



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Fosforgjødsling på arealer med meget høye fosforverdier

Landbruksrådgivingens forhold til gjødslingsanbefalingene

NIBIO RAPPORT | VOL. 4 | NR. 71 | 2018



Marianne Bechmann, Anne falk Øgaard og Asbjørn Veidal
Divisjon for Miljø og Naturressurser

TITTEL/TITLE

Fosforgjødsling på arealer med meget høye fosforverdier -
Landbruksrådgivingens forhold til gjødslingsanbefalingene

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Marianne Bechmann, Anne Falk Øgaard og Asbjørn Veidal

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
30.05.2018	4/71/2018	Åpen	8950	18/00825
ISBN:		ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-02112-4		2464-1162	35	1

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Landbruksdirektoratet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Johan Kollerud

STIKKORD/KEYWORDS:

Fosforgjødsling, P-AL, avling, anbefalinger,
rådgiving, spørreundersøkelse

Phosphorus application, soil P status, nutrient
management, advisory service, questionnaire

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Gjødsling

Nutrient application

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Se side 5

LAND/COUNTRY:

Norge

GODKJENT /APPROVED



JANNES STOLTE

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



MARIANNE BECHMANN



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

Denne spørreundersøkelsen er en del av et prosjekt om fosforgjødsling på arealer med meget høye fosfortall. Prosjektet ble finansiert av Landbruksdirektoratet og omfatter utover spørreundersøkelsen et gjødslingsforsøk med ulike fosforgjødslingsnivåer på arealer med meget høye fosfortall. Prosjektet gjennomføres i perioden 2015-2018.

Arbeidet med spørreundersøkelsen ble gjennomført av NIBIO, divisjon Miljø og naturressurser og divisjon Matproduksjon og samfunn i 2016.

Ås, 30.05.18

Marianne Bechmann

Innhold

Sammendrag	5
1 Innledning.....	7
2 Spørreundersøkelse.....	9
3 Resultater	10
3.1 Svarandel	10
3.2 Gjødselplanlegging for korn og gras	10
3.3 Fosforgjødsling til korn	12
3.4 Fosforgjødsling til gras.....	14
3.5 Øvrige kommentarer fra landbruksrådgiverne.....	16
4 Diskusjon.....	18
5 Konklusjon	20
Referanser	21
Vedlegg.....	22

Sammendrag

Høye P-AL-verdier i jorda utgjør en betydelig forurensningsrisiko for vann og vassdrag. Det er derfor viktig å redusere P-AL-nivået der dette er unødvendig høyt ved å gjødsle med mindre fosfor enn det som tas ut med avlingene. I følge NIBIOs gjødslingsanbefaling kan fosfor utelates på arealer med meget høye fosforverdier (P-AL >14), fordi jorda bidrar med nok fosfor til plantene. Det har vært usikkert om denne gjødslingsanbefalingen følges opp i praksis, og vi har derfor gjennomført en spørreundersøkelse blant landbruksrådgiverne.

Formålet med denne spørreundersøkelsen var å avdekke flaskehalsen for å utelate fosforgjødsling på arealer med meget høye fosforverdier. Spørreundersøkelsen ble sendt til landbruksrådgivere i Norsk Landbruksrådgivning (NLR). Det kom inn 96 svar.

Det ble bl.a. stilt spørsmål vedrørende:

- Forskjell på gjødslingsvurdering for korn og gras
- Gjødslingsanbefaling på arealer med P-AL>14
- Forventet effekt på avling ved å bruke fosforfri gjødsel
- Årsaker til eventuell avlingsnedgang
- Årsaker til å velge å gjødsle med fosfor ved P-AL>14
- Gjødslingsplanprogrammet Skifteplan's anbefalinger
- Fordeling av husdyrgjødsel i forhold til P-AL

Resultatene viser at de fleste (87 % av landbruksrådgiverne) lager gjødslingsplanen i samarbeid med gårdbrukeren. Alle landbruksrådgiverne som svarte i spørreundersøkelsen brukte gjødslingsplanprogrammet Skifteplan. I følge spørreundersøkelsen gir Skifteplan som oftest en gjødslingsplan med null fosforgjødsling på arealer med P-AL>14.

Det var 60 % av rådgiverne som gjorde forskjell på vurderingen av fosforgjødsling for korn og gras ved meget høye P-AL-verdier. Behov for tilført fosfor ved høye P-AL-verdier vurderes som større for ettårige vekster i etableringsfasen sammenlignet med gras som allerede er etablert med et godt rotnett før starten av vekstsesongen.

I korn var det 63 % som forventet at det noen ganger vil bli avlingsnedgang ved å utelate fosforgjødsling på arealer med meget høyt P-AL. Tilsvarende for gras var det 52 % som forventet avlingsnedgang noen ganger. Det var 20 % (korn) og 8 % (gras) av landbruksrådgiverne som alltid eller som oftest forventet avlingsnedgang ved nullgjødsling med fosfor på slike arealer. På den annen side var det 18 % av landbruksrådgiverne for korn og 29 % for gras som ikke forventet avlingsnedgang ved å utelate fosforgjødsling. Sistnevnte gruppe av rådgivere kan derfor ut fra avlingshensyn anbefale å utelate fosforgjødsling på arealer med P-AL>14.

Klimatiske forhold og jordtype var ifølge svarene blant de viktigste årsakene til forventet avlingsnedgang ved å utelate å gjødsle med fosfor på arealer med P-AL>14.

En annen svært viktig grunn til at det blir gjødslet med fosfor på arealer med meget høye fosforverdier, var at gården har husdyrgjødsel som må spres. Det ble bl.a. nevnt i kommentarene at «for mange husdyrbruk har for mye husdyrgjødsel som må brukes opp».

Dessuten ble fosforgjødslingen begrunnet med at det allerede var kjøpt inn gjødsel når planen lages (40/35 % for korn/gras svarte at det var svært viktig) og at gårdbrukeren ønsker å bruke få gjødselslag (38/35 % for korn/gras svarte at det var svært viktig).

Det ble vurdert som mindre viktig eller ikke viktig at det var vanskelig å få kjøpt fosorfri mineralgjødsel. Enkelte kommentarer viste imidlertid at det kan være et problem å få tak i fosorfri gjødsel noen steder. Prisen på fosorfri gjødsel ble vurdert som svært viktig for ikke å bruke dette av 34/31 % (korn/gras) av landbruksrådgiverne.

På gårdsbruk med husdyrgjødsel anbefaler de fleste rådgiverne (64 %) av og til å spre husdyrgjødsel på arealer med meget høye fosforverdier, på tross av at det finnes arealer med lavere fosforstatus. Det forklares med lange kjøreavstander, leiejord og andre praktiske årsaker. Det nevnes dessuten at det i noen områder er høye fosforverdier på alle arealer.

Undersøkelsen viser at det i områder med overskudd av fosfor i husdyrgjødsel er behov for omfattende tiltak, f.eks. borttransport av husdyrgjødsel eller økning i spredearealkravet. Det er dessuten behov for mer informasjon og bedre dokumentasjon av både avlings- og miljøeffekter ved å bruke fosorfri gjødsel på arealer med meget høye fosforverdier. Fosforgjødslingsforsøkene som er gjennomført i 2016 og 2017 i en annen del av prosjektet og som blir rapportert annet sted, gir et godt bidrag til dette for kornområdene. Denne spørreundersøkelsen er gjennomført før resultatene av disse forsøkene ble kjent.

