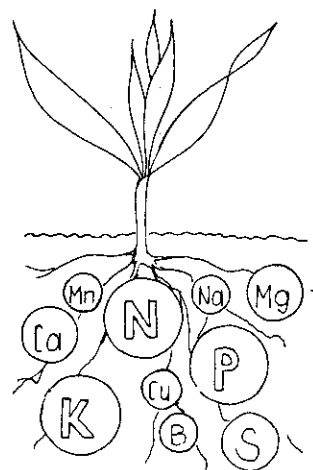


**SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET**

STYRNING AV STRÅSÄDESGRÖDANS KÄRNAVKASTNING OCH PROTEIN- HALT GENOM KVÄVEGÖDSLING EFTER VÄXTANALYS OCH GENOM BEVATTNING

Control of yield and protein content in cereals by nitrogen fertilization based on plant analysis and by irrigation

Gyula Simán och Harry Linnér



**Institutionen för markvetenskap
Avd. för växtnäringslära**

**Swedish University of Agricultural Sciences
Dept. of Soil Sciences
Division of Soil Fertility**

**Rapport 126
Report**

Uppsala 1980
ISSN 0348-3541
ISBN 91-576-0621-8

STYRNING AV STRÄSÄDESGRÖDANS KÄRNAVKASTNING OCH PROTEINHALT GENOM KVÄVE-
GÖDSLING EFTER VÄXTANALYS OCH GENOM BEVATTNING

1. Inledning
2. Försökets uppläggning och genomförande
 - 2.1. Försöksplan
 - 2.2. Jordanalysdata för försöksplatserna
 - 2.3. Nederbörds- och avdunstningsdata
 - 2.4. Tidpunkt för sådd, bevattning, provtagning av grödan, kompletteringsgödsling och skörd
 - 2.5. Beräkning av behovet kompletteringskväve
3. Resultat
 - 3.1. Effekt av bevattning, kvävegödsling vid sådden och kompletteringsgödsling vid blomningen i elva kornförsök
 - 3.1.1 Statistisk bearbetning
 - 3.1.2 Kärnskörd
 - 3.1.3 Halmskörd
 - 3.1.4 Vattenhalt, avrensningsprocent, tusenkornvikt, rymdvikt, stråstyrka och grönskott
 - 3.1.5 Kärnans och halmens kvävehalt
 - 3.2. Havreförsök
 - 3.3. Redovisning av kärnskörd och kärnans N-halt gårdvis
 - 3.3.1 Ugerup
 - 3.3.2 Binga
 - 3.3.3 Lanna
 - 3.3.4 Uppsala
 - 3.4. Årvis redovisning av kärnskörd och kärnans N-halt
 - 3.4.1 1976
 - 3.4.2 1977
 - 3.4.3 1978

3.5. Redovisning av kärnskörd och kärnans N-halt efter jordart

3.5.1 Sandjord

3.5.2 Lerjord

3.6. Gödselkvävet utnyttjande

4. Summary

STYRNING AV STRÅSÄDESGRÖDANS KÄRNAVKASTNING OCH PROTEINHALT GENOM
KVÄVEGÖDSLING EFTER VÄXTANALYS OCH GENOM BEVATTNING

G. Simán och H. Linnér

Sammanfattning och slutsats

- o Försöksresultat från tolv bevattning-kvävegödslingsförsök som utfördes under åren 1976-1978 redovisas. Försöksgrödan var korn i elva försök och havre i ett.
- o Försöksplanen omfattade tre kvävenivåer, 0, 60 och 120 kg/ha N, med gödsling vid sådden, två kvävenivåer med kompletteringsgödsling efter växtanalys vid blomningen och fyra olika bevattningsbehandlingar: utan bevattning, bevattning före axgång, bevattning efter axgång och bevattning både före och efter axgång.
- o Behovet av bevattning beräknades med hjälp av avdunstnings- och nederbördsräknare och behovet av mängden kompletteringskväve med hjälp av växtanalys vid axgång.
- o Genomsnittseffekten av alla bevattningar över alla kvävenivåer på kärnavkastningen var statistiskt mycket säker (**).
- o Bevattning före axgång höjde kärnskörden i genomsnitt över alla kvävenivåer vid tidig kvävegödsling i elva kornförsök med 19%, bevattning efter axgång med 13% och bevattning både före och efter axgång med 26%. Bevattningen har dessutom höjt kärnans tusenkornvikt och minskat grönskottsförekomsten.
- o Negativa genomsnittseffekter av bevattningen framkom i form av signifikant lägre kvävehalt i både kärna och halm samt som sämre stråstyrka i beståndet.
- o Bevattning efter axgång kombinerad med kompletteringsgödsling med kväve hade kvävehöjande effekt på både kärna och halm.
- o Effekten av kvävegödsling vid sådden på kärnskörden var också mycket signifikant (***). 60 kg/ha N gav 53% merskörd och 120 kg/ha N 74%.
- o Kvävegödsling vid sådden har dessutom sänkt den skördade kärnans föroreningsgrad och grönskottsförekomsten i beståndet och höjt kärnans tusenkornvikt.

- o Negativ effekt av kvävegödsling vid sådden har noterats i form av försämrade stråstyrka.
- o Kompletteringsgödsling med kväve vid blomningsstadiet gav 3% högre kärnskörd. Denna effekt är dock statistiskt ej signifikant.
- o Gödsling med kompletteringskväve höjde kvävehalten i kärnan från 1,58% till 2,09% i försöksled utan kvävegödsling vid sådden och från 1,92% till 2,14% i försöksled som har gödslats med 120 kg/ha N vid sådden.
- o Med hänsyn till kärnans kvävehalt har det varit ett positivt samspel mellan kompletteringsgödsling och bevattning efter axgång och ett negativt samspel mellan kvävegödsling vid sådden och bevattning före axgången.
- o Bevattning före axgång hade bättre effekt på kärnskördens storlek på lerjordar (32%) än på sandjordar (2%), medan bevattning efter axgång hade bättre effekt på sandjordar (21%) än på lerjordar (5%). Resultaten visar att det är viktigt att vattna på lerjordar under torra väderleksförhållanden för att växternas rötter skall kunna tränga sig djupare ned i profilen och utnyttja det relativt stora vattenförrådet där. På lättare jordar kommer växtligheten lättare i gång, däremot tar det upp-tagbara vattnet fort slut och behöver kompletteras genom senare bevattningar.
- o Utav gödselkvävet som tillfördes vid sådden återfanns i genomsnitt 52% i de ovanjordiska växtdelarna vid en gödselgiva av 60 kg/ha N och 45% vid en gödselgiva av 120 kg/ha N. Gödselkvävet utnyttjandegrad varierade emellertid mellan 20 och 75%. Bortsett från Lanna, under torra försommarförhållanden 1978, har effekten av bevattning varit relativt liten på det vid sådden tillförda görselkvävet utnyttjandegrad.
- o Utav kompletteringskvävet återfanns i genomsnitt av åtta noggrant registrerade försök, 26% i de obevattnade försöksleden och 37% i de bevattnade. Då sommarnederbörden var mindre än normal har bevattningen haft en avgörande betydelse för kompletteringskvävet utnyttjande.
- o Resultaten visar att man kan genom kompletteringsgödsling och bevattning både höja och utjämna kärnans kvävehalt. Kvävehalten i kornkärnan har dock i regel stannat vid 2,2-2,5%, vilket kan förklaras med att en stor mängd outnyttjat kväve blev kvar i marken. En låg utnyttjandegrad av kompletteringskvävet har funnits både under torra och våta väderleksförhållanden.

landen. I det förra fallet var det brist på vatten som hindrade växtens kväueupptagning medan växten i det senare fallet inte kunde utnyttja allt det markvatten i vilket gödselkvävet var upplöst. Högsta kväuehalten i kärnan har funnits i de försök som behövde bevattnas med måttliga vattenmängder.

1. Inledning

Kärnskördens storlek och kvalitet hos våra stråsådesslag är beroende av ett stort antal tillväxtfaktorer, varav oftast kväve- och vatten-tillgången har en helt avgörande betydelse. Tillgången på kvävehaltiga gödselmedel skulle i och för sig räcka för optimering av kvävetill-förseln. Svårigheten ligger i att kunna avgöra hur stor kvävegiva som kommer att bli optimal med hänsyn till väderleken under vegetations-perioden. Beroende på väderleksförhållandena varierar odlingsgrödornas kvävebehov inom vida gränser. Den kvävegiva som är optimal under ett år kan lätt bli underoptimal eller överoptimal under ett annat. Både underoptimala och överoptimala kvävegivor förorsakar skördebortfall och dessutom stora variationer i kärnans proteinhalt. Därtill kommer de miljömässiga olägenheterna av outnyttjat kväve.

Tillgången på reglerbart vatten i dagens högvakastande jordbruk är mera begränsad än tillgången på handelsgödselmedel. I dagens läge har man dock möjlighet att bevattna relativt stora arealer. Att döma av intres-set för bevattning kommer andelen bevattnad areal att öka framöver. En omfördelning av befintliga vattentillgångar samt uppsamling och magasin-ering av vinternederbörden för bevattningsändamål kan aktualiseras.

En koppling av tillväxtfaktorerna kväve och vatten i växtodlingen skulle medföra många fördelar. Först och främst skulle man kunna minska års-månsvariationerna och öka säkerheten i produktionen. Det skulle bli möj-ligt att uppnå höga och jämna skördar med hög och jämn proteinhalt.

I de hittillsvarande bevattningsförsöken av stråsåd har man i huvudsak bevattnat före axgången. Målet har varit att gynna bestockningen, d v s öka antalet ax och vippor, och att gynna den vegetativa utvecklingen. I många fall har betydande skördeökningar erhållits särskilt på jordar där man ofta har stora skördevariationer från år till år.

Det finns mycket som talar för en god effekt av tillskottsbevattning även efter blomningen. Perioden mellan blomning och mognad är ju av mycket stor betydelse för kärnskördens storlek och kvalitet. Med moderna be-vattningsmaskiner är det nu möjligt att med låg arbetsinsats och utan nämnvärda skador i beståndet genomföra sådan bevattning.

Under de senaste åren har våra kunskaper om stråsädesgrödornas fysiologi, inte minst om kärninlagringen, ökat väsentligt tack vare ledisotop-användningen inom forskningen. Tidigare trodde man att den vegetativa utvecklingen av växten fram till blomningen var det viktigaste för utfallet av kärnskördens storlek och kvalitet. Som stöd för denna teori hävdades att växtnäringsupptagningen upphör redan vid blomningen samt att största delen av de kolhydrater som senare lokaliseras till kärnan redan finns lagrade i de vegetativa växtdelarna.

Studier av kärnbildningen med hjälp av ^{14}C -ledisotop visar emellertid att endast en mindre del av de före blomningen upplagrade kolhydraterna transporteras till kärnan. Kolhydraterna i kärnan produceras genom direkt fotosyntes i blad, strå och ax efter blomningen. Vad som sagts om kolhydraternas ursprung i kärnan gäller i viss mån även för kvävet. Växten tar efter blomningen upp stora mängder kväve från marken - om kväve finns tillgängligt och upptagningen inte hindras av vattenbrist - och detta sent upptagna kväve inlagras i kärnan i samma typ av aminosyror och i samma proportioner som det kväve som upptagits under tidigare skeden.

Av det ovan anförda framgår att våra kunskaper om styrningen av produktionsfaktorerna kväve och vatten, för att kunna uppnå en acceptabel och jämn skördenivå med en bestämd kvalitet, är bristfälliga. Föreliggande rapport avser att belysa en del av dessa frågor. Avsikten har varit att studera effekten av ökade kvävegivor i korngroda vid bevattning före resp. efter axgång och att reglera kärnans proteinhalt genom kompletteringsgödsling med kväve vid blomningen efter växtanalys och genom bevattning.

2. Försökets uppläggning och genomförande

2.1. Försöksplan

Den undersökning som redovisas här har omfattat 4 fältförsök per år under en treårsperiod 1976-1978. Varje försök har omfattat 24 försöksled med följande faktorkombinationer:

Försöksgödsling med kväve vid sådden:

A	utan N
B	60 kg/ha som kalkammonsalpeter nedbrukat före sådd
C	120 " " " "

Bevattnings:

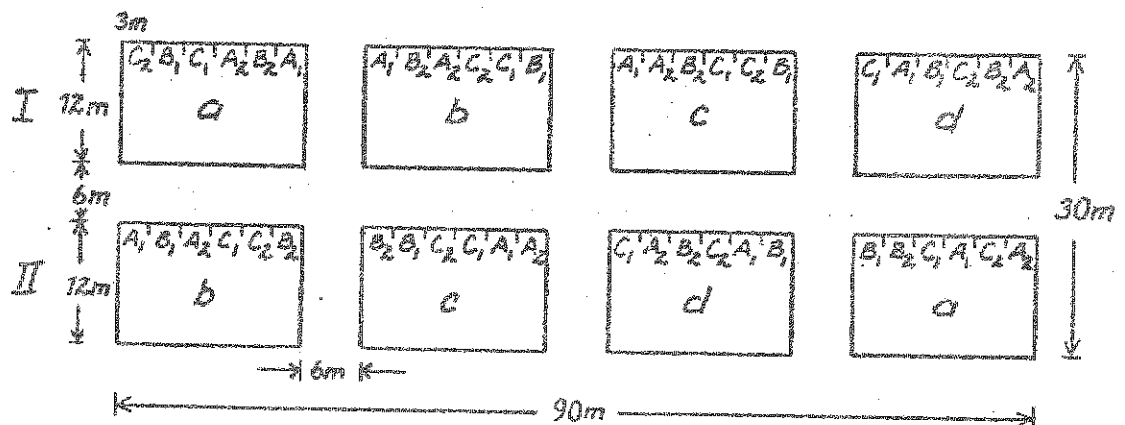
- a utan bevattning
- b bevattning vid behov fram till axgång
- c bevattning vid behov under hela vegetationsperioden
- d bevattning vid behov efter axgång

Kompletteringsgödsling med kväve efter växtanalys:

- 1 utan kompletteringsgödsling
- 2 kompletteringsgödsling efter växtanalys vid blomning

Försöken har varit placerade dels på lätta jordar vid Bilinga söder om Kalmar och vid Ugerup söder om Kristianstad, dels på lerjordar vid Lanna i Västergötland och i Uppsalatrakten. Den tillämpade fältplanen framgår av figur 1.

Figur 1. Fältplan



Bevattningen har utförts med s k linjespridare som vid vindstilla förhållanden ger en god vattenfördelning.

Behovet av bevattning har beräknats med hjälp av avdunstnings- och nederbördsräknare. Det med hjälp av dessa räknare beräknade nederbördsunderskottet har även kontrollerats genom markfuktighetsbestämningar med tensionmetrar. Målsättningen har varit att bevattna de lätta jordarna vid ett markvattenunderskott på 20-25 mm. På lerjordarna har uttömning av det växttillgängliga markvattenförrådet med 30-35 mm tillåtit innan bevattning utförts. Bevattningen har normalt inte påbörjats tidigare än omkring 2 veckor efter uppkomsten och avslutats senast vid mjölkmodningsstadiet.

Försöksfälten grundgödslades med P och K före sådd. Kväve tillfördes efter försöksplan dels i samband med sådden, dels som kompletteringsgödsling efter växtanalys vid blomningen. Generalprov av jorden uttogs från varje försöksfält före försökets utläggning.

2.2. Jordanalysdata från försöksplatserna

Jordarnas mekaniska sammansättning framgår av tabellerna 1, 2 och 3. Jordarna på försöksplatserna vid Binga och Ugerup har till 85-95% bestått av sand och mo. På försöksplatserna vid Lanna och Uppsala har ler- och mjälafraktionerna utgjort 60-70% i matjorden och ca 70-80% i alven.

I tabell 4 redovisas jordarnas vattenhållande egenskaper på försöksplatserna 1976. De värden som redovisas kan i stort sett anses gälla även för åren 1977 och 1978 även om försöken då inte låg på exakt samma fält. Det växttillgängliga markvattenförrådet har beräknats uppgå till 40-50 mm på sandjordarna och 80-100 mm på lerjordarna.

Markkemiska analysdata från försöksplatserna redovisas i tabellerna 5, 6 och 7. pH-värdet i matjorden på Binga varierade mellan 5,4 och 5,6, Ugerup mellan 6,6 och 7,6, Lanna mellan 5,9 och 6,5 och på Uppsalaområdet mellan 5,5 och 7,4 under perioden 1976-1978. Fosfortillståndet var ej fullt tillfredsställande på Lanna. P-AL-värdet varierade mellan 2,8 och 4,2. Samma gäller för K- och Mg-tillståndet på Binga där tillgången på dessa ämnen i jorden var låga.

2.3. Nederbörds- och avdunstningsdata

Nederbörden på de olika försöksplatserna redovisas i tabell 8 liksom normalnederbörden för en 30 års period. I de 12 försöken har nederbörden i maj-juli varit betydligt över den normala i 3 fall (Binga, Ugerup och Uppsala 1977). I tre fall har nederbörden i maj-juli varit lägre än normalt (Binga och Lanna 1978, Uppsala 1976) och i övriga fall har avvikelserna från normal nederbörd varit små. Nederbörden i maj har i 8 fall av 12 varit lägre än normalt.

Mätning av avdunstningsförhållandena har skett med Anderssons evapormeter. Mätvärdena multiplicerade med faktorn 0,7 motsvarar evapotranspirationen från en marktäckande gröda som är välförsörjd med vatten. Värdena redovisas i tabell 9. Avdunstnings- och nederbördsavläsningarna har använts för att fortlöpande beräkna nederbördsunderskottet och för att bedöma när bevattning skulle ske.

2.4. Tidpunkter för sådd, bevattning, provtagning av grödan, kompletteringsgödsling och skörd

Datum för sådd, uppkomst, axgång och skörd redovisas i tabell 10. Tidpunkten för provtagning av grödan för bestämning av behovet av kompletteringskväve liksom tidpunkten för kompletteringsgödsling anges också i samma tabell.

Bevattningstidpunkter och bevattningsgivor framgår av tabellerna 11, 12 och 13. I några fall har bevattningen på grund av bläst, tekniska problem eller personalbrist inte kunnat ske vid optimal tidpunkt.

I genomsnitt har bevattning före axgång skett med 38 mm och efter axgång med 36 mm. Där bevattning skett både före och efter axgången har i genomsnitt 75 mm tillförts.

Sandjordarna Binga och Ugerup har bevattnats relativt lite före axgången (6 mm resp 28 mm per år) och i större utsträckning efter axgången (31 mm resp 54 mm per år). Lerjordarna har i genomsnitt bevattnats dubbelt så mycket före axgången som efter (59 mm resp 30 mm).

2.5. Beräkning av behovet kompletteringskväve

För att kunna beräkna behovet av kompletteringskväve har vegetationsprov från försöksrutorna uttagits vid axgång av grödan. Vid provtagningen skördades en bestämd yta ($2 \times 0,25 \text{ m}^2$) som möjliggjorde beräkningen av ts-skörden per ha (tab. 16) samt mängden upptaget N i kg/ha. Efter torkning, vägning och malning bestämdes koncentrationen av $\text{NO}_3\text{-N}$ och tot. N i grödan (tabellerna 14 och 15). Dessa koncentrationsvärden utnyttjades sedan för bestämning av det aktuella kvävetillståndet i växten enligt en tidigare utarbetad modell (Se G. Simán 1974. Nitrogen status in growing cereals. Agric. Coll. of Sweden). Enligt denna undersökning är den kritiska $\text{NO}_3\text{-N}$ konc. av ts 1000 ppm oberoende av utvecklingsstadiet och den kritiska tot. N konc. 2,1% vid axgång och 1,8% vid blomning. Lägre N konc. än den kritiska förorsakar skördebortfall på grund av N-brist, medan kvävekoncentrationer högre än den kritiska inte har någon skördehöjande verkan. Överskottskvävet utnyttjar växten för ökad proteinhalt.

Koncentrationen av $\text{NO}_3\text{-N}$ och tot.N ger emellertid endast ett kvalitativt mått på kvävebehovet. För att kunna beräkna kvävebehovet i N kg/ha för en bestämd proteinhalt i kärnan har följande antaganden tillämpats.

