre Østfold	3020 Nordre Follo	3025 Asker	3026 Aurskog Høland	3030 Lillestrøm	3452 Vestre Slidre	3453 Øystre Slidre	3802 Holmestrand	3803 Tønsberg	3804 Sandefjord	3805 Larvik	3811 Færder	3817 Midt-Telemark
Ruter som mangler met-id													
Antall 1x1km- ruter	714	171	289	493	371	277	240	277	344	411	504	112	241
Minste	2094.0	2148.0	1894.0	0.0	1999.0	771.6	602.1	2010.7	2127.5	2186.5	1699.0	2445.1	1356.3
Største	2447.4	2514.9	2514.7	2265.8	2335.7	1830.8	1732.6	2493.2	2540.8	2667.8	2653.9	2718.9	2447.1
Gjennomsnitt	2261.6	2291.3	2324.7	2147.2	2229.2	1236.8	1220.4	2343.5	2408.4	2448.8	2449.2	2581.9	2185.3
Median	2250.9	2285.7	2321.3	2164.2	2232.4	1118.4	1168.1	2356.6	2421.5	2440.7	2476.7	2568.7	2246.9
Standardavvik	66.6	55.7	114.8	150.9	56.7	290.7	245.4	86.9	73.9	92.5	150.2	75.0	203.2

Kommuner	4204 Kristiansand	4205 Lindesnes	4225 Lyngdal	4602 Kinn	4618 Ullensvang	4621 Voss	4624 Bjørnarfjord en	4626 Øygarden	4631 Alver	4640 Sogndal	4647 Sunnfjord	4649 Stad	5001 Trondheim
Ruter som mangler met-id													
Antall 1x1km- ruter	432	701	464	333	243	469	257	246	528	286	654	336	316
Minste	1957.5	1864.5	1738.8	1419.2	283.4	737.1	1530.6	2139.1	1272.5	484.3	453.7	1279.1	1568.7
Største	2644.0	2658.3	2581.5	2358.8	2502.2	2464.0	2488.2	2468.4	2491.4	2388.0	2333.8	2323.4	2149.2
Gjennomsnitt	2397.7	2344.6	2216.2	2185.3	1941.3	1707.5	2295.8	2385.8	2337.9	1839.5	1690.5	2034.4	1886.9
Median	2443.8	2345.4	2209.6	2259.1	2098.1	1685.8	2356.6	2401.1	2381.2	1884.6	1731.1	2083.6	1899.4
Standardavvik	180.6	201.8	192.7	193.3	510.1	326.6	172.0	55.0	138.5	405.2	358.2	215.8	115.3

Kommuner	5006 Steinkjer	5007 Namsos	5054 Indre Fosen	5055 Heim	5056 Hitra	5057 Ørland	5058 Åfjord	5059 Orkland	5060 Nærøysund	5406 Hammerfest	5412 Tjeldsund	5421 Senja
Ruter som mangler met-id												
Antall 1x1km- ruter	770	591	558	406	439	373	459	770	771	117	241	558
Minste	1347.5	1451.6	1328.3	1063.5	1740.0	1647.5	1131.0	1174.1	1274.2	933.5	740.8	895.0
Største	2033.8	1975.1	2109.9	2168.7	2123.8	2089.0	2078.5	2064.0	2028.9	1290.7	1675.4	1526.2
Gjennomsnitt	1826.3	1840.5	1806.5	1867.8	2030.6	1995.9	1877.4	1684.8	1895.6	1165.9	1507.4	1340.4
Median	1855.0	1860.0	1816.5	1914.6	2046.2	2038.8	1898.1	1679.8	1918.0	1177.4	1543.2	1366.3
Standardavvik	125.2	97.9	158.3	185.7	67.6	84.1	151.3	203.5	76.8	77.0	136.7	111.2

Tabell 3.2. Median varmesum for nye kommuner og for de gamle kommunene som var grunnlaget for disse nye. For de gamle er det lista opp hvilken avlingsklasse de hørte til i 2014.

Nye kommuner etter 2014 og kommuner som gikk inn i de nye	Median varmesum beregna i 2021	Avlingsklasse-plassering for gamle kommuner i 2014	Forslag i 2021 til avlingsklasse for ny kommune
Nye Stavanger (1103), Gamle Stavanger, Finnøy og Rennesøy	2534 2527, 2534, 2545	5, 5, 5	5
Nye Sandnes (1108) Gamle Sandnes og Forsand	2386 2409 (274 ruter), 2229 (98ruter)	5, 3	5
Nye Molde (1506) Gamle Molde, Midsund og Nesset	2069 2119, 2169, 1962	3, 3, 3	3
Nye Ålesund (1507) Gamle Ålesund, Haram, Skodje, Ørskog og Sandøy	2191 2201, 2188, 2150, 2002, 2215	3,3,3,3,3	3
Nye Vestnes (1535) Gamle Vestnes og liten del av Rauma	2115 2115, 2001	3,3	3
Nye Rauma (1539) Gamle Rauma minus en liten del til Vestnes	2004 2001, 2115	3,3	3
Nye Volda (1577) Gamle Volda, Hornindal og to kretser i Ørsta	1936 1977, 1807, xxxx ¹⁾	3, 3, 3	3
Nye Fjord (1578) Norrdal og Stordal	1664 1623, 1676	3,3	3
Nye Hustadvika (1579) Eide og Fræna	2118 2062, 2122	3,3	3