1 Innledning

I 2007/08 reduserte Bioforsk (nå NIBIO) normen for fosforgjødsling til korn og gras, og det ble innført en sterkere korrigerende av normbehovet basert på jordas P-AL-verdier. De nye gjødslingsanbefalingene ble basert på en rekke feltforsøk som viste liten avlingsøkning for fosforgjødsling når P-AL-verdiene var høye (Hoel m.fl., 2005; Fystro, 2007;). Disse resultatene ble bekreftet i senere forsøk (Kristoffersen, 2011). I forsøksserien med fosforgjødsling som startet i 1998 hadde bare 4 av 20 felt P-AL 14 eller høyere (Hoel m.fl., 2005), mens i serien som startet i 2006 og 2008 hadde 2 av 7 felt P-AL 14 eller høyere (Kristoffersen, 2011). Gjødslingsanbefalingene er basert på at jorda ved P-AL-verdier over 7 er en bidragsyter med fosfor og tilført mengde fosfor kan derfor reduseres. En viktig bakgrunn for endringene var at jord med høye P-AL-verdier utgjør en betydelig forurensningsrisiko for vann og vassdrag, og at det derfor er viktig å redusere P-AL-nivået der dette er unødvendig høyt. P-AL-nivå på 5-7 anses som optimalt når gode avlinger skal sikres samtidig som miljøbelastningen skal være minst mulig. De nye anbefalingene er utformet slik at jordas P-AL-nivå skal bevege seg mot P-AL 5-7 over tid, samtidig som fosfor ikke skal være begrensende for veksten når ellers god agronomi gjennomføres. For arealer med meget høye fosfor-verdier (P-AL >14) er anbefalingen nå at det ikke skal gjødsles med fosfor. For å verifisere den sistnevnte anbefalingen ble det i 2016-2017 gjennomført en serie med avlingsforsøk i korn med ulik fosforgjødsling på arealer med P-AL>14 (Kristoffersen og Øgaard, 2017; Kristoffersen og Øgaard 2018). Resultatene fra disse forsøkene viser at det ikke var avlingsøkning med fosforgjødsling på jord med meget høye fosforverdier. Forsøkene ble gjennomført på Østlandet på ulike jordtyper. Det er imidlertid behov for å få bedre dokumentasjon av behovet for fosforgjødsling ved høye P-AL-verdier også på gras.

Salget av mineralfosfor ble redusert med ca 30 % ved innføring av de nye gjødslingsanbefalingene, men hvis de nye anbefalingene hadde blitt fulgt konsekvent, hadde reduksjonen vært betydelig større. For eksempel, i sum for de 431 skiftene som var med i nitrogenprognoseprosjektet, førte endringene til en halvering av anbefalt fosforgjødsling (Kristoffersen, 2010). I Program for jord- og vannovervåking (JOVA) ble det registrert en reduksjon i gjødsling med mineralfosfor i kornområdene på om lag 30 % fra 2008 til 2009 og i grasområdene på opptil 20 %, bl.a. som følge av de reduserte normene (Bechmann m.fl., 2017). Fosforbalansen (tilført minus bortført fosfor) viste et overskudd på mellom 0,3 og 3,1 kg/daa i gjennomsnitt for overvåkingsperioden (~1992 - 2015) for hvert av nedbørfeltene. I løpet av overvåkingsperioden har fosforbalansen på jordbruksarealene blitt redusert i fem av åtte nedbørfelt i JOVA (Bechmann m.fl. 2017). Det gjelder tre nedbørfelt med åpen åker der det er lite husdyrgjødsel tilgjengelig og dessuten to felt med ekstensiv grasproduksjon i Valdres og Nord-Norge der husdyrtallet er blitt redusert. I et av kornfeltene har det vært en negativ fosforbalanse i åtte av de siste ti årene og dette vil bidra til å redusere fosforverdiene i jorda over tid. I to nedbørfelt der det har vært en økning i husdyrtettheten har også overskuddet på fosforbalansen økt. De største overskuddene er registrert i nedbørfelt med mye husdyrgjødsel, og disse har dessuten de høyeste P-AL-tallene (Bechmann m.fl. 2017).

Risiko for utvasking og tap av fosfor fra jordbruksarealer øker med økende P-AL-verdier i jorda. Det gjelder både fosfor som transporteres med jordpartikler ved erosjon og fosfor som løses ut fra jordpartiklene under en avrenningsepisode. Andelen av totalfosfor som løses ut fra jordpartiklene øker med økende P-AL-verdier (Øgaard m.fl. 2012). Ved meget høy fosforstatus i jorda kan slike arealer bli «hot spots» for tap av fosfor. Resultater fra JOVA viser også at mer fosfor følger partiklene i nedbørfelt med høye fosforverdier i jorda sammenlignet med arealer med lavere fosforverdier (Bechmann m.fl. 2017).

Som nevnt over, kunne fosfortilførselene i jordbruket vært lavere hvis NIBIO's gjødslingsanbefalinger hadde blitt fulgt konsekvent. Det er derfor behov for å se nærmere på gjødslingsanbefalingene for fosfor i praksis og utrede hvilke hindringer det er for å gjennomføre gjødsling med fosfor som anbefalt i NIBIO's gjødslingshåndbok (www.nibio.no/tjenester/gjodslingshandbok).

Denne rapporten viser resultater fra en spørreundersøkelse blant rådgivere i Norsk Landbruksrådgiving hvor formålet var å avdekke flaskehalsen for å utelate fosforgjødsling på arealer med P-AL >14, slik NIBIO's gjødslingshåndbok anbefaler. Landbruksrådgivere lager gjødselplaner for gårdbrukere og har derfor god innsikt i spørsmålene rundt gjødslingsplanlegging.

2 Spørreundersøkelse

Det er gjennomført en spørreundersøkelse blant rådgivere i Norsk Landbruksrådgiving vedrørende hindringer og motforestillinger mot fosforfri gjødsling til korn og gras på arealer med meget høy fosforstatus. Det ble undersøkt om rådgiverne har erfaringer med spesielle vilkår som kan resultere i avlingsnedgang ved fosforfri gjødsling eller om det er praktiske eller økonomiske forhold som gjør at noen velger å anbefale å gjødsle med fosfor på arealer med meget høye fosforverdier.

Spørreundersøkelsen omfattet 11 spørsmål med 3-5 svar-nivåer og mulighet for kommentarer. Spørsmålene er delt opp på korn og gras hver for seg (se vedlegg 1 for detaljer). I innledningen til første versjon av spørreundersøkelsen sto det at den henvender seg til landbruksrådgivere som har ansvar for gjødselplanlegging og dermed var det i noen tilfeller kun kontorets leder som svarte på undersøkelsen. Dette ble rettet opp i den andre versjon, slik at den henvendte seg til alle rådgivere som lager gjødselplaner.

Det ble bl.a. stilt spørsmål vedrørende:

- Forskjell på gjødslingsvurdering for korn og gras
- Gjødslingsanbefaling om null fosforgjødsling for korn på arealer med P-AL>14
- Forventet effekt på avling ved å bruke fosforfri gjødsel
- Årsaker til eventuell avlingsnedgang
- Årsaker til å velge å gjødsle med fosfor ved P-AL>14
- Skifteplans anbefalinger
- Fordeling av husdyrgjødsel i forhold til P-AL

Detaljert beskrivelse av spørreundersøkelsen finnes i vedlegg 1.

Spørreundersøkelsen ble gjennomført ved hjelp av spørreundersøkelses-verktøyet Questback og den ble sendt ut til en liste over landsbruksrådgivere som bruker gjødselplanprogrammet Skifteplan. Listen fikk vi fra Norsk Landbruksrådgiving. Det var 215 e-post-adresser på listen, som omfattet rådgivere innenfor både korn, gras og andre vekster. Spørreundersøkelsen henvender seg kun til rådgivere innenfor korn og gras, og det er derfor reelt færre enn 215 aktuelle deltakere. Vi fikk tilbakemelding fra en landbruksrådgiver på at vedkommende ønsket seg en liknende undersøkelse for andre vekster. Første versjon av spørreundersøkelsen ble sendt ut 4. mars 2016 med svarfrist 17. mars. Påminnelse ble sendt 15. mars. Spørreundersøkelsen ble sendt ut på nytt 31. mars til de som ikke hadde svart med frist 8. april. Den ble avsluttet 14. april 2016.

3 Resultater

3.1 Svarandel

Det kom inn 96 svar på spørreundersøkelsen og det svarer til 45 % av alle utsendte e-poster. Det er imidlertid ikke alle mottakerne som er rådgivere innenfor korn og gras, og derfor er svarprosenten reelt høyere enn 45. Det var ikke mulig å få en oversikt over fordelingen av rådgivere på ulike vekster fra Norsk Landbruksrådgiving.

På spørsmålene om gjødselplan for korn kom det svar fra 51 landbruksrådgivere, mens for spørsmålene om gras kom det svar fra 87 rådgivere. 48 av rådgiverne svarte både for korn og gras. Det var dessuten svar fra 6 rådgivere som oppga at de ikke laget gjødselplaner for hverken korn eller gras. De sistnevnte 6 har ikke svart på resten av spørsmålene. Dermed er det 90 rådgivere som har svart på spørsmålene om gjødsling.

3.2 Gjødselplanlegging for korn og gras

I følge de fleste landbruksrådgiverne (korn: 70 %; gras: 60 %) følger gjødselplanprogrammet Skifteplan som oftest eller alltid NIBIO's anbefaling om null fosforgjødsling på arealer med P-AL>14.