1. Den förväntade kärnskörden är ca 1,7 ggr högre än ts-skörden vid begynnande axgång och 1,1 ggr vid blomningar (enl. tidigare erhållna tillväxtmodeller).
2. Halmskörd för korn, kg/ha = kärnskörd, kg/ha
3. Fördelningen av upptaget kväve i korn vid axgång antages vara 70% i ovanjordiska växtdelar och 30% i rötter.
4. Enligt kärnförsöksresultat skulle det vara möjligt att uppnå relativt hög proteinhalt i kärnan (motsvarande 3% N konc. eller 18% protein) även under fältförhållanden vid kombinerad kompletteringsgödsling och bevattning. Denna höga proteinhalt i kärnan fordrar ca 0,8% N konc. i halmen.

Beräkning av erforderlig mängd kompletteringskväve

Med utgångspunkt från ovan nämnda antaganden kan kvävebehovet för kärnskörd och halmskörd beräknas enligt följande:

1. Kvävebehov, N kg/ha, för produktion av kärna med 3% kvävehalt

$$A = \frac{M \cdot f \cdot 0,03}{0,70}$$

2. Kvävebehov, N kg/ha, för produktion av halm med 0,8% kvävehalt

$$B = \frac{M \cdot f \cdot 0,008}{0,70}$$

3. Tillskott från ännu outnyttjat gödselkväve

$$D = 0,70 \cdot (\text{tillfört gödsel-N} - \text{upptaget gödsel-N i ovanjordiska växtdelar})$$

4. Behov av kompletteringskväve, N kg/ha = (A+B) - (C+D)

där:

A = N-behov, kg/ha, för produktion av kärna med 3% N-halt

B = N-behov, kg/ha, för produktion av halm med 0,8% N-halt

C = Upptaget markkväve, N kg/ha

D = Förväntat tillskott från ännu outnyttjat gödselkväve

M = Torrsubstansproduktion vid provtagningen

f = faktor för beräkning av kärnskördens storlek av ts-skörden vid provtagningen. I detta fall har f varierat mellan 1,1 och 1,7 beroende på grödans utvecklingsstadium vid provtagningen.

Mängden kompletteringskväve som beräknades enligt ovan angivna sätt är sammanställd i tab. 17. Under 1978 har utöver det beräknade behovet enligt den ovan angivna modellen, tillförts 30 kg/ha N för att uppnå högre proteinhalt i kärnan än åren innan.

3. Resultat

Redovisningen av försöksresultat omfattar 11 kornförsök och 1 havreförsök. Dessa två sädesslag har särbehandlats i den delen av redovisningen som omfattar samtliga försök och år med korn resp havre. Därefter har vid uppdelning av försöksresultaten årsvis, gårdsvis och efter jordarten de två sädesslagen slagits ihop, eftersom dessa sädesslag inte har visat några markanta olikheter i reaktionen för kväve och bevattning.

Sammanställningen omfattar medeltal av 11 kornförsök för variablerna kärnskörd, halmskörd, kärnans och halmens kvävehalt, vattenhalt i kärnan vid skörd, avrensningsprocent, tusenkornvikt, rymdvikt, stråstyrka och grönskott vid skörd. För havre redovisas endast kärnskörd och kärnans kvävehalt. En uppdelning av kärnskörd och kärnans N halt årsvis, gårdsvis och efter jordart har också gjorts för att kunna studera vilka faktorer som hade inflytande på kvävegödslings- och bevattningseffekterna.

Från åtta försök av tolv föreligger en noggrann vägning av halm-skörden, vilket medger beräkning av mängden och uppdelningen av upptaget kväve i kärna och halm samt utnyttjandegraden av gödse-kväve.

Försöksresultatet har underkastats variansanalys varvid bevattningseffekterna över alla gödslingsled och gödslingseffekterna över alla bevattningsled prövades. Samspelseffekterna mellan bevattning och gödsling var i regel inte signifikanta och redovisas inte med siffror.

För att lättare kunna åskådliggöra kompletteringsgödslingens betydelse för utjämning av kärnans proteinhalt redovisas en del av materialet även i form av diagram.

3.1. Effekt av bevattning, kvävegödsling vid sådden och kompletteringsgödsling vid blomningen i elva kornförsök.

3.1.1 Statistisk bearbetning

I tabell 18 sammanfattas den statistiska bearbetningen av försöksresultaten.

Genomsnittseffekten av alla bevattningar (bevattning fram till axgång, efter axgång och under hela vegetationsperioden) över alla kvävenivåer har varit signifikant positiv beträffande kärnskördens storlek och kärnans 1000-kornvikt. Halmskörden har också påverkats positivt av bevattningen; merskörden (8%) är dock ej signifikant skild från halmskörden i de obevattnade försöksleden. Andra positiva effekter av bevattning har varit minskad grönskottsbildning och lägre avrensningsprocent av kärnskörden.

Negativa effekter av bevattning har framkommit i form av signifikant lägre N-halt i både kärna och halm samt sämre stråstyrka i beståndet.

Skillnaden i effekt mellan de olika bevattningsleden är svårare att tolka. Det framgår dock klart av resultaten att bevattning fram till axgång har ökat kärnskörden mer än bevattning enbart efter blomning. Däremot har den tidiga bevattningen sänkt N-halten både i kärna och halm samtidigt som den sena bevattningen har höjt den.

Genomsnittseffekten av kvävegödsling vid sådden på kärnskörden och halmskörden och kärnans N-halt är positiv och statistiskt mycket säker. Även effekten av 120 kg/ha N på kärna och halmskördens storlek och kärnans N-halt är signifikant positiv jämfört med 60 kg/ha N. Den tidiga kvävegödslingen har dessutom sänkt halmens kvävehalt, den skördade kärnans föroreningsgrad, grönskottsfrekvensen och höjt kärnans 1000-kornvikt.

Negativa effekter av tidig N gödsling har framkommit endast i form av försämrade stråstyrka.

Kompletteringskvävet har ökat kärnskördens storlek (3%) dock ej signifikant. Ökning i kärnans kvävehalt är däremot statistiskt mycket säker.

Negativ effekt av kompletteringskväve har framkommit i form av sänkt 1000-kornvikt och försämrade stråstyrka.

3.1.2 Kärnskörd

För att kunna erhålla en mer detaljerad information av försöksresultaten redovisas effekten av varje bevattnings- och N-gödslingsbehandling även för sig och i kombination med varandra. Den delen av redovisningen är sammanställd i tabellerna 19-28. I tabellernas vänstra del anges bevattnings- och N-gödslingseffekterna utan kompletteringsgödsling. Medan i tabellernas högra sida redovisas effekten av kompletteringskväve i kombination med effekten av bevattning vid olika tidpunkter och olika stora N givor vid sådden.

I tabell 19 redovisas kärnskörden som medeltal av samtliga 11 kornförsök. Det framgår av tabellens vänstra del att bevattning fram till axgång har höjt kärnskörden med 19%, bevattning mellan axgång och gulmognad med 13% och bevattning under hela vegetationsperioden med 26% som genomsnitt över alla kvävenivåer vid tidig N gödsling.

Det framgår också av tabellen att effekten av N-gödsling vid sådden har varit stor. 60 kg/ha N har i genomsnitt över alla bevattningsled, givit 53% merskörd och 120 kg/ha N 74% merskörd.

Effekten av kompletteringskväve på kärnskördens storlek framgår i tabellens högra sida. Kompletteringskvävet har i genomsnitt över alla bevattningsled och tidiga N-gödslingsled, ökat kärnskörden med 3%. Kompletteringskvävet skördehöjande effekt varierade emellertid mellan 0 och 12%. Den största effekten har erhållits i det icke N-gödslade ledet i kombination med bevattning under hela vegetationsperioden.

3.1.3 Halmskörd

Halmskörden redovisas som medeltal av 10 kornförsök i tabell 20. Halmskörd saknas från Bingaförsöket år 1976. Bevattning före axgång i försöksled utan kompletteringsgödsling har ökat halmskörden med 10%, bevattning under hela vegetationsperioden med 14% och bevattning endast efter axgång hade ingen effekt på halmskörden.

Effekten av tidig N-gödsling på halmskörden har varit av samma storleksordning som på kärnskörden. Kvävegödslingen vid sådden har ökat halmskörden med 53% och 72% vid 60 resp 120 kg/ha N-giva.

Kompletteringsgödsling har ökat halmskörden med i genomsnitt 12% över alla bevattnings- och kvävenivåer.

3.1.4 Vattenhalt, avrensnings %, tusenkornvikt, rymdvikt, stråstyrka och grönskott.

I tabell 21 återges kärnans vattenhalt vid skörd som medeltal av samtliga kornförsök. Som tabellen visar har kärnans vattenhalt påverkats ringa av kvävegödsling vid sådden och av bevattning. Kompletteringsgödsling med kväve har däremot höjt kärnans vattenhalt särskilt i de försöksled som inte har kvävegödslets vid sådden. Kompletteringsgödslingen har ytterligare höjt kärnans vattenhalt då den kombinerats med sen bevattning.

Förorenningen i kärnskörden eller avrensningsprocenten är sammanställd i tabell 22. Föroreningsgraden var normal i försöksled utan kompletteringsgödsling (3-4%). I försöksled där kväve tillfördes endast vid blomningen som kompletteringskväve har avrensningsprocenten mer än förbubblats. Det var särskilt påtagligt i de försöksled som både kompletteringsgödslets och bevattnats efter axgång. Orsaken till den höga avrensningsprocenten i dessa försöksled har varit grönskottsbildningen.

Effekten av bevattning och kvävegödsling på kärnans tusenkornvikt och rymdvikt är sammanställd i tabellerna 23 och 24. Tusenkornvikten har påverkats positivt av både bevattning och N gödsling vid sådden. Sen N-gödsling hade ingen effekt på tusenkornvikten.

I linje med tidigare erfarenhet har kvävegödsling vid sådden och bevattning fram till axgång ökat liggsädesfrekvensen. Detta framgår i tabell 25 där stråstyrkan vid skörd är sammanställd. Kompletteringsgödsling med kväve vid axgång-blomning hade något negativ effekt på korngrödans stråstyrka.

Beträffande grönskottsbildningen kan man utläsa av resultaten att i synnerhet tidiga bevattningar minskar grönskottsfrekvensen (se tab. 26). Kvävegödsling vid sådden (0-120 kg /ha N) hade ingen effekt på grönskottsbildningen. Kompletteringsgödsling med N hade däremot genomgående höjt grönskottsförekomsten dock mest i de försöksled som inte N-gödslades vid sådden.

3.1.5 Kärnans och halmens kvävehalt

Ett av huvudsyftena med detta arbete var att undersöka möjligheten till styrning av stråsädesgrödans proteinhalt genom kompletteringsgödsling med kväve och genom bevattning. Enligt tidigare gjorda undersökningar har sen kvävegödsling en kraftig proteinhöjande verkan under förutsättning att gödselkvävet förs ned till rotzonen med nederbörds- eller bevattningsvattnet och därigenom bli tillgängligt för växterna.

Den mängd kompletteringskväve som behövs för att uppnå en viss kvävehalt i kärnan har beräknats med hjälp av växtanalys. Därigenom har det blivit möjligt att bättre anpassa kvävetillförseln efter grödans aktuella behov.

Effekten av bevattning, kvävegödsling vid sådden och vid blomningen på kärnans kvävehalt har åskådliggjorts i figur 2. I figuren framgår att man kan få fram en hög och jämn proteinhalt i kärnan genom kompletteringsgödsling även om kvävetillståndet i grödan varierar kraftigt fram till blomningen, vilket varit fallet i dessa försök.

Utan kompletteringsgödsling var kvävehalten i kärnan högst i försöksled utan bevattning. Bevattning endast efter blomning sänkte N-halten i kärnan minst och bevattning under hela vegetationsperioden mest. Kvävegödsling vid sådden höjde kärnans N-halt i alla försöksled.

Kompletteringsgödsling efter växtanalys har kraftigt höjt kärnans N-halt särskilt i de vid sådden icke kvävegödslade försöksleden. Kvävehalten i kärnan har varit högst i försöksled som kompletteringsgödslats vid blomningen och bevattnats mellan blomning och gulmognad. Beträffande kärnans N-halt har det varit positivt samspel mellan sen bevattning och kompletteringsgödsling vid blomningen och negativt samspel mellan tidig bevattning och kvävegödsling vid sådden.

Effekten av bevattning och kvävegödsling vid sådden och vid blomningen framgår även i tab. 27. Av tabellens vänstra del framgår att tot.N-halten i kärnan i de obevattnade och icke kvävegödslade försöksleden var i genomsnitt 1,65%. Bevattning har genomgående verkat sänkande på kärnans N-halt medan kvävegödsling vid sådden höjande. Den lägsta N-halten i kärnan (1,53%) har erhållits i försöksled utan kvävegödsling men med bevattning vid behov under hela vegetationsperioden.

Gödsling med kompletteringskväve har höjt N-halten i kärnan med 0,51% i försöksled utan N-gödsling vid sådden och med 0,22% i försöksled som har gödslats med 120 kg/ha N vid sådden.

Effekten av bevattning och kvävegödsling på halmens N-halt framgår i fig. 3 och tab. 28. Bevattningen har sänkt halmens N-halt och gödsling med kväve har höjt den. Särskilt höga N-halter i halmen har funnits i försöksled där grönskottsförekomsten var riklig.

3.2. Havreförsök

Under ett år har av misstag såtts havre i stället för korn i ett av försöken. Resultaten av detta försök har sammanställts i tabell 29 och 30. Bevattning före axgång har höjt kärnavkastningen i genomsnitt med 27% och N gödsling med 60 och 120 kg/ha N vid sådden med 66 resp 74%. Kompletteringsgödslingen med kväve vid blomningen har givit 13% merskörd som medeltal över alla bevattnings- och kvävegödslingsled. Den största effekten av kompletteringsgödsling har erhållits i de tidigare icke N-gödslade försöksleden med 62% merskörd.

Effekten av bevattning och kvävegödsling på kärnans N-halt framgår av tabell 30. Bevattningen har sänkt kärnans N-halt genomgående medan N-gödsling vid sådden höjt den. Kompletteringsgödsling med kväve har höjt N-halten i genomsnitt med 8%.

3.3. Redovisning av kärnskörd och kärnans N-halt gårdsvis

Den statistiska bearbetningen av kärnskörden och kärnans N-halt framgår av tabell 31.

3.3.1 Ugerup

Bevattnings före axgång har inte haft någon positiv effekt på kärnsköörden medan bevattning efter axgång gav 20-25% högre skörd (tab. 32). Kvävegödsling vid sådden med 60 och 120 kg/ha N gav 54% resp 72% skördeökning. Kompletteringsgödsling hade endast obetydlig effekt på skördeutbytet.

Effekten av bevattning och kvävegödsling på kärnans N-halt framgår av fig. 4 och tab. 33. Bevattning har genomgående sänkt kärnans N-halt i de icke kompletteringsgödslade försöksleden. Vid kompletteringsgödsling erhöles den högsta N-halten i kärnan då grödan bevattnades mellan axgång och gulmognad.

3.3.2 Binga

Endast ett av försöksåren har bevattning utförts före axgång trots att behov förelåg på grund av personalbrist, bläst m m. Bevattning efter axgång gav ca 25% merskörd (tab. 34). Kvävegödslingseffekterna var stora. 60 kg/ha N-giva ökade skörden med 106% och 120 kg/ha N med 180%. Kompletteringsgödsling med kväve gav en genomsnittlig merskörd av 6%.

Utan kompletteringsgödsling har bevattningen genomgående sänkt kärnans kvävehalt (fig. 5 och tab. 35). Kompletteringsgödsling i kombination med bevattning, både före och efter axgång eller enbart efter axgång har gett de högsta kvävehalterna i kärnan.

3.3.3 Lanna

Tidig bevattning hade kraftig effekt på kärnskördens storlek. Bevattning före axgång ökade kärnavkastningen i genomsnitt för alla gödslingsled med 32%, medan bevattning endast efter axgång hade mindre effekt (ca 8%) (se tab. 36).

Gödsling vid sådden med 60 kg/ha N och 120 kg/ha N har givit 49% resp 57% högre skörd. Effekten av kompletteringsgödsling på kärnsköörden var i genomsnitt 7%. Kompletteringsgödsling i kombination med bevattning efter axgång gav i genomsnitt 13% i skördeökning.

Utan kompletteringsgödsling har bevattningen genomgående sänkt kärnans N-halt även i Lannaförsöken (fig. 6 och tab. 37).

Kompletteringsgödsling utan bevattning eller i kombination med bevattning efter axgång gav de högsta kvävehalterna.

3.3.4 Uppsala

Liksom på Lanna gav bevattning före axgång relativt stor merskörd (33%), medan bevattning efter axgång hade betydligt mindre effekt (tab. 38).

Gödsling vid sådden med 60 kg/ha N och 120 kg/ha N har givit 37% resp 43% skördeökning.

Kompletteringskväve hade liten effekt på kärnskörd.

Utan kompletteringsgödsling har bevattningen nästan genomgående sänkt kvävehalten i kärnan. Kombinationen kompletteringsgödsling och bevattning efter axgång har givit de högsta N-halterna i kärnan (se fig. 7 och tab. 39).

3.4. Årsvis redovisning av kärnskörd och kärnans N-halt. Resultaten av den statistiska bearbetningen redovisas i tab. 40.

3.4.1. 1976 års försök (tab. 41 och 42 och fig. 8)

Effekterna av bevattning och kvävegödsling på kärnskördens storlek blev i genomsnitt följande under 1976.

Behandling.	Skördeökning
Bevattning före axgång	23%
" efter axgång	18%
" under hela vegetationsperioden	40%
Gödsling med 60 kg/ha N vid sådden	30%
" 120 kg/ha N "	44%
Kompletteringsgödsling vid blomning	3%

Högsta N-halten i kärnan har erhållits i försöksled som kompletteringsgödslats och bevattnats efter axgång.

3.4.2 1977 års försök (tab. 43 och 44 och fig. 9)

År 1977 har erhållits följande effekter av bevattning och kvävegödsling:

Behandling	Skördeökning
Bevattning före axgång	24%
" efter axgång	9%
" under hela vegetationsperioden	20%
Gödsling med 60 kg/ha N vid sådden	57%
" 120 kg/ha N "	67%
Kompletteringsgödsling vid blomningen	3%

Även under 1977 har den högsta N-halten i kärnan erhållits i försöksled som kompletteringsgödsplats med N och bevattnats före axgång.

3.4.3 1978 års försök (tab. 45, 46, och fig. 10)

Effekterna av 1978 års bevattning och N-gödsling har blivit i genomsnitt följande:

Behandling	Skördeökning
Bevattning före axgång	14%
" efter axgång	12%
" under hela vegetationsperioden	20%
Gödsling med 60 kg/ha N vid sådden	100%
" 120 kg/ha N "	146%
Kompletteringsgödsling vid blomningen	8%

Under 1978 hade alla bevattningar med och utan kombination med kompletteringskväve sänkt kärnans N-halt beroende på riklig nederbörd under sommaren.

3.5. Redovisning av kärnskörd och kärnans N-halt efter jordart. Variansanalysen redovisas i tab. 47.

3.5.1 Sandjord (tabell 48, 49 och fig. 11)

Effekten av bevattning före axgång var mycket liten. Under cirka en vecka efter bevattningen blev den vegetativa tillväxten snabb, vilket dock inte resulterade i motsvarande ökning av kärnskörden.

Bevattning efter axgången höjde skörden med 21%.

Kvävegödslingseffekten var mycket stor. Skördeökningen för 60 och 120 kg/ha N blev 76% resp 119%.

Kompletteringsgödslingen höjde kärnavkastningen med 4% i genomsnitt.

Kompletteringsgödsling med N har givit genomgående högre N-halt i kärna på sandjord än på lerjord.

3.5.2 Lerjord (tabell 50, 51 och fig. 12)

Bevattning före axgång gav i medeltal 33% högre skörd. Tidlig bevattning på denna typ av lerjordar främjar rotutvecklingen så att en större del av markens vatten- och näringsförråd blir tillgängligt för grödan.

Bevattning efter axgång gav inte stort merutbyte. Bevattning före och efter axgången höjde skörden med 36% eller med drygt 1250 kg/ha i genomsnitt.

Kvävegödsling med 60 och 120 kg/ha N höjde skörden med 43% resp 50% medan kompletteringsgödsling gav 4% i merskörd.

Kompletteringsgödsling i kombination med bevattning efter axgång gav den högsta N-halten i kärnan.

