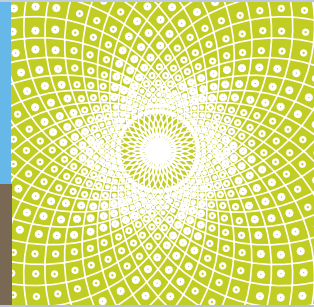




Knowledge grows

# Växtpressen

Nr 2 • december 2021 • Årgång 50



Yara N-Sensor<sup>®</sup> styr på  
mer än 170 000 hektar, sid 3

Teknik och erfarenhet  
ger resultat, sid 12



## Gödselmarknaden 2021 – en "perfekt storm" sid 22

# Full fart framåt – vi skapar kontroll tillsammans

Omslagsbilden på detta nummer är från våren 2021. När den togs växte det bra och vi körde alla med full fart, såg ett 2021 med goda förutsättningar på alla sätt trots en långvarig pandemi.

Så här på senhösten, när vi har bättre kunskap om 2021, vet vi att året började med ett kallt Europa som fick energipriserna att stiga. Vintern följdes av för växtodlarna en relativt fin vår med ett gynnsamt vårbruk tills regnen kom och försenade sådden på många håll. Under den viktiga växtperioden i juni-juli fick delar av landet väldigt fina och soliga dagar, men med alldeles för lite regn och därför påföljande torka på många håll. Torkan kom så olägligt att stråsådens skörd och kvalitet inte riktigt levde upp till de förväntningar som sattes av den fina våren. Resultatet blev en för Sverige någorlunda normal skördenivå men med priser på växtodlarnas avsalugrödor som kan kompensera på intäktsidan för en del av volymtappet. Tyvärr har energipriset och råvarupriserna skjutit höjden på alla insatsvarorna till en aldrig tidigare skådad nivå.

Inledning av denna ledare beskriver

väl de utmaningar och möjligheter som är växtodlarnas vardag, många är de faktorer som inte går att kontrollera utan enbart går att förhålla sig till som väder och vind samt den ekonomiska verkligheten. Samtidigt finns det mycket som går att påverka, planera och justera för att få bästa möjliga ekonomi.

Odlaren på framsidan utnyttjar den hjälp som vi på Yara kan ge i form av verktyg och kunskap för att förbättra sin kväveeffekt inom ramarna för vädrets makter och sin egen kunskap. Försöksresultat genom åren visar att en aktiv kvävestrategi kan ge 5–10 procent bättre kväveeffekt. Vem vill inte förbättra kväveeffekten med tanke på rådande gödselpriser och med hänsyn till miljöaspekter?

Jag hoppas att du som vanligt ska hitta kunskap, tips och råd som hjälp i ditt arbete på gården i detta nummer av Växtpressen. Vi på Yara arbetar hela tiden för att förbättra oss och ge dig de bästa produkterna och kunskaperna som finns inom växtnäingsstyrning.

Jag vill passa på att sända en signal om att vi kan få en logistisk utmaning

under våren med att klara tillräckligt stor utleverans av mineralgödsel från våra terminaler. Orsaken till min oro är att utleveranserna under de senaste månaderna har varit lägre än normalt och om denna trend fortsätter kommer vi att få stora utmaningar under våren.

Jag önskar en riktigt God Jul och ett Gott Nytt År under vilket vi ser fram emot att tillsammans fortsätta trygga den svenska livsmedelsproduktionen med kvalitet i samklang med naturen. Vi gör redan många bra saker tillsammans, och fler kommer det att bli!



*Hans Larsson*

Hans Larsson  
Marknadschef Sverige

## VÄXTPRESSEN NR 2 • DECEMBER 2021 • ÅRGÅNG 50

### INNEHÅLL

Yara N-Sensor – vägen framåt	3	Teknik och erfarenhet ger resultat	12
Kvävet regnade upp i luften	5	Bättre N-gödsling i vall med kväveverktyg	14
Regenerativ odling – nygamalt begrepp	6	Liten pH-skillnad ger stor effekt	16
Ett stökigt växtodlingsår 2021	8	Fosforvärdena sjunker – negativt för odlingsekonomin	19
Så kan vi odla vårveve med "rätt" proteinhalt	10	Gödselmarknaden 2021 – en perfekt storm	22

©Yara AB

Box 4505, 203 20 Malmö  
Besöksadress: Östra Varvgatan 4  
Tel: 010-139 60 00  
E-post: yara.sverige@yara.com  
Hemsida: www.yara.se

Redaktör: Magnus Jeppsson  
Redaktionskommitté:  
Carl-Magnus Olsson, Ingemar Gruvaeus,  
Knud Nissen och Hugo Hjelm  
Redigering: Hans Jonsson,  
www.cumulusinfo.se  
Jens Blomquist, Agraria Ord & Jord  
Layout: Charlotta Behrens, Lime AB  
Tryck: Norra Skåne Offset  
Tryckt på papper som uppfyller  
miljökraven för ISO 14001.  
ISSN 0346-4989  
Omslagsfoto: Jordbruksbilder,  
Mårten Svensson

# Yara N-Sensor

## – vägen framåt

Under de senaste 20 åren har arealen som körs med Yara N-Sensor® 10-faldigats. Det har varit en innovationsresa där teknikutveckling och biologiskt kunnande banat väg för en allt bättre behovsanpassad precisionsodling.

*Referat ur skriften "Yara N-Sensor: En lyckad innovation" av Per Frankelius och Knud Nissen (Agtech 2030 vid Linköpings universitet). Referat och text: Hans Jonsson, Cumulus Information.*



*"Grundprincipen i en N-Sensor är att läsa av vissa våglängder i det reflekterade ljuset (strålningen) från växande gröda som speglar klorofyllet och på så sätt uppskatta mängd gröda (täthet) och vitaliteten i grödan (färgen) för att sedan via datorberäkning styra mängden gödsel i realtid under spridningen."*

Ja, så lite vetenskapligt knastertorrt kan en Yara N-Sensor beskrivas. Inte desto mindre ger det en god bild av det som ligger bakom N-Sensorn: avancerad vetenskap som i kombination med biologiskt kunnande och teknikutveckling bidrar med ett praktiskt enkelt och bra precisionsodlingsverktyg för lantbruket.

*"... vid universitetet i Kiel ..."*

### Mycket historia

N-Sensorn har snart 30 år på nacken. Från att ha varit en teori om ljusets egenskaper med anor från tidigt 1700-tal och användning av satelliter i början av 1970-talet, så är Yara N-Sensor nu självklar och enkel att använda. Men det skadar inte att berätta om vägen dit, vilket kan ge en extra dimension och känsla när man sätter sig i hytten och "bara" kör igång N-Sensorn i det dagliga arbetet.

### Så uppstod Yara N-Sensor

År 1993 utvecklade två professorer – Hermann Heege och Hans-Peter Blume

– vid universitetet i Kiel den idé och de grundläggande principer som kom att leda fram till N-Sensorn. Ett doktorsarbete startades av Stefan Reusch som 1995 byggde en handhållen så kallad spektrometer fastsatt på en lång pinne och testade den på olika försöksrutor i en gröda där man gödslar med varierende kvävegivor.

Stefan Reusch och hans medarbetare testade våren 1996 det första traktormonterade systemet med en MB Trac som bärare som hade tre master, en uppåt och två ut mot sidorna. Den mittersta masten hade en spektrometer som mätte inkommande solljus medan de två sidomasterna hade sensorer som pekade neråt och mätte reflektionen från grödan.

Det gjordes tester med detta ekipage på olika fält i norra Tyskland och under dessa studier skapades den första kartan, närmare bestämt av 15 hektar höstvetete på gården Quarnbek den 29 april 1996. Vid denna tidpunkt hade man ingen tillgång till GPS så man fick göra kartan manuellt genom att mäta



*Stefan Reusch och hans handhållna N-Sensor 1995. Foto vänligt tillhandahållit av Stefan Reusch.*

avstånd längs med körspåren. Kontentan av dessa försök blev ett bevis för att principerna fungerade i verkligheten!

### Hydro Agri kom in i bilden

År 1996 presenterade företaget Hydro Agri, under DLG Feldtage i Leipzig, Tyskland, en liknande lösning som resulterat av ett parallellt projekt. Kontakt skapades mellan Hydro Agro och Stefan Reusch som ledde till att han började arbeta där 1997 samtidigt som han avslutade sin doktorsavhandling.

Men att undersöka och forska är en sak – att utveckla fungerande produkter som får spridning bland användare är en annan, vilket är en röd tråd i berättelsen om Yara N-Sensor, tillika själva definitionen av begreppet innovation.

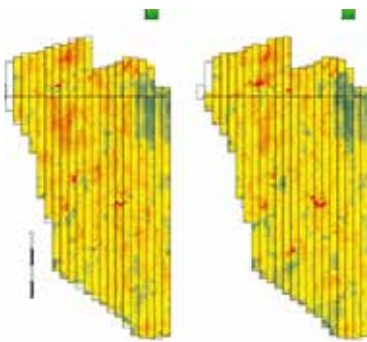
Framstegen har varit många både funktionellt vetenskapligt och kommersiellt men betydelsen av framåtsträvande duktiga lantbrukare ska inte heller underskattas. Ibland har det varit små detaljer, ibland större skutt. Listan kan bli lång, så vi tar några axplock fram till idag.