Det vanligste (87 % svarer alltid eller som oftest) er at gjødselplanleggingen skjer i samarbeid med gårdbrukeren. Det ble kommentert at når planen lages i samarbeid med gårdbrukeren er det stor sannsynlighet for at den blir fulgt. Det ble bl.a. gitt følgende kommentar: «Her er det viktig å lage planen i god kommunikasjon med gårdbrukeren, slik at gårdbrukeren får forståelse av at dette er det mest fornuftige både økonomisk og miljømessig».

På spørsmålet: «Er det forskjell på din vurdering av fosforgjødsling for korn og gras for arealer med P-AL>14?» kom det 48 svar hvorav 60 % oppga at det var forskjell i vurderingen av fosforgjødsling for korn og gras.

I kommentarene ble det bl.a. oppgitt følgende årsaker til at det er forskjell på fosforgjødsling til korn og gras ved høye P-AL-verdier:

- «Vårkorn har grunt rotsystem, spesielt i nedbørsrike år, og trenger derfor noen ganger moderate mengder fosfor i tillegg til jordas fosfor»
- «Kornarealet er mer erosjonsutsatt»
- «En tar ikke sjanser i kornproduksjonen»
- «Fosfor er viktig både for rot- og frøutvikling for ettårige vekster»

Resultater fra landbruksrådgivere som vurderer fosforgjødsling til korn og gras forskjellig er gjennomgått i avsnitt 4.3 og 4.4.

For de 19 som vurderte gjødslingen til korn og gras likt var det ingen som svarte at de alltid følger anbefalingen om null fosforgjødsel til korn og gras på arealer med P-AL>14, men det var 32 % som svarte at de aldri forventer avlingsnedgang ved null fosforgjødsling på slike arealer. 16 % forventer som oftest avlingsnedgang. På spørsmålet om hvorfor de forventer avlingsnedgang, var det flest (90 %) som mente at klimatiske forhold var litt viktige eller svært viktige. I tillegg mente 84 % at jordtype var litt viktig eller svært viktig. Andre faktorer som hadde betydning for forventningen om avlingsnedgang ble bl.a. spesifisert i merknadene som følger:

- «Jordas innhold av P kan variere noe innen skiftene og en bruker samme gjødselslag på større arealer»
- «Ved lave jordtemperaturer som vi har i begynnelsen av vekstsesongen, er det vanskelig å se for seg at mineraliseringen fra jorda er særlig høy. Opptaket er dermed lavt når opptaksbehovet er stort. Lav temperatur bidrar til lavere mineralisering og jordlivet ligger i dvale. Organiske prosesser vil derfor heller ikke hjelpe til med å gjøre fosforet tilgjengelig.»
- «Ved bruk av husdyrgjødsel blir den fordelt på så stort areal som råd i høveleg mengde. Det vil si også på areal med P-AL > 14. På husdyrlause bruk er areal med P-AL > enn 14 som regel så liten del av totalarealet at det sjelden er aktuelt å kjøpe et eget gjødselslag. I tillegg viser forsøka som regel avlingsnedgang, dersom det gjennom flere år ikke blir brukt fosfor, selv om P-AL er > 14. I tillegg kommer effekten av været. Lav temperatur i kombinasjon med fosforfri gjødsel er ikke alltid en «vinneroppskrift». På bruk med gras er det lite aktuelt å sløyfe tildeling av husdyrgjødsel på areal med P-AL > 14, da jeg ikkje kan se noen større miljømessig grunn til å bruke større mengde husdyrgjødsel på mindre areal. Som regel er det mere enn nok husdyrgjødsel til alt areal, både til 1. og 2. slått.»
- «Under kalde forhold kan fosfor være lite tilgjengelig særlig tidlig i vekstsesongen. Dette kan medføre at det oppstår en midlertidig mangel på fosfor. Klimatiske forhold; kalde vårer i høyereliggende strøk i området gjør meg usikker. Jeg er usikker på om det gir avlingsnedgang og tør gjerne ikke la være å gjødsle med fosfor helt flere år på rad hvis møkk ikke er inne i det hele tatt. Jordprøvene kan være maks 8 år, og er de gamle, er jeg usikker på om det lettløselige fosforet som vises på jordprøvene etter hvert blir bundet og lite plantetilgjengelig.»

Undersøkelsen viser dessuten at 84 % av rådgiverne angir tilgjengelig husdyrgjødsel som en svært viktig årsak til at det gjødsles med fosfor på arealer med meget høye P-AL-verdier. Andre viktige årsaker er at det allerede er kjøpt inn gjødsel og at gårdbrukeren kun ønsker å bruke ett gjødselslag og i tillegg at NK-gjødsel er dyrere.

Utdyping av svarene omfatter:

- «For mange husdyrbruk har mye husdyrgjødsel som må "brukes opp". Det at det blir brukt litt for mye P i gjenleggsåret og raigrasåret kompenseres med kun N i den ferske enga.»
- «I Gudbrandsdalen har vi kommet svært langt med å bruke husdyrgjødsel på enga, og på godt oppgjødsla jord er Opti-NS 27-0-0 brukt til grasmark i tillegg til møkka. Så er vi i den spesielle situasjonen at mange har sætrer og dyrkingsfelt 10-30 km i fjelltraktene. Denne jorda utmerker seg med lågt næringsinnhold. På grunn av store transportutgifter blir ikke så mye møkk brukt på denne jorda som ønskelig. Det kan rett og slett bli rimeligere og greiere med å bruke mineralgjødsel her, men i gjenleggsåret vil det som regel bli kjørt på noe møkk før såing»
- «Jeg lager mange gjødselplaner for økologisk landbruk, syns ikke spørsmålene i denne spørreundersøkelsen tar hensyn til det! Der er det kun husdyrgjødsel som er tilgjengelig, alternativet er Grønn NPK, som skifteplan ALLTID anbefaler - og da kommer vi ofte opp i svært høye fosfortall (og reduserer selvsagt mengdene pga det!). Så skifteplan tar IKKE høyde for fosfor i økologisk produksjon, det er en svakhet.»
- «Husdyrgjødsel blir fordelt på arealer som ligger i nærheten av gjødselkjelleren/ gjødselkummen. Det er dårlig miljøeffekt å kjøre husdyrgjødsel i over 10 km fra gjødselkilden. Videre vil jordarten og jorda laglighet for å tåle tunge husdyrgjødselvogner påvirke hvor det kjøres husdyrgjødsel. De to ovennevnte faktorene betyr mer enn P-AL faktoren. Men P-AL faktoren vurderes også.»
- «Men i mange tilfeller er det ikke nok areal tilgjengelig med lavere P-AL tall. I husdyrområder med et klima med lite nedbør og stabile vintre blir det lett høye P-AL verdier.»

- «Det er primært praktiske og økonomiske hensyn som avgjør spredning av husdyrgjødsel. Så lenge husdyrgjødsels P-innhold er i samsvar med det som forventes å bli tatt vekk med kulturen vurderes det å være greit.»
- «Fordi ikke alt areal lar seg spre på p.g.a. arrondering, bratt lende, stein eller at arealet ligger for langt unna- for lang transport og må samtidig bli kvitt møkka.»
- «Men det er ikke alltid like lett å få gårdbrukeren med på det. Og ofte er det så mye husdyrgjødsel at det ikke er like lett å ta hensyn til det.»
- «Vurderer innholdet av organisk materiale i jorda, d.v.s mer husdyrgjødsel på moldfattig jord.»