3.6. Gödselkvävet utnyttjande

Från åtta försök föreligger en noggrann bestämning av halmskördens storlek. Detta tillsammans med den uppmätta kärnsköörden har möjliggjort att beräkna effekten av bevattning och kvävegödsling på mängden upptaget kväve i de ovanjordiska växtdelarna och fördelningen av kväve på kärna och halm. Före skörden uttogs vegetationsprov varvid grödan avklippes nära markytan. Efter torkning, tröskning och vägning beräknades förhållandet mellan halm och kärna. Kärnsköörden i försöket multiplicerades sedan med kvoten av halm och kärna för att erhålla halmsköörden.

I tabellerna 52-59 redovisas mängden upptaget N i kärna och halm, andelen N i kärna och återfunnet gödselkväve som tillförts antingen vid sådden eller vid blomningen i kombination med olika bevattningar.

Effekten av bevattning på grödans N-upptagning har varierat kraftigt med årsmånen och från försöksplats till försöksplats. På Lanna under torra förhållanden som var fallet under 1978 har bevattningen före axgång ökat kväveupptagningen med 50-60%. Däremot har den tidiga bevattningen på Ugerup under 1977 snarare sänkt än ökat mängden upptaget N. På Ugerup är jordarten moig sand och det är troligt att en del av kvävet har lakats ned i djupare lager och därigenom blivit otillgängligt för grödan. För övrigt har effekten av bevattning varit relativt liten på grödans kväveupptagning.

I genomsnitt har 73% av det upptagna kvävet återfunnits i kärnan i försöksled utan kompletteringsgödsling och 63% i försöksled med kompletteringsgödsling.

Utav gödselkvävet som tillfördes vid sådden har i genomsnitt 52% och 45% återfunnits i de ovanjordiska växtdelarna vid en gödselgiva av 60 resp 120 kg/ha N. Gödselkvävet utnyttjandegrad har emellertid varierat från 20% till 75%.

Utnyttjandegraden av kompletteringskväve har varierat ännu mera än det kväve som tillfördes vid sådden. Då sommarnederbörden var mindre än normal har bevattningen haft en avgörande betydelse för kompletteringskvävet utnyttjande. Under sådana förhållanden har grödan på Lanna år 1976 upptagit ca 70% av kompletteringskvävet i de efter axgång bevattnade försöksleden men endast 23% i de obevattnade försöksleden. I detta fall återfanns procentuellt mer kompletteringskväve än av vid sådden tillfört kväve i grödan. I dessa åtta fältförsök har i genomsnitt 26% av kompletteringskvävet återfunnits i de obevattnade försöksleden och 37% i de bevattnade försöksleden. Utnyttjandegraden av kompletteringskväve förbättrades av bevattning men den har ändå blivit betydligt lägre än utnyttjandegraden av det vid sådden tillförda kvävet.

4. Summary and conclusions

This report deals with 12 field experiments conducted during 1976-78. The main objectives of the experiments reported here were to determine yield and protein response of barley to varying inputs of irrigation water and basic and supplemental nitrogen fertilizers. In eleven trials the experimental crop was barley and in one trial oats. The experimental plan includes three nitrogen levels, 0, 60 and 120 kg/ha N, with application before drilling; two nitrogen levels with supplemental application: at flowering, and four different irrigation treatments: no irrigation, irrigations before heading stage, irrigations after heading stage and irrigations both before and after heading stage. The irrigation requirement was estimated with the help of evaporation and precipitation measures, and the need and amount of supplemental nitrogen by means of plant analysis at heading.

The average effect of all irrigation treatments over all nitrogen levels on the grain yield was statistically significant, (**). Irrigations before heading increased the grain yield in 11 barley trials by 19%, irrigations after heading by 13% and irrigations both before and after heading by 26%. In addition, irrigation increased the thousand-kernel-weight and reduced the occurrence of green tillers. Negative average effects of the irrigation occur in the form of significantly lower nitrogen concentration in both grain and straw, as well as inclination for lodging. Irrigations after heading combined with supplemental fertilization with nitrogen increased the nitrogen contents of both grain and straw. The effect of nitrogen fertilization before drilling on the grain yield was also significant (***). The addition of 60 kg/ha N increased the yield by 53% and 120 kg/ha N by 74%. Nitrogen fertilization before drilling also reduced the impurities in the harvested grain and the occurrence of green tillers as well as increased the thousand-kernel-weight of the grain. Negative effects of nitrogen fertilization before drilling were noted in the form of increased lodging. Supplemental nitrogen supplied at the flowering stage gave 3% higher yield of grain. However, the effect was not statistically significant. Supplemental nitrogen fertilization raised the nitrogen content in the grain from 1,58% to 2,09% in treatments without nitrogen fertilization before drilling, and from 1,92% to

2,14% in treatments that had been fertilized with 120 kg/ha N before drilling. With regard to the nitrogen content of the grain, there was a positive interaction between supplemental nitrogen fertilization and irrigations after heading, and a negative interaction between nitrogen fertilization before drilling and irrigations before the heading stage.

Irrigations before heading had a better effect on the yield of grain on clay soils (32%) than on sand soils (2%), whereas irrigation after heading had a better effect on sand soils (21%) than on clay soils (5%). The results show that it is important to irrigate clay soils at the beginning of the vegetation period under dry weather conditions so that the roots of the plants can penetrate deeper into the profile and utilize the relatively large water supply there. On sandy soils the growth starts more easily but the available water soon becomes depleted and must be supplemented by later irrigations. Of the fertilizer nitrogen applied before drilling about 52% on average, was recovered in the aerial parts of the plant at a fertilization level of 60 kg/ha N and 45% at a fertilization level of 120 kg/ha N. The utilization degree of the fertilizer nitrogen varied however between 20 and 75%. Apart from at Lanna, during the dry weather conditions in the early part of the summer 1978, the effect of irrigation was relatively small on the utilization degree of fertilizer nitrogen applied before drilling. Of the supplemental nitrogen 26% was recovered in the unirrigated treatment and 37% in the irrigated as an average of eight carefully conducted trials. When the summer precipitation was less than normal, the irrigation was of decisive importance for the utilization of the supplemental nitrogen.

The results show that it is possible to increase and level out the nitrogen concentration in the grain by supplemental fertilization and irrigation. The nitrogen concentration in the barley grain generally did not exceed 2,2 - 2,5%, which can be explained by a large amount of unutilized nitrogen remained in soil. A low utilization degree of the supplemental nitrogen has been found both during wet and dry weather conditions. In the first case it was lack of water that prevented the nitrogen up-take of the crop whereas in the latter case the plant could not utilize all the soil water in which the fertilizer nitrogen was dissolved. The highest nitrogen content in the grain was found in the trials that needed moderate amounts of irrigation water after flowering stage.

Tabell 1. Jordens mekaniska sammansättning (%) på försöksplatserna 1976
Soil texture (%) of the experimental fields 1976

		Mull	Sand	Mo	Mjåla	Ler	Jordartsbeteckning
		Humus	2-0,2 mm	0,2-0,02 mm	0,02-0,002 mm	<0,002 mm	
Binga	matjord (0-20 cm)	1,5	23	71	2	3	mullfattig sandig mo
	alv (20-50 cm)	-	27	68	3	2	sandig mo
Ugerup	matjord (0-20 cm)	3,9	45	40	5	6	måttligt mullhaltig moig sand
	alv (20-50 cm)	-	49	44	4	3	moig sand
Lanna	matjord (0-20 cm)	2,6	12	21	30	35	något mullhaltig mellan-lera
	alv (20-50 cm)	-	3	14	26	57	styv lera
Uppsala	matjord (0-20 cm)	2,3	5	30	27	36	Något mullhaltig mellan-lera
	alv (20-50 cm)	-	5	29	27	37	mellanlera

Tabell 2. Jordens mekaniska sammansättning (%) på försöksplatserna 1977

Soil texture (%) of the experimental fields 1977

		Mull	Sand	Mo	Mjåla	Ler	Jordartsbeteckning
		Humus	2-0,2 mm	0,2-0,02 mm	0,02-0,002 mm	<0,002 mm	
Binga	matjord (0-20 cm)	2,2	34	59	2	3	något mullhaltig sandig mo
	alv (20-50 cm)	-	16	79	3	2	sandig mo
Ugerup	matjord (0-20 cm)	3,7	67	22	3	5	måttligt mullhaltig moig sand
	alv (20-50 cm)	-	71	23	3	3	moig sand
Lanna	matjord (0-20 cm)	3,0	9	22	28	37	måttligt mullhaltig mellan- lera
	alv	-	4	19	24	53	styv lera
Uppsala	matjord (0-20 cm)	4,2	1	24	33	38	måttligt mullhaltig mellan- lera
	alv (20-50 cm)	-	2	24	33	41	styv lera

Tabell 3. Jordens mekaniska sammansättning (%) på försöksplatserna 1978
Soil texture (%) of the experimental fields 1978

		Mull	Sand	Mo	Mjåla	Ler	Jordartsbeteckning
		Humus	2-0,2 mm	0,2-0,02 mm	0,02-0,002 mm	<0,002 mm	
Binga	matjord (0-20 cm)	1,3	42	51	3	3	mullfattig sandig mo
	alv (20-50 cm)	-	27	67	4	2	sandig mo
Ugerup	matjord (0-20 cm)	3,8	56	33	2	5	måttligt mullhaltig moig sand
	alv (20-50 cm)	-	51	44	2	3	moig sand
Lanna	matjord (0-20 cm)	3,7	7	22	32	35	måttligt mullhaltig mellan- lera
	alv (20-50 cm)	-	3	2	28	49	styv lera
Uppsala	matjord (0-20 cm)	1,3	7	30	24	38	mullfattig mellanlera
	alv (20-50 cm)	-	2	24	25	49	styv lera

Tabell 4. Jordens vattenhållande förmåga. Data från försöksplatserna 1976
Waterholding capacity of the experimental fields 1976

	Nivå, cm /Depth, cm/	Vatteninnehåll, mm /Water content, mm/		För växterna upptagbart vatten, mm /Plant available water, mm/	Anmärkning
		Vid fältkapacitet* /At field capacity/	Vid vissningsgräns /At wilting point/		
Binga	0- 30	62	20	42	Med hänsyn till ak- tuell rotutveckling kan en vårsädesgröda utnyttja omkring <u>40 mm</u> av markvatten- förrådet på denna plats
	30- 60	49	16	33	
Ugerup	0- 30	58	16	42	"
	30- 60	33	15	18	<u>40 mm</u>
Lanna	0- 30	106	61	45	"
	30- 60	118	87	31	
	60-100	177	135	42	<u>80 mm</u>
Uppsala	0- 30	104	51	53	"
	30- 60	114	82	32	
	60-100	162	122	40	<u>80 mm</u>

* Vatteninnehåll vid jämvikt med en grundvattenyta på 1,5 meters djup

Tabell 5. Kemiska analysdata för försöksjordarna vid försökens start
*/Soil data for the field experiments/
 1976 års försök
 /Experimental year 1976/*

	pH(H ₂ O)	pH(KCl)	P-AL	K-AL	Ca-AL	Mg-AL
Matjord /Topsoil/						
Binga	5,5	4,9	11,5	6,5	100	1,7
Ugerup	7,6	7,2	22,1	13,1	426	13,0
Lanna	6,4	5,8	4,2	12,4	197	12,4
Uppsala	7,0	6,0	17,5	23,8	267	17,2
Alv /Subsoil/						
Binga	5,7	4,9	4,3	4,9	19	0,9
Ugerup	7,7	7,4	9,4	3,4	512	4,2
Lanna	6,5	5,9	9,2	17,3	189	17,3
Uppsala	7,2	6,5	14,1	22,3	361	18,6

Tabell 6. Kemiska analysdata för försöksjordarna vid försökens start
*/Soil data for the field experiments/
 1977 års försök
 /Experimental year 1977/*

	pH(H ₂ O)	pH(KCl)	P-AL	K-AL	Ca-AL	Mg-AL
Matjord /Topsoil/						
Binga	5,4	4,4	12,2	5,2	16	0,9
Ugerup	7,1	6,7	30,8	10,2	372	4,7
Lanna	5,9	4,5	3,4	9,1	204	17,5
Uppsala	5,5	4,2	3,6	9,3	183	19,0
Alv /Subsoil/						
Binga	5,8	4,8	1,7	4,7	6	0,6
Ugerup	7,4	6,9	16,5	9,7	314	3,5
Lanna	6,0	4,6	3,3	10,0	200	12,6
Uppsala	6,6	4,7	1,5	9,1	273	40,0

Tabell 7. Kemiska analysdata för försöksjordarna vid försökens start
/Soil data for the field experiments/
 1978 års försök
/Experimental year 1978/

	pH(H ₂ O)	pH(KCl)	P-AL	K-AL	Ca-AL	P-HCl	K-HCl
Matjord /Topsoil/							
Binga	5,6	4,5	11,4	7,8	29	59	44
Ugerup	6,6	5,9	14,1	12,2	218	51	43
Lanna	6,4	5,3	2,8	12,6	178	31	197
Uppsala	6,9	5,7	10,1	20,3	269	82	494
Alv /Subsoil/							
Binga	6,0	4,9	3,3	6,9	21	42	49
Ugerup	7,3	6,7	6,5	3,2	3890	83	53
Lanna	6,4	5,5	2,2	12,6	154	36	367
Uppsala	7,2	5,8	7,7	18,1	554	71	529

Tabell 8. Aktuell nederbörd (mm) vid försöksplatserna samt normal nederbörd (1931-60) vid närmaste meteorologiska mätstation
Precipitation (mm) at the experimental fields and average precipitation at weather stations situated near-by the fields

		Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Maj-september
Binga	1976	70	35	25	60	47	237
	1977	26	37	104	36	23	226
	1978	6	34	57	47	105	249
Normalnederbörd (Kalmar)		35	36	56	58	47	232
Ugerup	1976	36	45	72	11	68	232
	1977	19	60	103	19	26	227
	1978	9	42	64	50	82	247
Normalnederbörd (Ugerup)		33	41	71	60	51	256
Lanna	1976	55	23	60	16	43	197
	1977	43	11	97	32	64	247
	1978	10	52	49	74	102	287
Normalnederbörd (Lanna)		38	45	69	62	63	277
Uppsala	1976	26	39	31	19	102	217
	1977	15	55	153	24	37	284
	1978	17	73	70	64	71	295
Normalnederbörd (Ultuna)		33	48	66	76	58	281

Tabell 9. Avdunstningsförhållandena enligt Anderssons evaporimeter.
 De i tabellen angivna värdena är avlästa värden multiplicerade
 med faktor 0,7
Evaporation data from the Andersson Evaporimeter

		Avdunstning, mm /Evaporation, mm			
		maj	juni	juli	augusti
Binga	1976	-	88	85	70
	1977	-	69	60	70
	1978	-	73	60	73
Ugerup	1976	-	91	100	86
	1977	70	68	77	62
	1978	-	91	75	95
Lanna	1976	88	94	94	87
	1977	90	102	84	58
	1978	107	128	81	87
Uppsala	1976	97	107	118	86
	1977	-	114	64	111
	1978	94	109	54	72

Tabell 10. Tidpunkt för sådel (1), uppkomst (2), provtagning av grödan vid omkr. axgång (3)
Kompletteringsgödsling (4) och skörd (5)

*Date of sowing (1), emergence (2), sampling of plant at heading stage (3), supplemental fertilization (4)
and harvest (5)*

Försöksplats	1976					1977					1978				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Binga	10/4	6/5	17/6	23/6	11/8	28/4	10/5	22/6	30/6	19/8	1/5	11/5	19/6	29/6	28/8
Ugerup	20/4	5/5	18/6	23/6	5/8	29/4	12/5	20/6	30/6	12/8	7/4	22/4	19/6	29/6	25/8
Lanna	23/4	13/5	29/6	1/7	26/8	21/5	2/6	11/7	18/7	19/10	20/4	11/5	1/7	6/7	22/9
Uppsala	20/5	29/5	12/7	15/7	9/9	6/5	17/5	5/7	8/7	6/10	22/5	30/5	13/7	17/7	28/9

Tabell 11. Bevattningstidpunkter och bevattningsmängder 1976
Date of irrigations and amounts of water in the different treatments 1976

Försöks- plats	Försöksled*			Anmärkning
	b	c	d	
Binga	-	29/6 23 mm	29/6 23 mm	-
		6/7 23 mm	6/7 23 mm	
		15/7 26 mm	15/7 26 mm	
		Summa 72 mm	Summa 72 mm	
Ugerup	12/6 20 mm	12/6 20 mm	1/7 25 mm	-
		1/7 25 mm	6/7 23 mm	
		6/7 23 mm	14/7 18 mm	
		14/7 18 mm	Summa 66 mm	
		Summa 86 mm		
Lanna	18/6 30 mm	18/6 30 mm	1/7 32 mm	-
		1/7 32 mm	15/7 32 mm	
		15/7 32 mm	Summa 64 mm	
		Summa 94 mm		
Uppsala	9/6 29 mm	9/6 35 mm	16/7 32 mm	-
		6/7 36 mm		
		Summa 65 mm	16/7 35 mm	
			Summa 107 mm	

* b = bevattning vid behov fram till axgång
c = "- hela vegetationsperioden
d = "- efter axgång

Tabell 12. Bevattningstidpunkter och bevattningsmängder 1977
Date of irrigations and amounts of water in the different treatments 1977

Försöksplats plats	Försöksled*			Anmärkning
	b	c	d	
Binga	-	3/7 22 mm	3/7 22 mm	Behov av be- vattning även under tiden 10/6-3/7
Ugerup	16/6 12 mm	16/6 12 mm 1/7 19 mm 19/7 24 mm Summa 55 mm	1/7 19 mm 19/7 24 mm Summa 43 mm	-
Lanna	18/6 33 mm 3/7 32 mm Summa 65 mm	18/6 33 mm 3/7 32 mm Summa 65 mm	-	Behov av be- vattning även under tiden 10/6-18/6
Uppsala	10/6 33 mm 21/6 37 mm Summa 70 mm	10/6 33 mm 21/6 37 mm 13/7 25 mm Summa 95 mm	13/7 25 mm	-

* b = bevattning vid behov fram till axgång
 c = "- -" hela vegetationsperioden
 d = "- -" efter axgång

Tabell 13. Bevattningstidpunkter och bevattningsmängder 1978
Date of irrigations and amount of water in the different treatments 1978

Försöks- plats	Försöksled*			Anmärkning
	b	c	d	
Binga	20/6 17 mm	20/6 17mm	-	Behov av be- vattning även under tiden 25/5-12/6
Ugerup	19/5 26 mm	19/5 26 mm	19/6 26 mm	-
	29/5 26 mm	29/5 26 mm	28/6 26 mm	
	Summa 52 mm	19/6 26 mm	Summa 52 mm	
		28/6 26 mm		
		Summa 104 mm		
Lanna	31/5 32 mm	31/5 32 mm	10/7 24 mm	-
	15/6 25 mm	15/6 25 mm	20/7 33 mm	
	21/6 32 mm	21/6 32 mm	Summa 57 mm	
	Summa 89 mm	10/7 24 mm		
		20/7 33 mm		
		Summa 146 mm		
Uppsala	16/6 35 mm	16/6 35 mm	-	-

* b = bevattning vid behov fram till axgång
 c = "- -" hela vegetationsperioden
 d = "- -" efter axgång

Tabell 14. Koncentration av $\text{NO}_3\text{-N}$ i växten vid axgång - blomning. / Concentration of $\text{NO}_3\text{-N}$ in the plants at heading-flowering stage/

Försöksled Treatment	$\text{NO}_3\text{-N}$ konc. i ppm av ts			$\text{NO}_3\text{-N}$ as ppm of dm/								
	Ugerup			Binga			Lanna			Uppsala		
	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978
Utan bevattn., utan N /Without irrigation, without N/	90	310	170	50	150	120	120	210	120	340	440	190
"- , 60 kg/ha N	230	530	240	180	130	140	220	560	320	610	850	1040
"- , 120 kg/ha N	1710	2560	490	490	290	820	1110	1030	630	1010	1200	2140
Med bevattn. utan N /With irrigation, without N/	90	240	170	-	-	130	190	260	150	230	440	160
"- , 60 kg/ha N	130	380	190	-	-	190	170	730	340	890	760	520
"- , 120 kg/ha N	870	2000	280	-	-	1170	1270	2380	840	2300	1780	1710
Utvecklingsstadium Stage of plant development	Blomn. Flower- ing	Axgång Head- ing	Blomn. Flower- ing	Axgång Head- ing	Axgång Head- ing	Axgång Head- ing	Blomn. Flower- ing	Blomn. Flower- ing	Axgång Head- ing	Axgång Head- ing	Blomn. Flower- ing	Axgång Head- ing

