



# **Gjødslingspraksis på vanlige og enkle golfbaner i Norge**

**Steinar Tveitnes**

Norges landbrukshøgskole  
Institutt for jord- og vannfag  
Postboks 5028, 1432 ÅS  
ISSN 0805-7214

# INSTITUTT FOR JORD- OG VANNFAG

Norges Landbrukshøgskole

Postboks 5028, 1432 Ås    Telefon: (09) 94 75 00 - Agriuniv. Ås

Telefax: (64) 94 82 11    Rapportarkiv: (64) 94 82 04

ISSN 0805 - 7214

Rapportens tittel og forfatter(e):

**Tittel:**     Gjødslingspraksis på vanlige og enkle golfbaner i Norge

**Forfatter:** Steinar Tveitnes

Rapport nr : 1/2001 (l.nr. 91)

Distribusjon:

Dato: 23.01.01

Prosjektnummer:

Faggruppe: Jord og planteernæring

Geografisk område: Norge

Antall sider (inkl. bilag) 17

Oppdragsgivers ref.:

**Oppdragsgiver:** Norges Golf forbund

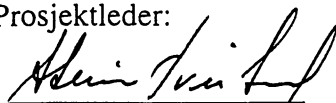
#### 4. Emneord, norske

1. Golfbaner
2. Gjødsling
3. Nitrogen
4. Fosfor
5. Kalium

#### 4. Emneord, engelske

1. Golf-courses
2. Fertilizer application
3. Nitrogen
4. Phosphorus
5. Potassium

Prosjektleder:



Steinar Tveitnes

For administrasjonen:



Trond Børresen

## Sammendrag

Rapporten er utarbeidet på grunnlag av materiale skaffet tilveie av Norges Golfforbund. Formålet med rapporten er å belyse situasjonen med hensyn til gjødslingspraksis på norske golfbaner. Opplysningene omfatter gjødselbruk på 48 vanlige eller normale golfbaner og på 36 enkle golfbaner. Det er gitt informasjon om gjødselslag og mengde nitrogen, fosfor og kalium som er brukt per dekar i sesongen, og antall tilføringer av gjødsel. Det er benyttet 80 ulike gjødselslag, og de fleste er mineralgjødselslag som inneholder hovednæringsstoffene nitrogen, fosfor og kalium og i en del tilfeller også magnesium, svovel og mikronæringsstoffer. Det er også i noen tilfelle benyttet organiske gjødselprodukter og husdyrgjødsel.

Totalarealet av de 48 vanlige golfbanene utgjør 17278 dekar. Av dette utgjør green 2%, tee 1%, fairway 35%, rough 51% og areal for trening og annet 11%. I middel for arealet som disse 48 banene omfatter er gjødslinga moderat.

Det er green- og tee-arealene som gjødsles sterkest og det er på disse arealene gjødsla fordeles på flest tilføringer. Middeltallene for tilført mengde nitrogen, fosfor og kalium på green-områdene er henholdsvis 26,9, 5,2 og 31,1 kg N, P og K per dekar, fordelt på 13 tilføringer. Disse mengdene ligger innenfor generelt anbefalte mengder, med unntak av kaliumtilførselen som er i overkant. I gjennomsnitt for delarealene på en golfbane gjødsles det svakere enn til jordbruks- og hagebruksvekster. Rough- og treningsarealer gjødsles moderat. På flere baner gjødsles ikke noen av disse områdene. Green- og tee-områdene gjødsles sterkt, i middel omtrent som til fôrvekster når det gjelder nitrogen, men noe sterkere med fosfor og kalium.

Totalarealet for enkle golfbaner er 3091 dekar. Green-arealet utgjør 1,6% av dette arealet, mens annet areal utgjør de resterende 98,4%. På 17 av 33 baner ble det på green-områdene gjødslet 1 til 3 ganger i sesongen. På seks baner ble det gjødslet mer enn 7 ganger, og det høyeste antall gjødslinger var 20. Det ble gjødslet moderat både med nitrogen, fosfor og kalium på de fleste banene.

På de øvrige banearalene, fairway, rough og treningsarealene gjødsles det svakt i gjennomsnitt på de banene som er gjødsla, 5,1 – 7,5 kg N/daa, 1,5 – 1,3 kg P/daa og 6,7 – 5,0 kg K/daa. Alle banene har gjødslet green-, tee- og fairway-områdene. Rough-arealene er ikke gjødsla på 73% og treningsarealene er ugjødsla på 63 % av de vanlige golfbanene.

Det er en meget stor variasjon i gjødslingspraksis på de ulike golfbanene. På noen av banene gjødsles det så sterkt at det ikke samsvarer med vekstenes behov for næring, med en betydelig risiko for næringsstoffavrenning og forurensning som resultat. På de fleste banene gjødsles det imidlertid etter anbefalingene eller svakere og på disse er trolig forurensningsrisikoen moderat og omtrent som ved dyrking av for eksempel fôrvekster.

En skal likevel være oppmerksom på at jordarten på golfbaner er oftest sandrik, og sandrike jordmasser har stor dreneringsevne slik at overskudd av næringsstoffer lett vaskes ut. En annen ulempe er behovet for sein høstgjødsling som kan innebære en forurensningsrisiko. På den annen side har golfbaner et etablert plantedekke året igjennom, og risikoen for tap av næringsstoffer i forbindelse med erosjon er mindre enn om en sammenligner med dyrking av åpenåkervekster i jordbruket.

# Gjødslingpraksis på vanlige og enkle golfbaner i Norge

Av

Steinar Tveitnes  
Institutt for jord- og vannfag  
Norges landbrukshøgskole

Rapporten er utarbeidet på grunnlag av materiale skaffet tilveie av Norges Golf forbund. Formålet med rapporten er å belyse situasjonen med hensyn til gjødslingspraksis på norske golfbaner, og hvordan denne samsvarer med generelle anbefalinger som er gitt når det gjelder gjødsling av ulike områder på en golfbane. Dette er sammenholdt med gjødslingspraksis ved dyrking av ulike jordbruks- og hagebruksvekster. Miljømessige forhold, særlig med tanke på næringsstoffutvasking og forurensningsrisiko er skjønnsmessig kommentert.

## Ulike områder på golfbaner

En vanlig golfbane kan deles inn i flere ulike kategorier av arealer som stelles og gjødsles ulikt. Områdene betegnes som green, tee, fairway, rough og øvrig areal, for eksempel treningsareal.