### Utveckling och marknadsföring

Vi går fram några år till 1999. Då utvecklades en ny design där sensorerna var placerade i en takbox att montera på traktorn. En grundidé var att mäta grödan med olika vinklar från samma punkt. Detta var ett genombrott i utvecklingen, dels för att konceptet blev smidigare, dels för att snedriktade sensorer inte fick med lika mycket jord i bild vilket försvårar tolkningen. Över 20 sådana "takboxar"



Första N-Sensorn monterad på traktor, 1996. Första fältkartorna skapade med N-Sensorn. Foto: Stefan Reusch.



tillverkades och blev föremål för test på olika gårdar runt om i Europa.

År 2000 bestämdes det att konceptet skulle lanseras på marknaden. Inför denna marknads lansering utvecklades hårdvaran så att den blev mer kompakt och fick rundare former. Materialet byttes från plåt till plast. Färgen valdes till blå. Sensorerna såldes genom speciella återförsäljare runt om i Europa. Mjukvaran var inbyggd i en terminal som var specifikt skapad för N-Sensorn. Produkten blev oförändrad under ca 5 år.

Utveckling av nästa version startade parallellt med att den första sensorn såldes på marknaden. Siktet var nu inställt på en aktiv sensor i bemärkelsen att den har med sig eget ljus och därmed inte blir lika beroende av det naturliga ljuset. Resultatet blev Yara N-Sensor ALS (Active Light Source) som lanserades på marknaden våren 2006. Samma år övergick man från att använda ett relativt reflektionsindex till det mer användarvänliga index som kallas SN-värdet (SensorNitrogen value) som är kalibrerad till att spegla den aktuella grödans verkliga kväveupp-

tag i grönmassan. Det gör N-Sensorns mätvärden mer lättbegripliga för användaren. Och det går att använda när man ska bestämma kommande kvävebehov. 2015 kom ännu en ny version med modernare design och 2019 kom N-Sensor ALS-2. Den har ny elektronik och LED-ljus som blix. Den stora nyheten är att den har en nyutvecklad funktion som kan bedöma daggförekomst på

”...kan köras dygnet runt i alla väder.”

bladen och därmed kan ALS2-sensorn användas även med dagg på bladen vilket innebär att den verkligen kan köras dygnet runt i alla väder.

### Styrning och grödor

Vad gäller styrning av gödselspridare kunde redan den första versionen år 2000 styra de flesta olika spridare eller sprutor på marknaden. Redan då fanns också GPS-baserad dataloggning liksom kartöverlägg, vilket innebar att man

kunde väva in information om t.ex. jordanalyser. Senare utvecklades bättre kartor, kalibrering mot kväveupptag (så kallade SN-värden) samt möjlighet att hantera standardiserade shape-filer. Över tiden utvecklades också en rad nya kalibreringar för olika grödor och marknader. Idag, 2021, finns kalibrering för följande grödor: alla höst- och vårspannålsslåg, majs, vall, oljväxter samt bomull och sockerrör.

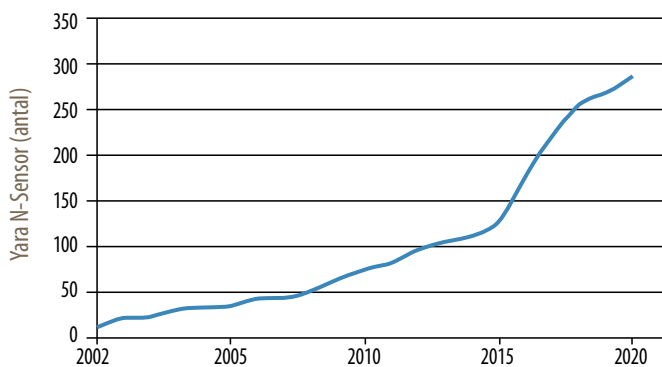
### Spridning av Yara N-Sensor

Affärsmodellen för N-Sensorn har varit lite olika i olika länder. I Sverige valde Yara till en början att inte sälja produkten fysiskt. I stället såldes tjänsten under de första åren via maskinstationer. Efter tre år – fram till år 2004 – såldes sensorerna till entreprenörerna och Yara slutade hyra ut dem. Därefter såldes samtliga. Under de 20 år som Yara N-Sensor har funnits på marknaden har antalet sensorer och arealen de körts på ökat kraftigt (figur 1 och 2).

### Fortsatt utveckling av Yara N-Sensor

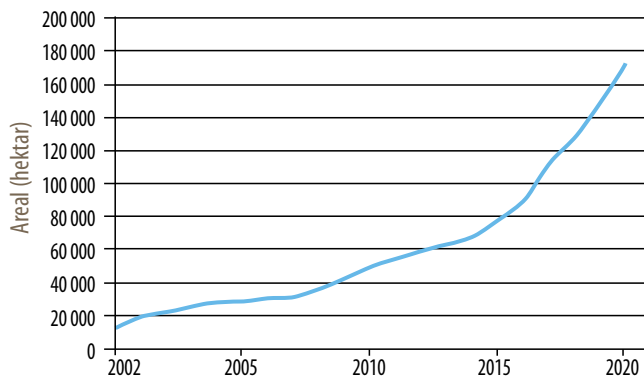
Framtiden för Yara N-Sensor – som är ett bra komplement till de olika satellitbildstjänsterna – är enligt N-Sensorns fader Stefan Reusch att fasa ut den passiva varianten och nu bara satsa på den aktiva med ljus. Andra former av monteringar kommer också. Programvaran kommer att integreras med ISOBUS. Vidare kommer automatiskt datautbyte att ske. Omfattande utveckling sker också kring beslutsunderlagen med bakgrundsinformation till exempel avkastning. //

## 10-faldig ökning av antalet Yara N-Sensor



**Figur 1.** Totalt antal Yara N-Sensorer i Sverige 2000–2020. ”Knäet” 2015 går att härleda till ett år med en rejäl skördeuppgång tack vare ett extremt gynnsamt väder för grödan. Knud Nissen kommenterar: ”Vi kunde då visa på att många med Yara N-Sensor lyckades mycket bättre med kvävegödslingen det året och fick rätt proteinnivå vilket gav en rejäl skjuts på försäljningen.”

## Stadigt stigande arealer



**Figur 2.** Total brukad areal med N-Sensor. Uppskattning av Knud Nissen, Yara, baserat på enkätdata i vilken han har sett trenden att fler och fler lantbrukare köpte sensor och bara körde hemma. Arealen per sensor minskade alltså med åren genom att en mindre del kördes på entreprenad. Under de senaste åren har arealen dock börjat stiga igen. Många gårdar har köpt till mark och blivit större, och det är nog så att större gårdar köper sensorer.

# Kvävet regnade upp i luften

Gulnande grödor vid kraftiga regn beror oftast på kvävebrist. En kompletteringsgödsling med kväve kan kompensera, men blir det för varmt och torrt så räcker det inte hela vägen. Det var fallet 2021.

Av Ingemar Gruvaeus, Yara

**R**edan på 1990-talet lärde vi oss att gulnande grödor efter kraftiga regn primärt handlar om kvävebrist. Oftast är det som värst på lerjordar där risken är större för vattenmättnad och därmed förluster av kväve än på lättare jordar. På lerorna handlar det i första hand inte om utlakningsförluster utan om gasförluster i form av denitrifikation d.v.s. att nitratkväve används av mikrober istället för syre och förloras – i första hand som kvävgas,  $N_2$  – men tyvärr också i mindre omfattning som lustgas,  $N_2O$ , som tillika är en kraftfull växthusgas.

## Täckdiken indikerar syretillgång

Tydligaste tecknen brukar vara att täckdiken framträder som mörkare gröna ränder och att traktorspår från exempelvis harvning syns som gulare ränder p.g.a. den mer packade jorden och därmed mindre syretillgången.

Försök som utfördes på 1990-talet inom Försök i Väst visade att man kunde rädda en hel del avkastning med 30–60 kilo N per hektar i vårkorn som uppvisade ”vattenskada” (tabell 1). I försöken lyfte man skörden med cirka 1 700–2 300 kilo per hektar med 60 kilo N som Kalksalpeter. Notera att försöksplatserna var grundgödslade med 125 respektive 110 kilo N per hektar, men att den skördade mängden kväve med denna grundgödsling – utan komplettering – stannade på 37 respektive 44 kilo per hektar. Detta indikerar att en stor



andel av gödslat kväve försvann ur rotzonen. Det var ungefär lika mycket N som i medeltal brukar skördas från ogödslade led under senare års kväveförsök i korn.

I maj 2021 fick vi på många platser mellan 80 och 150 mm regn vilket definitivt kan ställa till problem på jordar med lite sämre struktur eller där det är problem med markpackning. Främst är det vårgrödor som drabbas där vårbruket medfört att matjorden packats. Svackor i fält där vatten samlas vid häftiga regn drabbas naturligtvis extra illa.

## 2021 inte som 2016–2020

Hur blev då utfallet 2021? Försvann det kväve och behövdes och/eller fungerade

kompletteringsgödsling? För att få svar på spekulatioerna om kväveförluster och bedöma lönsamheten för kompletteringsgödsling på fält där

”...mellan 80–150 mm regn...”

grödan bedömdes lida av för mycket vatten, lade Sverigeförsöken ut fem försök i norra Götaland och Svealand. Grundgödslingen var mellan 67 och 118 kilo N per hektar vid sådd.