Tabell 15. Kvävekoncentration i växten vid axgång - blomning. Tot N i % av ts. /Concentration of total N (%) in the plants at heading or flowering stages/

Försöksled Treatment	Ugerup			Binga			Lanna			Uppsala		
	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978
Utan N Without N	1,58	1,68	1,31	1,62	1,54	1,60	1,88	1,48	1,58	1,73	1,74	1,38
60 kg/ha N	1,77	1,79	1,51	1,86	1,68	1,81	1,88	2,29	2,09	2,07	2,14	2,20
120 kg/ha N	2,03	2,35	1,79	2,44	2,10	2,54	2,54	2,32	2,46	2,16	2,53	2,75
Utvecklingsstadium Stage of plant developm.	Blomn. Flow.	Axg. Head- ing	Blomn. Flow.	Axg. Head- ing	Axg. Head- ing	Axg. Head- ing	Blomn. Flow.	Blomn. Flow.	Axg. Head- ing	Axg. Head- ing	Blomn. Flow.	Axg. Head- ing

Tabell 16. Mängden ovanjordiska växtdelar, ts kg/ha, vid axgång - blomning. /All aerial parts of the plant at heading or flowering stages, d.m. kg/ha/

Försöksled Treatment	Ugerup			Binga			Lanna			Uppsala		
	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978
Utan N Without N	1590	1590	1930	530	1550	1220	2200	1780	2430	1790	1650	2180
60 kg/ha N	3800	3250	4260	2190	3180	2900	2930	3530	4200	2850	4170	3700
120 kg/ha N	3550	3410	3950	2860	3250	3130	4370	3840	4720	3090	4360	4590

Tabell 17. Mängden kompletteringskväve, N kg/ha, tillfört i form av kalksalpeter. Amount of supplemental nitrogen, N kg/ha, as calcium nitrate

Behandling	Ugerup			Binga			Lanna			Uppsala		
	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978
Utan N	70	90	90+30	30	90	70+30	90	80	140+30	100	70	130+30
60 kg/ha N	90	120	130+30	60	120	100+30	60	70	160+30	90	100	130+30
120 kg/ha N	30	60	50+30	30	60	40+30	40	30	120+30	50	40	100+30

Tabell 18. Merskörd och signifikanser erhållna vid variansanalys. Medeltal av samtliga (11) kornförsök.
 Signifikansnivåer /Level of significance/ * = P 0,05 - 0,01; ** = P 0,01 - 0,001; *** = P < 0,001
 Responses and significances obtained in analys of variance. Averages for eleven barley trials

Jämförelse mellan behandling /Comparison between treatments/	Kärn- skörd Yield of the grain kg/ha	Halm- skörd Yield of the straw kg/ha	N % i kärna N % in the grain	N % i halm N % in the straw	Avrensn.% Impurity % for the grain	1000- kornvikt 1000 kernel weight	Stråstyrka Strenght of straw at harvest 0-100	Grön- skott Green tillers %
Obevattnat /Whitout irrigation/	3000	3240	1,97	0,91	5,5	45,0	81,5	10,3
Genomsnittseffekt av alla bev. förs.led /Average for all irrigated treatments/	+ 586**	+ 246 ^{NS}	-0,06*	-0,06*	-0,3 ^{NS}	+1,6*	- 7,1 ^{NS}	-4,5 ^{NS}
Bevattning till axgång /With irrigation until heading stage/	3560	3570	1,88	0,88	5,1	46,0	69,8	4,3
Genomsnittseff. av bev. hela veg.period och efter axgång /Average for irrigation until ripening and only after heading stage/	+ 40 ^{NS}	- 121 ^{NS}	+0,04 ^{NS}	+0,04 ^{NS}	+0,3 ^{NS}	+0,9 ^{NS}	+ 6,9 ^{NS}	+2,4 ^{NS}
Bevattning under hela veg.perioden /With irrigation until ripening/	3810	3220	1,88	0,79	5,0	47,4	72,0	4,4
Bevattning efter axgång /With irrigation only after heading	- 430 ^{NS}	- 546 ^{NS}	+0,08 ^{NS}	+0,09**	+0,6 ^{NS}	-1,0 ^{NS}	+ 9,3 ^{NS}	+4,5*
Utan kvävegödsling vid sådden /No basic fertilizer N/	2480	2690	1,84	0,90	7,2	45,7	91,1	10,9
Genomsnittseff. av 60 och 120 kg/ha N /Average for 60 and 120 kg/ha N/	+1440***	+1107***	+0,13***	-0,05 ^{NS}	-2,9 ^{NS}	+0,7 ^{NS}	-22,4 ^{NS}	-5,8 ^{NS}
60 kg/ha N vid sådden /60 kg/ha N as basic fert./	3690	3610	1,90	0,81	4,3	76,7	5,3	
120 kg/ha N vid sådden /120 kg/ha N as basic fert./	+ 450*	+ 376*	+0,13***	+0,08 ^{NS}	+0,1 ^{NS}	-15,9 ^{NS}	- 0,5 ^{NS}	
Utan kompletterings-N /Without suppl. N/	3390	3230	1,72	0,63	3,9	79,3	2,7	
Med kompletterings-N /With suppl. N/	+ 100 ^{NS}	+ 394**	+0,40***	+0,47**	6,7**	-6,2 ^{NS}	+ 8,7**	

Tabell 19. Kärnskörd, kg/ha. Medeltal av samtliga kornförsök (11) under 1976-1978. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve.
Yield of grain kg/ha. Averages for eleven barley trials. /Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N/

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	2090	100	3190	153	3600	172	2960	142	2250	108	3250	156	3610	173	3040	145
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	2520	121	3810	182	4220	202	3520	168	2750	132	3860	185	4250	204	3620	173
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	2570	123	3970	190	4640	222	3730	178	2880	138	4180	200	4610	221	3890	186
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	2350	112	3620	173	4090	196	3350	160	2450	117	3660	176	4140	198	3420	163
$\bar{x}$	2380	114	3650	175	4140	198	3390	162	2580	124	3740	179	4150	199	3490	167

Tabell 20. Halmskörd, ts kg/ha. Medeltal av tio kornförsök under 1976-78. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
Yield of straw, dm kg/ha. Averages for ten barley trials. /Effect of irrigation and basic fertilizer N with suppl. fertilizer N/

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	2180	100	3380	155	3610	166	3060	140	3220	148	3340	153	3720	171	3430	157
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	2440	112	3570	164	4120	189	3380	155	3270	150	3790	174	4230	194	3760	173
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	2270	104	3700	170	4490	206	3490	160	3140	144	4330	198	4400	202	3960	181
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	2210	101	3300	151	3490	160	3000	138	2780	127	3470	159	3800	174	3350	154
$\bar{x}$	2280	104	3490	160	3930	180	3230	148	3100	142	3730	171	4040	185	3620	166

Tabell 21. Vattenhalt i kärnan vid skörd i % av ts. Medeltal av samtliga kornförsök (11) under 1976-1978. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve.
 Water content in the grain (%). Average for eleven barley trials. /Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer/

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	21,3	100	20,9	98	21,2	99	21,1	99	27,7	130	23,1	109	22,6	106	24,5	115
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	21,4	101	20,2	95	19,9	93	20,5	96	27,3	128	22,5	105	21,0	99	23,6	111
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	21,8	102	20,1	94	20,4	96	20,8	97	30,8	145	23,8	112	21,2	99	25,3	119
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	21,7	102	21,4	100	22,4	105	21,8	103	30,5	143	25,1	118	23,1	109	26,2	123
$\bar{x}$	21,6	101	20,7	97	21,0	98	21,1	99	29,1	136	23,6	111	22,0	103	24,9	117

Tabell 22. Avrensnings %. Medeltal av samtliga kornförsök (11) under 1976-78. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve.
Impurity percentage for grain yield. Average for eleven barley trials. /Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N/

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	4,0	100	3,8	95	4,4	110	4,1	102	9,6	239	5,3	131	5,5	135	6,8	168
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	4,3	106	3,8	95	3,6	89	3,9	97	9,2	228	4,6	114	4,7	117	6,2	153
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	4,7	117	2,8	71	3,1	77	3,5	88	11,4	283	4,6	114	3,5	86	6,5	161
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	4,2	104	3,2	79	4,7	117	4,0	100	10,2	254	5,7	141	5,4	135	7,1	177
$\bar{x}$	4,3	106	3,4	85	4,0	98	3,9	96	10,1	251	5,1	125	4,8	118	6,7	165

Tabell 23. Tusenkornvikt. Medeltal av samtliga kornförsök under 1976-78. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve.
 Thousand kernel weight, g. Average for eleven barley trials. /Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N/

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sädden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	45,4	100	45,2	100	44,7	99	45,1	99	44,7	99	44,9	99	44,7	99	44,8	99
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	45,4	100	46,2	102	45,8	101	45,8	101	46,2	102	46,3	102	46,1	102	46,2	102
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	45,9	101	48,1	106	48,1	106	47,4	104	46,3	102	48,1	106	47,8	105	47,4	105
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	46,1	102	46,8	103	46,4	102	46,4	102	45,8	101	46,7	103	46,5	103	46,3	102
$\bar{x}$	45,7	101	46,6	103	46,3	102	46,2	102	45,8	101	46,5	103	46,3	102	46,2	102

Tabell 24. Rymdvikt g/lit.kärna. Medeltal av samtliga kornförsök (11) under 1976-78. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve.
 Volume weight (g/l). Average for eleven barley trials. /Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N/.

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	676	100	672	99	667	99	672	99	664	98	664	98	665	98	664	98
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	673	100	666	98	674	100	671	99	672	99	675	100	676	100	674	100
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	679	100	686	101	686	101	683	101	670	99	683	101	683	101	679	100
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	677	100	677	100	673	100	676	100	665	98	671	99	673	99	670	99
$\bar{x}$	676	100	675	100	675	100	675	100	668	99	673	100	674	100	672	100

Tabell 25. Stråstyrka vid skörd. Medeltal av fem kornförsök under 1976-78. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve.
Strength of straw at harvest (0-100). Average for five barley trials. /Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N/

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/				Med kompl. N /With suppl. N/			
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal							
	0	60	120	$\bar{x}$	0	60	120	$\bar{x}$
Utan bevattning /Without irrigation/	93	83	71	82	93	78	71	81
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	91	81	52	75	85	67	44	65
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	93	78	58	76	89	64	50	68
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	93	88	71	84	93	76	68	79
$\bar{x}$	93	83	63	79	90	71	58	73

Tabell 26. Grönskott i % vid skörden. Medeltal av sju kornförsök under 1976-78. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med eller utan kompletteringskväve.
 Green tillers %. Average of seven barley trials. /Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N/

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/				Med kompl. N /With suppl. N/			
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal							
	0	60	120	$\bar{x}$	0	60	120	$\bar{x}$
Utan bevattning /Without irrigation/	4,4	5,6	6,0	5,3	20,6	13,1	12,6	15,4
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	1,4	0,4	0,7	0,8	14,4	5,4	3,1	7,6
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	1,3	1,1	0,9	1,1	17,4	4,1	1,6	7,7
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	2,8	2,4	4,8	3,3	24,7	10,1	8,7	14,5
$\bar{x}$	2,5	2,4	3,1	2,6	19,3	8,2	6,5	11,3

Tabell 27. Kärnans kvävehalt N i %. Medeltal av samtliga kornförsök (11) under 1976-78. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve.
Nitrogen concentration in the grain (%). Averages for eleven barley trials. /Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N/

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	1,65	100	1,78	108	2,01	122	1,81	110	2,11	128	2,14	130	2,15	130	2,13	129
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	1,55	94	1,62	98	1,86	112	1,68	102	2,04	124	2,07	125	2,13	129	2,08	126
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	1,53	93	1,59	96	1,84	111	1,65	100	2,05	124	2,16	130	2,09	127	2,10	127
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	1,60	97	1,70	103	1,95	118	1,75	106	2,15	130	2,17	131	2,19	132	2,17	132
$\bar{x}$	1,58	96	1,67	101	1,92	116	1,72	104	2,09	127	2,14	129	2,14	130	2,12	129

Tabell 28. Halmens kvävehalt N i % av ts. Medel av sju kornförsök under 1976-78. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve.
Nitrogen concentration in the straw (%). Averages for seven barley trials. /Effect of irrigation and basic fertilizer N/

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	0,67	100	0,66	98	0,74	110	0,69	103	1,24	185	1,02	152	1,14	170	1,13	169
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	0,66	98	0,59	88	0,65	97	0,63	95	1,26	188	1,02	152	1,09	163	1,12	168
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	0,56	84	0,49	73	0,66	98	0,57	85	1,01	150	1,02	152	1,01	150	1,01	151
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	0,60	90	0,57	85	0,73	109	0,63	95	1,17	174	1,12	167	1,09	162	1,13	168
$\bar{x}$	0,62	93	0,58	86	0,70	104	0,63	95	1,17	175	1,05	156	1,08	161	1,10	164

Tabell 29. Kärnskörd, kg/ha. Havre på Lanna 1977. Effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
Yield of grain, kg/ha. Oats at Lanna 1977. Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	2220	100	3890	175	3980	179	3360	151	3470	156	3810	172	4130	186	3800	171
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	2990	135	4950	223	4840	218	4260	192	4460	201	4790	216	4980	224	4740	214
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	3040	137	4700	212	5080	229	4270	192	4180	188	4870	219	5130	231	4730	213
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	2180	98	3750	169	4200	189	3380	152	3930	177	4180	188	4040	182	4050	182
$\bar{x}$	2610	118	4320	195	4530	204	3820	172	4240	191	4410	199	4570	206	4330	195

Medelfel procent

4,7

Statistisk analys:

Bevattning

Kvävegödsling vid sådden

Kompletteringsgödsling

Tabell 30. Kvävekoncentration i kärna, N %. Havre på Lanna 1977. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
 Nitrogen concentration in the grain (%). Oats at Lanna 1977. Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	1,70	100	1,85	109	1,83	110	1,79	105	1,77	104	1,81	106	1,95	115	1,84	108
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	1,58	93	1,56	92	1,74	102	1,63	96	1,67	98	1,79	105	1,78	105	1,75	103
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	1,43	84	1,59	84	1,70	100	1,57	92	1,72	101	1,74	102	1,78	105	1,75	103
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	1,55	91	1,68	99	1,83	108	1,69	99	1,69	99	1,98	116	1,93	114	1,87	110
$\bar{x}$	1,57	92	1,67	98	1,78	105	1,67	98	1,71	101	1,83	108	1,86	109	1,80	106

Tabell 31. Merskörd och signifikanser erhållna vid variansanalys. Gårdsvis uppdelning.

Signifikansnivåer /Level of significance/ * = P 0,05 - 0,01; ** = P 0,01 - 0,001; *** = P < 0,001

Responses and significances obtained in analys of variance

Jämförelse mellan behandling /Comparison between treatments/	Kärnskörd och merskörd, kg/ha /Yields of grain and responses, kg/ha/				Kvävehalt i kärna, % /Nitrogen conc. in the grain, %/			
	Ugerup	Binga	Lanna	Uppsala	Ugerup	Binga	Lanna	Uppsala
Obevattnat /Whitout irrigation/	2530	2590	3650	3420	2,05	1,95	1,93	1,91
Genomsnittseffekt av alla bev. förs.led /Average for all irrigated treatments/	+ 279 ^{NS}	+ 369 ^{NS}	+ 856*	+ 876 ^{NS}	-0,10 ^{NS}	-0,03 ^{NS}	-0,11*	-0,05 ^{NS}
Bevattning till axgång /With irrigation until heading stage/	2450	2790	4790	4560	1,93	1,86	1,80	1,85
Genomsnittseff. av bev. hela veg.period och efter axgång /Average for irrigation until ripening and only after heading stage/	+ 546 ^{NS}	+ 265 ^{NS}	- 438 ^{NS}	- 400 ^{NS}	+0,03 ^{NS}	+0,09 ^{NS}	+0,03**	+0,02 ^{NS}
Bevattning under hela veg.perioden /With irrigation until ripening/	2910	2980	4790	4780	1,91	1,96	1,77	1,79
Bevattning efter axgång /With irrigation only after heading	+ 168 ^{NS}	+ 143 ^{NS}	- 866 ^{NS}	-1250 ^{NS}	+0,09 ^{NS}	-0,02 ^{NS}	+0,12*	+0,16 ^{NS}
Utan kvävegödsling vid sådden /No basic fertilizer N/	1910	1520	3430	3350	1,87	1,83	1,79	1,79
Genomsnittseff. av 60 och 120 kg/ha N /Average for 60 and 120 kg/ha N/	+1236 ^{NS}	+2030*	+1290*	+1090 ^{NS}	+0,16 ^{NS}	+0,17 ^{NS}	+0,09 ^{NS}	+0,13 ^{NS}
60 kg/ha N vid sådden /60 kg/ha N as basic fert./	2990	3040	3960	4350	1,92	1,93	1,82	1,88
120 kg/ha N vid sådden /120 kg/ha N as basic fert./	+ 320 ^{NS}	+1021*	+ 850*	+ 180 ^{NS}	+0,21**	+0,09 ^{NS}	+0,11*	+0,07*
Utan kompletterings-N /Without suppl. N/	2730	2780	4140	4050	1,73	1,74	1,68	1,72
Med kompletterings-N /With suppl. N/	+ 26 ^{NS}	+ 186 ^{NS}	+ 280 ^{NS}	+ 52 ^{NS}	+0,53*	+0,37 ^{NS}	+0,34 ^{NS}	+0,31*

Tabell 32. Kärnskörd, kg/ha. Medeltal av tre försök på Ugerup under 1976-78. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kväve-gödsling med och utan kompletteringskväve
Yield of grain, kg/ha. Average of three trials at Ugerup. Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	1880	100	2750	146	2840	151	2490	132	1940	103	2790	148	2980	158	2570	137
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	1660	88	2550	136	3020	161	2410	128	1740	92	2710	144	2990	159	2480	132
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	1790	95	3080	164	3820	203	2810	149	1870	99	3300	175	3590	190	2920	155
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	2350	125	3410	181	3570	190	3110	165	2090	111	3350	178	3690	196	3040	162
$\bar{x}$	1920	102	2950	157	3310	176	2700	144	1910	102	3040	162	3310	176	2750	146

Tabell 33. Kvävehalt i kärna, N %. Medeltal av tre försök på Ugerup under 1976-78. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
Nitrogen concentration in grain (%). Average of three trials at Ugerup. Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	1,60	100	1,73	108	2,13	133	1,82	114	2,28	142	2,26	141	2,28	142	2,27	142
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	1,50	94	1,56	98	1,98	123	1,68	105	2,09	131	2,17	135	2,27	142	2,18	136
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	1,52	95	1,58	98	1,85	115	1,65	103	2,10	131	2,20	137	2,21	138	2,17	136
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	1,59	99	1,65	103	2,02	126	1,75	109	2,24	140	2,21	138	2,31	144	2,25	141
$\bar{x}$	1,55	97	1,63	102	2,00	125	1,73	108	2,18	136	2,21	138	2,27	142	2,22	139

Tabell 34. Kärnskörd, kg/ha. Medeltal av tre försök på Binga under 1976-78. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
Yield of grain, kg/ha. Average of three trials at Binga. Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	1400	100	2560	182	3720	265	2560	183	1530	109	2950	210	3400	242	2630	188
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	1400	100	2920	208	3680	262	2670	191	1530	109	3030	216	4160	296	2910	208
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	1380	98	3070	219	4190	299	2880	206	1660	118	3230	230	4340	309	3010	215
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	1490	106	3170	226	4340	310	3000	214	1740	124	3360	240	4630	330	3240	231
$\bar{x}$	1420	101	2930	209	3980	284	2780	199	1620	115	3140	225	4130	295	2950	211

Tabell 35. Kvävehalt i kärna, N %. Medeltal av tre försök på Binga under 1976-78. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
 Nitrogen concentration in the grain (%). Average of three trials at Binga. Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	1,67	100	1,82	109	2,00	120	1,83	110	2,04	123	2,08	125	2,08	125	2,07	124
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	1,59	95	1,68	101	1,84	111	1,70	102	1,96	118	2,01	121	2,09	125	2,02	121
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	1,57	94	1,62	97	1,90	114	1,70	102	2,11	126	2,37	142	2,16	130	2,21	132
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	1,59	95	1,70	102	1,95	117	1,75	105	2,10	126	2,17	130	2,11	127	2,13	128
$\bar{x}$	1,61	96	1,70	102	1,92	115	1,74	104	2,06	123	2,16	129	2,11	126	2,11	126