Nye Narvik	1563		2
Gamle Narvik, deler av Tysfjord og Ballangen	1540, 1641, 1562	2, 2, 2	
Nye Hamarøy (1875)	1727		2
Gamle Hamarøy og Tysfjord	1747, 1642	2,2	
Nye Moss (3002)	2465		4
Gamle Moss og Rygge	2462, 2468	4, 4	
Nye Drammen (3005)	2345		4
Gamle Drammen, Nedre Eiker og Svelvik	2289 (67 ruter), 2380 (48 ruter), 2366 (37 ruter)	4,3,4	
Nye Indre Østfold (3014)	2251		4
Askim, Eidsberg, Hobøl, Spydeberg og Trøgstad	2264, 2249, 2322, 2275, 2212	4,4,4,4,4	
Nye Nordre Follo (3020)	2286		4
Ski og Oppegård	2276, 2371	4,4	
Nye Asker (3025)	2321		4
Gamle Asker, Hurum og Røyken	2302,2309,2343	4,4,4	
Nye Aurskog og Høland (3026)	2164		4
Gamle Aurskog-Høland og Rømskog	2168,2158	4,4	
Nye Lillestrøm (3030)	2232		4
Fet, Skedsmo og Sørums	228,2261,2232	4,4,4	
Nye Vestre Slidre (3452)	1118		2
Gamle Vestre Slidre minus ei bygd avstått til Øystre Slidre	1118,1169	2,2	

Nye Øystre Slidre (3453)	1168		2
Gamle Øystre Slidre pluss ei bygd fra Vestre Slidre	1169,1118	2,2	
Nye Holmestrand (3802)	2357		3
Gamle Holmestrand, Sande og Hof	2325 (78 ruter), 2384 (98 ruter), 2346 (98 ruter)	4,3,3	
Nye Tønsberg (3803)	2422		4
Gamle Tønsberg og Re	2476, 2383	4,4	
Nye Sandefjord (3804)	2441		4
Gamle Sandefjord, Stokke (nesten hele) og Andebu	2515, 2440, 2389	4,4,4	
Nye Larvik (3805)	2477		4
Gamle Larvik og Lardal	2502 (406 ruter), 2311 (106 ruter)	4,3	
Nye Færder (3811)	2569		4
Nøtterøy og Tjøme	2525,2657	4,4	
Nye Midt-Telemark (3817)	2247		3
Bø og Sauherad	2185,2326	3,3	
Nye Kristiansand (4204)	2444		4
Gamle Kristiansand, Søgne og Songdalen	2503 (164 ruter), 2535 (122 ruter), 2203 (147 ruter)	4,4,3	
Nye Lindesnes (4205)	2345		4
Gamle Lindesnes, Mandal og Marnardal	2348 (249 ruter), 2555 (202 ruter), 2201 (260 ruter)	4,4,3	

Nye Lyngdal (4225)	2210		4
Gamle Lyngdal og Audnedal	2265 (307 ruter), 2092 (158 ruter)	4, 3	
Nye Kinn (4602)	2259		3
Flora og det meste av Vågsøy	2264,2195	3,3	
Nye Ullensvang (4618)	2098		3
Gamle Ullensvang, Odda og Jondal	2230, 1288, 2294	3,3,3	
Nye Voss (4621)	1686		3
Gamle Voss og Granvin	1651,1888	3,3	
Nye Bjørnarfjord (4624)	2357		3
Os og Fusa	2379, 2312	3,3	
Nye Øygarden (4626)	2401		3
Gamle Øygarden, Fjell og Sund	2405, 2404, 2384	3,3,3	
Nye Alver (4631)	2381		3
Lindås, Radøy og Meland	2370, 2378, 2417	3,3,3	
Nye Sogndal (4640)	1885		3
Gamle Sogndal, Balestrand og Leikanger	1742,2113,2117	3,3,3	
Nye Sunnfjord (4647)	1731		3
Førde, Naustdal, Gaular og Jølster	1776,1884,1849,1474	3,3,3,3	
Nye Stad (4649)	2084		3
Selje, Eid og deler av Vågsøy,	2163,2048,2195	3,3,3	
Nye Trondheim (5001)	1899		3

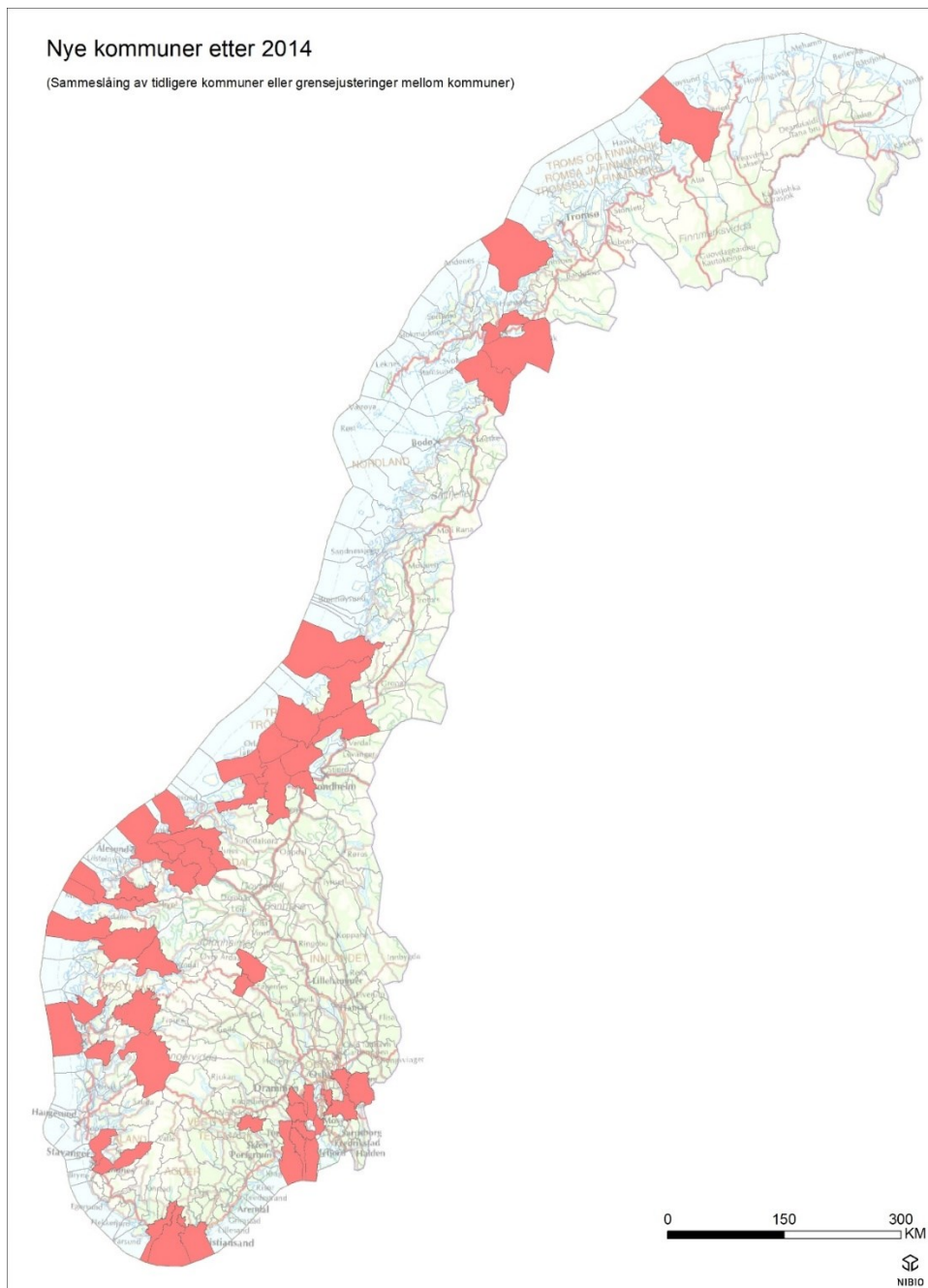
Gamle Trondheim og Klæbu	1913,1826	3,3	
Nye Steinkjer (5006)	1855		3
Gamle Steinkjer og Verran	1861,1704	3,3	
Nye Namsos (5007)	1860		3
Gamle Namsos, Fosnes og Namdalseid	1866,1928,1785	3,3,3	
Nye Indre Fosen (5054)	1817		3
Leksvik og Rissa	1714,1860	3,3	
Nye Heim (5055)	1915		3
Halsa, Hemne og deler av Snillfjord	2005,1873,1859	3,3,3	
Nye Hitra (5056)	2046		3
Gamle Hitra og deler av Snillfjord	2059,1859	3,3	
Nye Ørland (5057)	2039		3
Gamle Ørland og Bjugn	2051,1990	3,3	
Nye Åfjord (5058)	1898		2
Gamle Åfjord og Roan	1893,1907	2,2	
Nye Orkland (5059)	1680		3
Orkdal, Meldal, Agdenes og deler av Snillfjord	1640 (286 ruter),1544 (229 ruter), 1902 (146 ruter),1859 (191 ruter)	3,2,3,3	
Nye Nærøysund (5060)	1918		3
Vikna og Nærøy	1924,1911	3,3	