## Generelle gjødslingsråd for golfbaner

Tradisjonelt har det vært vanlig å benytte store mengder lettløselig gjødsel få ganger i sesongen. Selv om dette fortsatt praktiseres på enkelte anlegg, har praksisen delvis blitt endret de senere årene. I dag tilføres det mindre gjødselmengder flere ganger i sesongen. Derved unngår en de store svingningene i grastilveksten som gjødsling få ganger fører til, samtidig med at faren for utvasking reduseres. Dette er særlig viktig på vekstmasser av sand. Gjødsling hver 7. – 14. dag med for eksempel 15-20 kg Fullgjødsel 18-3-15 per dekar kan være nødvendig på rene sandmasser. På tyngre jordarter er gjødsling hver 3. til hver 4. uke (20-25 kg Fullgjødsel 18-3-15 per dekar) kanskje tilfredsstillende (Engelsjord 1997).

Gjødsling kan foregå med en gang snø, is og tele er borte og fram til ettersommeren og høsten. Gjødslinga bør så langt det er praktisk mulig foregå når det er overskyet og aller helst når det er ventet lett regnvær. Lett vanning umiddelbart etter gjødsling er også gunstig. Dette reduserer faren for sviskader.

Ved gjødsling om høsten er det viktig at en venter med å gjødsle til strekningsveksten er i slutfasen (for eksempel en til to uker etter siste klipping). Videre må en unngå sterk nitrogengjødsling, samtidig som det alltid må tilføres kalium, da dette gir større vinterherdighet. Man skal videre være litt mer forsiktig med høstgjødsling av lite herdige arter (for eksempel flerårig raigras og tunrapp) da disse ikke har en så entydig avslutning som engrapp.

Med riktig utførelse har sein høstgjødning vist seg å gi en positiv effekt på rotdanning, karbohydratnivå, grasfarge og grastetthet om våren og konkurranse med ugras. Vinterherdigheten forbedres generelt, men for enkelte vekstmasser er det økt mulighet for tap av næringsstoffer i forbindelse med denne gjødslingspraksisen.

Dersom det ikke er samsvar mellom tilførsel og opptak av næringsstoffer i plantene, vil overskuddet av den gjødsla som tilføres vaskes ut i regnvær eller ved vanning og være en potensiell forurensningskilde. Dette gjelder særlig nitratnitrogen som ikke bindes til jordpartiklene. De fleste mineralgjødselslagene inneholder nitrogenet i form av ammonium og /eller nitrat. Ammonium nitrifiseres raskt til nitrat i jorda. Nitrogen i nitratform er utsatt for å vaskes ut, da det ikke bindes til jordpartiklene.

Faktorer som har betydning for nitratutvasking er jordtekstur, nedbør, vanning, drenering, grunnvannsspeil, nitrogenmengde som tilføres, gjødseltype, rottdybde, grasets fysiologiske tilstand, jordpakking og jordtemperatur.

Kartlegging av intensivt gjødslede anlegg viser variable resultater med hensyn til utvasking. Fra svært lite til opp mot 80% av tilført nitrogen er gjenfunnet i dreinsvannet (Engelsjord 1997). Kombinasjonen lettløselig gjødsel, sterk gjødning, mye nedbør og sandholdig jord gir stor forurensningsrisiko.

### **Gjødsling av green-områder**

Gjødsling av green-områder er krevende. Tilførsel hver 7. – 14. dag praktiseres flere steder, enten ved bladgjødning eller ved vanlig overflategjødning med granulert/prillet gjødsel. Bladgjødning med flytende gjødsel brukes i stor utstrekning, både fordi opptaket i grasets skjær hurtigere og fordi risikoen for sviskader på bladverket er mindre. Tråkker en på gjødselkorn som ikke er skikkelig løst opp, kan det bli brune flekker i fotsporene når en går på plenen.

Engelsjord (1997) anbefaler følgende gjødselmengder per dekar hver vekstmåned:

2,5 – 5 kg N

0,5 – 1 kg P

2,5 – 5 kg K

+ eventuelle sein høstgjødning med 15 – 20 kg Fullgjødsel 11-5-17 pr. dekar.  
Mikronæringsstoffer gis etter behov.

En skal være obs. på eventuell mangel på mikronæringsstoffer. Jernmangel forekommer ofte på sandholdige green-områder med høy pH. Jern tilføres i mengder på 0,6-0,9 kg/daa, i form av jernsulfat. pH bør ligge mellom 5,5 og 6,5 for green-områder med krypkvein, og noe høyere der det vokser tunrapp- og rødsvingel.

### Tee-steder

Hvis tee-stedene består av engrapp kan gjødning foretas som for grasbaner.

### Fairway

Gjødsling av disse områdene må tilpasses grasart, jordart, næringsanalyse, klima og slitasje. Gjødsling med 20-25 kg Fullgjødsel per dekar hver 5.-6. uke er gjerne tilstrekkelig der det er stedegen eller leirholdig masse. På lettere drenerbare masser og der hvor det er vatningsanlegg må det gjødsles oftere. Høstgjødning er viktig på disse arealene også.

### Rough

Dette er naturområder med trær og grasvegetasjon som sjelden slås. Områdene mellom rough og fairway, den såkalte semirough, gjødsles.

### **Gjødslingspraksis på golfbaner i Norge**

Opplysningene omfatter gjødselbruk på 48 vanlige eller normale golfbaner og på 36 enkle golfbaner. De enkle golfbanene er bare delt i green-områder og annet areal. Det er gitt informasjon om gjødselslag og mengde nitrogen, fosfor og kalium som er brukt per dekar i sesongen, og antall tilføringer av gjødsel.

Det er benyttet 80 ulike gjødselslag, og de fleste er mineralgjødsel. Av tosidige gjødselslag er det benyttet 10 ulike NK-gjødselslag og to PK-gjødselslag. Av ensidige gjødselslag er det benyttet 4 N-gjødselslag, 2 P-gjødselslag og 3 K-gjødselslag. Det er benyttet 14 ulike typer av organiske gjødselprodukter og husdyrgjødsel.

Tabell 1 viser areal av ulike kategorier på en golfbane, green, tee, fairway og treningsareal, og hvor stort areal disse utgjør hver for seg og til sammen. Tabell 1 viser også total mengde av nitrogen, fosfor og kalium som er brukt på disse golfbanene, og hvor mye som er tilført i løpet av en sesong. Videre er antall gjødslinger i sesongen oppgitt.

Tabell 1. Gjødsling i middel for 48 golfbaner, vanlige, i Norge år 2000.