Tabell 36. Kärnskörd, kg/ha. Medeltal av tre försök på Lanna under 1976-78. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
Yield of grain, kg/ha. Average of three trials at Lanna. Effekt of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	2520	100	3940	156	4130	164	3530	140	3140	126	3700	147	4440	176	3760	149
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	3650	145	5220	207	5190	206	4690	186	4380	174	5270	209	5040	200	4900	194
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	3500	139	5170	205	5310	211	4660	185	4100	163	5290	210	5350	212	4910	195
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	2560	102	3950	157	4550	181	3690	146	3550	141	4460	177	4470	177	4160	165
$\bar{x}$	3060	121	4570	181	4790	190	4140	164	3790	150	4680	186	4820	191	4410	175

Tabell 37. Kvävehalt i kärna, N %. Medeltal av tre försök på Lanna under 1976-78. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
 Nitrogen concentration in the grain (%). Average of three trials at Lanna. Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	1,66	100	1,81	109	1,94	116	1,80	108	2,06	124	2,03	122	2,09	126	2,06	124
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	1,55	93	1,56	94	1,80	108	1,64	99	2,00	120	1,94	117	1,97	118	1,97	119
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	1,47	88	1,54	92	1,74	105	1,58	95	1,95	117	1,94	117	1,98	119	1,96	118
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	1,53	92	1,67	100	1,87	113	1,69	102	2,10	126	2,10	126	2,06	124	2,09	126
$\bar{x}$	1,55	93	1,65	99	1,84	111	1,68	101	2,03	122	2,00	120	2,03	122	2,02	122

Tabell 38. Kärnskörd, kg/ha. Medeltal av tre försök i Uppsala under 1976-78. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kväve-
gödsling med och utan kompletteringskväve
Yield of grain, kg/ha. Average of three trials at Uppsala. Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without
suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	2590	100	3750	145	3820	148	3390	131	2790	108	3760	145	3790	147	3450	133
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	3520	136	4910	190	5170	200	4530	175	3920	152	4760	184	5070	196	4580	177
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	3750	145	4830	187	5370	207	4620	178	4340	168	5120	198	5340	206	4930	190
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	2940	114	3990	154	3930	152	3620	140	2920	113	3660	141	3730	144	3440	133
$\bar{x}$	3200	124	4370	169	4570	176	4040	156	3490	135	4320	167	4480	173	4100	158

Tabell 39. Kvävehalt i kärna, N %. Medeltal av tre försök i Uppsala under 1976-78. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
 Nitrogen concentration in the grain (%). Average of three trials at Uppsala. Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	1,69	100	1,78	105	1,91	113	1,79	106	1,93	114	2,09	123	2,07	122	2,03	120
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	1,57	93	1,64	97	1,77	105	1,66	98	1,99	119	2,06	121	2,06	122	2,04	121
Bevattn. till mogenhet /With irrigation until ripening/	1,53	91	1,61	95	1,80	106	1,65	98	1,92	113	1,97	117	1,91	113	1,93	114
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	1,67	99	1,78	105	1,93	114	1,79	106	2,01	119	2,14	126	2,17	128	2,11	125
$\bar{x}$	1,62	96	1,70	101	1,85	109	1,72	102	1,96	116	2,07	122	2,05	121	2,03	120

Tabell 40. Merskörd och signifikanser erhållna vid variansanalys. Årsvis uppdelning.

Signifikansnivåer /Level of significance/ * = P 0,05 - 0,01; ** = P 0,01 - P 0,001; *** = P < 0,001
Responses and significances obtained in analysis of variance

Jämförelse mellan behandling /Comparison between treatments/	Kärnskörd och merskörd, kg/ha Yield of grain and responses, kg/ha			Kvävehalt i kärna, % Nitrogen conc. in the grain, %		
	1976	1977	1978	1976	1977	1978
Obevattnat — /Whitout irrigation/	3360	3130	2650	2,01	1,86	2,01
Genomsnittseffekt av alla bev. förs.led /Average for all irrigated treatments/	+ 952 ^{NS}	+ 452 ^{NS}	+ 381 ^{NS}	-0,04 ^{NS}	-0,04 ^{NS}	-0,14 ^{NS}
Bevattning till axgång — /With irrigation until heading stage/	4160	3750	3020	1,89	1,82	1,88
Genomsnittseff. av bev. hela veg.period och efter axgång /Average for irrigation until ripening and only after heading stage/	+ 219 ^{NS}	- 260 ^{NS}	+ 22 ^{NS}	+0,12 ^{NS}	-0,01 ^{NS}	-0,01 ^{NS}
Bevattning under hela veg.perioden — /With irrigation until ripening/	4770	3690	3140	1,94	1,80	1,83
Bevattning efter axgång /With irrigation only after heading	- 774 ^{NS}	- 400 ^{NS}	- 191 ^{NS}	+0,14 ^{NS}	+0,05 ^{NS}	+0,09 ^{NS}
Utan kvävegödsling vid sådden — /No basic fertilizer N/	3280	2630	1740	1,87	1,74	1,86
Genomsnittseff. av 60 och 120 kg/ha N /Average for 60 and 120 kg/ha N/	+1188 ^{NS}	+1255*	+1800**	+0,16*	+0,14*	+0,07 ^{NS}
60 kg/ha N vid sådden — /60 kg/ha N as basic fert./	4270	3780	3200	1,97	1,84	1,87
120 kg/ha N vid sådden /120 kg/ha N as basic fert./	+ 400 ^{NS}	+ 200 ^{NS}	+ 674*	+0,13*	+0,09 ^{NS}	+0,13*
Utan kompletterings-N — /Without suppl. N/	4020	3430	2820	1,81	1,70	1,65
Med kompletterings-N /With suppl. N/	+ 99**	+ 80 ^{NS}	+ 232 ^{NS}	+0,34**	+0,27*	+0,52**

Tabell 41. Kärnskörd, kg/ha. Medeltal av samtliga försök under 1976. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
Yield of grain, kg/ha. Average of four trials during 1976. Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	2610	100	3500	134	3910	150	3340	128	2660	102	3570	137	3890	149	3370	129
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	3450	132	4290	164	4600	176	4110	157	3530	135	4460	171	4640	178	4210	161
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	3690	141	4930	189	5440	208	4680	179	3940	151	5050	193	5580	213	4860	186
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	3140	120	4080	156	4620	177	3950	151	3220	123	4240	162	4670	179	4040	155
$\bar{x}$	3220	123	4200	161	4640	178	4020	154	3340	128	4330	166	4690	180	4120	158

Tabell 42. Kvävehalt i kärna, N %. Medeltal av samtliga försök under 1976. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
 Nitrogen concentration in the grain, (%). Average for four trials 1976. Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	1,69	100	1,90	112	2,13	126	1,91	113	2,10	124	2,09	124	2,16	128	2,12	125
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	1,58	93	1,65	98	1,97	117	1,73	102	2,00	119	2,04	121	2,11	125	2,05	121
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	1,57	93	1,64	97	1,91	113	1,71	101	2,08	123	2,27	134	2,14	127	2,16	128
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	1,72	102	1,87	111	2,10	124	1,90	112	2,21	131	2,26	134	2,29	135	2,25	133
$\bar{x}$	1,64	97	1,77	105	2,03	120	1,81	107	2,10	124	2,17	128	2,18	129	2,15	127

Tabell 43. Kärnskörd, kg/ha. Medeltal av samtliga försök under 1977. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
Yield of grain, kg/ha. Average of four trials during 1977. Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	2230	100	3460	155	3600	161	3010	135	2520	113	3420	153	3510	157	3150	141
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	2680	120	4120	184	4380	196	3730	167	3070	137	3980	178	4280	192	3780	170
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	2470	111	3970	178	4360	195	3600	161	3010	135	4230	185	4200	188	3780	170
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	2290	102	3670	164	3840	172	3270	147	2750	123	3500	157	3690	165	3310	148
$\bar{x}$	2420	109	3800	170	4040	181	3400	152	2840	127	3760	169	3920	176	3500	157

Tabell 44. Kvävehalt i kärna, N %. Medeltal av samtliga försök under 1977. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
 Nitrogen concentration in the grain, (%). Average of four trials during 1977. Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	1,66	100	1,75	105	1,89	114	1,77	107	1,91	115	2,00	120	1,95	117	1,95	117
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	1,56	94	1,62	97	1,79	108	1,66	100	1,91	115	1,99	120	2,00	120	1,97	119
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	1,49	90	1,65	99	1,85	111	1,66	100	1,88	113	1,95	117	2,00	120	1,94	117
Bevattn. efter axgång /With irrigation - only after heading stage/	1,54	93	1,68	101	1,89	114	1,70	102	1,90	114	2,04	122	2,03	122	1,99	120
$\bar{x}$	1,56	94	1,68	101	1,86	112	1,70	102	1,90	114	2,00	120	2,00	120	1,96	118

Tabell 45. Kärnskörd, kg/ha. Medeltal av samtliga försök under 1978. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
Yield of grain, kg/ha. Averages of four trials during 1978. Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	1450	100	2780	192	3370	233	2530	175	1860	128	2910	201	3550	246	2770	191
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	1540	106	3290	227	3820	264	2880	199	2080	144	3380	233	4010	277	3160	218
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	1660	115	3210	222	4220	292	3030	209	2020	140	3530	244	4180	289	3240	223
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	1570	108	3130	216	3830	265	2840	196	1750	121	3380	233	4020	278	3050	210
$\bar{x}$	1550	107	3100	214	3810	263	2820	194	1930	133	3300	228	3940	272	3050	210

Tabell 46. Kvävehalt i kärna, N %. Medeltal av samtliga försök under 1978. Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
Nitrogen concentration in the grain (%). Average of four trials during 1978. Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled <i>/Treatment/</i>	Utan kompl. N <i>/Without suppl. N/</i>								Med kompl. N <i>/With suppl. N/</i>							
	Kvävegödsling vid sådden <i>/Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal</i>															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning <i>/Without irrigation/</i>	1,62	100	1,71	106	1,96	121	1,76	109	2,23	130	2,25	139	2,28	141	2,25	139
Bevattn. till axgång <i>/With irrigation until heading stage/</i>	1,52	94	1,55	96	1,79	111	1,62	100	2,12	131	2,10	130	2,17	134	2,13	131
Bevattn. till mognad <i>/With irrigation until ripening/</i>	1,51	93	1,47	91	1,71	106	1,56	98	2,09	129	2,14	132	2,05	127	2,09	129
Bevattn. efter axgång <i>/with irrigation - only after heading stage/</i>	1,52	94	1,56	96	1,84	114	1,64	101	2,23	138	2,17	134	2,17	134	2,19	135
$\bar{x}$	1,54	95	1,57	97	1,83	113	1,65	102	2,17	134	2,17	134	2,17	134	2,17	134

Tabell 47. Merskörd och signifikanser erhållna vid variansanalys. Uppdelning efter jordart.
 Signifikansnivåer /Level of significance/ * = P 0,05 - 0,01; ** = P 0,01 - 0,001; *** = P < 0,001
 Responses and significances obtained in analysis of variance

Jämförelse mellan behandling /Comparison between treatments/	Kärnskörd och merskörd, kg/ha Yield of grain and responses, kg/ha		Kvävehalt i kärna, % Nitrogen conc. in the grain, %	
	Sandjord /Sandy soils/	Lerjord /Clay soils/	Sandjord /Sandy soils/	Lerjord /Clay soils/
Obevattnat — /Without irrigation/	2560	3530	2,00	1,93
Genomsnittseffekt av alla bev. förs.led /Average for all irrigated treatments/	+ 324*	+ 866*	-0,07 ^{NS}	-0,09*
Bevattning till axgång — /With irrigation until heading stage/	2620	4680	1,90	1,83
Genomsnittseff. av bev. hela veg.period och efter axgång — /Average for irrigation until ripening and only after heading stage/	+ 405 ^{NS}	- 420 ^{NS}	+0,05 ^{NS}	+0,02*
Bevattning under hela veg.perioden — /With irrigation until ripening/	2940	4790	1,94	1,78
Bevattning efter axgång /With irrigation only after heading	+ 155 ^{NS}	-1090 ^{NS}	+0,03 ^{NS}	+0,14 ^{NS}
Utan kvävegödsling vid sådden — /No basic fertilizer N/	1720	3390	1,85	1,79
Genomsnittseff. av 60 och 120 kg/ha N /Average for 60 and 120 kg/ha N/	+1634**	+1190**	+0,15**	+0,11*
60 kg/ha N vid sådden — /60 kg/ha N as basic fert./	3010	4490	1,93	1,86
120 kg/ha N vid sådden /120 kg/ha N as basic fert./	+ 671*	+ 185 ^{NS}	+0,15**	+0,09**
Utan kompletterings-N — /Without suppl. N/	2750	4090	1,74	1,70
Med kompletterings-N /With suppl. N/	+ 106 ^{NS}	+ 170 ^{NS}	+0,42***	+0,33**

Tabell 48. Kärnskörd, kg/ha. Medeltal av sex försök på sandjord (Ugerup och Binga). Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
 Yield of grain, kg/ha. Average of six trials on sandy soils (Ugerup and Binga). Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid såden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	1640	100	2650	161	3280	200	2520	154	1730	106	2870	175	3190	194	2600	159
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	1530	93	2730	166	3350	204	2540	155	1640	100	2890	175	3570	217	2700	165
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	1580	96	3080	187	4010	244	2890	176	1760	107	3270	199	3960	241	3000	183
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	1920	177	3290	200	3960	241	3060	187	1910	117	3360	204	4160	253	3140	191
$\bar{x}$	1670	102	2940	179	3650	223	2750	168	1760	107	3010	184	3720	227	2860	174

Tabell 49. Kvävehalt i kärna, N %. Medeltal av sex försök på sandjord (Ugerup och Binga). Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
Nitrogen concentration in the grain (%). Average of six trials on sandy soils (Ugerup and Binga). Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	1,63	100	1,78	109	2,06	126	1,82	112	2,16	132	2,17	133	2,18	133	2,17	133
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	1,55	94	1,62	99	1,91	117	1,69	104	2,03	124	2,09	128	2,18	133	2,10	129
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	1,55	94	1,60	98	1,88	115	1,68	103	2,10	129	2,28	140	2,18	134	2,19	134
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	1,59	97	1,67	102	1,98	121	1,75	107	2,17	133	2,19	134	2,21	135	2,19	134
$\bar{x}$	1,58	97	1,67	102	1,96	120	1,74	107	2,12	130	2,18	134	2,19	134	2,16	133

Tabell 50. Kärnskörd, kg/ha. Medeltal av sex försök på lerjord (Lanna och Uppsala). Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
Yield of grain, kg/ha. Average of six trials on clay soils (Lanna and Uppsala). Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid sådden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	2550	100	3840	151	3970	156	3450	135	2960	116	3730	146	4120	161	3600	141
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	3590	140	5070	198	5180	203	4610	181	4150	163	5010	196	5060	198	4740	186
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	3630	142	5000	196	5340	209	4660	183	4220	165	5200	204	5340	209	4920	193
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	2750	108	3970	155	4240	166	3650	143	3230	127	4010	159	4010	160	3750	147
$\bar{x}$	3130	123	4470	175	4680	184	4090	160	3640	143	4490	176	4630	182	4250	167

Tabell 51. Kvävehalt i kärna, N %. Medeltal av sex försök på lerjord (Lanna och Uppsala). Genomsnittlig effekt av bevattning och tidig kvävegödsling med och utan kompletteringskväve
 Nitrogen concentration in the grain (%). Average of six trials on clay soils (Lanna and Uppsala). Effect of irrigation and basic fertilizer N with and without suppl. fertilizer N

Försöksled /Treatment/	Utan kompl. N /Without suppl. N/								Med kompl. N /With suppl. N/							
	Kvävegödsling vid skörden /Basic fertilizer N/ N kg/ha och rel.tal															
	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.	0	Rel.	60	Rel.	120	Rel.	$\bar{x}$	Rel.
Utan bevattning /Without irrigation/	1,68	100	1,80	107	1,92	115	1,80	107	2,00	119	2,06	123	2,08	124	2,05	122
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	1,56	93	1,60	95	1,79	106	1,65	98	2,00	119	2,00	119	2,01	120	2,00	119
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	1,50	89	1,57	94	1,77	106	1,61	96	1,93	115	1,96	117	1,94	116	1,94	115
Bevattn. efter axgång /with irrigation - only after heading stage/	1,60	95	1,73	103	1,90	113	1,74	104	2,05	122	2,12	126	2,12	126	2,10	125
$\bar{x}$	1,59	95	1,68	100	1,85	100	1,70	101	2,00	119	2,04	121	2,04	121	2,02	120

Tabell 52. Mängden upptaget kväve utan (A) och med (B) kompletteringsgödsling. Ugerup 1977
Nitrogen removal by the crop at Ugerup 1977

Bevattning /Irrigation/	N gödsl.tidigt /Basic fertilizer N/ N kg/ha	N i kärna <i>N in the grain</i> kg/ha		N i halm <i>N in the straw</i> kg/ha		N i kärna och halm <i>N in grain and straw</i> kg/ha		Andelen uppt. N i kärna <i>Share of N in the grain %</i>		Återfunnet göds.N ti- digt i kär- na och halm <i>Recovered basic N in grain and straw</i> kg/ha %		Återfunnet kompl. N i kärna och halm <i>Recovered suppl. N in grain and straw</i> kg/ha %	
		A	B	A	B	A	B	A	B				
Utan bevattn. /Without irrigation/	0	29,0	40,4	7,1	29,4	36,1	69,8	80,3	57,9	-	-	33,7	37,4
	60	52,1	68,5	21,9	30,0	74,0	98,5	70,4	69,5	37,9	63,2	24,5	20,4
	120	63,8	62,7	31,1	39,2	94,9	101,9	67,2	61,5	58,8	49,0	7,0	11,7
$\bar{x}$		48,3	57,2	20,0	32,9	68,3	90,0	72,6	63,0	48,4	56,1	21,7	23,2
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	0	24,3	32,1	6,0	18,6	30,3	50,7	80,2	63,3	-	-	20,4	22,7
	60	49,0	65,3	14,5	26,2	63,5	91,5	77,2	71,4	33,2	55,3	28,0	23,3
	120	69,3	74,9	17,9	36,4	87,2	111,3	79,5	67,3	56,9	47,4	24,1	40,0
$\bar{x}$		47,5	57,4	12,8	27,1	60,3	84,5	79,0	67,3	45,0	51,4	24,2	28,7
Bevattn. till mognad /With irrigation un- til ripening/	0	24,5	35,8	5,4	17,4	29,9	53,2	81,9	67,3	-	-	23,3	25,9
	60	53,3	71,1	16,2	34,9	69,5	106,0	76,7	67,1	39,6	66,0	36,5	30,4
	120	67,0	70,2	28,2	33,1	95,2	103,3	70,4	68,0	65,3	54,4	8,1	13,5
$\bar{x}$		48,3	59,0	16,6	28,5	64,9	87,5	76,3	67,5	52,7	60,2	26,6	23,3
Bevattn. efter axgång /With irrigation - only after heading stage/	0	33,8	41,2	8,6	15,8	42,4	57,0	79,7	72,3	-	-	14,6	16,2
	60	51,8	65,2	16,6	37,1	68,4	102,3	75,7	63,7	26,0	43,3	33,9	28,3
	120	60,1	64,3	33,4	42,1	93,5	106,4	64,3	60,4	51,1	42,6	12,9	21,5
$\bar{x}$		48,6	56,9	19,5	31,7	68,1	88,6	73,2	65,5	38,6	43,0	20,5	22,0

Tabell 53.