Nye Hammerfest (5406)	1177		1
Gamle Hammerfest og Kvalsund	1133,1182	1, 1	
Nye Tjeldsund (5412)	1543		2
Gamle Tjeldsund og Skånland	1580,1522	2,2	
Nye Senja (5241)	1366		2
Berg, Torsken, Tranøy og Lenvik	1212 (45 ruter),1287 (35 ruter),1388 (153 ruter),1381 (326 ruter)	1,1,2,2	

1) Statistikk for gamle Ørsta mangler

Nye kommuner etter 2014

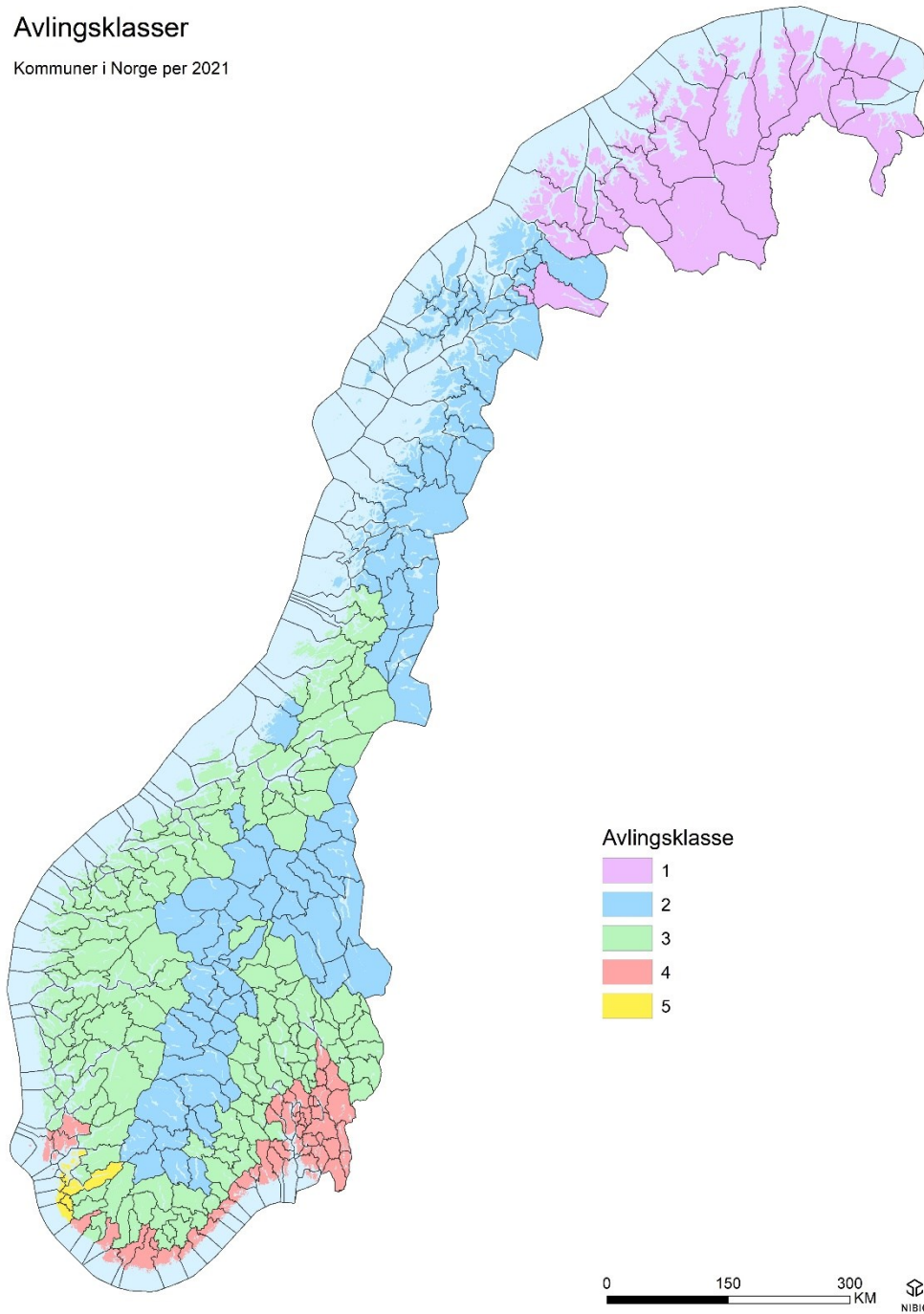
(Sammenlåing av tidligere kommuner eller grensejusteringer mellom kommuner)