Den skördade kvävemängden i grundgödsling utan komplettering var ganska låg även om den inte alls var så liten som

## Kompletteringsgödsling höjde skörden rejält 1995 och 1999

Led	Försöksplats					
	Stensfält, Töreboda 1995			Russelbacka, Järpås, 1999		
	Skörd, kg/ha	Protein, %	N-skörd, kg/ha	Skörd, kg/ha	Protein, %	N-skörd, kg/ha
Grundgödsling	2 714	10,0	37	3 791	8,6	44
+ 30 N, Ks	3 798	10,4	54	5 306	9,4	68
+ 60 N, Ks	4 425	11,1	67	6 119	10,7	89
Grundgödsling	125 kg N			110 kg N		
Tilläggs-gödsling	27 juni			22 juni		

Tabell 1. Sen komplettering med kväve i ”vattenskadat” korn, 2 försök 1995 och 1999. Försök i Väst.

► i försöken på 1990-talet. Jämfört med kväveskörden i kväveförsöken från åren 2016–2020 var kväveskörden 2021 låg och i nivå med de lägsta i dessa försök (*figur 1*). Detta faktum tyder på att en del kväve förlorades och att kvävekomplettering behövdes för en normal skördenivå.

Vad gäller lönsamhet för komplettering är dock resultaten högst varierande. I Halland

”...lönsamhet för komplettering...”

där grundgödslingen var 103 kilo N gav en komplettering med 60 kilo N mer än två ton i merskörd från 5,3 ton till 7,7 ton per hektar. Försöken i Östergötland, Västergötland och Västmanland stannade däremot på en låg skördenivå, cirka 4,5–5 ton per hektar och i dessa försök förmådde inte kväve lyfta skörden speciellt mycket: 30 kilo extra N gav en merskörd på 200–600 kilo per hektar och i vissa fall för hög

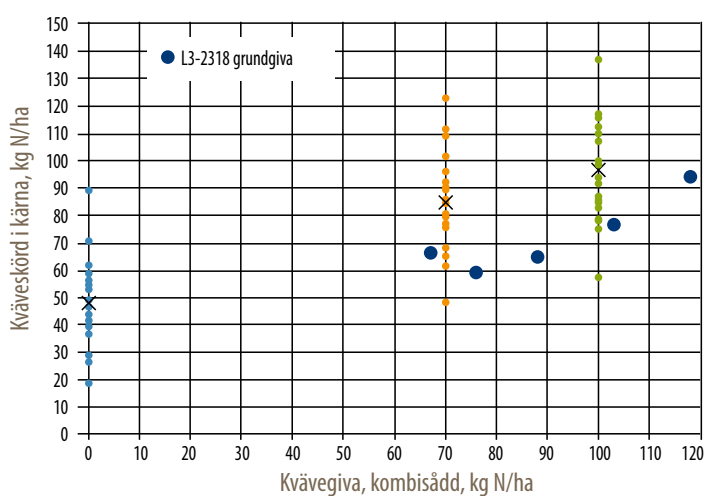
proteinhalt för malkorn. Här bromsade säkert den mycket varma perioden juni–juli avkastningsnivån från grundgödslingen och då räckte kvävemängden ganska bra även med förluster.

### Sannolikt en del kväveförluster

Så, vad blir slutsatsen av erfarenheterna från det speciella växtodlingsåret 2021? Jo, vi fick sannolikt en del kväveförluster under senare delen av maj då en del marker blev ganska vattenmättade. För att få en god skörd krävdes förutom tillräckligt med kväve också att fältet klarade av att försörja grödan med vatten även under de värsta värmedagarna och att man slapp den värsta hetten.

Således, utifrån tidigare erfarenheter så hade utfallet av kompletterande kväve 2021 blivit bra – om perioden efter de stora regnen blivit normalvarm och normaltorr. Men torkan från mitten av juni och i juli 2021 knäckte många fält så att skörden blev ganska låg och därmed också kvävebehovet. ▮

## Lägre upptag av kväve i malkorn 2021



**Figur 1.** Prickarna på kvävegivorna 0 (blå), 70 (orange) och 100 (grön) kilo N per hektar anger skördad mängd kväve i kärna i 22 malkornsförsök 2016–2020 (L3-2320). "X" anger medelvärde vid respektive kvävenivå. De fem större mörkblå prickarna visar skördad mängd kväve vid N-grundgiva – utan kompletteringsgödsling – i 2021-års försökserie L3-2318. Generellt var upptaget av kväve i dessa fem försök 2021 på grund av regnöverskott betydligt lägre än vid motsvarande kvävenivå 2016–2020.



# Regenerativ odling – nygammalt begrepp

Odlar du regenerativt utan att veta om det? Ja, kanske. Regenerativ odling är ett nygammalt begrepp som handlar om att förbättra jordhälsan och som bönder, forskare och konsumenterna försöker få grepp om på nytt.

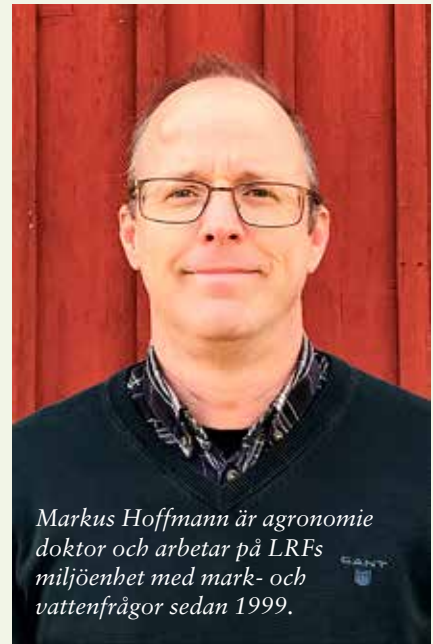
Av Markus Hoffmann, LRF

**D**et råder en hype kring kolinlagring i åkermark. Begreppet hype kan uppfattas negativt, men om det råder en klimatkris så behövs det kanske en hype för att ge frågan tillräcklig uppmärksamhet.

Kolinlagring och markens mullhalt är en av de fem byggstenarna för en frisk jord. Det finns en dramaturgi kring jordhälsa där SVT-dokumentären Den sista skörden från 2017 skapade oro hos många människor. Utifrån att bara titta på programmet var det svårt att hålla isär global utarmning och mark-

*Regenerativ odling. Lite förenklat handlar det om att förbättra jordhälsan genom att hålla marken bevuxen året om, minimera jordbearbetningen och tillföra organiskt material och gärna ha betande djur.*

*Foto: Hans Jonsson*



*Markus Hoffmann är agronomie doktor och arbetar på LRFs miljöenhet med mark- och vattenfrågor sedan 1999.*

förstörelse å ena sidan och förhållandena i Sverige å andra sidan.

### **Åkermarken mår överlag bra**

Så, hur mår den svenska åkermarken egentligen? I en färsk SLU-rapport från 2021 om den svenska åkermarksinven-

”...*SLU-rapport från 2021...*”

teringen skriver forskarna: ”Data från de tre omdrev (1988 – 2017) som nu genomförts i åkermarksinventeringen visar på ett anslående stabilt tillstånd när det gäller de här undersökta markegenskaperna och halter av makronäringsämnen och spårelement i kärna av höstvet, vårkorn och havre. Detta är i många avseenden tillfredställande då det innebär att markens tillstånd när det gäller halt organiskt material, pH och växtnäringstillstånd generellt är gott och att den ackumulation av potentiellt miljöskadliga ämnen som skedde framförallt under andra halvan av 1900-talet har upphört.”

Sammanfattningsvis betyder det att den svenska åkermarken i stora drag mår bra. Men det ska inte tolkas som att vi bor i sagolandet Narnia utan problem – för även om det inte finns några påtagliga problem kan jordhälsan ändå förbättras.

### **Nygammalt begrepp**

Med bakgrund i oro för både jordhälsa och klimat har intresset för regenerativ

odling ökat de senaste åren. Begreppet regenerativ odling uppfanns redan i slutet av 1970-talet av Rodale-institutet i USA och fick störst användning under 1990-talet för att nu åter öka. Det finns ingen strikt definition av regenerativ odling. Men lite förenklat handlar det om att förbättra jordhälsan genom att hålla marken bevuxen året om, minimera jordbearbetningen och tillföra organiskt material och gärna ha betande djur. Eftersom det är ett vitt begrepp betyder det att det finns många svenska lantbrukare som använder regenerativa metoder utan att ens tänka på det. Och man kan vara både hardcore-regenerativ eller light-regenerativ. I Finland genomförs för närvarande en stor utbildningsatsning med e-learning om regenerativ odling.

### **Ta spjörn mot vadå?**

Det är inte bara lantbrukare som intresserar sig för regenerativt jordbruk utan även livsmedelshandeln. Den som planerar att ta mer betalt för maten i affären får förstås ett behov av att skapa en etikett. Det blir problematiskt om det då blir en baslinje som skapar mer dokumentation för bonden utan att ge mer betalt.

Även för konsumenterna blir regenerativ odling ett nytt odlingsbegrepp att förhålla sig till. Deras fråga blir direkt: Hur förhåller sig regenerativ odling till konventionell och ekologisk odling? Så vad ska livsmedelshandeln ta spjörn mot för att motivera ett högre pris? I USA finns sedan 2018 en certifiering för rege-

nerativ odling med produkter märkta på butikshyllorna. Det är uppenbart att det blir än mer komplicerat att vara en informerad konsument med ännu en benämning.

### **Var försiktigt nyfiken**

Odling har alltid förändrats och utvecklats och kommer fortsätta göra det. Ibland sker förändringar med att en ny benämning uppstår, som med regenerativ odling, men ofta sker förändring i det tysta med många små steg.