Mängden upptaget kväve utan (A) och med (B) kompletteringsgödsling. Ugerup 1978
 Nitrogen removal by the crop at Ugerup 1978

Bevattning /Irrigation/	N gödsl.tidigt /Basic fertilizer N/ N kg/ha	N i kärna N in the grain kg/ha		N i halm N in the straw kg/ha		N i kärna och halm N in grain and straw kg/ha		Andelen uppt. N i kärna Share of N in the grain %		Återfunnet göds.N.ti- digt i kär- na och halm Recovered basic N in grain and straw kg/ha %		Återfunnet kompl. N i kärna och halm Recovered suppl. N in grain and straw kg/ha
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	%	
Utan bevattn. /Without irrigation/	0	19,8	30,1	11,0	23,4	30,8	53,5	64,3	56,3	-	-	22,7
	60	33,3	49,2	12,2	28,6	45,5	77,8	73,2	63,2	14,7	24,5	32,3
	120	56,5	70,5	16,5	32,0	73,0	102,5	77,4	68,8	42,2	35,2	29,5
	$\bar{x}$	36,5	49,9	13,2	28,0	49,8	77,9	71,6	62,8	28,5	29,9	28,2
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	0	13,9	25,8	19,7	44,7	33,6	70,5	41,4	36,6	-	-	36,9
	60	29,9	44,9	19,0	36,5	48,9	81,4	61,1	55,2	15,3	25,5	32,5
	120	54,9	71,3	35,1	51,3	90,0	122,6	61,1	58,2	56,4	47,0	32,6
	$\bar{x}$	32,9	47,3	24,6	44,2	57,5	91,5	54,5	50,0	35,9	36,3	34,0
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	0	13,3	15,5	6,4	20,9	19,7	36,4	67,5	42,6	-	-	16,7
	60	28,4	47,1	21,4	50,6	49,8	97,7	57,0	48,2	30,1	50,2	47,9
	120	60,3	65,2	27,3	48,1	87,6	113,3	68,8	57,5	67,9	56,6	25,7
	$\bar{x}$	34,0	42,6	18,4	39,9	52,4	82,5	64,4	49,4	49,0	53,4	30,1
Bevattn. efter axgång /With irrigation after heading stage/	0	15,6	28,8	18,3	37,6	33,9	66,4	46,0	43,4	-	-	32,5
	60	41,9	58,2	14,1	25,7	56,0	84,2	74,8	69,5	22,1	36,8	28,2
	120	68,1	85,6	21,3	31,4	89,4	117,0	76,2	73,2	55,5	46,3	27,6
	$\bar{x}$	41,9	57,5	17,9	31,6	59,8	133,8	65,7	62,0	38,8	41,6	29,4

Tabell 54. Mängden upptaget kväve utan (A) och med (B) kompletteringsgödsling. Binga 1977.
Nitrogen removal by the crop at Binga 1977

Bevättning /Irrigation/	N gödsl.tidigt /Basic fertiliser N/ N kg/ha	N i kärna N in the grain kg/ha		N i halm N in the straw kg/ha		N i kärna och halm N in grain and straw kg/ha		Andelen uppt. N i kärna Share of N in the grain %		Återfunnet göds.N ti- digt i kär- na och halm Recovered basic N in grain and straw kg/ha %		Återfunnet kompl. N i kärna och halm Recovered suppl.N in grain and straw kg/ha %	
		A	B	A	B	A	B	A	B				
Utan bevättn. /With irrigation/	0	33,5	42,0	11,8	23,6	45,2	65,6	74,0	64,0	-	-	20,4	22,7
	60	58,4	73,1	18,3	33,6	76,7	106,7	76,0	68,5	31,5	52,5	30,0	25,0
	120	75,5	79,8	22,6	42,4	98,1	122,2	77,0	65,3	52,9	44,1	24,1	40,2
$\bar{x}$		55,8	65,0	17,6	33,2	73,3	98,2	75,7	65,9	42,1	48,3	24,8	29,3
Bevätn. efter axgång /With irrigation - only after heading stage/	0	27,4	38,0	8,3	19,4	35,7	57,4	76,8	66,2	-	-	21,7	24,1
	60	61,8	70,3	16,9	30,1	78,7	100,4	78,5	70,0	43,0	71,7	21,7	18,1
	120	81,4	89,8	34,4	46,1	115,8	135,9	70,3	66,1	80,1	66,8	20,1	33,5
$\bar{x}$		56,9	66,0	19,9	31,9	76,7	97,9	75,2	67,4	61,6	69,3	21,2	25,2

Tabell 55. Mängden upptaget kväve utan (A) och med (B) kompletteringsgödsling. Lanna 1976.
Nitrogen removal by the crop at Lanna 1976

Bevattning /Irrigation/	N gödsl.tidigt /Basic fertilizer N/ N kg/ha	N i kärna <i>N in the grain</i> kg/ha		N i halm <i>N in the straw</i> kg/ha		N i kärna och halm <i>N in grain and straw</i> kg/ha		Andelen uppt. N i kärna <i>Share of N in the grain %</i>		Återfunnet göds.N ti- digt i kär- na och halm <i>Recovered basic N in grain and straw</i> kg/ha %		Återfunnet kompl. N i kärna och halm <i>Recovered suppl. N in grain and straw</i> kg/ha %	
		A	B	A	B	A	B	A	B				
Utan bevattn, /Without irrigation/	0	70,6	92,0	16,5	25,5	87,1	117,5	81,1	78,3	-	-	30,4	33,8
	60	100,3	102,5	20,8	29,5	121,1	132,0	82,8	77,7	34,0	56,7	10,9	18,2
	120	111,5	116,8	29,6	30,9	141,1	147,7	79,0	79,1	54,0	45,0	6,6	16,5
$\bar{x}$		94,1	103,8	22,3	28,6	116,4	132,4	81,0	78,4	44,0	50,9	16,0	22,8
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	0	80,8	111,0	16,9	30,7	97,7	141,7	82,7	78,3	-	-	44,0	48,9
	60	99,4	122,8	24,9	33,3	124,3	156,1	80,0	78,7	26,6	44,3	31,8	53,0
	120	117,7	121,0	31,4	39,8	149,1	160,8	78,9	75,2	51,4	42,8	11,7	29,3
$\bar{x}$		99,3	118,3	24,4	34,6	123,7	152,9	80,5	77,4	39,0	43,6	29,2	43,7
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	0	73,6	115,0	20,1	40,1	93,7	155,1	78,5	74,1	-	-	61,4	68,2
	60	95,6	127,6	29,4	43,2	125,0	170,8	76,5	74,7	31,3	52,2	45,8	76,3
	120	116,3	131,7	39,9	47,4	156,2	179,1	74,5	73,5	62,5	52,1	22,9	57,3
$\bar{x}$		95,2	124,8	29,8	43,6	125,0	168,3	76,5	74,1	46,9	52,2	43,4	67,3
Bevattn. efter axgång /With irrigation - only after heading stage/	0	65,3	120,7	14,6	38,1	79,9	158,8	81,7	76,0	-	-	79,9	87,7
	60	91,7	129,4	25,3	37,4	122,4	166,8	74,9	77,6	42,5	70,8	44,4	74,0
	120	124,0	133,0	34,7	45,4	158,7	178,4	78,1	74,6	78,8	65,7	19,7	49,3
$\bar{x}$		93,7	127,7	24,9	40,3	120,3	168,0	78,2	76,1	60,7	68,3	48,0	70,3

Tabell 56. Mängden upptaget kväve utan (A) och med (B) kompletteringsgödsling. Lanna 1977.
Nitrogen removal by the crop at Lanna 1977

Bevattningsförhållanden /Irrigation/	N gödsl.tidigt /Basic fertilizer N/ N kg/ha	N i kärna <i>N in the grain</i> kg/ha		N i halm <i>N in the straw</i> kg/ha		N i kärna och halm <i>N in grain and straw</i> kg/ha		Andelen uppt. N i kärna <i>Share of N in the grain %</i>		Återfunnet göds.N ti- digt i kär- na och halm <i>Recovered basic N in grain and straw</i> kg/ha %		Återfunnet kompl. N i kärna och halm <i>Recovered suppl. N in grain and straw</i> kg/ha %	
		A	B	A	B	A	B	A	B				
Utan bevattning /Without irrigation/	0	35,8	63,9	16,5	46,2	52,3	110,1	68,5	58,0	-	-	57,8	72,3
	60	67,5	75,9	22,1	48,6	89,6	124,5	75,3	61,0	37,3	62,2	34,9	49,8
	120	<u>74,9</u> 59,4	<u>79,2</u> 73,0	<u>34,8</u> 24,5	<u>50,5</u> 48,4	<u>109,7</u> 83,9	<u>129,7</u> 121,4	<u>68,3</u> 70,7	<u>61,1</u> 60,0	<u>57,4</u> 47,4	<u>47,8</u> 55,0	<u>20,0</u> 37,6	<u>66,7</u> 62,9
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	0	45,4	76,2	15,3	41,0	60,7	117,2	74,8	65,0	-	-	56,5	70,6
	60	76,7	85,0	33,8	43,1	110,5	128,1	69,4	66,4	49,8	83,0	17,6	25,1
	120	<u>84,3</u> 68,8	<u>90,0</u> 83,7	<u>47,0</u> 32,0	<u>57,3</u> 47,1	<u>131,3</u> 100,8	<u>147,3</u> 130,9	<u>64,2</u> 69,5	<u>61,1</u> 64,2	<u>70,6</u> 60,2	<u>58,8</u> 70,9	<u>16,0</u> 30,0	<u>53,3</u> 49,7

Tabell 57. Mängden upptaget kväve utan (A) och med (B) kompletteringsgödsling. Lanna 1978
Nitrogen removal by the crop at Lanna 1978

Bevattnings- /Irrigation/	N gödsl.tidigt /Basic fertilizer N/ N kg/ha	N i kärna <i>N in the grain</i> kg/ha		N i halm <i>N in the straw</i> kg/ha		N i kärna och halm <i>N in grain and straw</i> kg/ha		Andelen uppt. N i kärna <i>Share of N in the grain %</i>		Återfunnet göds.N ti- digt i kär- na och halm <i>Recovered basic N in grain and straw</i> kg/ha %		Återfunnet kompl. N i kärna och halm <i>Recovered suppl. N in grain and straw</i> kg/ha
		A	B	A	B	A	B	A	B			
Utan bevattning /Without irrigation/	0	16,4	37,4	5,3	33,7	21,7	71,1	75,6	52,6	-	-	49,4
	60	43,2	49,7	8,6	17,2	51,8	66,9	83,4	74,3	30,1	50,2	15,1
	120	55,8	80,2	16,5	32,9	72,3	113,1	77,2	71,0	50,6	42,2	40,8
$\bar{x}$		38,5	55,8	10,1	27,9	48,6	83,7	78,7	66,0	40,4	46,2	35,1
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	0	41,2	75,7	13,0	82,4	54,2	158,1	76,0	47,9	-	-	103,9
	60	68,5	99,4	14,2	57,9	82,7	157,3	82,8	63,2	28,5	47,5	74,6
	120	80,2	87,6	21,3	42,6	101,5	130,2	79,0	67,3	47,3	39,4	28,7
$\bar{x}$		63,3	87,6	16,2	61,0	79,5	148,5	79,3	59,5	37,9	43,5	69,0
Bevattn. till mognad /Without irrigation until ripening/	0	35,6	52,6	11,9	54,8	47,5	107,4	74,9	49,0	-	-	59,9
	60	66,0	96,3	16,6	57,7	82,6	154,0	80,0	62,5	35,1	58,5	71,4
	120	67,8	93,5	16,7	59,7	84,5	153,2	80,2	61,0	37,0	30,8	68,7
$\bar{x}$		56,5	80,8	15,1	57,4	71,5	138,2	78,4	57,5	36,1	44,7	66,7
Bevattn. efter axgång /With irrigation-only after heading stage/	0	17,1	32,1	6,3	34,5	23,4	67,5	73,1	47,6	-	-	44,1
	60	39,0	70,5	11,5	52,6	50,5	123,1	77,2	57,3	27,1	45,2	72,6
	120	58,4	67,0	18,2	38,2	76,6	105,2	76,2	63,7	53,2	44,3	28,6
$\bar{x}$		38,2	56,5	12,0	41,8	50,2	98,6	75,5	56,2	40,2	44,8	48,4

Tabell 58. Mängden upptaget kväve utan (A) och med (B) kompletteringsgödsling. Uppsala 1977
Nitrogen removal by the crop at Uppsala 1977

Bevattning /Irrigation/	N gödsl.tidigt /Basic fertiliser N/ N kg/ha	N i kärna <i>N in the grain</i> kg/ha		N i halm <i>N in the straw</i> kg/ha		N i kärna och halm <i>N in grain and straw</i> kg/ha		Andelen uppt. N i kärna <i>Share of N in the grain %</i>		Återfunnet göds.N ti- digt i kär- na och halm <i>Recovered basic N in grain and straw</i> kg/ha %		Återfunnet kompl. N i kärna och halm <i>Recovered suppl. N in grain and straw</i> kg/ha %	
		A	B	A	B	A	B	A	B				
Utan bevattn. /Without irrigation/	0	47,6	46,4	30,8	42,8	78,4	89,2	60,7	52,0	—	—	10,8	15,4
	60	60,6	65,4	45,1	50,4	105,7	115,8	57,3	56,5	27,3	45,5	10,1	10,1
	120	60,3	60,4	51,5	52,1	111,8	112,5	53,9	53,7	33,4	27,8	0,7	1,4
$\bar{x}$		56,2	57,4	42,5	48,4	98,6	105,8	57,3	54,1	28,6	36,7	7,2	9,0
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	0	58,2	73,3	31,5	49,1	89,7	122,4	64,9	59,9	—	—	32,7	46,7
	60	80,7	87,1	32,1	41,0	112,8	128,1	71,5	68,0	23,1	38,5	15,3	15,3
	120	83,2	87,4	31,7	43,3	114,9	130,7	72,4	66,9	25,2	21,0	15,8	31,6
$\bar{x}$		74,0	82,6	31,8	44,5	105,8	127,1	69,6	64,9	24,2	29,8	21,3	31,2
Bevattn. till mognad /With irrigation until ripening/	0	48,0	71,9	21,7	40,8	69,7	112,7	68,9	63,8	—	—	43,0	61,4
	60	74,1	88,8	21,2	50,3	95,3	139,1	77,8	63,8	25,6	42,7	43,8	43,8
	120	86,5	82,5	33,0	45,8	119,5	128,3	72,4	69,7	49,5	41,5	9,1	18,2
$\bar{x}$		69,5	81,1	25,3	45,6	94,8	126,7	73,0	65,8	37,6	42,1	32,0	61,7
Bevattn. efter axgång /With irrigation - only after heading stage/	0	48,5	58,1	22,1	35,3	70,6	93,4	68,7	62,2	—	—	22,8	32,6
	60	64,7	69,4	33,8	63,7	98,5	133,1	65,7	52,1	27,9	46,5	34,6	34,6
	120	67,0	67,6	27,5	46,3	94,5	113,9	70,9	59,4	23,9	19,9	19,4	38,8
$\bar{x}$		60,1	65,0	27,8	48,4	87,9	113,5	68,4	57,9	25,9	33,2	25,6	35,3

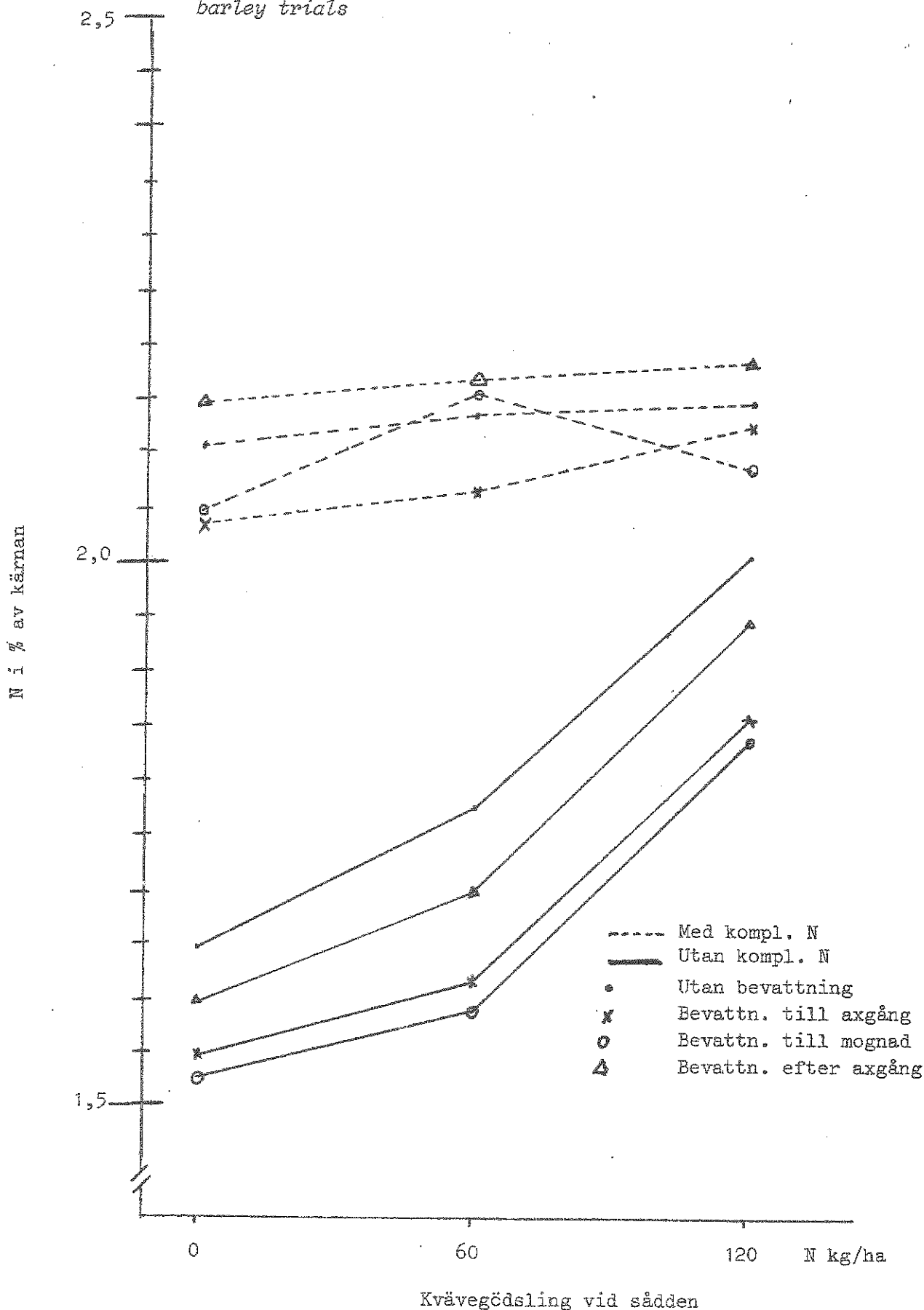
Tabell 59. Mängden upptaget kväve utan (A) och med (B) kompletteringsgödsling. Uppsala 1978
Nitrogen removal by the crop at Uppsala 1978

Bevattningsförhållanden /Irrigation/	N gödsl.tidigt /Basic fertilizer N/ N kg/ha	N i kärna <i>N in the grain</i> kg/ha		N i halm <i>N in the straw</i> kg/ha		N i kärna och halm <i>N in grain and straw</i> kg/ha		Andelen uppt. N i kärna <i>Share of N in the grain %</i>		Återfunnet göds.N ti- digt i kär- na och halm <i>Recovered basic N in grain and straw</i> kg/ha %		Återfunnet kompl. N i kärna och halm <i>Recovered suppl. N in grain and straw</i> kg/ha
		A	B	A	B	A	B	A	B			
Utan bevattning /Without irrigation/	0	41,2	52,3	20,1	56,8	61,3	109,1	67,2	47,9	-	-	47,8
	60	72,5	67,4	26,9	44,6	99,4	112,0	72,9	60,2	38,1	63,5	12,6
	120	87,9	64,0	30,2	55,0	118,1	119,0	74,4	53,8	56,8	47,3	0,9
x		67,2	61,2	25,7	52,1	92,9	113,4	71,5	54,0	47,5	55,4	20,4
Bevattn. till axgång /With irrigation until heading stage/	0	27,8	72,6	6,2	53,1	34,0	125,7	81,8	57,8	-	-	91,7
	60	59,4	88,0	19,4	53,7	78,8	141,7	75,4	62,1	44,8	74,7	62,9
	120	83,2	85,0	31,4	60,8	114,6	145,8	72,6	58,2	80,6	67,2	31,2
		56,8	81,9	19,0	55,9	75,8	137,7	76,6	59,4	62,7	71,0	61,9

Figur 2.

Effekt av bevattning, tidig kvävegödsling och kompletteringsgödsling vid blomning på kärnans kvävehalt. Medeltal av samtliga kornförsök (11) under 1976-78.