Figur 3.1. Nye kommuner etter 2014.

Avlingsklasser

Kommuner i Norge per 2021



Figur 3.2. Avlingsklasseplassering for kommuner i Norge i 2021

4 Vurdere å bruke gjeldende soner for AK-tilskudd som grunnlag for normavlinger

4.1 Spesifikasjon av oppdraget

- Normavlingene for eng og klasseinndelingene som ble tilrådd i oppdraget utført av Bioforsk i 2014, brukes også her.
- En vil komme med forslag til plassering av de åtte AK-sonene i de gamle avlingsklassene. Her brukes samme klimadatastatistikk og kartgrunnlag som for vurderinga av plassering av nye kommuner i avlingsklasser.
- En vil presentere og diskutere statistikk som viser variasjon i varmesum innen AK-sone.

4.2 Metode: Datagrunnlag for vurdering

Datagrunnlaget for vurdering av plassering av AK-soner i avlingsklasser er det samme som for vurdering av plassering av nye kommuner.

Kartet i figur 4.1 viser geografisk plassering for de ulike AK-sonene, og tabell 4.1 spesifiserer hvilke kommuner som er innenfor de ulike.

4.3 Resultater og tilrådninger for plassering

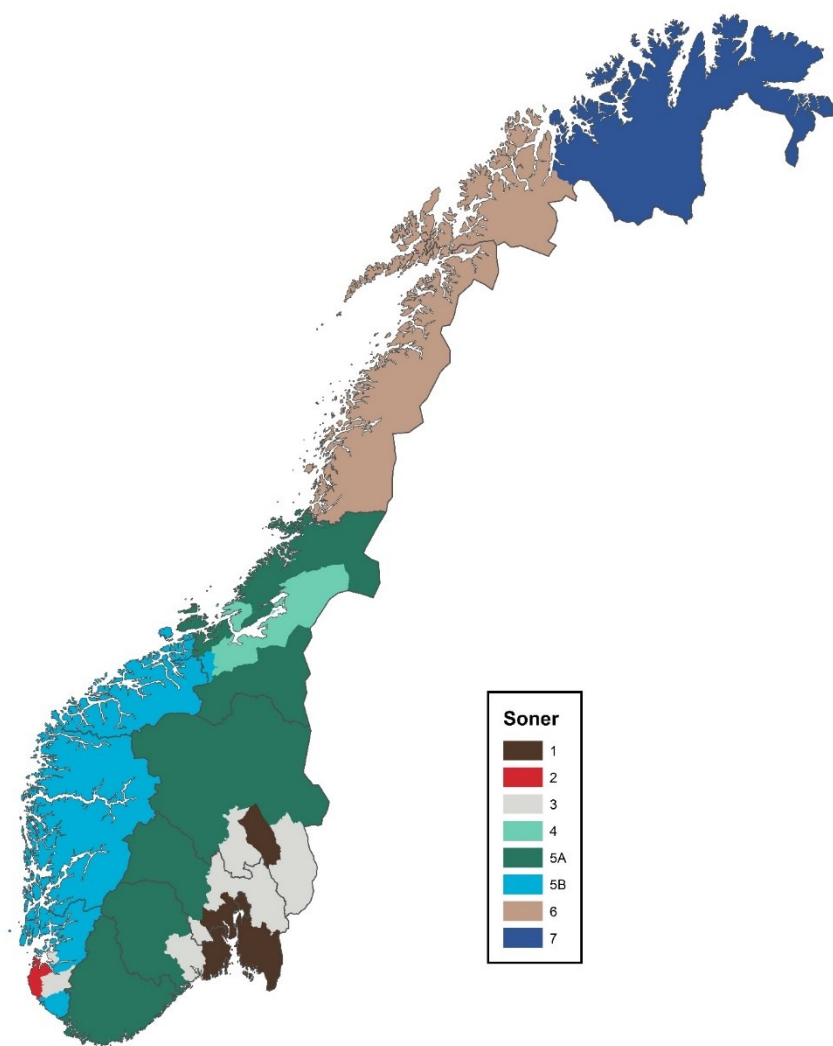
I tabell 4.1 vises varmesumstatistikk for de ulike AK-sonene. Spredningen innen sone er stor, spesielt innenfor 5a og 5b som også inneholder størst antall 1km²- ruter med dyrkajord. I begge disse sonene ligger det kommuner fra alle avlingsklassene 2, 3 og 4.

I AK-sone 1 er hovedtyngden av kommunene i klasse 4, i sone 2 er alle i klasse 5, i sone 3 er kommunene fordelt på 3 og 4, i sone 4 er langt de fleste i klasse 3, i sone 6 ligger hovedtyngden i klasse 2, og i sone 7 ligger alle i klasse 1.

Innvendingene gjort rede for i avsnittet over mot å bruke median varmesum aleine som grunnlag for plassering, er også gyldige for AK-soner på samme måte som for kommuner. Vi har derfor valgt å bruke den gamle avlingsklasseplasseringa for kommunene og skjønn for å komme fram til forslaget til plassering lista opp i tabell 4.2.