Banedel	Areal daa	Kg næringsstoff i alt			Kg næringsstoff per dekar			Antall gjødslinger
		N	P	K	N	P	K	
Green	389	10478	2021	12119	26,9	5,2	31,1	13,1
Tee	205	3582	965	3865	17,4	4,7	18,8	8,2
Fairway	6019	45389	8956	40693	7,5	1,5	6,7	3,7
Rough	8724	44521	12697	45221	5,1	1,5	5,2	2,4
Treningsareal	1941	11804	2508	9852	6,1	1,3	5,0	3,1
Sum	17278	115774	27148	111750				
Middel					6,7	1,6	6,5	

Totalarealet av de 48 vanlige golfbanene utgjør 17278 dekar. Av dette utgjør green 2%, tee 1%, fairway 35%, rough 51% og areal for trening og annet 11%. I middel for totalarealet som disse 48 banene omfatter er gjødslinga moderat.

Det er green-arealet som gjødsles sterkest og det er på disse arealene gjødslinga fordeles på flest tilføringer, 13 i gjennomsnitt. Middeltallene for tilført mengde nitrogen og fosfor viser at disse ligger innenfor mengdene som er anbefalt, mens kaliumtilførselen er i overkant.

Figur 1 viser frekvensfordelingen for antall tilføringer av gjødsel på de vanlige golfbanene. I figur 2 er vist frekvensfordelingen av gjødsling med nitrogen på de ulike arealtypene en finner på vanlige golfbaner. På de 48 banene blir det gjødslet med anbefalte mengder på ca halvparten. En tredel gjødsler svakere, mens en tredel blir gjødslet sterkere og til dels betydelig sterkere. Også for fosfor (figur 3) og kalium (figur 4) finner en et tilsvarende

forhold. På noen få baner er gjødslinga ekstremt sterk. Som det går fram av tabell 1 og figurene 2 – 4 gjødsles det noe svakere på tee-arealene, men også her er det en betydelig variasjon i praksis. Antall gjødslinger er her åtte.

Tabell 2. Tilførsel av nitrogen, fosfor og kalium på vanlige golfbaner i Norge, Maksimums- og minimumsverdier.

Banedel	N		P Kg/daa		K		Antall gjødslinger	
	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.
Green	8,0	50,3	0,8	15,2	7,0	91,4	1	20
Tee	3,2	38,8	0,5	11,7	1,2	42,6	2	25
Fairway	1,4	31,3	0,4	4,3	1,2	20,2	2	15
Rough	1,6	10,6	0,3	4,4	0,9	16,3	0	4
Treningsareal	1,0	13,8	0,1	2,0	0,8	11,4	0	15

Tabell 2 viser maksimums- og minimumsverdier for mengdene av nitrogen, fosfor og kalium som tilføres på vanlige golfbaner i løpet av en sesong. Mens minimumsverdiene er meget moderate, er det grunn til å bemerke at maksimumsverdiene er urimelig høye i forhold til plantevekstens behov og til anbefalte normer.

Det går fram av tallmaterialet at det er meget stor variasjon i gjødslingsstyrke. Tar en utgangspunkt i Engelsjord (1997) sine anbefalinger og regner med 6 måneders veksttid, bør green-områder gjødsles med 15 – 30 kg nitrogen per dekar, 3 – 6 kg fosfor per dekar og 15 til 30 kg kalium per dekar. I tillegg anbefaler han ca 2 kg N, 1 kg P og 3 kg K i Fullgjødsel 11-5-17 som sen høstgjødsling. Dersom vekstperioden er kortere og det er den jo mange steder i landet vårt, så må gjødslinga reduseres i forhold til det. Den seine høstgjødslinga anbefaler Engelsjord (1997) fordi den bedrer overvintringsevne til plantene, men han peker samtidig på at dette lett kan være miljømessig uheldig, ikke minst på lett sandjord.

Av de 48 undersøkte vanlige golfbanene her i landet gjødsles det sterkere enn dette på ca. 30 prosent av banene, og knapt 15 prosent gjødsles med mer enn 40 kg N per dekar i løpet av sesongen. På godt og vel halvparten av banene ligger benyttet nitrogengjødselmengde innenfor anbefalingene,

### Normbehov for nitrogen, fosfor og kalium hos ulike jordbruks- og hagebruksvekster

Det er av interesse å se hvordan gjødslingstyrken på golfbaner er sammenlignet med gjødselmengder som benyttes på jordbruksarealer til ulike vekster.

I tabell 3 er vist en del tall for normbehov hos noen jord- og hagebruksvekster (Gjplan 1994).

Tabell 3. Normbehov for nitrogen, fosfor og kalium hos noen jord- og hagebruksvekster. Kg næringsstoff per dekar.

	N	P	K
<u>Korn</u>			
Bygg	10	2,0	7
Høsthvete	12	2,5	8
<u>Grønsaker</u>			
Hodekål, fabrikk	30	5,0	24
Gulrot	10	5,0	14
<u>Fôrvekster</u>			
Kålrot, fôr, plantet	22	4,5	22
Raigras, 3 høstinger	24	4,0	20
Eng, intensiv drift, 3. år, lite kløver	25	3,5	20
Eng, normal drift, 3. år, lite kløver	15	2,5	10

Gjødslingsnormene er forskjellige i ulike regioner av landet. Normbehovet til vekstene varierer blant annet med forventet avling, som er avhengig av veksttid, jordart og værforhold. Sortsvalg, forgrødeeffekt, driftsmåte m.m. spiller også en rolle for hvor sterkt en vil gjødsle.

Siktemålet med gjødslinga er å skaffe nok plantetilgjengelig næring til plantene i den perioden plantene tar opp næringsstoffene. Avlingene fører bort betydelige mengder næringsstoff. Den mest økonomisk riktige og også miljømessig riktige gjødslingsstrategien er å tilføre slike gjødselmengder at det er minst mulig igjen av plantenæringsstoffer i letttilgjengelig form i jorda når planteveksten stopper om høsten. Da er risikoen for tap med sigevann og drensvann og ved erosjon minst.

I gjennomsnitt for delarealene på en golfbane gjødsles det svakere enn til jordbruksvekster og hagebruksvekster. Det er særlig arealene fairway, rough og treningsarealer som gjødsles moderat og på flere baner gjødsles ikke rough og treningsarealene. Det er disse arealene som utgjør størstedelen av banearialet med 97%. Green- og tee-områdene utgjør de resterende 3%, og disse gjødsles sterkere, i middel omtrent som fôrvekster. Som tidligere påpekt er det stor variasjon i gjødslingspraksis. På noen av banene gjødsles det så sterkt at det ikke samsvarer med vekstenes behov for næring, med en betydelig risiko for næringsstoffavrenning og forurensningsrisiko som resultat. På de fleste banene gjødsles det imidlertid etter anbefalingene eller svakere og på disse er trolig forurensningsrisikoene moderat og omtrent som ved dyrking av for eksempel fôrvekster.