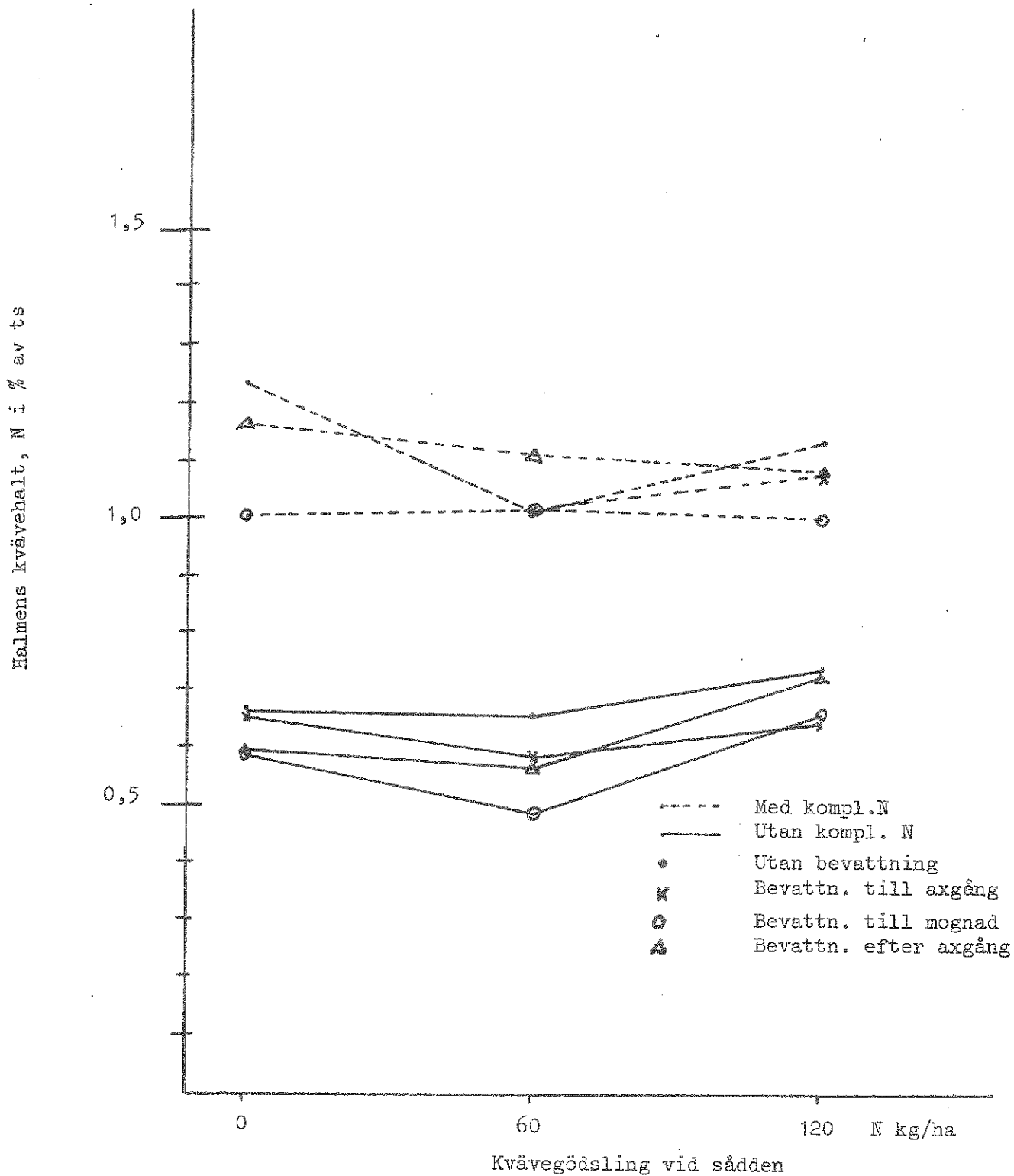
Nitrogen concentration in the grain (%). Averages of eleven barley trials



Figur 3.

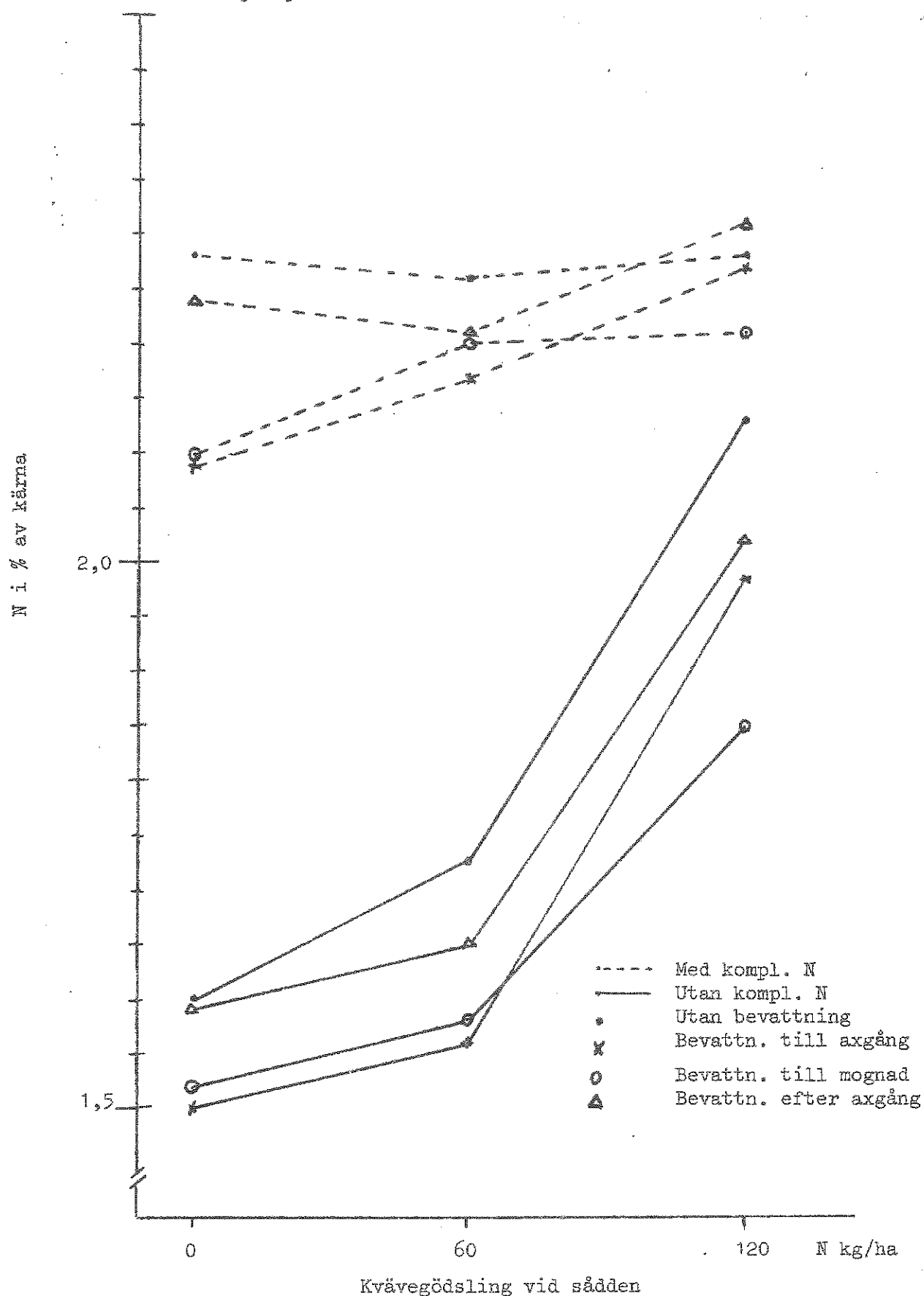
Effekt av bevattning, tidig kvävegödsling och kompletteringsgödsling vid blomning på halmens kvävehalt. Medeltal av sju kornförsök under 1976-78.

Nitrogen concentration in the straw (%). Averages of seven barley trials

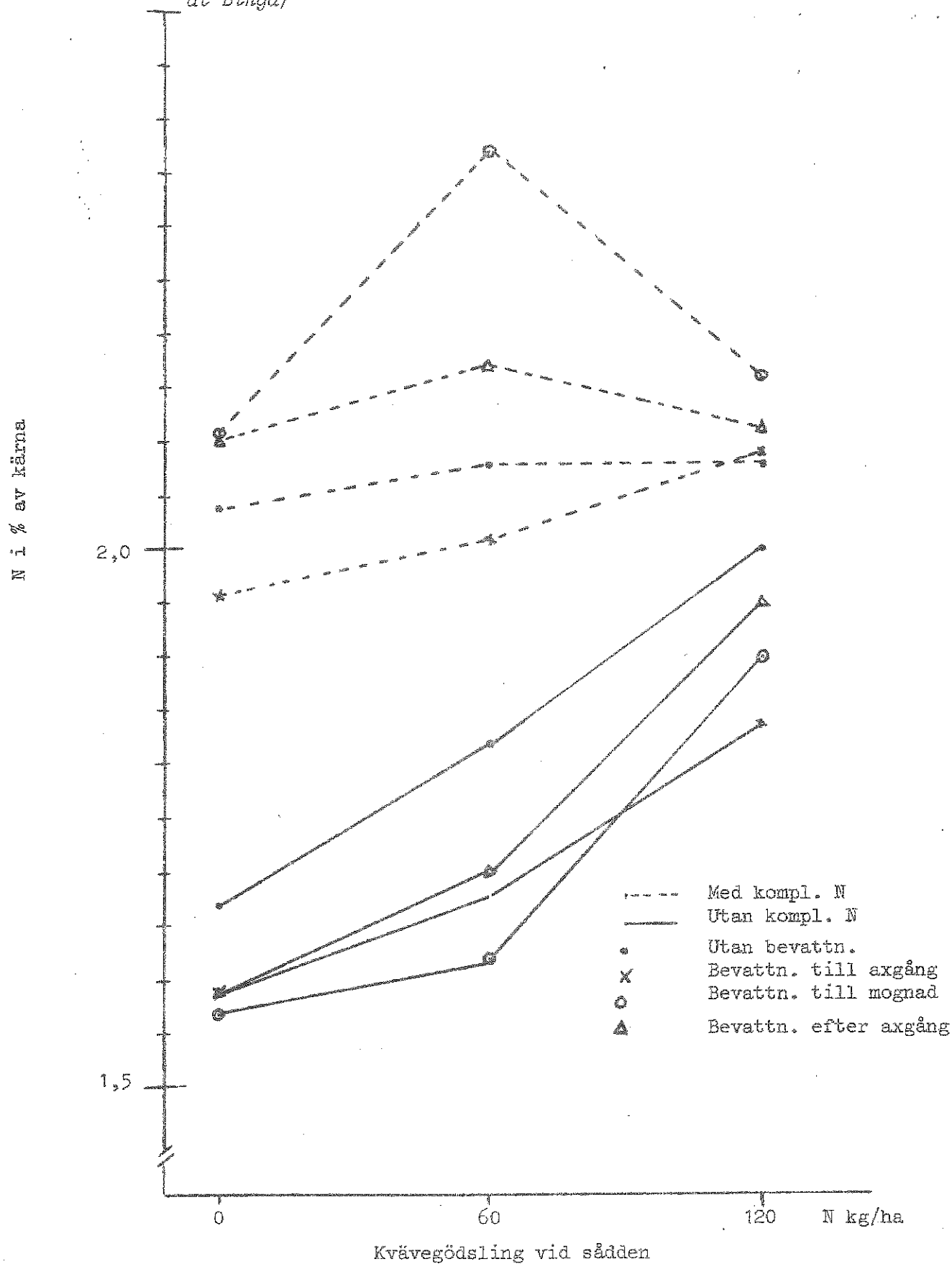


Figur 4.

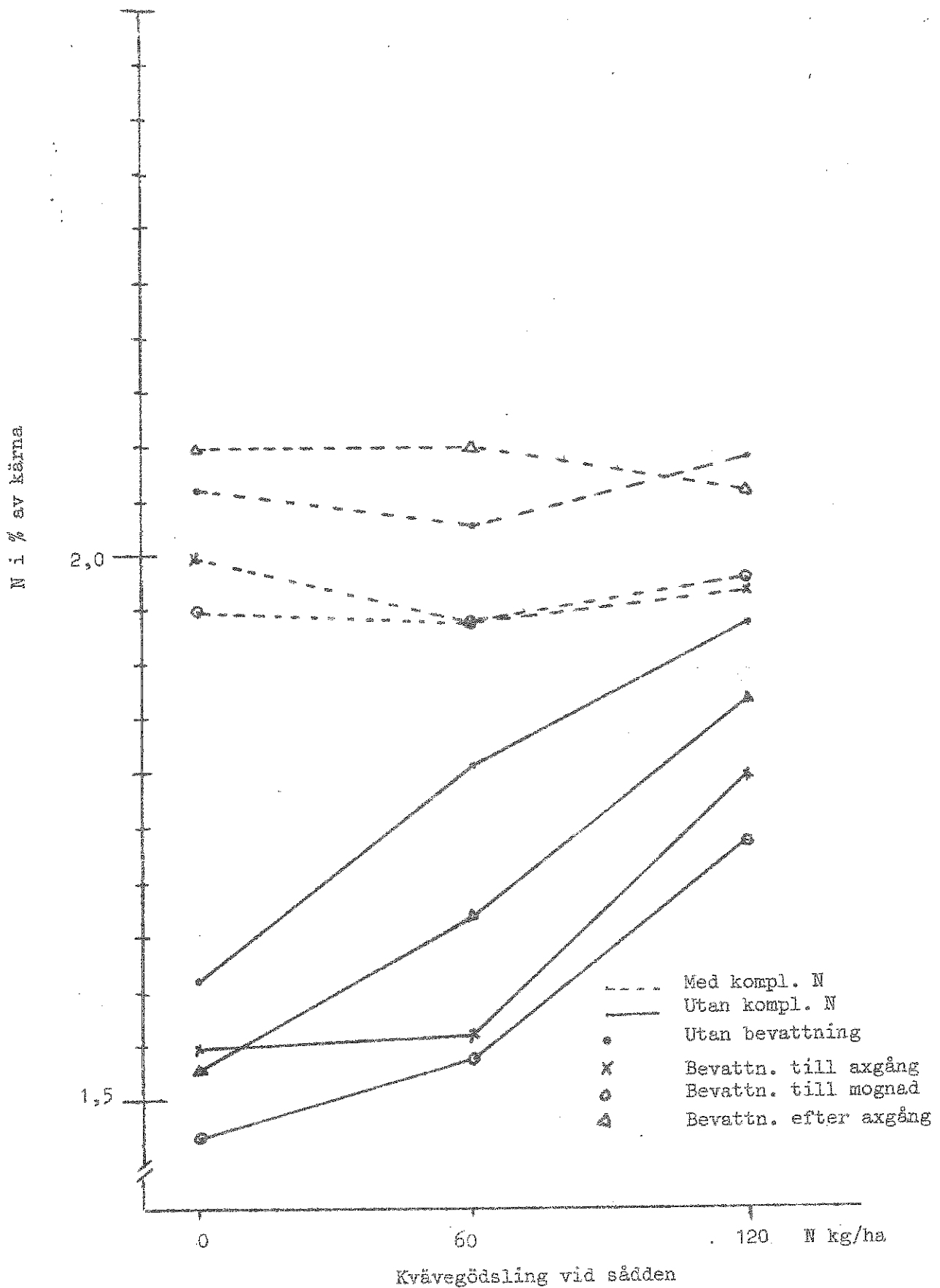
Effekt av bevattning, tidig kvävegödsling och kompletteringsgödsling vid blomning på kärnans kvävehalt. Medeltal av samtliga försök på Ugerup
/Nitrogen concentration in the grain (%). Averages of three trials at Ugerup/



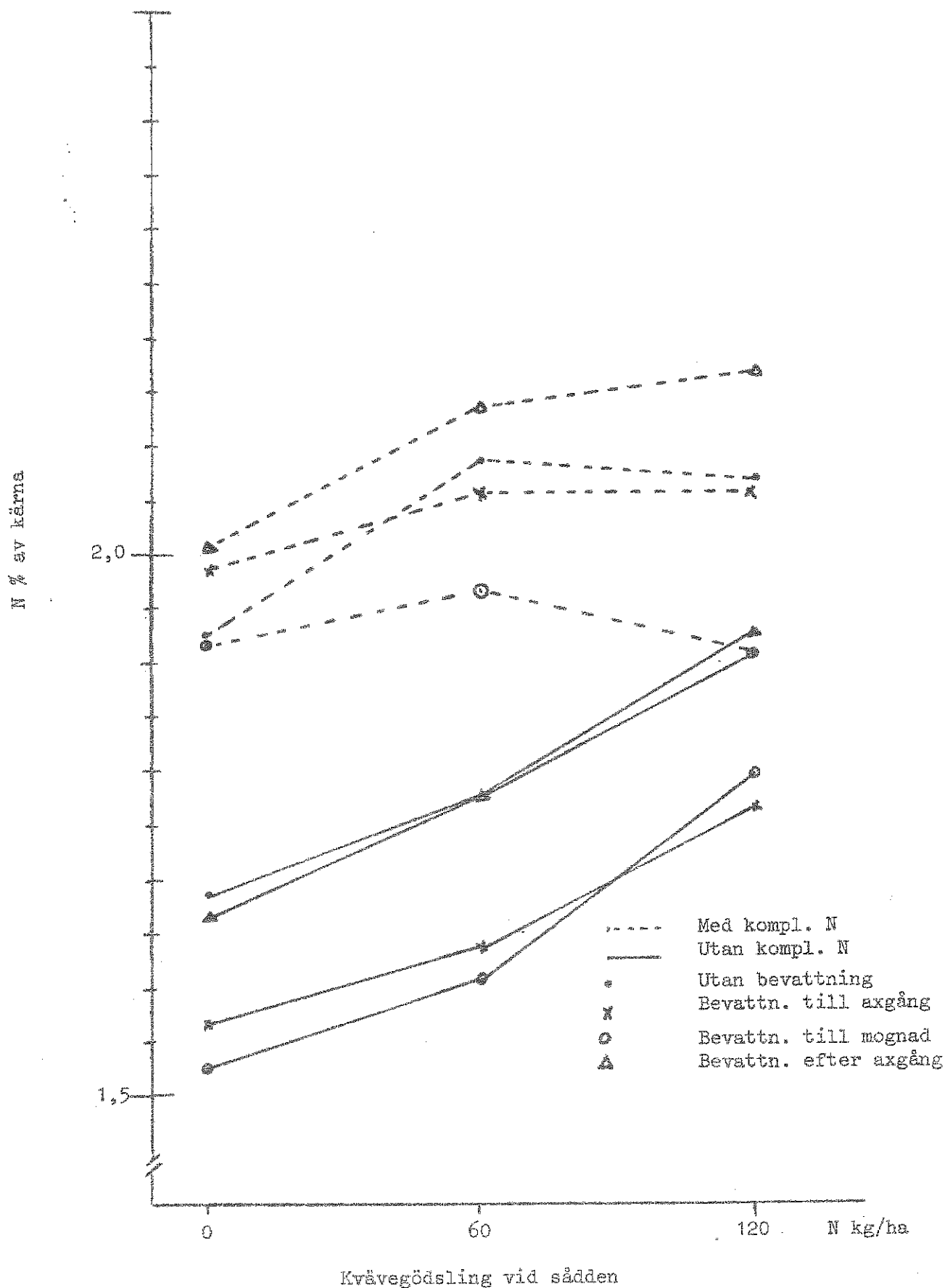
Figur 5. Effekt av bevattning, tidig kvävegödsling och kompletteringsgödsling vid blomning på kärnans kvävehalt. Medeltal av samtliga försök på Binga
 /Nitrogen concentration in the grain (%). Averages of three trials at Binga/