Dersom foreslått plassering følges, blir altså AK-sonene 3, 4, 5A og 5B alle plassert i avlingsklasse 3, og det differensieres for eksempel ikke mellom kystkommunene i Vestland, fjellbygdene i Innlandet og store deler av Agder. Om en hadde utvida antallet avlingsklasser med 1 eller 2, kunne kanskje sone 4, 5A og 5B lettere ha blitt skilt fra hverandre, men det ligger utenfor dette oppdraget å gjøre endringer på avlingsklassene.

Med dette utgangspunkt tilrår vi ikke å endre avlingssviktordninga slik at avlingsklasser følger AK-soner.



Figur 4.1. Soner for arealtilskudd (AK-soner) (<https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/jordbruk/kart-og-register/soner-for-arealtilskudd>)

Tabell 4.1. Spesifikasjoner av AK-soner. (<https://www.bondelaget.no/getfile.php/13872703-1538050000/MMA/Bilder%20NB/illustrasjoner/Avtaleguide%202018-2019.pdf>)

Soner

Tabell 7.11 Soner for arealtilskudd

Sone	Område	Kommuner
1	Østfold Akershus/Oslo Hedmark Buskerud Vestfold	Alle kommuner unntatt Rømskog Vestby, Ski, Ås, Frogn, Nesodden, Oppegård, Bærum, Asker, Oslo Hamar, Ringsaker, Løten, Stange Drammen, Hole, Øvre Eiker, Nedre Eiker, Lier, Røyken, Hurum
2	Rogaland	Sandnes, Stavanger, Hå, Klepp, Time, Sola, Randaberg
3	Østfold Akershus Hedmark Oppland Buskerud Telemark Rogaland	Rømskog Resten av Akershus Kongsvinger, Nord-Odal, Sør-Odal, Eidskog, Grue, Åsnes, Våler, Elverum Lillehammer, Gjøvik, Østre Toten, Vestre Toten, Jevnaker, Lunner, Gran, Søndre Land Kongsberg, Ringerike, Modum Porsgrunn, Skien, Siljan, Bamble, Sauherad, Bø, Nome Strand, Bjerkreim, Gjesdal
4	Trøndelag	Trondheim, Ørland, Indre Fosen unntatt tidligere Leksvik kommune, Bjugn, Meldal, Orkdal, Melhus, Skaun, Klæbu, Malvik, Steinkjer, Stjørdal, Frosta, Levanger, Verdal, Inderøy unntatt tidligere Mosvik kommune, Snåsa
5A	Hedmark Oppland Buskerud Telemark Aust-Agder Vest-Agder Trøndelag	Resten av Hedmark Resten av Oppland Resten av Buskerud Resten av Telemark Resten av Trøndelag
5B	Rogaland Hordaland Sogn og Fjordane Møre og Romsdal	Hele fylket unntatt kommunene Sandnes, Stavanger, Hå, Klepp, Time, Sola, Randaberg, Strand, Bjerkreim og Gjesdal
6	Nordland Troms	Hele fylket unntatt kommunene Kåfjord, Skjervøy, Nordreisa og Kvænangen
7	Troms Finnmark	Kåfjord, Skjervøy, Nordreisa og Kvænangen

Tabell 4.2. Statistikk for varmesummer i ulike AK-soner og forslag til avlingsklasse for de ulike.

	AK-sone 1	AK-sone 2	AK-sone 3	AK-sone 4	AK-sone 5a	AK-sone 5b	AK-sone 6	AK-sone 7
Antall 1x1 km-ruter	7604.0	957.0	8918.0	4380.0	24434.0	16320.0	11852.0	2700.0
Minste	1138.5	1857.8	948.3	1166.8	376.7	197.1	555.4	655.4
Største	2718.9	2561.2	2624.6	2149.2	2681.4	2572.9	1978.5	1506.7
Gjennomsnitt	2288.0	2373.2	2065.1	1837.5	1681.0	2074.6	1522.5	1233.6
Median	2327.2	2402.0	2109.3	1863.1	1688.8	2139.3	1518.1	1242.4
Standardavvik	225.2	140.1	238.0	181.7	469.3	339.1	242.6	122.6
Foreslått avlingsklasse	4	5	3	3	3	3	2	1

5 Vurdere grunnlag for evt. justering av normavling for økologisk grovfôr

5.1 Dyrkingssystemforsøket på Apelsvoll

Data brukt i analysen er fra de to mjølkeproduksjonssystemene, økologisk og konvensjonell, med toårig eng fra i alt 18 år (2001-2018). Det ble brukt samme engfrøblanding i begge driftsformene, ei blanding av timotei, engsvingel og rødkløver. Enga ble høsta to ganger årlig fra 2001 til 2010 og tre ganger årlig deretter, bortsett fra i 2013 da det blei tatt to slåtter. Den konvensjonelle eng ble gjødsla med kunstgjødsel tilsvarende 9,9 kg N/daa i første engår og 11,4 kg N/daa i andre engår og med husdyrgjødsel tilsvarende 5,7 og 8,0 kg total N i henholdsvis første og andre engår (Korsaeth 2012). Den økologiske dyrka eng ble gjødsla årlig med husdyrgjødsel tilsvarende 2,4 kg total N per daa i første engår og 4,8 kg total N per daa i andre engår. Årsavlinga ble analysert statistisk ved hjelp av en blanda modell¹ med driftsform (økologisk eller konvensjonell) og engår og deres samspill som faste effekter og kalenderår og gjenleggsår som tilfeldige effekter. Det ble tatt hensyn til at observasjoner på same rute over engår ikke er uavhengige av hverandre².

Årsavlinga i den økologisk dyrk eng var i gjennomsnitt 84 % av den konvensjonelle (tabell 5.1). Avlinga i andre engår var i gjennomsnitt 8,5% høyere enn i første engår, og effekten av engår var lik for driftsformene.