I følge 89 % av landbruksrådgivere for korn og gras følger de fleste gårdbrukere rådet om ikke å gjødsle med fosfor ved P-AL>14. Følgende kommentarer ble notert til spørsmålet om gjødslingsplanen følges opp dersom det anbefales null fosforgjødsling ved P-AL>14:

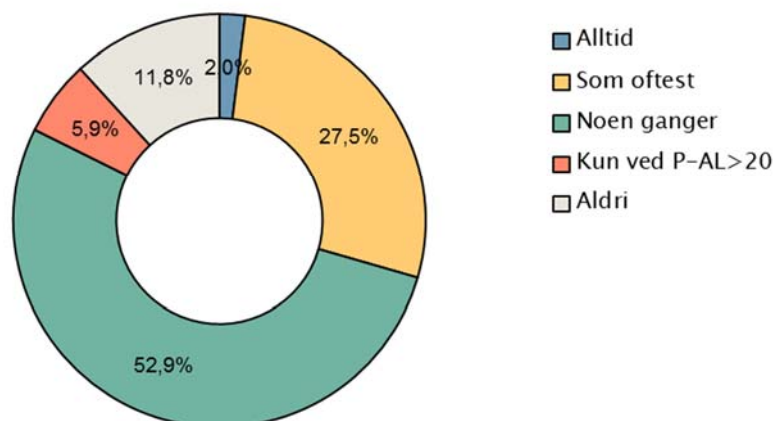
- «Vi har ingen kvalitetssikring av hvorvidt gjødslingsplanen følges opp på det enkelte bruk.»
- «Antagelig ikke mange som kan følge det rådet helt og fullt. Det har med bruk av husdyrgjødsel å gjøre i tillegg til det praktiske med at en ikke kan handtere mange gjødselslag på garden og at fosfor-fri gjødseltype ikke sjelden er utsolgt/ikke tilgjengelig.»
- «Dersom du ser bort fra husdyrgjødsel, blir det brukt relativt mye rein N-gjødsel på eng. Om det blir sett opp på gjødslingsplanen, blir det brukt i dei aller fleste tilfeller pga at planen blir laga i lag med gårdbrukeren og ikke for.»
- «På husdyrlause bruk og kornproduksjon er areal med høy P-AL så marginalt, at ein liten lapp nesten aldri får særbehandling. Som regel er flekken med litt høgt fosforinnhold slått saman til eit større areal og blir sådd under eit. Da styrer ein etter det som utgjør størst areal.»
- «Når gjødselplanen lages sammen med gårdbruker og gårdbruker virker enig i rådet der og da, tror jeg sannsynligheten er stor for at de følger rådet. Men spesielt i tilfeller hvor gårdbruker er lite involvert i rådgivningsprosessen, så tror jeg det er liten sannsynlighet for at de følger dette rådet.»

3.3 Fosforgjødsling til korn

For rådgivere innenfor kornproduksjon viste spørreundersøkelsen at det kun var 2 % av landbruksrådgiverne som alltid fulgte anbefalingen om null fosforgjødsling på arealer med P-AL>14, og det var 12 % som aldri anbefalte å utelate fosforgjødsel på slike arealer (figur 1).

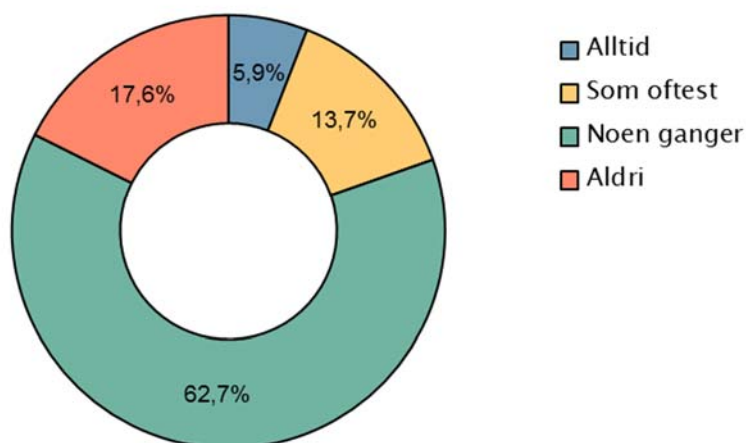
Det var 63 % av landbruksrådgiverne som noen ganger forventet avlingsnedgang i kornproduksjon hvis fosforgjødsling ble utelatt på arealer med P-AL>14 (figur 2). Kun 18 % forventer at de aldri får avlingsnedgang ved null-gjødsling på P-AL>14. Forventet avlingsnedgang er begrunnet med jordtype (spesielt kald siltjord) og klimatiske forhold. Ugunstig pH, dårlig jordstruktur og variasjoner i jordas fosforinnhold over et skifte er også nevnt, i tillegg til behov for ekstra fosforgjødsling ved P-AL-verdier rett rundt 14.

Følger du anbefalingen om null fosforgjødsel når du lager gjødselplaner for korn på arealer med P-AL > 14?



Figur 1. Anbefaling om null fosforgjødsling ved P-AL > 14 til korn.

Forventer du avlingsnedgang i kornproduksjonen ved å bruke fosforfri gjødsel når P-AL > 14?



Figur 2. Forventet avlingsnedgang ved null fosforgjødsling ved P-AL > 14 i korn.

Utover forventet avlingsnedgang er det flere andre årsaker til at det likevel gjødsles med fosfor ved P-AL > 14 i korn. Den viktigste årsaken er at det er husdyrgjødsel tilgjengelig på gården. 80 % mener at dette er svært viktig.

I tillegg nevnes følgende som svært viktige årsaker av rundt 35-45 % av landbruksrådgiverne:

1. at gårdbrukeren kun ønsker å spre en type gjødsel (38 %)
2. at fosforfri mineralgjødsel er dyrere (34 %)
3. at gårdbrukeren allerede har kjøpt gjødsel før gjødselplanen lages (40 %)

90 % av de spurte vurderte det som mindre viktig eller ikke viktig i det hele tatt at det er vanskelig å få kjøpt fosforfri mineralgjødsel og ca 70 % mente at en manglende tro på miljøeffekt av fosforgjødsling ikke var en viktig faktor.

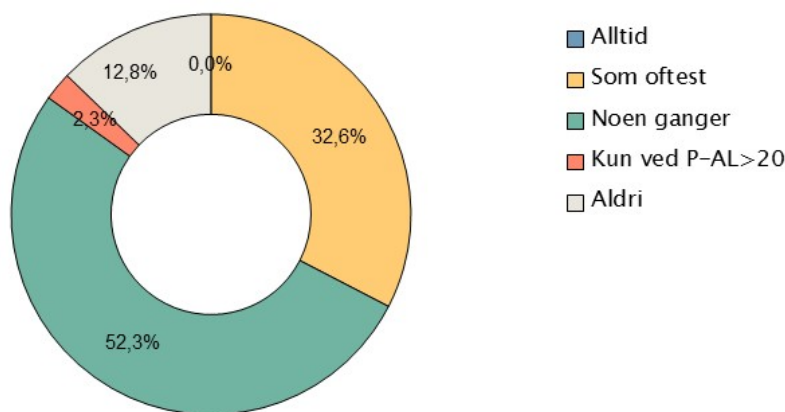
På gårdsbruk der det er husdyrgjødsel tilgjengelig anbefaler de fleste (65 %) rådgiverne av og til å spre husdyrgjødsel på arealer med P-AL>14 selv om det er arealer med lavere P-AL. Det er kun 16 % av landbruksrådgiverne som aldri vil anbefale å spre husdyrgjødselen på arealer med P-AL>14. I hovedsak utdyper landbruksrådgiverne svarene med at en del arealer har for lange kjøreavstander, og at gjødselplanen må være praktisk gjennomførbar. En løsning som ble nevnt å bygge gjødsellager i nærheten av arealer som er langt unna, slik at husdyrgjødsel kan kjøres dit utenom sesongen.

Det er 72 % av landbruksrådgiverne som mener at anbefalingen om null fosforgjødsling på jord med P-AL>14 faktisk blir fulgt av de fleste bøndene. På den andre siden mener 25 % at kun de færreste bøndene følger et slikt råd. En rådgiver bemerker her at årsaken er at de gjerne vil bruke NPK-gjødsel, fordi de frykter avlingsnedgang uten fosfor.

3.4 Fosforgjødsling til gras

For rådgivere innenfor grasproduksjon viste spørreundersøkelsen at ingen alltid følger anbefalingen om null fosforgjødsling når de lager gjødselplaner på arealer med P-AL>14 (figur 3). Til gjengjeld var det 85 % som svarte at de noen ganger eller som oftest fulgte anbefalingene. Dette er tilsvarende som for korn, hvor 80 % svarte at de noen ganger eller som oftest fulgte anbefalingene. Ca. 70 % av rådgiverne mener at de fleste gårdbrukere følger råd om null fosforgjødsling på grasarealer hvis det blir anbefalt (spm. 19).

Følger du anbefalingen om null fosforgjødsling når du lager gjødselplaner for gras på arealer med P-AL>14?