Jordarten på golfbaner er oftest sandrik, og slike masser har stor dreneringsevne slik at overskudd av næringsstoffer lett vaskes ut. En annen ulempe er behovet for sein høstgjødsling kan innebære en forurensningsrisiko. På den annen side har golfbaner et etablert plantedekke året igjennom, og risikoen for tap av næringsstoffer i forbindelse med erosjon er mindre enn om en sammenligner med dyrking av åpenåkervekster i jordbruket.



## Golfbaner, enkle

Totalarealet for enkle golfbaner er 3091 daa. Green-arealet utgjør 1,6% av dette arealet, mens annet areal utgjør de resterende 98,4%

På 17 av 33 baner ble greenarealene gjødslet 1 til 3 ganger i sesongen. På seks baner ble det gjødslet mer enn 7 ganger, og det høyeste antall gjødslinger var 20 (Figur 5). Det ble gjødslet moderat både med nitrogen, fosfor og kalium på de fleste banene. Av de 33 banene en har informasjon fra, ble det gjødslet med mindre enn 20 kg nitrogen per dekar. Noen av banene skilte seg likevel ut med sterkere gjødsling og på fem av de enkle banene ble det tilført over 30 kg nitrogen per dekar og på en bane ble det tilført hele 98 kg N i løpet av sesongen!

Tabell 3. Golfbaner, enkle. Gjødselbruk på green-områder og øvrige områder.

Banedel	Areal daa	Kg næringsstoff i alt			Kg næringsstoff per dekar			Antall gjødslinger
		N	P	K	N	P	K	
Green	49	926	255	968	18,7	5,2	19,6	4,9
Øvrig del	3042	12226	2614	11331	4,0	0,9	3,7	2,4
Sum	3091	13152	2869	12299				
Middel					4,3	0,9	4,0	

På 18 av de 33 banene ble det brukt mindre enn 4 kg fosfor per dekar og på mange under ett kg i middel per dekar. På noen av banene ble det likevel tilført mye fosfor og det ble således gjødslet med mer enn 7 kg fosfor per dekar i løpet av sesongen på sju av banene. På to av banene ble det tilført ekstreme mengder fosfor på green-arealene, den høyeste mengden som ble registrert var ca. 44 kg P per dekar.

På de fleste banene ble det tilført moderate mengder kaliumgjødsel, omtrent halvparten av de registrerte banene tilførte mindre enn 15 kg kalium per dekar. Åtte av banene gjødslet imidlertid sterkere enn 25 kg kalium per dekar i løpet av sesongen.

Tabell 3. Tilførsel av nitrogen, fosfor og kalium på enkle golfbaner i Norge, Maksimums- og minimumsverdier.

Banedel	N		P Kg/daa		K		Antall gjødslinger	
	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.
Green	0	98,3	0	43,8	0	108,8	0	20
Restareal	0	11,1	0	4,6	0	17,0	0	6

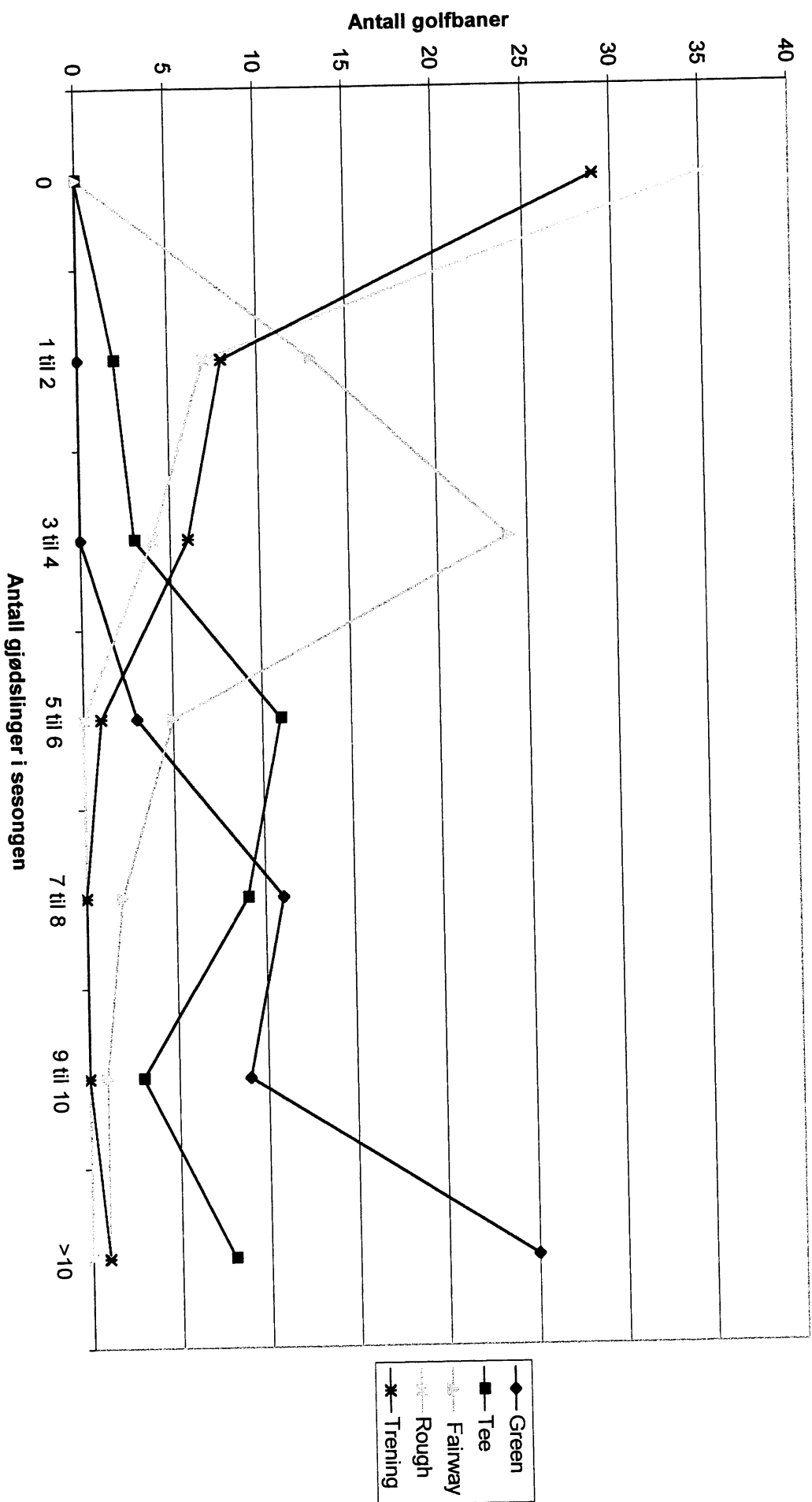
På de øvrige banearealene, fairway, rough og treningsarealene gjødsles det svakt i gjennomsnitt på de banene som er gjødslet, 5,1 – 7,5 kg N/daa, 1,5 – 1,3 kg P/daa og 6,7 – 5,0 kg K/daa. Alle banene har gjødslet green-, tee- og fairway-områdene. Rough-arealene er ikke gjødslet på 33 av de 45 banene en har opplysninger om dette fra. På 20 av 32 baner som en har opplysninger fra er treningsarealene ugjødslet. Figurene 6, 7 og 8 viser frekvensfordelingen av nitrogen-, fosfor- og kaliumtilførsel på de enkle banene som er med i undersøkelsen.