Tabell 5.1 Effekt av driftsform (system) og engår på årsavling (kg TS/daa) i økologisk og konvensjonell dyrka eng i dyrkingssystemforsøket på Apelsvoll, 2001-2018 (n = 36)

Økologisk		Konvensjonell		SE	P - verdi		
1.engår	2.engår	1.engår	2.engår		System (S)	Engår (E)	S*E
817	893	979	1056	38.8	<0.001	0.010	0.942

5.2 Engforsøk på Kvithamar

Data brukt i analysen er fra forsøksserier i eng gjennomført på Kvithamar i perioden 2000 til 2013. I denne perioden var det gjort engforsøk både i økologisk og konvensjonell drift (tabell 5.2).

¹ MIXED-prosedyren i SAS

² REPEATED-funksjonen i SAS

Tabell 5.2. Forsøksserier i eng med felt på Kvithamar forskingsstasjon

Navn på serie	Forsøksledd	År	Gjødsling
Konvensjonelle serier			
«Meir og betre grovfôr»	- Haustregime (6-8) - N-gjødsling (2)	2004- 2006	12 og 24 kg N/daa
Vekstavslutning om hausten	- Haustetid 3. sl. (3) - Engfrøblanding (2)	2011- 2013	18 kg N/daa
Raudkløversortar med sørlege grassortar	- Såmengd (2) - Sort (4)	2011- 2013	12 kg N/daa
Raudkløversortar med sørlege grassortar	- Såmengd (2) - Sort (4)	2010- 2012	12 kg N/daa
«Meir og betre grovfôr» Yarafelt	- N-gjødsling (3) - S-gjødsling (2)	2004- 2006	12, 18 og 24 kg N/daa
N-gjødsling til raudkløvereng i intensiv drift	- N-gjødsling (4)	2010- 2012	16, 20 og 24 kg N/daa
Økologiske serier			
Rødkløversorter i blanding med timotei og engsvingel ved tre høstesystem	- Haustesystem (2) - Raudkløversortar i blanding med gras (2)	2000- 2002	1,5 tonn husdyrgjødsel/daa
Dyrkingssystemet på Kvithamar	- Høstesystem(2)	2004- 2010	0,9 tonn husdyrgjødsel/daa

Det er bare brukt data fra forsøksruter med frøblandinger. Gjødselruter som har fått mindre enn 10 kg N/daa og år i de konvensjonelt dyrka forsøka ble ikke tatt med i analysen. Årsavlinga ble analysert statistisk ved hjelp av en blanda modell³ med driftsform (økologisk eller konvensjonell) og engår (1-3) og deres samspill som faste effekter og kalenderår og gjenleggsår som tilfeldige effekter. Det ble tatt hensyn til at observasjoner på samme rute over engår ikke er uavhengige av hverandre⁴.

Årsavlinga i den økologisk dyrka enga var i gjennomsnitt 68 % av den konvensjonelle (tabell 5.3). Det var en tendens til økning i årsavlinga med engår, men effekten av engår var liten.

³ MIXED-prosedyren i SAS

⁴ REPEATED-funksjonen i SAS

Tabell 5.3 Effekt av driftsform (system) og engår på årsavling (kg TS/daa) i økologisk og konvensjonell dyrka eng i engforsøk på Kvithamar, 2000-2013

	Økologisk			Konvensjonell			P - verdi		
	1.engår	2.engår	3.engår	1.engår	2.engår	3.engår	System (S)	Engår (E)	S*E
n	38	30	6	27	27	27	<0.001	0.062	0.921
Gjsn	823	887	909	1261	1318	1261			
SE	64.7	65.1	207	74.6	72.4	73.6			

5.3 Samla vurdering

I forsøket på Apelsvoll er driftsformene, økologisk eller konvensjonelt, sammenlikna direkte i et randomisert langvarig forsøk. Mens analysen fra Kvithamar er basert på forsøksdata fra ulike engforsøk gjort innafor driftsformene og er således ikke direkte sammenliknbare. Men i analysen er det er tatt hensyn til effekt av kalenderår og gjenleggsår, og forsøka lå på same type jord. Det er god jord på begge forsøkslokalitetene, og det kan være at forskjellen i engavling mellom økologisk og konvensjonell kan øke over tid. Det er fordi det i det økologiske driftsopplegget har blitt tilført mindre næring enn det som er fjerna med avlinga. Basert resultat av analysen vurderingene over, kan avlingsnivået i økologisk dyrka eng settes til mellom 70 og 80% av avlingsnivået i konvensjonell. Som et gjennomsnitt kan 75% avlingsnivå brukes.

6 Foreslå normavlinger for innmarksbeite for de samme sonene

6.1 Spesifikasjon av oppdraget

- Hente inn relevante data og se om en finner nok til at en synes det er forsvarlig å komme med en brøk av normavling til fulldyrka eng høsta til surfôrproduksjon
- Vurdere egen brøk for innmarksbeite i Rogaland.

6.2 Bakgrunn

Definisjonen for innmarksbeite i AR5 er jordbruksareal som kan benyttes til beite, men som ikke kan høstes maskinelt. Minst 50% av arealet skal være dekket av kulturgras eller beitetålende urter, dvs. arter med god fôrverdi som fremmes av beiting. Arealet skal ha et tydelig kulturpreg. Kulturpreg innebærer at arealet skal ha grasrik og englignende vegetasjon. Arealet kan ha glissen tresetting der trærne er oppkvistede. Arealet skal også være rydda for kratt og hogstavfall.

Innmarksbeite som andel av totalt jordbruksareal varierer stort mellom fylker (tabell 6.1). Rogaland og Vestland har størst andel. I disse regioner er innmarksbeite på mange gardar en viktig fôrressurs med stor økonomisk betydning, spesielt i Rogaland der det forekommer beitearealer med svært god kvalitet. Den økonomiske betydningen er en viktig årsak til at Landbruksdirektoratet ønsker å vurdere muligheten til å inkludere innmarksbeite i avlingssviktordningen, enten for hele landet eller spesielt for Rogaland.