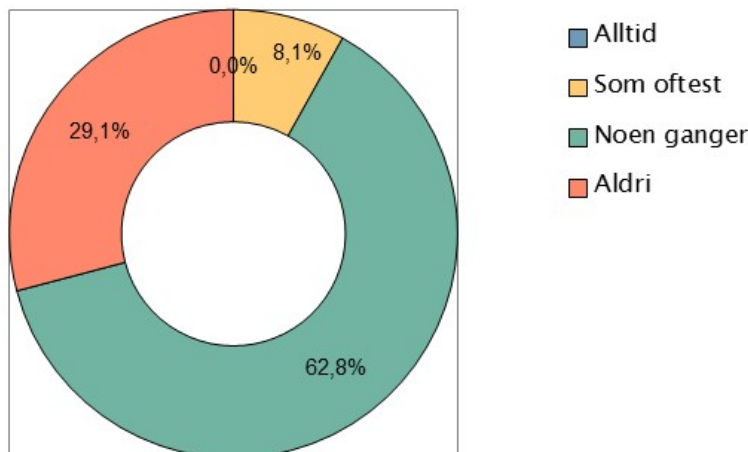


Figur 3. Anbefaling om null fosforgjødsling ved P-AL>14 til gras

Det var 29 % av landbruksrådgiverne som forventet at det aldri var avlingsnedgang ved å gjødsle med fosforfri gjødsel til gras på jord med P-AL>14 (figur 4). Tilsvarende tall for korn var 18 %, altså var det større tro på gjødslingsanbefalingene til gras sammenlignet med korn på arealer med meget høye fosfor-verdier. Det ser ut til at klimatiske forhold er den viktigste forklaringen på at noen landbruksrådgivere (39 % mener det er svært viktig) forventer avlingsnedgang i gras ved null-gjødsling med fosfor. Jordtype er også vurdert til å være viktig årsak (30 % mener det er svært viktig). I merknadene til spørsmålet er det i hovedsak fokus på at der det er husdyrgjødsel tilgjengelig tilføres det uansett fosfor, og at det ikke alltid blir tilført mineralfosfor i tillegg på disse arealene. Flere kommentarer angir at gårdbrukeren kun ønsker å bruke et gjødselslag på hele eiendommen og/eller er redde for å miste avling og kvalitet som årsaker til at det gjødsles med fosfor på arealer med høye P-AL-verdier. Dessuten skriver en rådgiver at «i kaldt vær er det større behov for fosforgjødsling siden fosfor ikke er fullt tilgjengelig for plantene ved lave temperaturer» og at «for kalksandjord med dårlig

rotutvikling ble det nevnt behov for fosforgjødsling, fordi P-AL på denne jordtypen ikke gir et godt mål på fosforstatus». Dessuten ble det kommentert at «sandjord og sur jord har større behov for fosfor». Det ble nevnt at det er mindre risiko for avlingsreduksjon på gras sammenlignet med korn siden det er en etablert vekst.

Forventer du avlingsnedgang i grasproduksjonen ved å bruke fosforfri gjødsel når P-AL > 14?



Figur 4. Forventet avlingsnedgang ved null fosforgjødsling ved P-AL > 14 i gras.

Utover forventet avlingsnedgang er det flere andre årsaker til at det likevel gjødsles med fosfor ved P-AL > 14 på gras. Som nevnt i kommentarene over, er den viktigste årsaken at det er husdyrgjødsel tilgjengelig på gården. 86 % mener at dette er svært viktig.

I tillegg nevnes følgende som svært viktige årsaker av 30-40 % av landbruksrådgiverne:

- 1) at gårdbrukeren kun ønsker å spre en type gjødsel (35 %)
- 2) at fosforfri mineralgjødsel er dyrere (31 %)
- 3) at gårdbrukeren allerede har kjøpt gjødsel for gjødselplanen lages (35 %)

85 % mente at det var lite viktig eller ikke viktig i det hele tatt at det var vanskelig å få kjøpt fosforfri mineralgjødsel og dessuten mente rundt 80 % at en manglende tro på miljøeffekt av fosforgjødsling ikke var en viktig faktor. Disse forklaringene svarer til det som nevnes for kornproduksjon, men det er litt større vekt på husdyrgjødsel ved spørsmål om gjødsling til gras.

På gårdsbruk med husdyrgjødsel er det 24 % av landbruksrådgiverne som aldri tar hensyn til jordas P-AL ved fordeling av husdyrgjødsel på grasarealer, men også 13 % som aldri anbefaler å spre husdyrgjødsel på arealer med P-AL > 14, hvis det er tilgjengelige arealer med lavere P-AL.

Det ble kommentert at det er mange faktorer som spiller inn, men den vesentligste årsaken til å spre husdyrgjødsel på arealer med meget høye P-AL-verdier er at kjøreavstanden til arealer med lavere P-AL er for lang, bl.a. til leiejord. Det er dessuten en viktig faktor at en ikke vil spre husdyrgjødsel på leiejord, fordi det er mange positive effekter av husdyrgjødsel som en gjerne vil ha på egen jord. Det er også nevnt at kjøring nær bebyggelse ikke er ønskelig og derfor velger en å spre tett på fjøset. En del rådgivere kommenterer at det er for høye P-AL-verdier på all jord, fordi det over tid har vært mange husdyr i området. I slike områder er det første målet å få gårdbrukerne til å bruke fosforfri mineralgjødsel. I noen tilfeller nevnes kaliumbalansen som en viktig faktor som bestemmer fordelingen av husdyrgjødsel. Det ble også nevnt at i tilfeller der en bruker slangespredning kan

avstanden til hvor en kan spre være sterkt begrenset. En kommentar som sammenfatter den vesentligste utfordringen rådgiverne står i er slik: «Ofte er det kryssande interesser mellom mine tilrådingar og kor husdyrgjødsel vert brukt: areal som ligg lagleg og nært til for å spreie på, får ofte langt meir enn behovet, mens jord med mindre P som ligg lenger unna, får fullgjødning med P».

Det ble kommentert at det er flere som følger planen når det gjelder mineralgjødning, men at det er avhengig av hvilke gjødningstyper som er å få kjøpt i nærheten. Dessuten ble det kommentert at det generelt er skepsis blant gårdbrukere til å gjødning med annet enn fullgjødning, NK-gjødning er dyrt på Østlandet og dessuten ønsker de færrest mulig gjødningstyper. I tillegg ble det kommentert at det på husdyrbruk er få valgmuligheter, siden de har husdyrgjødning som må fordeles. Da vil mange rådgivere anbefale gårdbrukerne til å bruke fosforfri mineralgjødning, men hvis det er behov for kalium, blir det som regel brukt NPK-gjødning, fordi det er billigst. En enkelt rådgiver skriver at vedkommende ikke anbefaler null fosforgjødning.

3.5 Øvrige kommentarer fra landbruksrådgiverne

Det ble lagt inn mange kommentarer i kommentarfeltene i spørreundersøkelsen. Disse gir et godt bilde av utfordringene med å redusere fosforgjødningen til anbefalt nivå. Relevante kommentarer som ikke er referert ovenfor er listet opp her.

- «Kanskje kjørt noen nye forsøk med redusert P gjødning spesielt i korn.»
- «Som oftest så er gjødning kjøpt inn, før vi gjør gjødningplanen samtidig som 22-3-10 er like billig som Opti NK, ved samme mengde Nitrogen, for eks 10 kg N.»
- «Dårleg utvalg av fosforfrie gjødningsslag gjer at ein ikkje alltid kan setta opp det som er mest optimalt med tanke på fosfor. På grasareal blir det oftast brukt husdyrgjødning. Det hadde vore ønskeleg med tre NK-gjødningsslag: NK 27-0-6; NK 22-0-12 (fint i dag); NK 19-0-16 (tidlegare). Dersom desse kunne ha konkurrert på pris ville dette vore positivt. Som regel set eg opp 22-0-12 på sommaren på eng som ikkje får husdyrgjødning, men dette kan gi lite kalium hjå enkelte.»
- «På 80-tallet økte P-innholdet i jorda i vårt område. For mange var dette en ønsket utvikling da mye nydyrka jord var svært låg i P-innhold. På grunn av lang og dyr transport av husdyrgjødning er jeg redd at P-innholdet øker på arealer nærmest fjøset, mens innholdet på den jorda som ligger lengst unna holder seg stabil og låg - «
- «Ein praktisk gjødningplan handlar om å harmonisere litt mellom gjødninga på dei forskjellige skifta. Dei fleste vil ikkje bruke meir enn 3 - maks 4 forskjellige gjødningsslag. I praksis resulterer dette i at på enkelte skifte blir det litt overgjødning - på andre undergjødning.»
- «Med henvisning til lokale forsøk og erfaringer prøver vi å få flest mulig til å bruke NS-gjødning i kombinasjon med husdyrgjødning der P og K-talla tilsier det. Da har vi oppnådd mye mener jeg! Vi prøver også å formidle denne beskjeden til de som selger gjødning, de har også påvirkning på kunden med "gode tilbud".»
- «Det trengs en repetering av kunnskapen vi har om effekten man får på avling/kvalitet ved å droppe fosforgjødninga ved P-AL tall over 14. Dette sammenlignet ved P-AL tall rundt 30.»
- «Så lenge arealet er nødvendig som spreieareal er det kravet om spreieareal som i stor grad styrer fordelingen av husdyrgjødning.»
- «Landbruket og forvaltningen har alt for stor tiltro til at P-AL er et godt mål for plantenes fosfortilgang. Forskning som viser hvor dårlig P-AL er, blir neglisjert. Det er viktig å finne analyser som gir et mer korrekt bilde av hva som er tilgjengelig P for plantene.»