En svensk lantbrukare i medelåldern kan förväntas hinna uppleva två ytterligare nya benämningar under sin odlarkarriär. Knepet är då att inte himla med ögonen utan istället vara försiktigt nyfiken. Samtidigt med hypen om kolinlagring gäller det att inte glömma bort att en del av bristerna i den svenska jordhälsan beror på gamla välkända faktorer som utebliven kalkning eller att diken inte underhållits och marken är för blöt. Åtgärder för att komma till rätta med detta får inga tidningsrubriker – men är precis lika viktiga nu som när svenska lantbrukare, med budskapet i skolboken för ögonen, sakta men säkert byggt upp åkermarkens bördighet. //

”...*finns ingen strikt definition...*”

Lokalt kom det stora mängder regn 2021 och kväveförluster syntes genom blekgul gröda, eller ingen gröda alls, mellan täckdikena. Bara ovan täckdikena fanns det en chans för grödan att växa. Foto: Jens Blomquist

# Ett stökigt växtodlingsår 2021

Växtodlingsåret 2021 var mycket varierande både över tid och plats runt om i Sverige. Framför allt påverkade okontrollerade mängder regn och höga temperaturer skörden. Verktyg som N-Tester BT, atfarm och Yara Handsensor används med fördel för att bedöma kvävegödslingsbehovet – men måste kompletteras med erfarenhet.

Av Carl-Magnus Olsson, Yara

I skrivande stund redovisar Jordbruksverket en preliminär skördeprognos för skörd 2021. Enligt denna prognos landade den totala spannmålsskörden strax under 5,7 miljoner ton. Det är 4 procent lägre än förra årets skörd, men 6 procent högre jämfört med 5-årsnittet. Den lägre totalskörden jämfört med 2020 förklaras av en lägre hektarskörd för de flesta spannmålsgrödorna. Skördevariationerna i landet var förstas stora och påverkades mycket av säsongens värme.

## Låg tusenkornsvikt

En förklaring till varför hektarskördarna minskade 2021 kan vi få om vi djupdyker i skördedata i de offici-

ella sortförsöken. Dessa skördedata (*tabell 1*) liknar i stora drag den skördeprognos Jordbruksverket redovisar. Årets skörd ligger cirka 2 procent över 6-årsmedel, men lägre jämfört med skördetopparna 2020, 2019 och 2017.

”...begränsade skörden...”

Orsaken till årets skördetapp ligger i den lägre tusenkornsvikten, TKV, (*tabell 1*) som ligger cirka 12 procent lägre jämfört med 6-års snittet. Den är till och med lägre jämfört med 2018, men då var även skörden betydligt lägre på grund av sämre bestockning och

färre kärnor per ax. Det låga kärnantalet ökade dock TKV det året. Trots hyfsade skördenivåer 2021 begränsades trots allt skörden av låg TKV. Lite längre fram i artikeln tittar vi på vad den dåliga kärnmatningen orsakades av – men först en tillbakablick på växtodlingsåret 2021.

## Snabba väderkast

Växtodlingssäsongen 2021 inleddes med en tidig och kall vår, mars låg dock lite över medeltemperaturen. April och maj var kallare än normalt vilket bidrog till en gynnsam grödutveckling som inte rusade iväg. Förutsättningarna för höstgrödorna såg på de flesta håll mycket bra ut med en hög skördepotential och det såg heller inte ut att bli en tidig skörd.



## Mängder med regn bromsade vårsådden

Vårsådden påbörjades tidigt i flera områden, men avbröts av lokalt stora mängder regn. I vissa områden regnade det 180–200 mm i maj månad. De återkommande regnavbrotten ledde till att det fanns gårdar som hade 100 dagar mellan såtidpunkterna under våren. Bilder från fält visar kväveförluster på grund av för mycket regn genom blekgul gröda mellan täckdiken och grön fin gröda ovan täckdiken. Parallellt med vattenmättade fält i väst och norr låg fälten torra i öst.

## Väderomslag igen

Grödorna, framför allt höstsåden, såg mycket fina ut hela vägen fram till axgång. Därefter skiftade vädret igen och det blev påfrestande varmt och de höga temperaturerna höll sig en bra bit in i juli innan temperaturen sjönk igen. Tyvärr återkom de normala temperaturer för sent. När temperaturen blev alltför hög gick utvecklingen fort, men tillväxten hängde inte med och ökade

”...ledde tyvärr till brådmognad...”

inte alls i samma takt. Detta ledde tyvärr till brådmognad som säkert späddes på ytterligare eftersom torkan gjorde att grödan inte kunde försörja sig med vatten i den utsträckning som behövs när det var varmt. Det fanns likheter med värmeåret 2018, men 2021 slog värmen till senare och påverkade

## Hög skördepotential men TKV drog ner 2021

	Relativt för respektive år jämfört med medel 2016–2021						
	Medel 2016–2021	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Skörd	100	96	110	72	108	111	102
Tusenkornvikt (TKV)	100	104	107	94	101	106	88

**Tabell 1.** Skörd och tusenkornvikt i officiella sortförsök, höstvet, behandlade led, 2016–2021 för de 9 odlingsmässigt största sorterna respektive år. 2021 års höga skördepotential begränsades av höga temperaturer i slutet av juni vilken bromsade kärnfullnaden. Skörden 2021 blev 2 procent högre jämfört med 6-årsmedel men lägre jämfört med skördetopparna 2020, 2019 och 2017. TKV landade 12 procent lägre jämfört med 6-årsnittet och lägst för samtliga 6 år.

TKV kraftigt. En förklaring till denna småkärnighet gav Göran Bergkvist i Växtpressen 2018 nr 2, där han vidareutvecklade hur hög värme påverkar en spannmålsgröda: ”2018 blev kärnorna mindre än de kunde ha blivit, eftersom det var väldigt varmt under stora delar av kärnfullnadsperioden. Vid hög värme störs stärkelseinlagringen men inte proteininlagringen, vilket resulterar i låg medelkärnvikt och höga proteinhalter”.

## Olika N-verktyg ger flexibilitet

Med facit i hand är det naturligtvis så att många gödslat överoptimalt med kväve 2021 och fått alltför hög proteinhalt i både vete och malkorn. Så långt vi kunde fatta beslut, d.v.s. fram till axgång-bloomning, gjorde vi oftast rätt året som gick. Därefter är det som alltid svårt att ställa en korrekt långtidsprognos. Det vi har att tillgå är att utgå från ett någorlunda genomsnittligt väder under kärnfullnaden när vi planerar resterande kvävegödsling. Extremväder kan vi av förklarliga skäl inte kompen-

sera eller planera för när det ligger långt framför oss i tiden.

I flera områden var det fina förhållanden och bra skördeutsikter i samband med sista kvävegivan strax före axgång och riktigt bra bestånd i höstvetet och med markfukt. Vi kunde inte heller gardera grödan genom att placera större kvävegivor tidigare än vanligt i tron att kväveutnyttjandet skulle bli bättre.

”...inget verktyg kan tänka själv...”

Höga startgivor i täta bestånd ger dessutom lägre TKV och risk för liggisäd.

Det finns ett flertal olika verktyg och metoder för anpassning av kvävegivan. Verktyg som t.ex. N-Tester BT, atfarm och Yara Handsensor kompletterar varandra och därför är det ofta bäst att kombinera dessa. Men inget verktyg kan tänka själv och ger bara en bild för stunden – alla måste kompletteras med erfarenhet. //



## Claes Franzén, Franzéns Lantbruk, Nybble Gård, utanför Örebro kommenterar växtodlingsåret 2021

– Vi lyckades så vårsåden tidigt innan regnet kom. Det blev nog 50 till 80 mm efter sådd men vi hade tur att få upp grödan. Det syntes sedan i fälten att det fanns kväveförluster efter allt regnandet, det var helt uppenbart. Det var svårt att mäta hur stor den var men vi kompen- serade genom att följa upp med 20 kilo kväve per hektar som Kalksalpeter efter den kombisådda startgivan på 90–100 kilo kväve. Till detta lade vi senare komplettering med 20 till 30 kilo kväve.

– Höstsåden fick en startgiva med 50–80 N så fort det gick att köra efter 1 mars. Men det tog lång tid innan upptaget började på grund av den kalla våren.

Sammanlagt blev det 4–5 givor till höstvetet och från och med 3:e givan körde Claes en målstyrd gödssling med hjälp av Yara N-Sensor.

– Från och med juli gick utvecklingen väldigt fort. Trots att vi hade både sena och tidiga höstvetesorter så avmognade allt samtidigt och skörden började tidigt. Skördemässigt klarade sig höstvetet trots allt hyfsat bra utan ett allt för stort skördetapp. Däremot blev skördetappet i vårsäd 1000–2000 kilo per hektar

## Så vad tycker du att det finns att ta med sig inför nästa säsong? Något att förändra?

– Fördelen med att dela givorna är uppenbara så vi kommer att fortsätta att köra vid flera tillfällen. På det sättet sprider vi riskerna. Sedan gäller det naturligtvis att så gott det går att försöka sprida inför regnen.

# Så kan vi odla vårvete med "rätt" proteinhalt

En kombisådd grundgiva av kväve med uppföljande N-kompletteringar utifrån sort, skördepotential och fältets N-leverans gör det lättare att pricka "rätt" proteinhalt i vårvete. Det visar resultat från nya fältförsök 2019–2021.