Tabell 6.1. Totalt jordbruksareal og andel innmarksbeite i norske fylker

Fylke	Totalt jordbruksareal	Innmarksbeite	
	daa	daa	% av total
Oslo og Viken	2043677	121168	6
Innlandet	2011127	220364	11
Vestfold og Telemark	643550	34394	5
Agder	303644	60332	20
Rogaland	998153	439882	44
Vestland	819274	310192	38
Møre og Romsdal	509409	82148	16
Trøndelag	1645009	177247	11
Nordland	547861	95284	17
Troms og Finnmark	337914	35854	11

For å kunne ta frem normavlinger for innmarksbeite er det viktig å ha representativ avlingsdata fra forskjellige klima- og jordforhold i de områder som en ønsker å ta frem normavlinger for.

6.3 Metode og datagrunnlag for vurdering

For å få en oversikt over tilgjengelig avlingsdata fra innmarksbeite ble det gjennomført litteratursøk med søkeordene «innmarksbeite», «innmarksbeite og avling», «kulturbeite» og «kulturbeite og avling» med «Oria» søkemotor i Norske fagbibliotek sin database, der bla. NIBIO sin database inngår. Tilsvarende søk ble også gjort på internett med «Google» søkemotor.

Vi har også vurdert muligheten til å bruke modellsimuleringer for å ta frem normalavlinger for beite, på tilsvarende måte som ved fastsettingen av normalavlinger i eng (Bakken et al., 2014).

6.4 Resultat og diskusjon

Litteratursøket viser at det foreligger svært lite avlingsdata fra innmarksbeite. Vi fant kun et fåtall studier av innmarksbeite der akkumulert avling over hele beitesesongen er blitt godt dokumentert. Med dette menes at akkumulert avling over hele vekstsesonger er blitt registrert med anerkjent, dokumentert metode, med gjentatte målinger per felt slik at en kan estimere variasjon.

Resultatene er samlet i tabell 6.2. I ett av beitene ble det brukt skiftebeiting med avlingsregistreringer i forkant av hver avbeiting. I de andre ble det brukt kontinuerlig beiting med bruk av beitebur for avlingsregistrering, med flytting av burene mellom hver registrering. Metoden med beitebur gir ikke noe eksakt mål på bruttoavlingen (burene påvirker planteveksten) men er den eneste praktisk brukbare metode ved kontinuerlig beiting og fungerer godt for å få en indikasjon på årsavlingen.

Tabell 6.2. Akkumulert tørrstoffavling over beitesesongen i tilgjengelige studier av innmarksbeite i Rogaland. Variasjon mellom enkefelt og år vises i parentes. Bruttoavling er for areal uten stein og andre

Lokalitet	År	Forsøksfaktor	Antall felt	Bruttoavling kg TS/daa	System/Metode	Referanse
Klepp, Rogaland	1997	Intensiv beiting Ekstensiv beiting	1	930 1140	Skiftebeiting, måling i forkant av hver avbeiting	Skåra og Drozdik, 1998
Finnøy, Rogaland	1992-1993	Ingen	4	740 (570-920)	Kontinuerlig beiting, beitebur	Eiane, 1994
Dalane, Rogaland	2008-2010	Gjødsling/kalking*	2**	380 (250-470)	Kontinuerlig beiting, beitebur	Harstad, 2011a
Dalane, Rogaland	2010	Gjødsling*	1	800	Kontinuerlig beiting, beitebur	Harstad, 2011b

*Bruttoavling vises for forsøksbehandlingene med størst avling. **Økologisk drift.

Samtlige observasjoner er fra Rogaland. Vi fant ikke noen avlingsdata fra innmarksbeite i andre fylker. Observasjonene bekrefter at avlingspotensialet kan være svært høyt på enkelte arealer, med 1140 kg ts/daa bruttoavling registrert på et areal i Klepp. Samtidig viser observasjonen stor avlingsvariasjon mellom felt og år med 250 kg ts/daa som lavest. Forskjeller i jordsmonn og vær er viktige faktor for avlingsvariasjonen. Andre viktige faktorer er gjødsling og hvor intens beitingen er. Samtlige faktorer påvirker både hvilke plantearter som vokser på beitene og hvor raskt de vokser.

Det er nevnt i utredningsoppdraget at avlingsvariasjonen mellom foretak er stor, noe som gir en utfordring ved fastsetting av regionale normavlinger i eng. Selv om det foreligger svært lite avlingsdata

for innmarksbeite er det gode grunner til å anta at avlingsvariasjonen mellom foretak er enda større for denne arealtype enn for eng. I jordsmonnskartleggingen for Rogaland, basert på utvalgsflater, ble hhv. 2, 39 og 59% av innmarksbeitearealet klassifisert å ha «god», «middels god» og «mindre god» jordkvalitet (Lågbu og Svendgård-Stokke, 2013). Tilsvarende for fulldyrka jord i samme fylke var 49, 39 og 12%. Kategorien «mindre god» har etter definisjonen «store begrensninger». Disse begrensningene kan være av svært forskjellige type, noe som bidrar til stor avlingsvariasjon.

6.5 Konklusjon og forslag til videre utredning

Det anbefales ikke å lage en brøk for å beregne normalavling i innmarksbeite som en brøk av normavlingen til fulldyrka eng med utgangspunkt fra tilgjengelig avlingsdata. Risikoen er at normavlingene blir for upresise til å ligge til grunn for en utvidet avlingsskadeordning

For å ta frem normavlinger for innmarksbeite med akseptabel representativitet vil det være nødvendig å gjøre modellsimuleringer tilsvarende simuleringene som ligger til grunn for normavlingene i eng. For dette formålet må en bruke en planevekstmodell som er kalibrert og testet for innmarksbeite. En kan sannsynligvis bruke samme modell som for normavling i eng, men det må vurderes ved sammenlikninger av simulert og feltregistrert avling. En bør simulere for forskjellige jordkvalitetsklasser og vekte resultatet for å ta høyde for avlingsvariasjon innen region.

Hvis en ønsker å gå videre med modellsimuleringer for innmarksbeite så kan det være en fordel å starte med Rogaland der en allerede har en del data fra feltregistreringer som kan brukes for kalibrering og validering av en plantevekstmodell. For å kunne gjøre tilsvarende simuleringer for hele landet trengs supplerende avlingsregistreringer fra innmarksbeite i andre regioner for å sikre at modellen gir pålitelige estimat for innmarksbeite under varierende klima- og jordforhold i Norge.