## Referanser

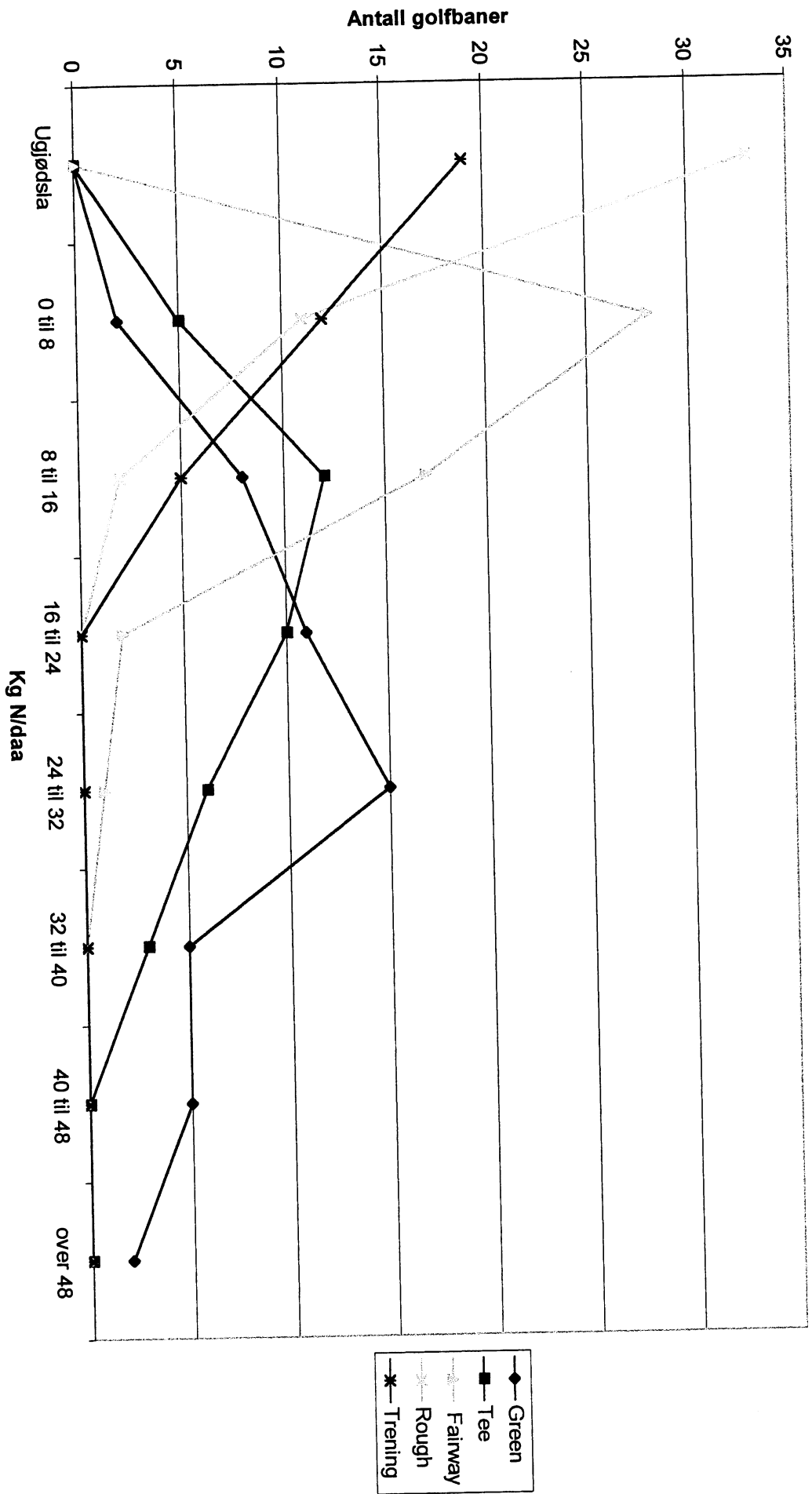
Engelsjord, M. E. 1997. Vedlikehold av gras til sports- og rekreasjonsarealer. Forelesningsnotat. Norges landbrukshøgskole. 19 s.

Hole, H, og P.O. Lindemark (red.)1994. Gjplan, versjon 4.0. EDB-program for planlegging av gjødsling. Brukerveiledning. Statens forskingsstasjoner i landbruk. 66 s.