Av Ingemar Gruvaeus, Yara

**U**nderlaget för dagens kväve-rekommendationer till vårvete är ca 20 år gammalt, och sortmaterialet och avkastningen ser helt annorlunda ut idag. För att få ett bättre underlag för hur vi bör kvävegödsla vårvete genomförde därför Sverigeförsöken, tillsammans med Yara och Jordbruksverket, en förssöksserie under åren 2019–2021. För den som vill se de enskilda försöken på nätet heter serien L3-2315. Resultaten kommer att sammanställas i Sverigeförsökens försöksrapport för 2021, men här kommer en försmak med en sammanfattning och råd kring hur vi kan gödsla.

## Sorter skiljer sig åt

Vårveteodling ställer krav på hög proteinhalt för att ge ett ordentligt ekonomiskt värde och det gör att kväve-



*Markens kväveleverans spelar stor roll för det slutliga kvävebehovet. I mitten på båda bilderna visas ogödslad led i försök med foton tagna 15 juni 2020. Överst blev skörden utan kväve 2,5 ton per ha och totalt 36 kilo N i kärna, medan skörden utan kväve i försöket nederst blev 6,8 ton och totalt 123 kilo N i kärna. På båda fälten var förfrukten vårkorn. Vid optimal gödsling gav fältet överst 8,3 ton/ha och 13,0 procent protein med 230 kilo N per hektar, sort Skye. Nederst räckte det med 110 kilo N per hektar för att få 9 ton med 13,5 procent protein i sorten Diskett.*

„...ordentligt ekonomiskt värde ...”

gödslingen är mer komplicerad för att verkligen hamna rätt. I försöken fanns de båda sorterna Diskett och Skye med i olika försök. Man kan konstatera att det gick bra att nå målproteinhalt på 13,5 procent i Diskett, men det var

nästan omöjligt i den högavkastande sorten Skye. I Skye var det t.o.m. så svårt att vi måste avråda från att försöka odla sorten till proteinhalt högre än 12,5–13 procent.

## Varierande N-leverans

Som framgår av *figur 1* varierade skördarna i försöken med Diskett mellan drygt 5 och 9 ton per hektar. Sambandet mellan skördens storlek och kvävebehovet för att nå optimal kvalitet var dock

som vanligt svagt. Det gick i ett försök att skörda 9 ton vete med 13,5 procent protein redan med drygt 100 kilo N per hektar medan det krävdes över 200 kilo N i ett annat. De olika fälten levererade väldigt olika mängder kväve trots att förfrukten genomgående var stråsåd.

## Anpassning gäller

I de fält där försöken låg gav markleveransen av kväve mellan 50 och 120 med medeltal 85 kilo N per hektar i kärna i

ogödslad led. Det är betydligt högre än vad vi betraktar som normalt, och i höstveteförsöken är motsvarande siffror ca 55 kilo i medeltal. Med så hög markleverans behövs vi inte lägga lika mycket kväve som vi bortförde med kärnskorde för att nå 13,5 procent, och det är knappast en normal situation annat än på mycket mullrika jordar. Som vanligt gäller det att försöka anpassa gödslingen till sitt eget fälts kväveleverans och skörd.

”...tre olika delningsstrategier.”

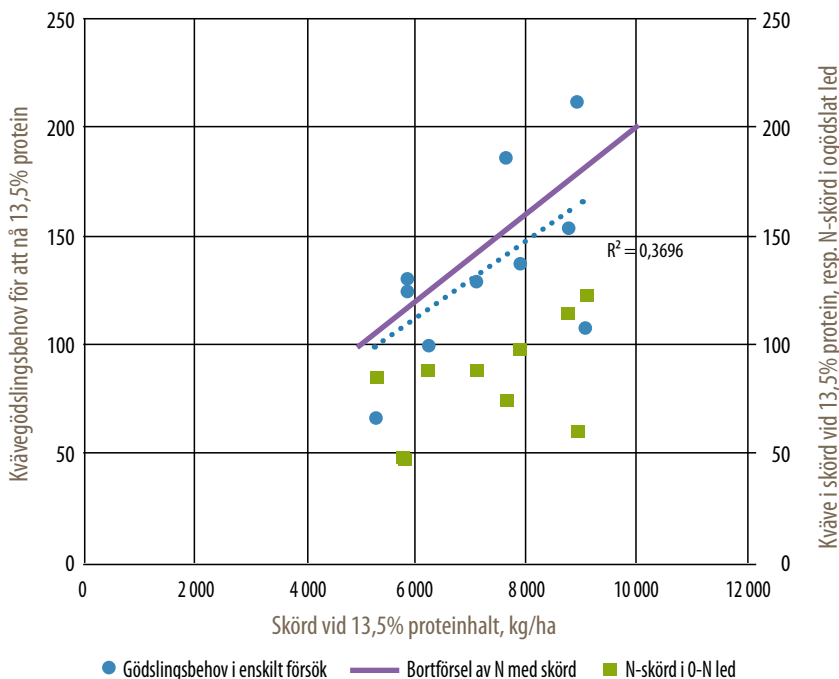
### Kombisådd med uppföljning

I försöksserien undersöktes också effekten av att dela kvävegivan mellan olika utvecklingsstadier. På nivån 160 kilo N per hektar testades tre olika delningsstrategier. I **tabell 1** kan man se effekten på skörd och kvalitet i de försök som hade en optimal kvävegiva på minst 140 kilo N per hektar, för att effekter inte ska suddas ut av överoptimala givor.

Kombisådd med 80 kilo N följdes sedan upp med 80 N i tidig stråskjutning, led 4, med delat 40 N i tidig stråskjutning och 40 N strax före axgång i led 5 och med 80 N strax före axgång i led 6. Alla kompletteringar gjordes med Kalksalpeter.

### Delat och sent N fungerar

Slutsatsen är att en 3-delad strategi med en kombisådd grundgiva och en mindre



**Figur 1.** Kvävegödslingsbehovet i sorten Diskett för att nå 13,5 procent proteinhalt varierade mellan ca 70 och 220 kilo N per hektar (blå prickar, y-axel t.v.) medan N-skörden i ogödslad led varierade mellan 60 och 120 kilo N per hektar (gröna prickar, y-axel t.h.). Den stora variationen understryker behovet av att anpassa N-gödslingen efter fältets N-leverans för att pricka ”rätt” proteinhalt. Resultat från nio försök i serie L3-2315, 2019–2021.

komplettering i tidig stråskjutning ger möjlighet att sedan anpassa givan runt axgång när vi lättare kan överblicka behovet utifrån årets skördeförutsättningar och markens leverans. Att spara så mycket som halva givan till strax före axgång gav i och för sig också en bra kväveeffektivitet, men tenderade att tappa lite skörd. Använd därför gärna Nollrutor och/eller N-Tester BT för att

”...behovet av kväve inför axgång...”

indikera behovet av kväve inför axgång också i vårvete. Anpassning efter sort, fältets N-leverans och bedömd skördepotential gör det lättare att pricka ”rätt” proteinhalt också i vårvete. //

## Delad N-giva resultatrikt recept

Kväve till vårvete, L3-2315, Sverigeförsöken 2019-2021								Medeltal av 14 förök med kväveoptimum > 140 kg/ha						
Led	Kombisådd	Kombisådd kg N/ha	DC 30-31 Ks	DC 45-49 Ks	Totalt kg N/ha	Skörd dt/ha kantkorr.	Protein % i ts	N-skörd kg/ha kantkorr.	N-eff. %	Stråst. vid skörd 0-100	Ax st/m²	1000-kornvikt g	Kärnor per m² st	Kärnor per ax st
1	-	0	0	0	0	46,5	10,7	75		97	447	41,5	11118	25,3
2	NPK 17-5-10	80	0	0	80	66,0	11,4	113	47%	95	512	42,3	15634	30,9
3	NPK 17-5-10	80	40	0	120	70,2	12,4	130	46%	93	527	42,6	16552	31,9
4	NPK 17-5-10	80	80	0	160	73,8	13,3	146	44%	90	536	42,7	17359	33,0
5	NPK 17-5-10	80	40	40	160	73,5	13,5	147	45%	91	532	42,7	17258	32,9
6	NPK 17-5-10	80	0	80	160	71,9	13,8	147	45%	93	522	43,3	16611	32,4
7	NPK 17-5-10	80	80	40	200	74,9	14,0	155	40%	88	544	42,7	17651	32,9
8	NPK 21-4-7	120	80	40	240	75,7	14,0	157	34%	88	569	42,5	17900	32,1
9	NPK 21-4-7	120	80	80	280	76,0	14,3	161	31%	88	555	42,0	18137	33,5

**Tabell 1.** På nivån 160 kilo N per hektar var strategin 80+40+40 i led 5 en framgångsrik strategi med både hög skörd och proteinhalt på 13,5 procent samtidigt som den sena kompletteringen ger god möjlighet att hamna på rätt nivå för år och fält.

# Teknik och erfarenhet ger resultat

Att hitta rätt kvävegiva i höstvetete är en utmaning. Använd gärna verktyg som Yara N-Sensor®, N-Tester, atfarm och andra satellit-tjänster. Dessa i kombination med erfarenhet och en diskussion mellan lantbrukare och rådgivare ger bra förutsättningar för kvävegödsling så nära optimum som möjligt.

Av Anna Larsson, Lovanggruppen Foto Emma Fyrbonde

**H**uvudutmaningen för såväl lantbrukare som rådgivare innan man gör en kvävekomplettering är att bedöma förväntad avkastning och markens kväveleverans och utifrån detta få ett konkret kvävebehov. Det finns flera hjälpmedel för att bedöma detta kvävebehov, men inga mätverktyg kan leverera en absolut sanning. Det man får är förvisso ett så bra underlag som möjligt, men som sedan måste tolkas innan man utför gödslingen.