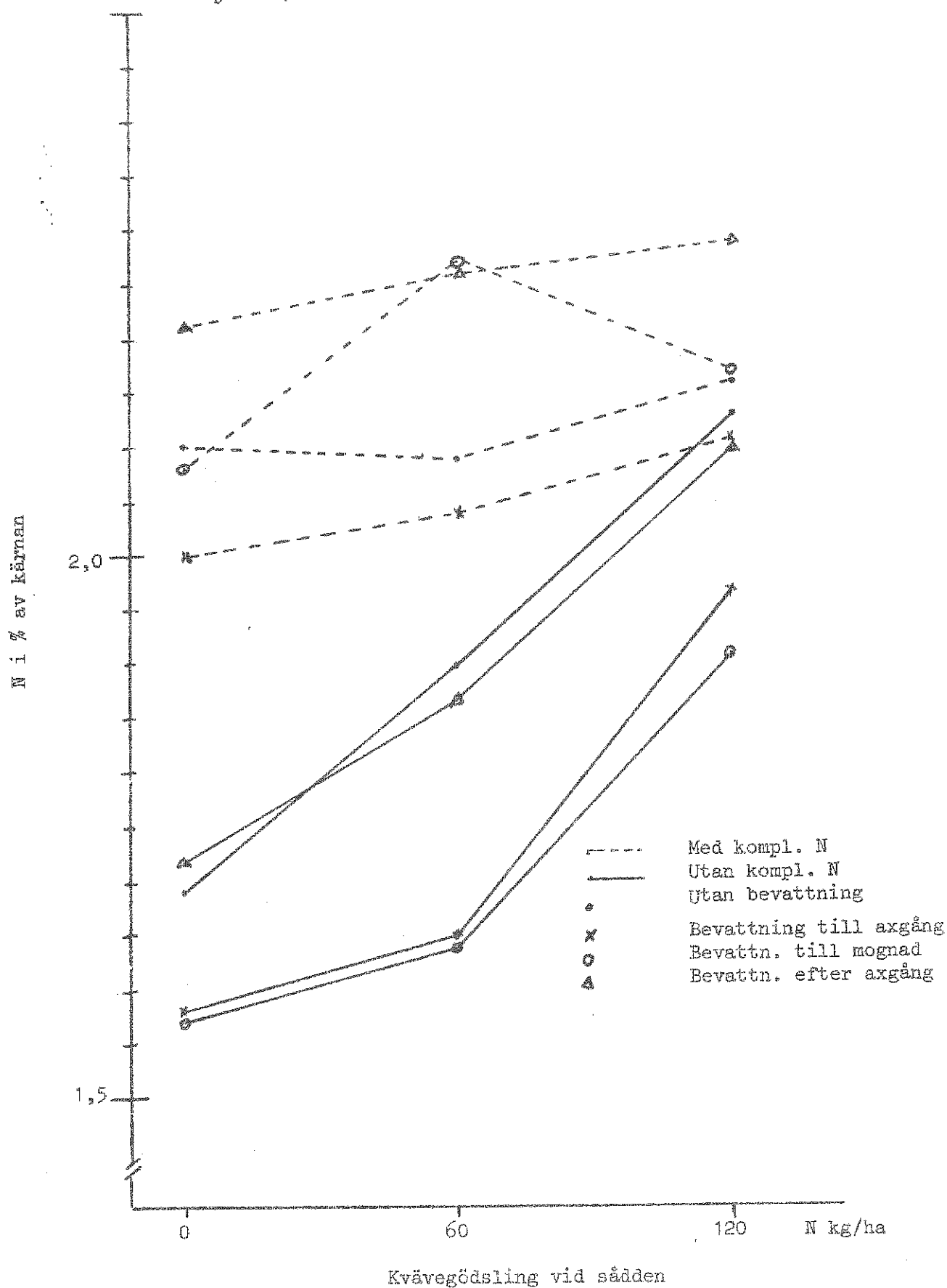
Figur 6. Effekt av bevattning, tidig kvävegödsling och kompletteringsgödsling vid blomning på kärnans kvävehalt. Medeltal av samtliga försök på Lanna
 /Nitrogen concentration in the grain (%). Averages of three trials at Lanna/



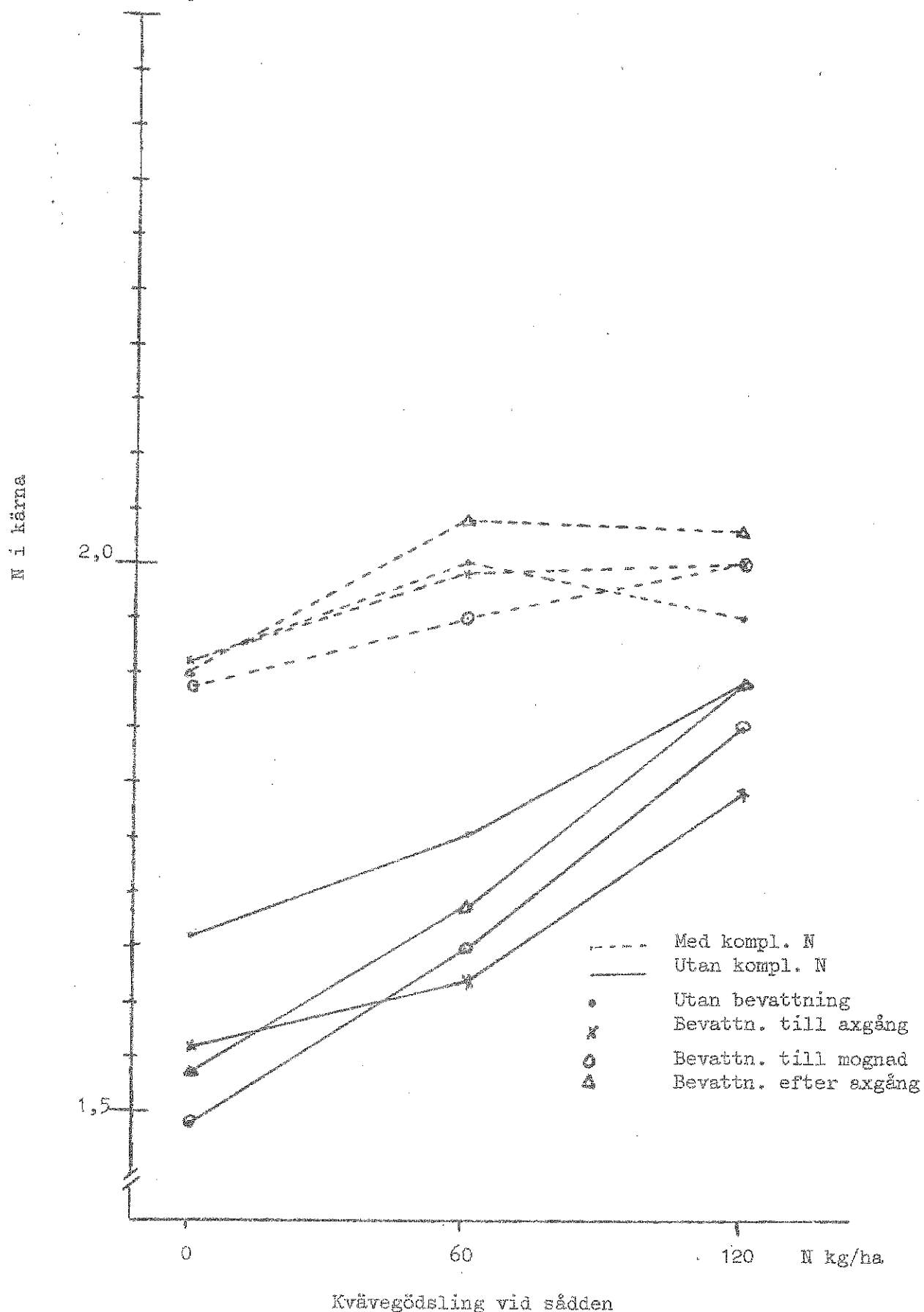
Figur 7. Effekt av bevattning, tidig kvävegödsling och kompletteringsgödsling vid blomning på kärnans kvävehalt. Medeltal av samtliga försök på Uppsala
 /Nitrogen concentration in the grain (%). Averages of three trials at Uppsala/



Figur 8. Effekt av bevattning, tidig kvävegödsling och kompletteringsgödsling vid blomning på kärnans kvävehalt. Medeltal av samtliga försök (4) under 1976
 /Nitrogen concentration in the grain (%). Averages for four trials during 1976/

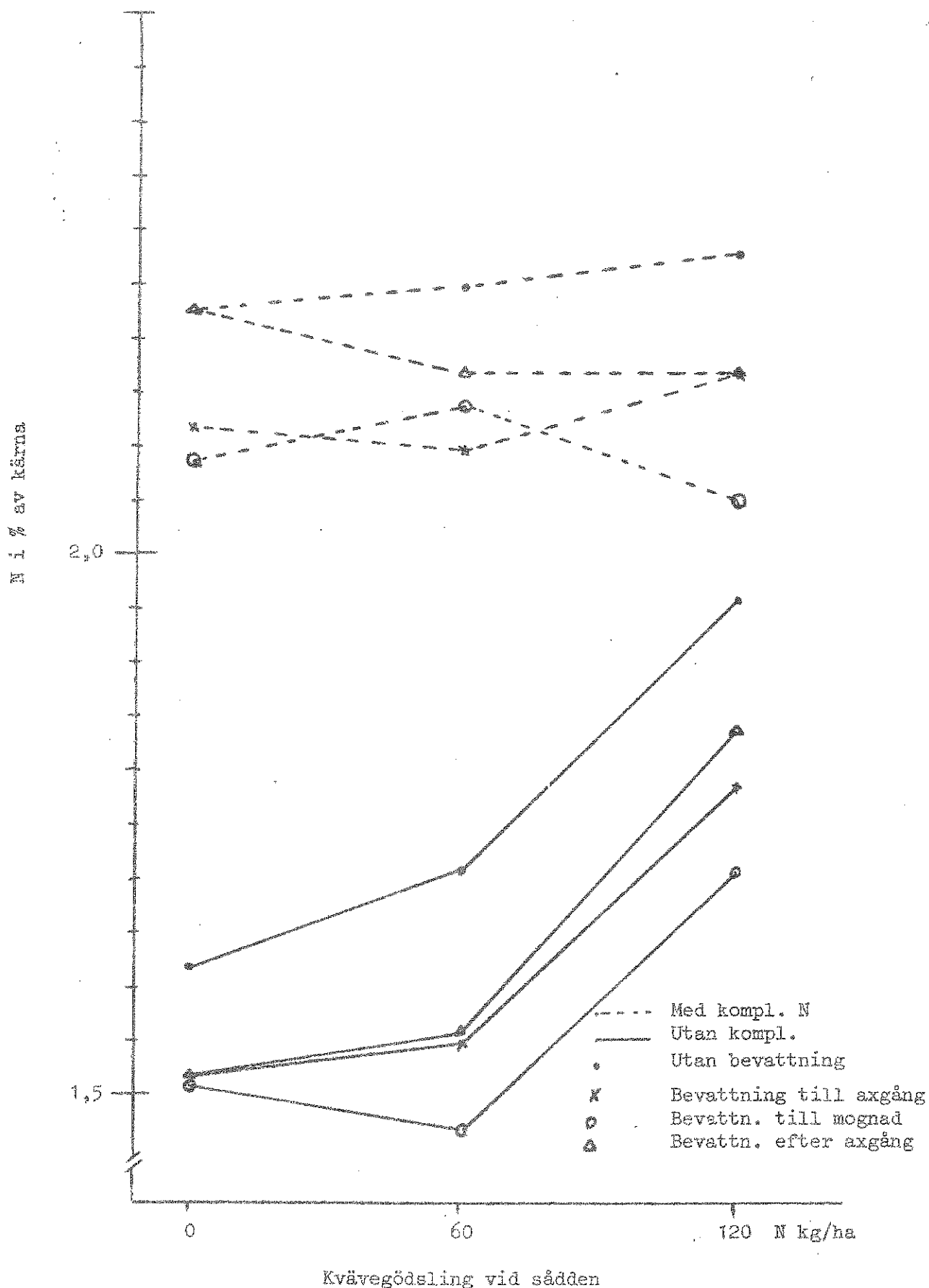


Figur 9. Effekt av bevattning, tidig kvävegödsling och kompletteringsgödsling vid blomning på kärnans kvävehalt. Medeltal av samtliga försök under 1977
 /Nitrogen concentration in the grain (%). Averages for four trials during 1977/

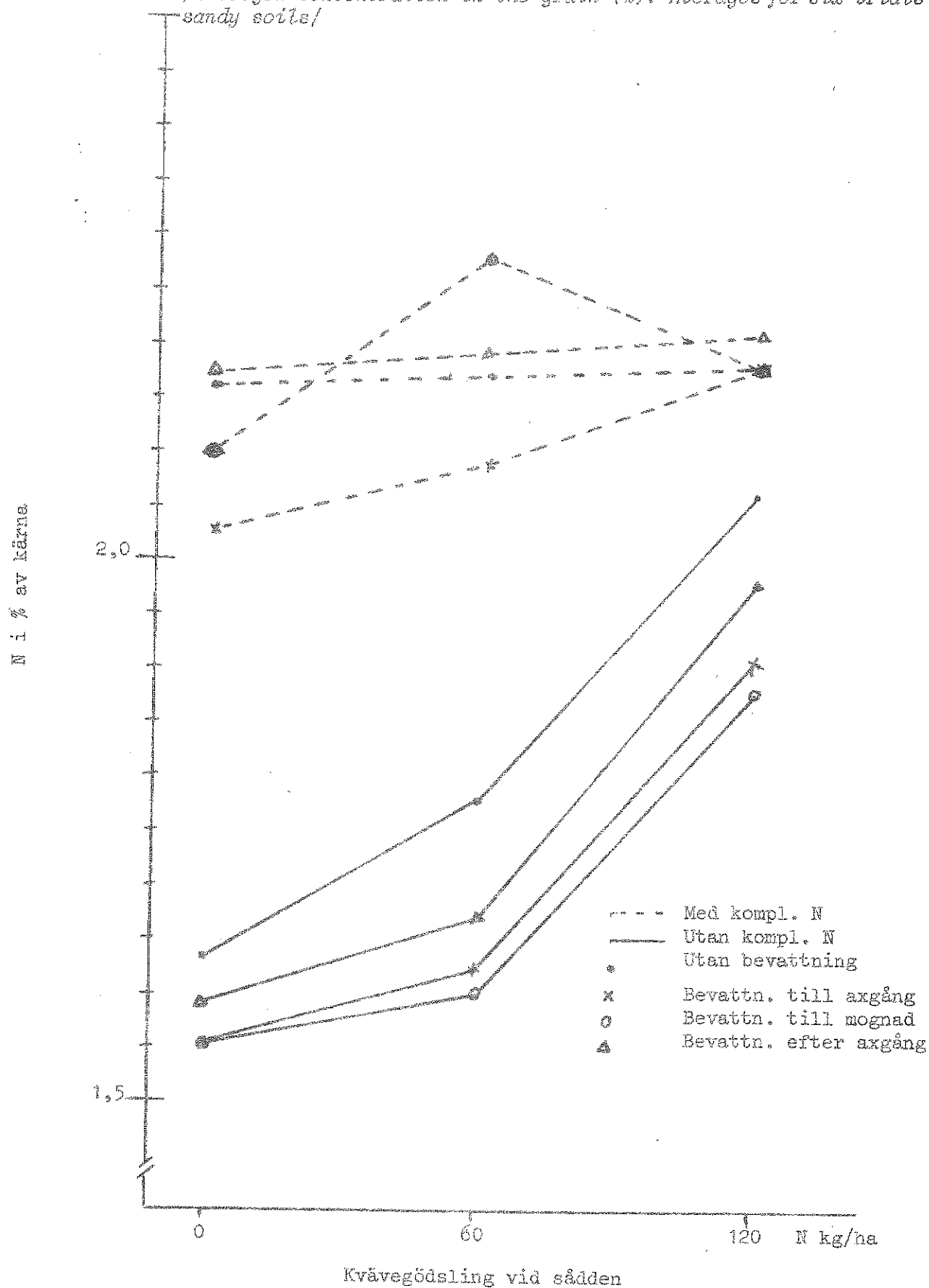


Figur 10. Effekt av bevattning, tidig kvävegödsling och kompletteringsgödsling vid blomning på kärnans kvävehalt. Medeltal av samtliga försök under 1978.

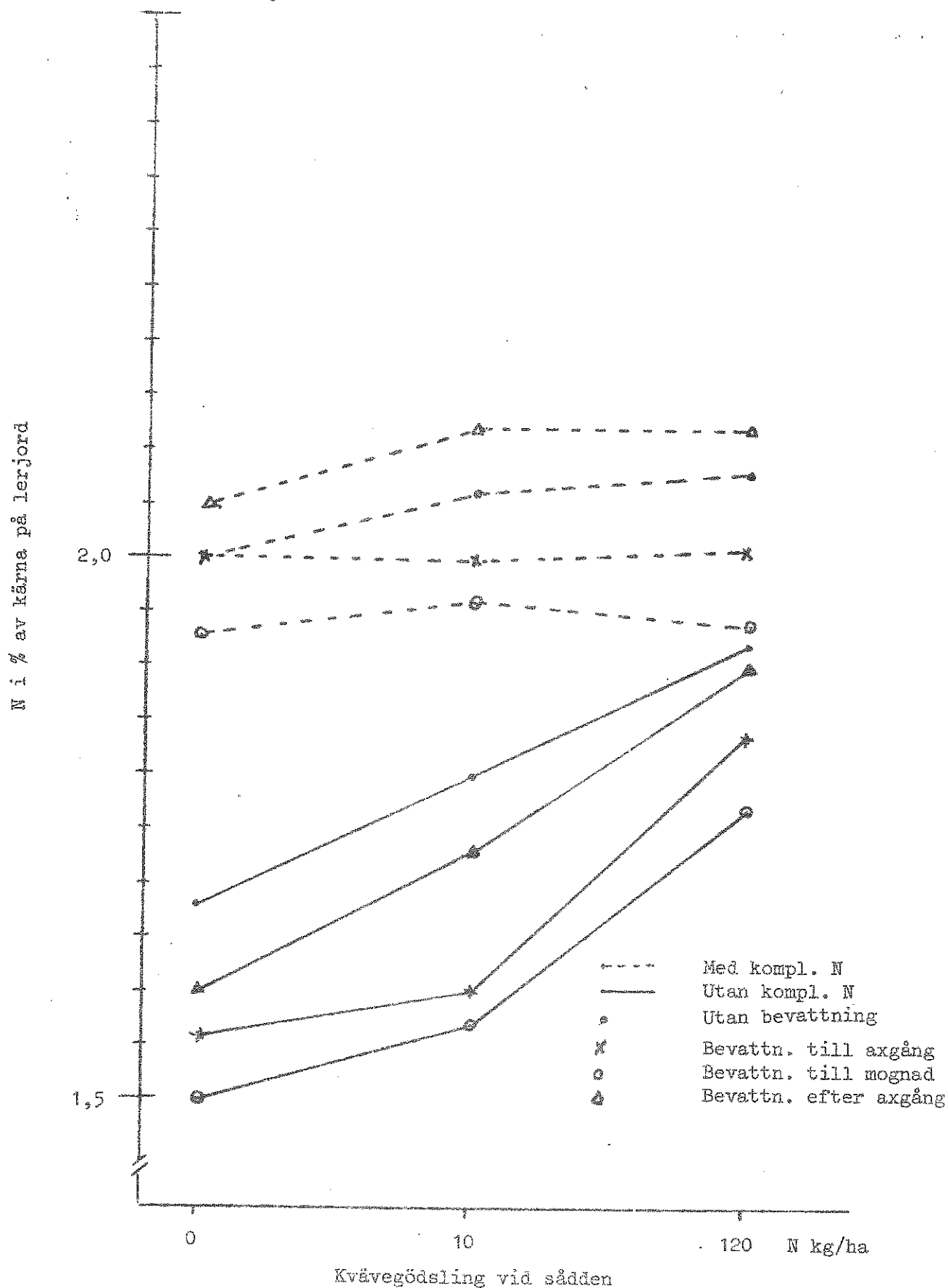
/Nitrogen concentration in the grain (%). Averages for four trials during 1978/



Figur 11. Effekt av bevattning, tidig kvävegödsling och kompletteringsgödsling vid blomning på kärnans kvävehalt. Medeltal av sex försök på sandjord (Ugerup och Binga)
 /Nitrogen concentration in the grain (%). Averages for six trials on sandy soils/



Figur 12. Effekt av bevattning, tidig kvävegödsling och kompletteringsgödsling vid blomning på kärnans kvävehalt. Medeltal av sex försök på lerjord (Lanna och Uppsala)
 /Nitrogen concentration in the grain (%). Averages for six trials on clay soils/



I denna serie publiceras forsknings- och försöksresultat från avdelningen för växtnäringslära, Sveriges lantbruksuniversitet. Serien finns tillgänglig vid avdelningen och kan i mån av tillgång erhållas därifrån.

This series contains reports of research and field experiments from the Division of Soil Fertility, Swedish University of Agricultural Sciences. The series is available at the Division and can, as far as supplies admit, be ordered from the Division of Soil Fertility.

DISTRIBUTION:

Sveriges lantbruksuniversitet
Avdelningen för växtnäringslära
750 07 UPPSALA

Tel. 018-102000 ankn. 1249, 1255