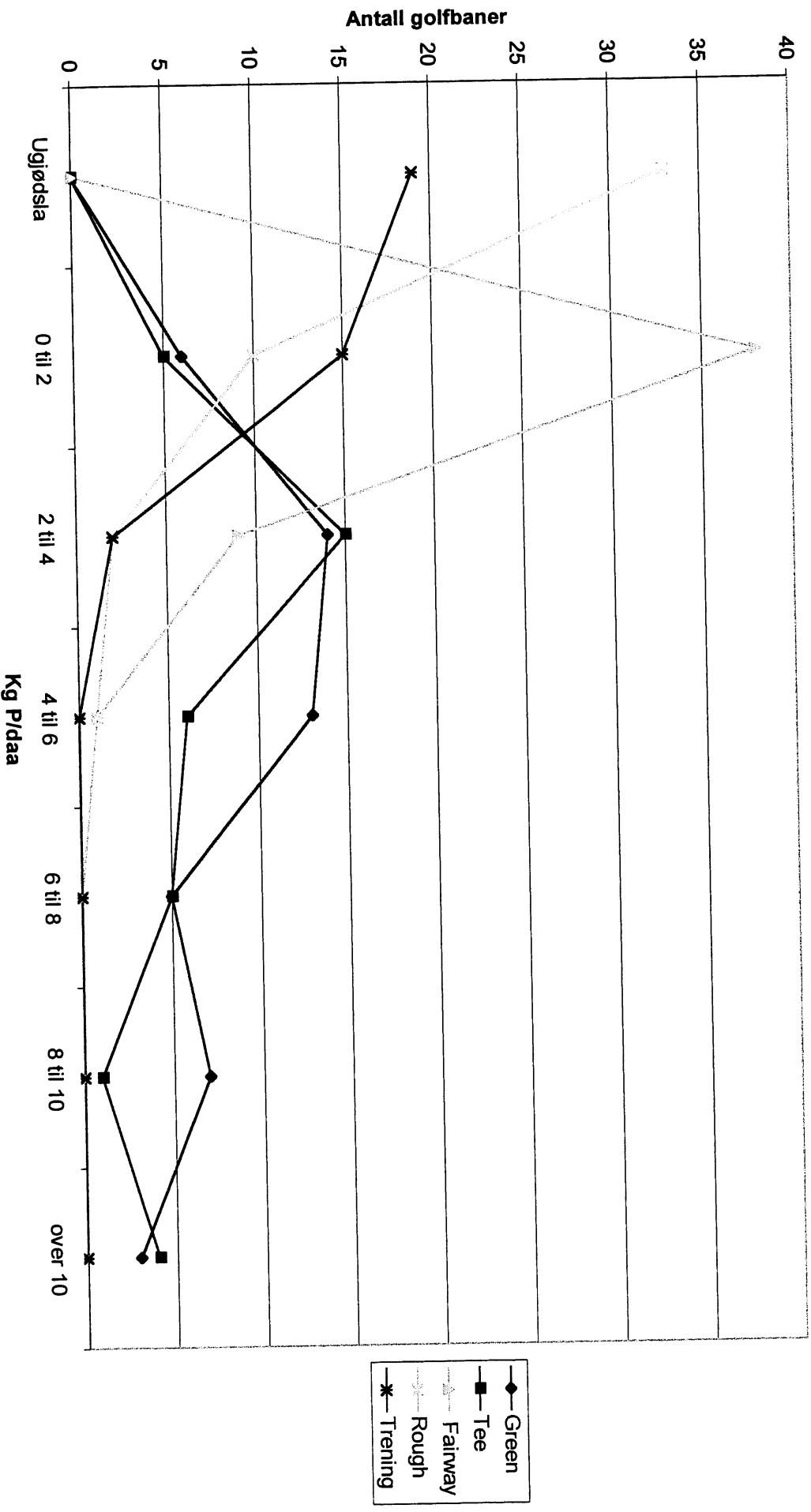
Figur 1. Golfbaner, vanlige. Frekvensfordeling for antall gjødslinger i sesongen



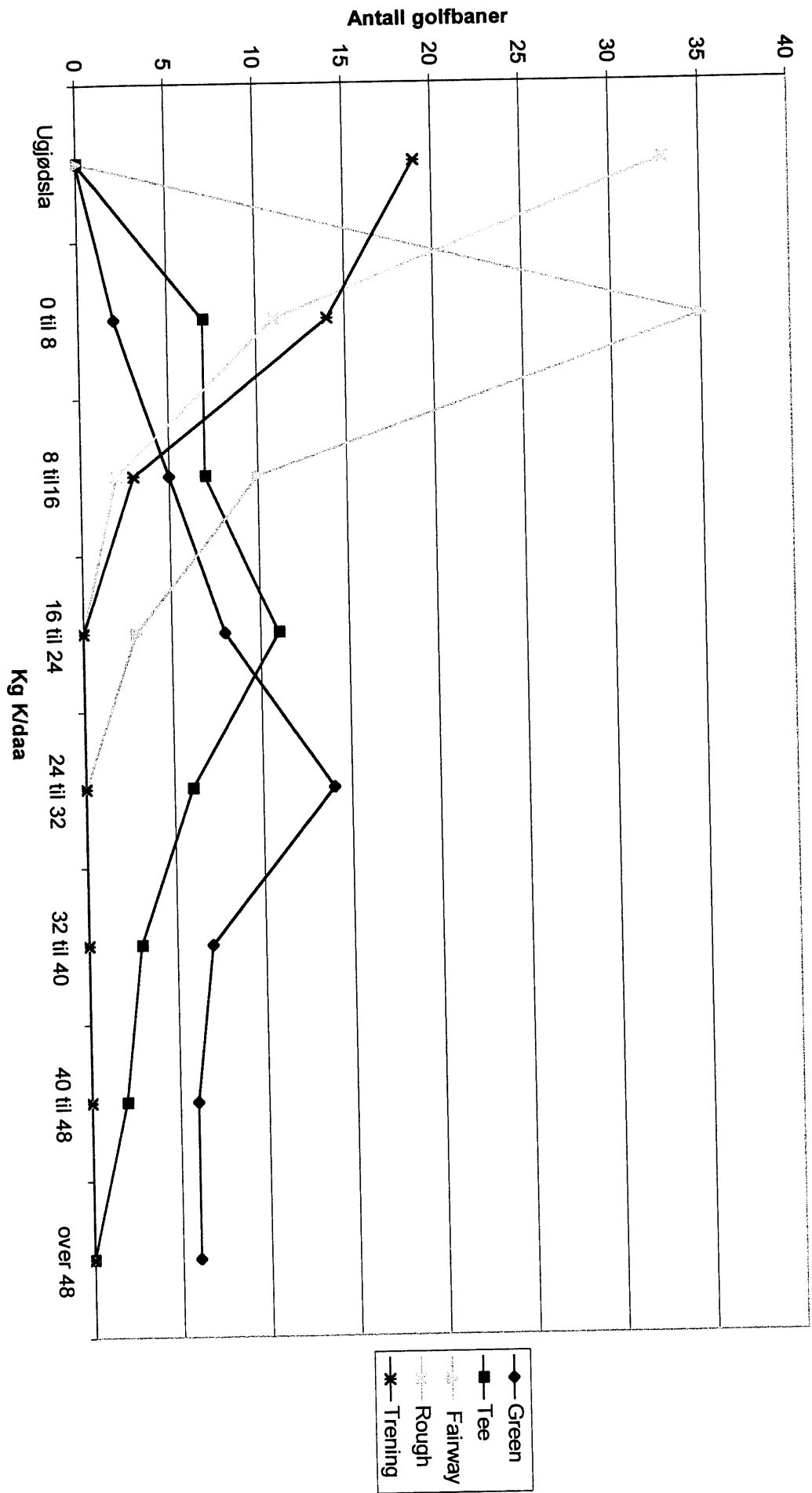
Figur 2. Golfbaner, vanlige. Frekvensfordeling for gjødsling med nitrogen (N)