Det man dock kan göra är att vänta till så nära axgång som möjligt för att få tillgång till

mesta möjliga information om säsongens förutsättningar och det aktuella fältet innan man slutgödslar höstvetet.

## Nollrutor är värt jobbet

För mig som rådgivare är lantbrukarens Nollruta värdefull då den på ett bra sätt fångar säsongens förutsättningar vad gäller kväveleverans. Med Nollrutan som grund kan jag med hjälp av den bärbara N-Sensorn både få information om hur mycket och när kväveleveransen från marken förväntas komma.

Det enskilda fältet är givetvis viktigast, men en större serie av mätningar ger också en kompletterande trend för regionen. På fältnivå är det tydligt att effekter av olika förfrukter och historisk stallgödsling har olika stor betydelse olika år.

Ett exempel är våren 2021 då mätningarna visade på sena upptag och stora skillnader mellan förfrukter i vår region. Kväverika förfrukter gav en större kväveleverans. Andra år kan denna effekt vara betydligt svagare. Dessa mätningar är mycket värdefulla och väcker många intressanta frågor som utvecklar både lantbrukarens och rådgivarens känsla för årsmånen, fältet och vad som kan förväntas bli den bästa gödslingen.

## N-Testern står sig

Ett annat verktyg är N-Tester BT. Den ger svar på hur mycket kväve totalt som grödan saknar för att ge full skörd – utan att behöva ange skördenivå. Ger mätmetoden svaret att det saknas kväve kvarstår dock ändå utmaningen att bedöma hur mycket av hittills tillfört kväve som ännu inte tagits upp. I detta läge kan det vara bra att ta hjälp av och studera andra aktuella mätningar där man jämför Nollrutor och gödslade fält. Genom att utgå ifrån hur stor andel av kvävet som är upptaget i dessa mätningar får man en bra vägledning för sin egen bedömning.

”...utan att behöva besöka alla fält.”

## Satelliter visar på spridningen

Efter att ha fastställt kvävebehovet på några fältdelar är nästa steg att variera tillförseln över fältet. Det är av stort värde och görs med hjälp av mätningar med Yara N-Sensor eller satellitinformation från exempelvis Cropsat, atfarm eller andra leverantörer.

Alla typer av satellitmätningar förutsätter dock att det finns en tydlig koppling mellan biomassa och avkastning. Ofta stämmer detta, men många andra parametrar påverkar också avkastningen. Låg biomassa ger dock sällan hög skörd.

Satellitbilder är också intressanta genom att de ger en översikt över gården

Yara N-Sensor är ett bra hjälpmedel för att mäta kväveupptaget i grödan.



Att lägga en nollruta är mycket värdefullt då den på ett bra sätt fångar säsongens förutsättningar vad gäller kväveleverans. Med den som grund kan man med hjälp av den bärbara N-Sensorn få information om kväveleveransen från marken.

utan att man fysiskt behöver besöka alla fält eller delar av fält. Detta är extra intressant för att hitta fält som avviker från övriga. Då kan man som rådgivare och lantbrukare tillsammans besöka dessa fält eller delar av fält för att komma fram till orsakerna. Som alltid har systemen sina för- och nackdelar. atfarms funktion av att kunna skrolla mellan satellitbilder vid olika datum är ett stor plus jämfört med Cropsat. Men Cropsat är enkel att komma igång med genom att det är en öppen tjänst.

### Variera så sent som möjligt

Enligt min uppfattning är det oftast lämpligt att först köra två raka givor över hela höstvetefältet för att vid axgång variera tredjegivan. Det är ju först då det går att bedöma fältets potential utifrån vad man sett av säsongen fram till dess.

I riktigt kraftiga fält kan det dock vara aktuellt att hålla igen första givan – det går också att skjuta på givan något i tid. Risken med att variera kvävet för mycket i samtliga körningar är att man inför slutkompletteringen vid axgång inte har full koll på vad som hänt på olika delar

”...skjuta på givan något i tid.”

av fältet och därmed får svårare att lägga strategin för sistagivan. Har man lagt raka givor kan man vid axgång resonera om att lägga mer eller mindre kväve vid olika biomassa beroende på vad man bedömer är bakgrunden till skillnaden i biomassa. Återigen vill jag betona att det är viktigt att inte lägga sistagivan för tidigt eftersom man då missar viktig information om säsongen som varit och vad som kan förväntas framöver.

### Processen leder till kunskap

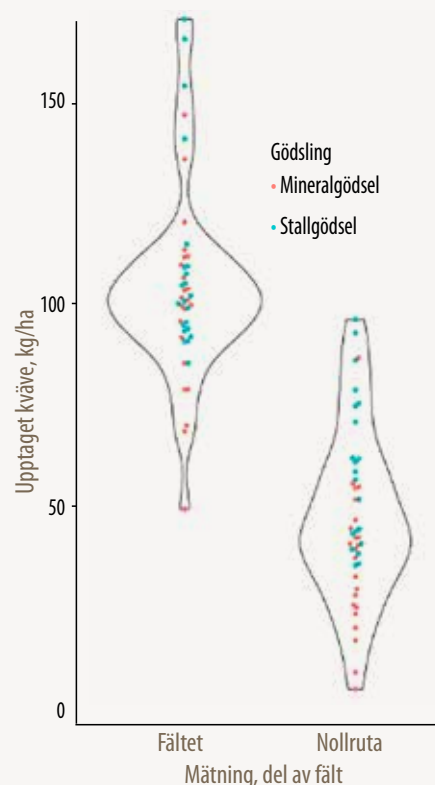
Att resonera om kvävestrategin så som jag beskrivit här är en viktig del i att försöka närma sig ett optimum. Men så länge vi inte vet skörden i förväg kvarstår en så pass stor osäkerhet att det inte är värt att lägga allt för mycket kraft på finliret. Med tanke på att skillnaden i kväveoptimum kan vara 100 kilo N per hektar mellan olika försöksplatser, ska man vara medveten om att det inte går att göra helt rätt. Men ett bra förhållningssätt är att det är mödan värt att försöka komma så nära sanningen som det är praktiskt möjligt.

”...så nära sanningen som det är praktiskt möjligt.”

I detta arbete använder man givetvis de olika verktygen som beskrivits, men sedan kommer det viktigaste, att resonera, testa, samla resultat och utvärdera för att hela tiden lära mera för att försöka komma så rätt som möjligt. Och glöm inte timingen – den är också viktig. Gödslingen ska inte bara utföras – den ska ske vid rätt tidpunkt vilket kan vara väl så viktigt som att variera insatsen!

Erfarenhet och kunskap från odlare och rådgivare i kombination med teknik är ett bra upplägg för att stötta den gårdsspecifika gödslingsstrategin. Avslutningsvis vill jag lyfta fram att den teknikutveckling som sker och som anammats i praktiken i odlingen ökar attraktionskraften för lantbruket och kan vara viktigt för branschens framtida rekrytering av personal. Samtidigt blir det enklare att visa att branschen gör åtgärder och insatser i fält på ett behovsanpassat sätt vilket i förlängningen gynnar miljön. ▀

## Högre kväveleverans på djurgårdar



**Figur.** Resultat från Lovanggruppens mätningar med den bärbara N-Sensorn våren 2021 i DC 37-43 (flaggbladet börjar synas och axet utvidgas). Det är ett så kallat fioldiagram där bredden visar mängden av mätningar. Röda prickar är växtodlingsgårdar som bara använder mineralgödsel, blåa prickar är djurgårdar där stallgödsel i kombination med mineralgödsel används.

I Nollrutorna var kväveupptaget högre på djurgårdar (fler blåa prickar högt upp i fioldiagrammet t.h.) än rena växtodlingsgårdar men spridningen var stor. I gödslade fält var skillnaderna mindre mellan djur- och växtodlingsgårdar, (många blåa och röda prickar samlade i den breda delen av fioldiagrammet t.v.), även om variationen mellan min- och max upptag var stor (höjden på fioldiagrammet).



Anna Larsson, lantbrukskonsult, Lovanggruppen. Anna jobbar gränsöverskridande med konventionell och ekologisk produktion och brinner för en kunskapsbaserad rådgivning anpassad till lantbrukaren.



# Bättre N-gödsling i vall med kväveverktyg

En studie 2021 på 4 gårdar med vall visade att den summerade kväveleveransen från mark och stallgödsel skilde sig mycket mellan gårdarna. Gården med högst leverans hade lika hög kväveskörd utan tillförsel av mineralgödsel som två av de andra gårdarna skördade i Maxrutan. Resultaten pekar tydligt på behovet att anpassa kvävegödslingen efter varje enskilt fält, gärna i kombination med en varierad giva utifrån satellitdata eller med Yara N-Sensor®.

Av Hugo Hjelm, Yara

**R**ätt kvävegiva i vall är på många sätt avgörande för produktionsresultatet. Precis som i spannmålsgrödor är tabellvärden för vall ett genomsnitt för ett stort antal fält, där variationen är stor mellan fälten. Tabellvärden är förvisso bra som ett medelvärde, men en anpassning måste göras till årsmånen och det aktuella fältet.

**Varierande erfarenheter i Halland**  
År 2021 genomförde VÄXA i Halland, i samarbete med Yara, ett projekt med Noll- och Maxrutor i vall samt mätningar med handburen N-Sensor. I projektet deltog fyra gårdar med mjölkproduktion – alla med olika förutsättningar och skiftande jordar. Fem rutor lades ut

i 1 fält per gård (*figur 1*). Samtliga rutor mättes med Yara N-Sensor vid tre tillfällena under maj månad.