- «På grasarealene i Agder er det svært sjelden P-AL>14, derfor støter jeg sjelden på denne utfordringen.»
- «Hver gjødslingsplan har sine utfordringer som; geografisk beliggenhet, vekster, bruk av husdyrgjødsel, bondens motivasjon til å følge planen, jordart, jordprøvens alder og andre momenter som dukker opp når en sitter med dette arbeidet.»
- «På dei aller fleste bruk er slike areal berre rundt fjøset der det i historisk tid har blitt spreidd store mengder husdyrgjødsel. På bruk kor husdyra forsvann på 60 og 70-talet, er slike areal temmeleg sjeldan.»
- «Jeg syns det er litt vanskelig å følge anbefalingene, og samtidig gjøre det praktisk for produsentene. De tør liksom ikke helt stole på at om du gjødsler med bare NS på et skifte (nær fjøset) som har skyhøye P-AL tall, skal gi like god avling.»
- «Utfordring med mye møkk og begrenset areal som det egner seg til å spreie husdyrgjødsel på. For lite fulldyrka areal, må ta i bruk beiter for å få ut all møkka.»
- «Det er først og fremst husdyrgjødselmengdene og kravet til spredeareal som bestemmer fosforgjødslinga. Når gårdbrukeren har fått konsesjon og investert i driftsbygninger for store besetninger basert på et godkjent spredeareal, kan ikke vi i gjødselplanlegginga i neste omgang kreve at spredearealet skal være større.»
- «Med praksisen moderate husdyrgjødselmengder på størst mogleg areal, vil det i praksis aldri bli null fosforgjødsel. Ved bruk av skifteplanprogrammet vil som regel P og K trongen verta dekkja med husdyrgjødsel og det er kun nødvendig med rein N-mineralgjødsel.»
- «Vi ser at P-innholdet i jorda stiger selv om vi lager gjødselplaner med OPTI-KAS og OPTI-NS. Dette er fordi gårdene importerer store mengder fosfor i form av kraftfor.»
- «P-AL blir i aller høyeste grad tatt hensyn til i planleggingen, men er ikke låst til verdien 14. Med tanke på om fosforholdig gjødsel anbefales på arealer med P-AL over 14 tas det mye hensyn til arrondering og bruksstørrelse. Hvor stor andel av arealene dette gjelder, og hvor de befinner seg. Forutsatt akseptabel pris og tilstrekkelig areal/andel av areal, anbefales NK når det passer. For bruker er det begrenset hvor mange gjødselslag han kan ha. Ved P-AL på 2-25 på en eiendom kan ikke alt areal få sin egen gjødsel om logistikken skal gå i hop.»
- «Vil jo ikke anbefale unødvendig mye fosfor - god tilgang på husdyrgjødsel i mitt område bidrar til høge fosfortall.»
- «Med store husdyrgjødselmengder er det nesten umulig å unngå fosforgjødsling sjøl ved høge fosfortall. Vi anbefaler OPTI NS - rein nitrogengjødsling, dersom det er forsvarlig i forhold til kaliumtall. I mange situasjoner der kaliumtallene er svært låge må vi dessverre se bort fra fosfortall. Uttynning av husdyrgjødsel for å redusere fosforinnholdet er en veg å gå, men det kan ikke uttynnes slik at transportkostnaden overgår næringsinnholdet og gjødselverdien.»
- «Transportkostnader pga auke i leiejord som ligg langt unna garden, er eit viktig argument for at husdyrgjødsel ikkje vert brukt på dei mest trengande areala og dermed får heimejorda P i overflod.»
- «Anbefaler å undersøke programmet Skifteplan sine anbefalte gjødselvalg ved ulike scenario for jordanalyser og gjødselpriser.»
- «Det er svært viktig å ha en pragmatisk og tilpasset avveining av dette spørsmålet på den enkelte gård og de praktiske forutsetninger som finnes. Blir regelverket for "firkantet" og skrivebordspreget vil det bli vanskelig å gjennomføre og få forståelse for. I mange tilfeller vil det heller ikke da tjene miljøet dersom en utelukkende ser på fosforspørsmålet uten å trekke inn andre miljøaspekter som kan ha vel så stor betydning!!!»

4 Diskusjon

Det er en del praktiske forhold som gjør det vanskelig å tilpasse fosforgjødslingen etter anbefalingene om å utelate fosforgjødsling ved meget høye P-AL-verdier (NIBIOs gjødslingshandbok).

På noen gårdsbruk, særlig i husdyrområdene er det **husdyrgjødsel tilgjengelig som uansett må spres** og til dels gjør det umulig å unngå fosfortilførsel på arealer med høye P-AL-verdier. Svarene viser imidlertid at arealer med lavere P-AL-verdier ikke alltid blir utnyttet til spredning av husdyrgjødsel særlig på grunn av **lange transportavstander**. Dessuten nevnes at også andre forhold kan gjøre det vanskelig å spre husdyrgjødsel på alle arealene, f.eks. mye stein, arrondering, bratthet og lagelighet/jordart. Det bør vurderes om disse arealene bør inngå i spredearealet.

Gjødsling som tar større hensyn til vannmiljø og effektiv bruk av fosforressursene vil kreve **uttransportering** av husdyrgjødsel fra regionene med mye husdyrgjødsel og høye fosfornivåer i jorda. Dette vil for eksempel kreve separering av gjødselen, slik at det bare er den fosforrike faste fraksjonen som transporteres. Det er gjennomført en livssyklusanalyse som viser at dette kan være et miljømessig bærekraftig alternativ (Hanserud et al. 2016). Kostnader knyttet til dette er antagelig den største hindringen for et slikt alternativ.

Det går også fram av svarene at ønsket om en **rasjonell drift med få gjødselslag** er et viktig hinder for å utelate fosforgjødsling på arealer med meget høye fosforverdier. Spesielt der arealet med høye P-AL-verdier utgjør en mindre del av totalarealet, vil det ofte bli gjødslet med fosfor også her. Et skifte gjødsles likt selv om fosfornivået innenfor skiftet varierer. **Høyere pris for NK-gjødsel** enn for NPK-gjødsel anses også som et viktig hinder av mange av rådgiverne.

Spørreundersøkelsen viser tydelig at det ikke er bare praktiske forhold som fører til at anbefalingen om å utelate fosfor på arealer med P-AL>14 ofte ikke blir fulgt i praksis. De fleste av rådgiverne som svarte på undersøkelsen mener at det kan ha **negative konsekvenser for avling** å utelate fosfor selv om P-AL-verdiene er høye. **Skepsisen er større for korn enn for gras**. For korn mener 20 % av rådgiverne at det som oftest eller alltid vil bli avlingsnedgang hvis fosforgjødsling utelates, mens 63 % mente at det noen ganger ville bli avlingsreduksjon. For gras mente bare 8 % at det som oftest eller alltid vil bli avlingsnedgang hvis fosforgjødsling utelates, mens andelen som mente at det noen ganger ville bli avlingsreduksjon var den samme som for korn (63 %). Begrunnelsen for skepsisen er hovedsakelig knyttet til **klimaforhold og jordtype**, hvor kald jord om våren anses som en viktig faktor for at plantene ikke klarer seg med fosforressursene som allerede er i jorda. Øverli m.fl. (2005) viste imidlertid at det ikke var jordtemperaturen som forklarte forskjell i avlingsrespons på fosfor mellom ulike jordtyper (silt, siltig mellomleire og morene med P-AL 7-8), men antagelig heller jordstrukturen. God jordstruktur er viktig for blant annet lufttilgang til røttene og rotutvikling. Jordbrukspraksis som sikrer eller fremmer en god jordstruktur vil derfor være viktig for å redusere fosforgjødslingsbehovet. Det blir også hevdet at fosfortilførsel er viktig for å oppnå en rask rotutvikling. Ved fosformangel blir imidlertid rotveksten påvirket mindre enn den overjordiske veksten (Wang m.fl. 2015). God rotutvikling er viktigere for ettårige vekster sammenlignet med gras som allerede er etablert med et godt rotnett før starten av vekstsesongen.