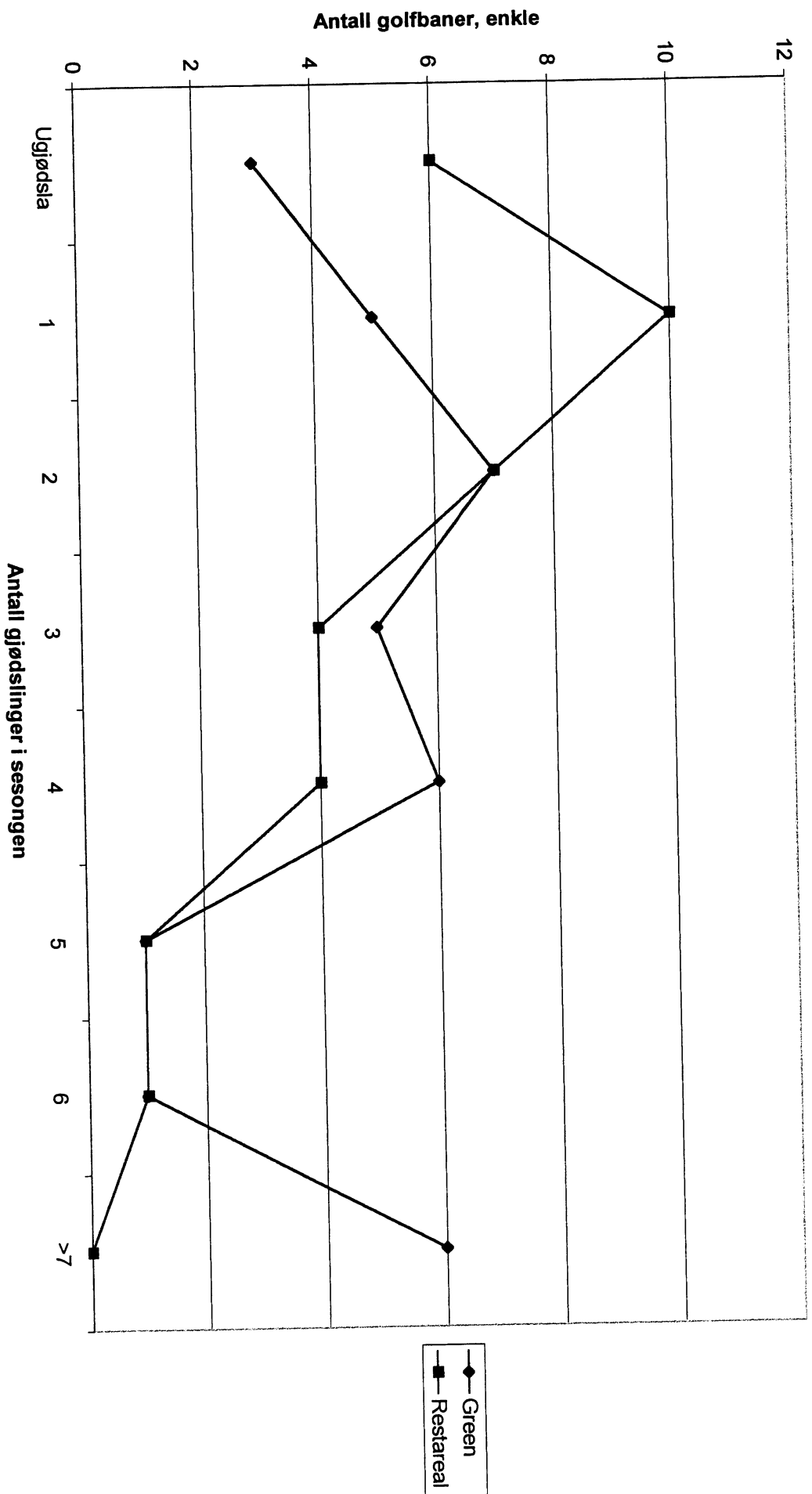
Figur 3. Golfbaner, vanlige. Frekvensfordeling for gjødsling med fosfor (P)