Kväveupptag och kvävefixering i oödslade rutor i de fyra fälten låg på

”...skillnad på  
cirka 30 kilo N...”

mellan 26 och 57 kilo N per hektar i ovanjordisk biomassa i förstaskörden – en skillnad på cirka 30 kilo N per hektar. Räknar man dessutom med kvävet som byggs in i rotsystemet så motsvarar det mellan 35 och 75 kilo N per hektar, en skillnad på 40 kilo N per hektar i markleverans.

Två av gårdarna hade mycket liten kväveleverans från den flytgödsel som spreds på våren, endast ett par kilo N per hektar i total leverans kunde mätas med N-Sensorn. De andra två gårdarna hade värden som låg närmre tabellvärden, men ingen av dem låg högt.

Den summerade kväveleveransen från mark och stallgödsel skilde sig mycket mellan gårdarna. Gården med högst leverans hade lika hög kväveleverans i rutan utan mineralgödsel som två av de andra gårdarna skördade i Maxrutan. Resultaten pekar tydligt på behovet att anpassa kvävegödslingen efter varje enskilt fält, gärna i kombination med en varierad giva utifrån satellitdata eller med N-Sensor.



I bilderna till vänster finns två exempel på Nollrutor i vall (närmast i båda bilderna) från fält med väldigt olika markleverans av kväve. Längst till vänster: låg markleverans i vall syns sällan som bleka rutor, utan oftast som glest, dåligt bestockat bestånd och med en lägre höjd. Bilden närmast texten: om det är svårt att se skillnader mellan maxrutan och fältets gödsling finns det anledning att fundera på en lägre gödsling. Bilden är från gården med absolut högst markleverans i projektet.

### Låt råproteinbehovet styra gödslingen

Vall är en bra och kostnadseffektiv proteinkälla. Styr därför gödslingen med uppsatta mål efter vilken proteinhalt du behöver i din foderstat. Proteinhalten avgörs av andel klöver/lusern, skördedatum och kvävegödsling. Anpassa gödslingen efter klöver-/lusernmängd i vallen. Titta i alla fält och gör en bedömning av antalet klöver- och lusernplanter.

Lägg en högre kvävegiva till vallar med få planter, och en lägre till vallar med gott om planter. En låg giva till fält med få klöver- och lusernplanter ökar inte plantantalet, det drar bara ner skörden och proteinhalten. På [www.grovfoderverktyget.se](http://www.grovfoderverktyget.se) under "räknehjälpen" finns ett enkelt och bra räknehjälpmiddel för att hitta rätt nivå på kvävegödslingen. Följ upp hur väl du lyckats nå proteinmålet när foderanalysen är gjord.

### Delad giva en möjlighet

Att dela kvävegivan till vallen kan vara ett bra sätt att minska risken för kväveförluster och att bättre anpassa givan till det aktuella året och fältet. Lägg en hyfsat tidig första giva som motsvarar den mängd kväve som du minst förväntar dig att fältet behöver, till exempel 60 kilo N. Komplettera sedan cirka 4 veckor före skörd med eventuellt resterande kväve. Vid tidpunkten för kompletteringsgivan går det – jämfört med den tidiga gödslingen – mycket bättre att avgöra kvävebehovet utifrån vallens täthet, klöver-/lusernandel, nederbörds mängd och andra årsmåsfaktorer. Kompletteringsgivan går dessutom bra att precisionsgödsla med N-Sensor eller tilldelningsfil från satellittjänsten atfarm.

### Nollrutan ger erfarenhet

En Nollruta ger en bra uppfattning om hur mycket kväve som marken levererar. I vall ger den dessutom en bild av hur mycket den aktuella vallens innehåll av klöver och/eller lusern har möjlighet att producera vid noll i kvävegödsling, som ju medför lägre konkurrens från gräset.

Lägg ut en mindre presenning när mineralgödseln sprids, och markera därefter med käppar. Följ upp genom att titta till rutan någon gång under vallens tillväxt. Nollrutans funktion är framför allt erfarenhetsbyggande. Med hjälp av den får du en bättre känsla för hur stor markleveransen av kväve

är. Använd din erfarenhet från Nollrutorna till nästa års gödsling.

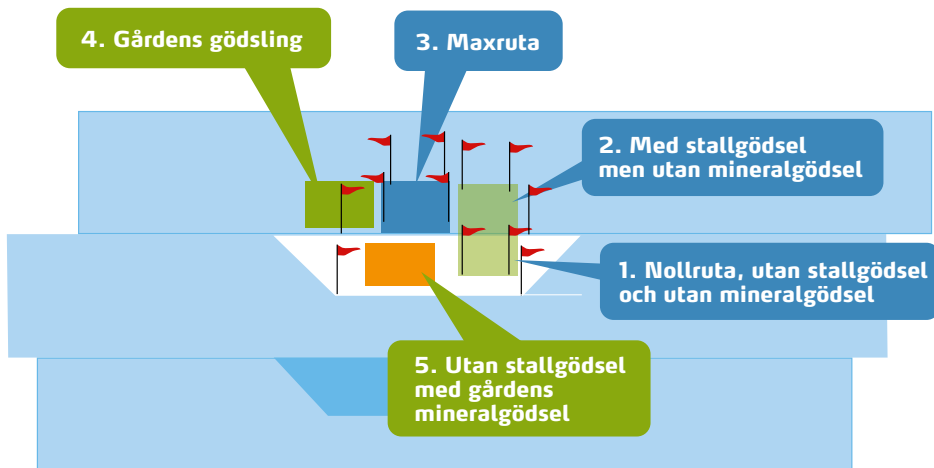
### Maxruta visar möjlighet

Maxruta är ett användbart verktyg för den som producerar vallfoder till mjölkkor eller växande djur. Sprid en kaffekopp extra mineralkväve på en några kvadratmeter stor yta intill Nollrutan. 2,8 deciliter YaraMila Axan på en yta som är 3\*5 meter motsvarar 50 kilo extra N per hektar. Avsikten är att skapa en ruta där kvävetillgången inte är begränsande för tillväxten. Det ger en god bild av effekten av en högre gödsling. Jämför maxrutan med din normalgödslade yta precis före skörd. Ser du stor skillnad? Ja då hade du kunnat gödsla mer. Ser du mycket liten skillnad eller ingen alls? Då har du skäl att fundera på att dra ner på kvävegödslingen.

„...dra ner på kvävegödslingen.“

### Anpassning med atfarm

För den som inte har en N-Sensor så går det utmärkt att anpassa kvävegödslingen till inomfälsvariationer med atfarm. Gå in på [www.at.farm](http://www.at.farm) och lägg upp dina fält; grundversionen med tilldelningskartor för ett första fält är kostnadsfri. //



**Figur 1.** Fem rutor med olika gödselstrategi i vall studerades och mättes med Yara N-Sensor på fyra gårdar i Halland – ett fält per gård.

Att hitta rätt kvävegiva är viktigt för att nå bästa odlingsekonomi för de flesta grödor. I stråsäd är verktyg som Nollrutor, Maxrutor, kvävestickor och N-Tester BT välbeprövade och flitigt använda de senaste åren. För vallodlingen finns flera möjliga verktyg tillgängliga för att pricka rätt med kvävegivorna. En del skiljer sig från spannmålsodling, men mycket kunskap går att flytta över till vallen. Erfarenheter finns bland annat från VÄXA i Halland som 2021, i samarbete med Yara, genomförde ett projekt med Noll- och Maxrutor i vall samt mätningar med handburen N-Sensor. Inte minst rådande världsmarknadspriser på foder och gödsel gör att det värt att fundera lite extra på kvävestyrning inför 2022.

# Liten pH-skillnad ger stor effekt

Sambandet mellan avkastning och markegenskaper i Jordbruksverkets jordartsinventering pekar åt samma håll som data från långliggande kalkningsförsök. Resultaten visar att rekommendationerna för kalkning behöver korrigeras. Ett nytt riktvärde för matjordens kalktillstånd bör ligga på pH 7.

Av Holger Kirchmann och Gunnar Börjesson, SLU

**N**är den f.d. SLU-professorn vid Institutionen för markvetenskap, Sven L. Jansson, en gång tillfrågades vilken av alla markens parametrar han skulle välja som utgångspunkt för rådgivning, så valde han pH-värdet (KSLA, 1978). Samma bild ger den amerikanska läroboken "The Nature and Properties of Soils" (Brady, 1990) där markens pH klassas som en "master variable". Begreppet syftar på att pH är spindeln i nätet som styr och ställer med markens övriga odlingsegenskaper (figur 1).