Avlingsforsøkene med fosforgjødsling (0; 0,75 og 1,5 kg/daa) i korn som ble gjennomført i 2016 og 2017 på ulike jordtyper med P-AL>14 viste ingen effekt av fosforgjødsling på avling i de seks forsøkene (Kristoffersen og Øgaard, 2017; Kristoffersen og Øgaard 2018). I 2016 ble tre forsøk gjennomført på siltig lettleire. I 2017 var jordarten for de tre forsøkene henholdsvis siltig lettleire, silt og sand. Det som blir beskrevet som «kald jord» er ofte siltjord, men heller ikke her var det avlingseffekt av fosforgjødsling.

Spørreundersøkelsen avdekket at ikke alle stoler på **jordanalysens egnethet** til å dokumentere jordas evne til å bidra med fosfor. Det er tidligere vist at P-AL-metoden ikke er så godt egnet for bakkeplanert jord med mye undergrunnsjord i topplaget (Riley og Steenberg, 1985). Dette kan også

gjelde for skjellsandjord med høy pH. På slike jordarter har det blitt anbefalt å bruke Olsen-P metoden i stedet. Utover disse tilfellene viser imidlertid både tidligere (Hoel m.fl. 2005) og nyere upubliserte data at P-AL er godt egnet til å vurdere behovet for fosforgjødsling. En Europeisk studie bekrefter at P-AL er en godt egnet metode (Nawara m.fl. 2017). For å få best mulig grunnlag for gjødslingsplanleggingen må det tas ut jordprøver med høyst åtte års mellomrom på alle skifter. Dersom jordprøvene er gamle, må gjødslingsnivå og fosforbalanse i den mellomliggende perioden også vurderes.

I en kommentar sies det at det er bedre å fordele husdyrgjødsel jevnt på alle arealer enn å samle det på færre arealer med lavere fosforstatus. Undersøkelser av miljøeffekten ved fosforgjødsling viser at arealer med meget høy fosforstatus kan utgjøre **kritiske arealer for fosfortap** til vann (Øgaard m.fl. 2012). Dersom fosforstatus er meget høy, vil fosforgjødsel som tilføres bindes sakte til jorda. Dermed blir risiko for fosfortap til vann mye større ved å tilføre fosfor til slike arealer enn ved å tilføre fosfor til arealer med lavere fosforstatus hvor jordas bindingskapasiteten for fosfor er i bedre (Øgaard m.fl. 2012).

Resultatene fra spørreundersøkelsen viser at hvis en ønsker en ytterligere reduksjon i fosforgjødsling av hensyn til vannmiljø og fosfor som en begrenset ressurs, kreves det både tiltak som avhjelper de praktiske og økonomiske utfordringene og tiltak som øker tilliten til gjødslingsanbefalingene. Det siste krever feltforsøk i ulike regioner over flere år i tillegg til mer informasjon til bønder og rådgivere.

5 Konklusjon

Spørreundersøkelsen viser at årsaken til at det gjødsles med fosfor på jord med P-AL-verdier >14 er at

- Gården har husdyrgjødsel som uansett må spres
- Det er lange transportavstander til arealer med lavere fosfor-verdier
- Bønder ønsker rasjonell drift med få/ett gjødselslag
- Prisen på fosforfri mineralgjødsel er høyere
- Usikkerhet om negative effekter på avling
 - Manglende tillit til P-AL-analysene
 - Antagelse om at kald siltjord trenger mer fosfor
- Større skepsis til å kutte ut fosfor til korn enn gras

Det er gjennomført seks avlingsforsøk i 2016 og 2017, som viser at det ikke var avlingseffekt i korn av fosforgjødsling på arealer med P-AL >14. Disse resultatene ble tilgjengelige etter at spørreundersøkelsen var gjennomført og har derfor ikke påvirket svarene.

Referanser

- Bechmann, M., Stenrød, M., Greipsland, I., Hauken, M., Deelstra, J., Eggestad, H. O., Tveiti, G. 2017. Erosjon og tap av næringsstoffer og plantevernmidler fra jordbruksdominerte nedbørfelt. Sammendragsrapport fra Program for jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA) for 1992-2016. NIBIO Rapport 2 (71). 92 s.
- Hanserud, O.S., Lyng, K.-A., de Vries, J.W., Øgaard, A.F., & Brattebø, H. 2017. Redistributing phosphorus in animal manure from a livestock-intensive region to an arable region: Exploration of environmental consequences. *Sustainability* 9, 595: 1-21.
- Hoel, B., Kristoffersen, A.Ø., Bakkegard, M. & Tandsæther H. 2005. Flerårig forsøk med fosfor- og kaliumgjødsling til vårkorn. *Jord- og plantekultur* 2005. *Grønn kunnskap* 9(1): 116-128.
- Fystro, G. 2007. Fosforgjødsling til eng – behov for endring. *Plantemøte Vest 2007. Bioforsk FOKUS* 2(7): 40-42.
- Kristoffersen, A.Ø., Bakkegard, M. & Hoel, B. 2005. Starter fertilizer to spring barley and spring wheat in southeast Norway: Effects on growth and nutrient uptake. *Acta Agric Scand., Sect B – Soil and Plant Sci.* 55: 252-263.
- Kristoffersen, A.Ø. 2010. Innføring av ny fosfornorm til korn og ny korreksjonslinje for P-AL. Hvilken betydning har det for fosforforbruket? *Bioforsk FOKUS* 5(1): 136-138.
- Kristoffersen, A.Ø. 2011. Flerårig forsøk med fosforgjødsling til vårkorn. *Jord- og plantekultur* 2011. *Bioforsk FOKUS* 6(1): 114-117.
- Kristoffersen, A.Ø og Øgaard, A.F. 2017. Fosforgjødsling på jord med høyt fosforinnhold. *Jord- og Plantekultur 2017 - Forsøk i korn, olje- og proteinvekster, engfrøavl og potet 2016. NIBIO bok* Vol. 3(1). 120-123.
- Kristoffersen, A.Ø. & Øgaard, A.F. 2018. Fosforgjødsling på jord med høy fosforstatus. *NIBIO pop* (i arbeid).
- Nawara, S., van Dael, T., Merckx, R., Amery, F., Elsen, A., Odeurs, W., Vandendriessche, H., McGrath, S., Roisin, C., Jouany, C., Pellerin, S., Denoroy, P., Eichler-Löbermann, B., Börjesson, G., Goos, P., Akkermans, W. & Smolders, E. 2017. A comparison of soil tests for available phosphorus in long-term field experiments in Europe. *European J. Soil Sci.* doi: 10.1111/ejss.12486.
- Riley, H. & Steenberg, K. 1985. Fosfor til korn på bakkeplanert leirjord. *Forskning og forsøk i landbruket.* 36, 177-183.
- Wang, Y., Almvik, M., Clarke, N., Eich-Greatorex, S., Øgaard, A.F., Krogstad, T., Lambers, H. & Clarke, J.L. 2015. Contrasting responses of root morphology and root exuded organic acids to low phosphorus availability in three important food crops with divergent root traits. *AoB PLANTS.* doi: 10.1093/aobpla/plv097.
- Øgaard, A.F., Kristoffersen, A.Ø. & Pedersen, R. 2012. Fosforgjødsling – betydning for fosforkonsentrasjon i jord og tap til vann. *Bioforsk RAPPORT* 7(147). 47s.

Vedlegg 1. Spørreundersøkelsen

Fosfor_v1

Spørreundersøkelse om gjødselplanlegging og fosforgjødsling ved P-AL>14

Spørreundersøkelsen henvender seg til landbruksrådgivere innenfor korn og gras som har ansvar for gjødselplaner. E-postadressene har vi fått tilsendt fra Norsk Landbruksrådgivning.

Bakgrunn

I 2008 ble det endret på gjødselanbefalingene for fosfor, og etter det er det anbefalt ikke å gjødsle med fosfor på jord med fosfortall over 14 (P-AL>14), altså kun gjødsling med fosforfri gjødsel.