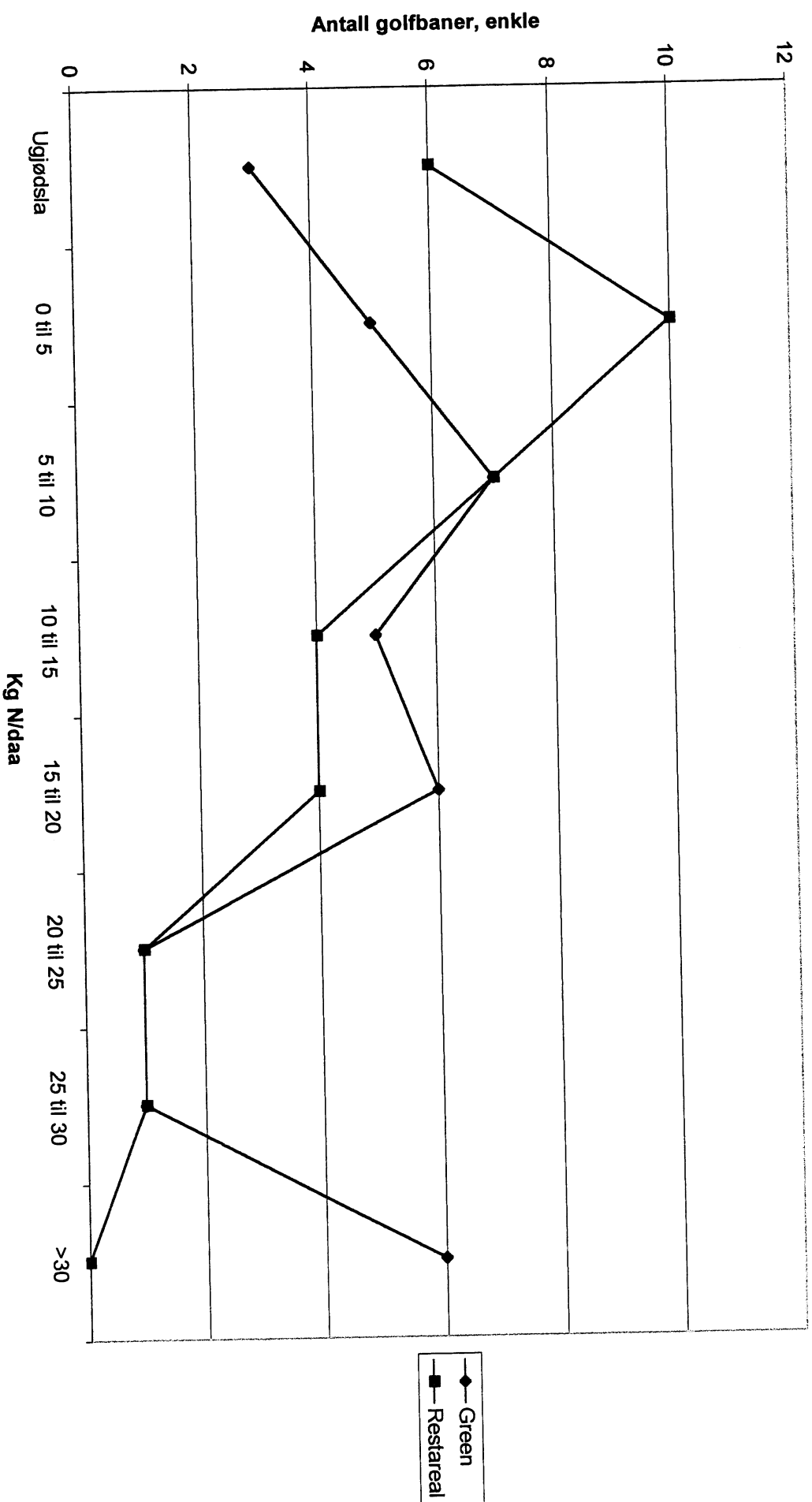
Figur 4. Golfbaner, vanlige. Frekvensfordeling for gjødsling med kalium (K)



Figur 5. Golfbaner, enkle. Frekvensfordeling for antall gjødslinger i sesongen

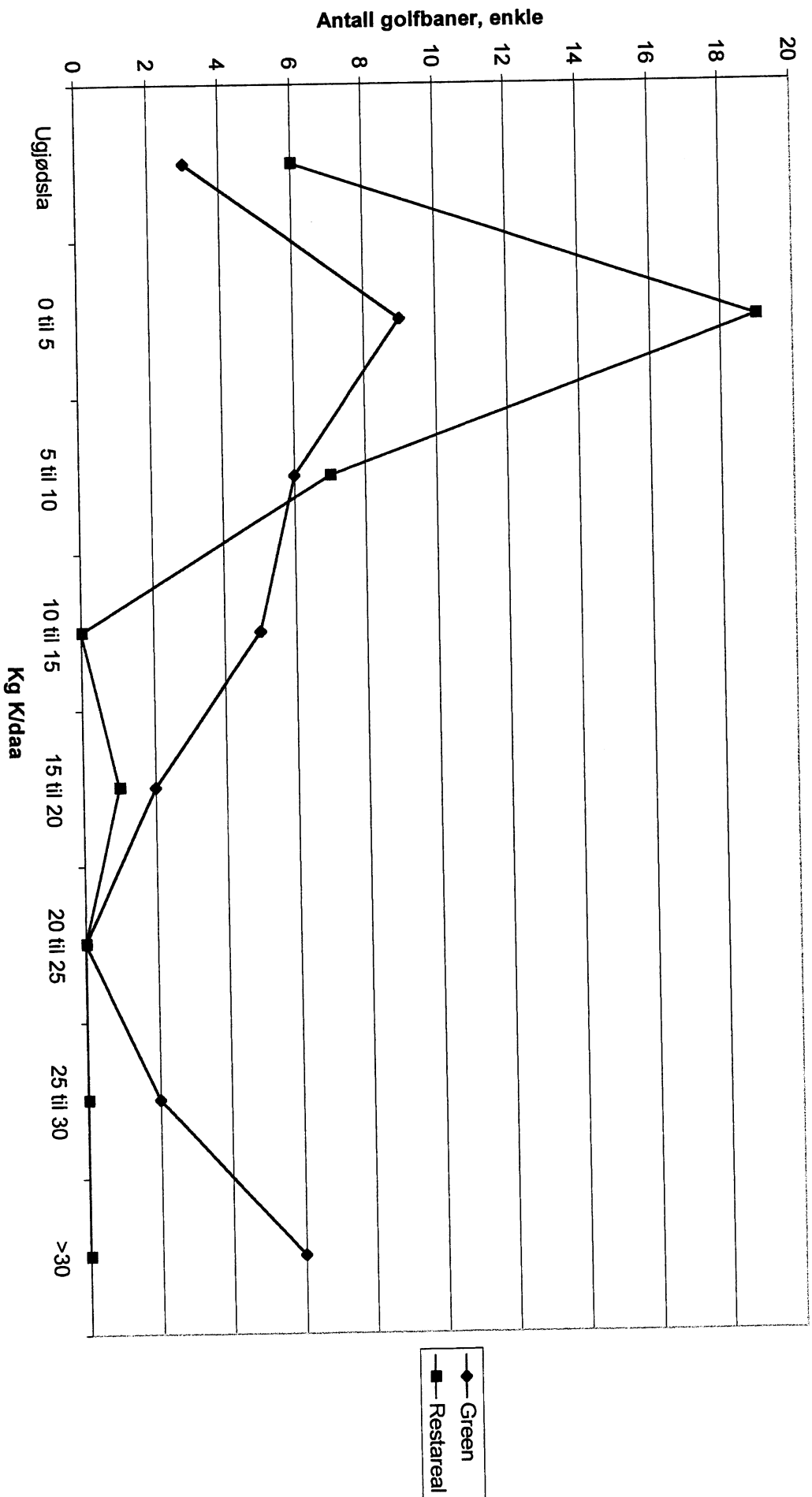


Figur 6. Golfbaner, enkle. Frekvensfordeling for gjødsling med nitrogen (N)





Figur 8. Golfbaner, enkle. Frekvensfordeling for gjødsling med kalium (K)



Figur 7. Golfbaner, enkle. Frekvensfordeling for gjødsling med fosfor (P)