7 Bruk av egnethetskart for å bestemme normalavling

NIBIO publiserte sommeren 2020 fem nye temakart som viser potensial for gras- og korndyrking (tidlig bygg og sen hvete). Temakartene er basert på modeller som bruker resultater fra det nasjonale jordkartleggingsprogrammet sammen med værdata for perioden 1981–2015.

- *Graskartet* deler jordsmonnkartlagt areal inn i fem klasser etter modellert avlingspotensial for 35-årsperioden.
- *Kornkartene* viser potensiell vekstsesong for tidlig bygg og sen hvete, og deler inn jordsmonnkartlagt areal i fem klasser etter modellert vekstsesong for 35-årsperioden. For både tidlig bygg og sen hvete er det to versjoner av kartet, ett er nedbørsbasert, ett er vanningsbasert. Det gir totalt fire *kornkart*.

Potensial for gras- og korndyrking knyttes da til sannsynligheten for å frem avling, målt som relativ frekvens av år med tilstrekkelig lang vekstsesong. Risiko for avlingssvikt kan i prinsippet beregnes på samme måte, ved å undersøke relativ hyppighet av vekstsesonger som er for korte til å få frem en avling.

Alle de fem kartene er publisert for fulldyrka- og overflatedyrka jord som er jordsmonnkartlagt i henhold til en kartleggingsmetodikk som var enerådende fram til 2012. I 2012 gikk instituttet over til en ny og forbedret kartleggingsmetodikk. Korn- og graskartene er foreløpig ikke publisert for de delene av landet som er kartlagt etter ny metodikk, men det pågår arbeid med nødvendig oppdatering av jordsmonndatabasen. Etter oppdateringen vil gras- og kornkartene bli publisert for all jordsmonnkartlagt fulldyrka og overflatedyrka jord.

Det nasjonale jordkartleggingsprogrammet er ikke heldekkende. Per 2021 er ca. 55 % av landets fulldyrka og overflatedyrka jord kartlagt. Andelen jordsmonnkartlagt areal er høy i de beste og mest sammenhengende jordbruksområdene og mindre i de marginale områdene med spredte jordbruksarealer.

Gras- og kornkartene kan, når de foreligger for alt jordsmonnkartlagt areal, vise hvordan potensialet for gras- og korndyrking på det jordsmonnkartlagte arealet fordeler seg innenfor de ulike AK-sonene. Det kartlagte arealet utgjør imidlertid ikke noe statistisk representativt utvalg av jordbruksarealet. Med mindre alt jordbruksareal i ei AK-sone er kartlagt vil data fra gras- og kornkartene kun ha utsagnskraft for det kartlagte arealet.

På Kilden⁵ er det publisert kart som viser vekstsesongens lengde (antall dager) og varmesum (antall graddager) for all dyrka og dyrkbar jord i Norge. Disse er kun basert på værdata for perioden 1981-2015 (de samme som benyttes for gras- og kornkartene). Hvis man har kunnskap om vekstsesongens lengde og/eller varmesum for den gitte veksten, kan man estimere risiko for avlingssvikt. Men, dette estimatet vil være langt mer usikkert enn for de delene av landet som er jordsmonnkartlagt.

En ekstrapolering av potensialklasser for ikke-jordsmonnkartlagte arealer kan også gjøres ved hjelp av Arealressurskart AR5 kombinert med høydeinformasjon eller vekstsesongkart. Disse analysene vil være heftet med stor usikkerhet.

⁵ <https://kilden.nibio.no>

Figurer (skjermdumper fra Kilden):



Figur 7.1. Potensial for grasdyrking for jordsmonnkartlagt arealer i deler av Time kommune.



Figur 7.2. Potensial for korndyrking (tidlig bygg, nedbørbasert) for jordsmonnkartlagt arealer i deler av Melhus kommune.



Figur 7.3. Potensial for korndyrking (sein kveite, nedbørbasert) for jordsmonnkartlagt arealer i deler av Stange kommune.

Referanser

- Bakken, A.K., Langerud, A. og Johansen, A. 2014a. Fastsetting av normavlinger i eng. Bioforsk Rapport 9(2), 23 sider. <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2440849/Bioforsk-Rapport-2014-09-02.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Bakken, A.K., Langerud, A. og Johansen, A. 2014b. Oppdrag for SLF på normavlinger i eng og andre grovfôrvekster - Spørsmål som har dukket opp i etterkant av høringsrunden. Notat fra Bioforsk til Statens Landbruksforvaltning i juni 2014.
- Bakken, A.K. og Langerud, A. 2015. Konsekvensar av ulike slåttetid om hausten. BUSKAP 67(2): 86-88.
- Budsjettnemnda for jordbruket, 2021. Totalkalkylen for jordbruket. Jordbrukets totalregnskap 2019 og 2020. Budsjett 2021. https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2764779/NIBIO_ANDRE_PUBLIKASJONER_2021_7_2-webfil%2bfor%2bhjemmesiden.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Jørgensen, M., Bakken, A.K. og Østrem, L. 2018. Forvaltning av ettervekst i eng i varmere og våtere høstmåneder. NIBIO RAPPORT 4 (34).
- Kilden. NIBIO, 2021. Potensial for grasdyrking. https://kilden.nibio.no/?topic=jordsmonn&lang=nb&X=6613018.58&Y=257894.98&zoom=9&bgLayer=graatone_cache&layers_opacity=0.75,0.75&layers=jm_dekning,jm_produksjonspotensial_gras&catalogNodes=1107
- Korsaeth, A. 2012. N, P, and K Budgets and Changes in Selected Topsoil Nutrients over 10 Years in a Long-Term Experiment with Conventional and Organic Crop Rotations. Applied and Environmental Soil Science. Article ID 539582.
- NIBIO. Driftsgranskingar i jord- og skogbruk. Rekneskapsresultat 2019. NIBIO bok 6 (5) 20. <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2723507>
- Statistisk sentralbyrå, 2021. Tabell 05776. <https://www.ssb.no/statbank/table/05776/>

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.