1. Lager du gjødselplaner for:

	Ja	Nei
Kornproduksjon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grasproduksjon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Er det forskjell på din vurdering av fosforgjødsling for korn og gras for arealer med P-AL>14?

- Ja
- Nei

Utdyp gjerne ditt svar:

3. Hvilket gjødselplanprogram bruker du?

- Skifteplan
- Eget utarbeidet program/regneark
- Annet: _____

Følgende spørsmål omhandler fosforgjødsling på kornarealer

4. Følger du anbefalingen om null fosforgjødsel når du lager gjødselplaner for korn på arealer med P-AL>14?

- Alltid
- Som oftest
- Noen ganger
- Kun ved P-AL>20
- Aldri

5. Forventer du avlingsnedgang i kornproduksjonen ved å bruke fosforfri gjødsel når P-AL>14?

- Alltid
- Som oftest
- Noen ganger
- Aldri

6. Hvor viktig er følgende årsaker til at du forventer avlingsnedgang på korn hvis det ikke gjødsles med fosfor på arealer med P-AL>14?

	Ikke viktig	Litt viktig	Svært viktig
Klimatiske forhold	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jordtype	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Annet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vennligst utdyp dine svar:

7. Hvis det ikke forventes avlingsnedgang på korn ved null fosforgjødsling når P-AL>14, hvilke faktorer er viktig for at det likevel gjødsles med fosfor?

	Ikke viktig	Litt viktig	Svært viktig
Vanskelig å få kjøpt NK-gjødsel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gårdbrukeren ønsker å spre kun et gjødselslag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gårdbrukeren har allerede kjøpt gjødsel med fosfor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Det er husdyrgjødsel tilgjengelig på gården	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NK-gjødsel blir dyrere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rådgiveren tror ikke det gir miljøeffekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gårdbrukeren tror ikke det gir miljøeffekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Skjer gjødselplanleggingen i samarbeid med gårdbrukeren?

- Alltid
- Som oftest
- Noen ganger
- Aldri

9. Følger gjødselplanprogrammet anbefalingene om null fosforgjødsling når P-AL>14 for kornproduksjon?

- Alltid
- Som oftest
- Noen ganger
- Aldri

10. I hvilken grad påvirker jordas P-AL-verdi din anbefaling for fordelingen av husdyrgjødsel på kornarealer?

- Anbefaler aldri å spre husdyrgjødsel på arealer med P-AL>14 hvis det er tilgjengelige arealer med lavere P-AL tall
- Anbefaler av og til å spre husdyrgjødsel på arealer med P-AL>14 hvis det er tilgjengelige arealer med lavere P-AL tall
- Tar aldri hensyn til jordas P-AL tall ved fordeling av husdyrgjødsel

Utdyp gjerne ditt svar

11. Hvis du anbefaler null fosforgjødsling når P-AL>14 på kornarealer, hvor mange gårdbrukere følger dette rådet?

- Alle
- De fleste
- De færreste
- Ingen
- Vet ikke

Utdyp gjerne ditt svar

Følgende spørsmål omhandler fosforgjødsling av grasarealer

12. Følger du anbefalingen om null fosforgjødsel når du lager gjødselplaner for gras på arealer med P-AL>14?

- Alltid
- Som oftest
- Noen ganger
- Kun ved P-AL>20
- Aldri

13. Forventer du avlingsnedgang i grasproduksjonen ved å bruke fosforfri gjødsel når P-AL>14?

- Alltid
- Som oftest
- Noen ganger
- Aldri

14. Hvor viktig er følgende årsaker til at du forventer avlingsnedgang hvis det ikke gjødsles med fosfor på grasarealer med P-AL>14?

	Ikke viktig	Litt viktig	Svært viktig
Klimatiske forhold	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jordtype	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Annet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vennligst utdyp dine svar:

15. Hvis det ikke forventes avlingsnedgang på gras ved null fosforgjødsling når P-AL>14, hvilke faktorer er viktig for at det likevel gjødsles med fosfor?

	Ikke viktig	Litt viktig	Svært viktig
Vanskelig å få kjøpt NK-gjødsel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gårdbrukeren ønsker å spre kun et gjødselslag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gårdbrukeren har allerede kjøpt gjødsel med fosfor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Det er husdyrgjødsel tilgjengelig på gården	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NK-gjødsel blir dyrere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rådgiveren tror ikke det gir miljøeffekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gårdbrukeren tror ikke det gir miljøeffekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Skjer gjødselplanleggingen i samarbeid med gårdbrukeren?

- Alltid
- Som oftest
- Noen ganger
- Aldri

17. Følger gjødselplanprogrammet anbefalingene om null fosforgjødsling når P-AL>14 for grasproduksjon?

- Alltid
- Som oftest
- Noen ganger
- Aldri

18. I hvilken grad påvirker jordas P-AL-verdi din anbefaling for fordelingen av husdyrgjødsel på grasarealer?

- Anbefaler aldri å spre husdyrgjødsel på arealer med P-AL>14 hvis det er tilgjengelige arealer med lavere P-AL tall
- Anbefaler av og til å spre husdyrgjødsel på arealer med P-AL>14 hvis det er tilgjengelige arealer med lavere P-AL tall
- Tar aldri hensyn til jordas P-AL tall ved fordeling av husdyrgjødsel

Utdyp gjerne ditt svar

19. Hvis du anbefaler null fosforgjødsling når P-AL>14 på grasarealer, hvor mange gårdbrukere følger dette rådet?

- Alle
- De fleste
- De færreste
- Ingen
- Vet ikke

Utdyp gjerne ditt svar

Følgende spørsmål omhandler både korn- og grasproduksjon

20. Følger du anbefalingen om null fosforgjødsel når du lager gjødselplaner for korn og gras på arealer med P-AL>14?

- Alltid
- Som oftest
- Noen ganger
- Kun ved P-AL>20
- Aldri

21. Forventer du avlingsnedgang for korn- og grasproduksjon ved å bruke fosforfri gjødsel når P-AL>14?

- Alltid
- Som oftest
- Noen ganger
- Aldri

22. Hvor viktig er følgende årsaker til at du forventer avlingsnedgang hvis det ikke gjødsles med fosfor på korn- og grasarealer med P-AL>14?

	Ikke viktig	Litt viktig	Svært viktig
Klimatiske forhold	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jordtype	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Annet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vennligst utdyp dine svar:

23. Hvis det ikke forventes avlingsnedgang på korn og gras ved null fosforgjødsling når P-AL>14, hvilke faktorer er viktig for at det likevel gjødsles med fosfor?

	Ikke viktig	Litt viktig	Svært viktig
Vanskelig å få kjøpt NK-gjødsel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gårdbrukeren ønsker å spre kun et gjødselslag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gårdbrukeren har allerede kjøpt gjødsel med fosfor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Det er husdyrgjødsel tilgjengelig på gården	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NK-gjødsel blir dyrere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rådgiveren tror ikke det gir miljøeffekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gårdbrukeren tror ikke det gir miljøeffekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24. Skjer gjødselplanleggingen i samarbeid med gårdbrukeren?

- Alltid
- Som oftest
- Noen ganger
- Aldri

25. Følger gjødselplanprogrammet anbefalingene om null fosforgjødsling når P-AL>14 for korn- og grasproduksjon?

- Alltid
- Som oftest
- Noen ganger
- Aldri

26. I hvilken grad påvirker jordas P-AL-verdi din anbefaling for fordelingen av husdyrgjødsel på korn- og grasarealer?

- Anbefaler aldri å spre husdyrgjødsel på arealer med P-AL>14 hvis det er tilgjengelige arealer med lavere P-AL tall
- Anbefaler av og til å spre husdyrgjødsel på arealer med P-AL>14 hvis det er tilgjengelige arealer med lavere P-AL tall
- Tar aldri hensyn til jordas P-AL tall ved fordeling av husdyrgjødsel

Utdyp gjerne ditt svar

27. Hvis du anbefaler null fosforgjødsling når P-AL>14 på korn- og grasarealer, hvor mange gårdbrukere følger dette rådet?

- Alle
- De fleste
- De færreste
- Ingen
- Vet ikke

Utdyp gjerne ditt svar

28. Vi takker for at du har tatt deg tid til å svare! Gi oss gjerne kommentarer eller andre tilbakemeldinger nedenfor.

Etterord

Nøkkelord:	Fosforgjødsling, P-AL, avling, anbefalinger, rådgiving, spørreundersøkelse
Key words:	

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.