## Lagom är bäst

Grödorna är i sig inte särskilt känsliga för pH-värden utan det är inverkan av pH på lösligheten av markens ämnen samt biologiska processer, som påverkar

”...inte särskilt känsliga för pH-värden...”

grödorna. Vid pH-värden lägre än 5,5 går aluminiumjoner ( $Al^{3+}$ ) i lösning och absorberas i stället för kalcium. Aluminium faller ut i roten med  $\beta$ -glukan så att vatten- och näringsupptag hämmas (Rahman och Upadhyaya, 2020). Vid pH-värden över 8,5 – som finns i saltrika jordar – förekommer osmotisk



Rekommendationerna för pH bör skruvas upp och riktvärdet bör ligga kring 7 menar artikelförfattarna Holger Kirchmann och Gunnar Börjesson med stöd i sin forskning. Foto: Jens Blomquist

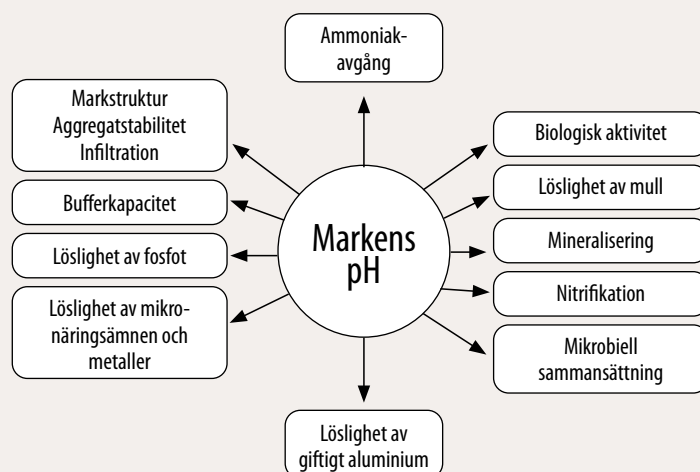
stress genom höga halter av klorid och natrium, som hämmar kalcium- och kaliumupptaget. För lågt och för högt pH är alltså inte bra, utan lagom är bäst. Men även i gråzonen i mitten gör en liten skillnad i pH stor effekt på växtodling och skörd visar vår forskning.

## Nuvarande kalkråd på fel grund

Våra nuvarande svenska kalkningsrekommendationer baseras på långliggande kalkningsförsök från 1970- till

90-talen (Haak och Siman, 1992, 1997). Försöksjordarna i de gamla kalkningsförsöken kalkades upp till 70 eller 100 procent basmättnadsgrad (se fakturata om pH och basmättnadsgrad). Det visade sig dock att vid 100 procent basmättnadsgrad nåddes inte pH-värdet 7 som var avsikten, och som det teoretiskt skulle göra, utan pH-värden varierade mellan 6,5 och 6,8. Försöksresultaten visade därför att en basmättnadsgrad på 70 procent och ett pH-värde upp till

## pH styr markens egenskaper



Figur 1. Markens pH värde är en "master variable" som bestämmer många markegenskaper.



6,5 var tillräckliga för att uppnå högst skörd. Med andra ord så fanns det inga försöksresultat där kalkningen höjde markens pH-värden upp till 7 eller högre som underlag för rekommendationerna. En förklaring till varför pH 7 inte uppnåddes kan vara att upplösningen av kalk var långsammare än man hade förväntat sig. Små kornstorlekar mindre än 1 mm kan krävas för att uppnå ett pH av 7 eller högre (Conyers et al., 2020). En översikt över pH-rekommendationer i de nordiska länderna och Storbritannien

visar att Sverige har något lägre riktvärden per jordart (*se tabell 1*).

### Koppling mellan mark och skörd

På senare tid har vi utvärderat skörde-data från landets regioner (SCB-statistik) ihop med data från en omfattande markinventering omfattande cirka tolv tusen prover (Kirchmann et al., 2020). Data omfattar jordar med pH-värden upp till 7,3 vilket saknades i de tidigare kalkningsförsöken. Det visade sig att sambanden mellan markegenska-

per (pH, P-AL, K-AL, Mg-AL, Ca-AL, mull) och skörd var kraftigast för pH följd av P-AL. Motsvarande utvärdering av de långliggande svenska bördighetsförsöken i samma publikation visade

”...kraftigast för pH följd av P-AL...”

också att pH-värdet hade störst effekt på skörden. Det vedertagna sambandet mellan högre mullhalt och högre skörd kunde dock inte bekräftas av data-materialet. Tvärtom visade det sig att en högre mullhalt innebar lägre pH-värden i medeltal. Mull i sig är försurande.

### Skördestegring upp till pH 7,3

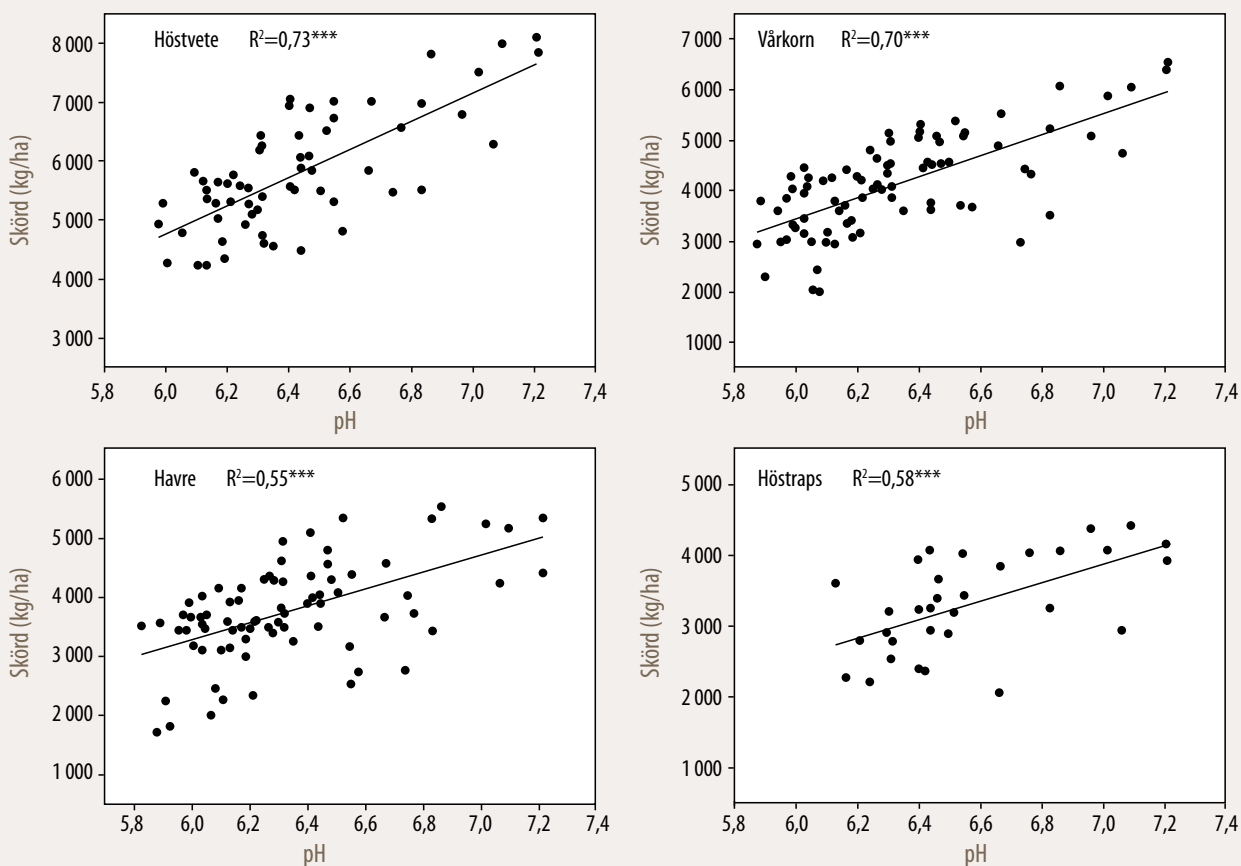
När vi plottade enskilda gröders skörd mot pH-värdet visade det sig att för flertalet av grödor fanns ett positivt samband (*figur 2*). Skördar av stråsäd och höstraps ökade med stigande pH upp till pH 7,3. För vårraps fanns dock

## Sverige ligger lågt

Land	pH (H <sub>2</sub> O) riktvärde (mineraljordar)	pH-rekommendationer för olika textur			
		Sand och mo	Leriga och lerjordar	Styva lerjordar	Referenser
Sverige	6,5	5,5–6,0	5,6–6,4	5,9–6,5	Jordbruksverket, 2020
Danmark	6,5	5,8–6,5	6,1–6,9	6,4–7,1	Danish Agro, 2020
Finland	6,5	6,2–6,8	6,5–7,0	6,5–7,0	Nordkalk, 2020
England	7,0	7,0	7,0	7,0	Defra, 2020

Tabell 1. Översikt över pH-riktvärden för mineraljordar i Norden och Storbritannien där pH mäts i vatten.

## Starkt samband mellan pH och skörd



Figur 2. Höstvet, vårkorn, havre och höstraps visar ett positivt samband mellan skörd och pH upp till 7,3.



Holger Kirchmann (t.v.) och Gunnar Börjesson, SLU.

inget samband mellan pH och skörd. Vårrops är en lågavkastande gröda med ca 2 ton skörd och inga andra markegenskaper korrelerade med skörden heller. Växtnäringsbehovet hos denna gröda är lägre och tillgängligheten av ämnen i marken verkar inte avgöra skördenivån. För potatis var skörde­responsen positiv upp till pH 6,7. Potatis kan drabbas av mangan- och magnesiumbrist vid höga kalciumhalter i marken. Brist på mangan och magnesium förorsakar också skorv.

### Försöksresultat under 80 år

Flera kalkförsök startades på Lanna försöks­gård i Västergötland mellan 1936 och 1941 varav två fortfarande pågår. Försöken har alltså genererat resultat sedan andra världskriget! Samspelet mellan kalk och fosfor och inverkan av dessa ämnen på skörden var en viktig utgångsfråga. Led med bara fosfor, bara kalk eller kombinationer studeras samt efterverkan av dessa. Thomasfosfat, en biprodukt från ståltillverkning innehållande ca 40 procent kalcium och

6 procent fosfor, ingår i försökserierna. Större mängder kalk har tillförts i dessa än i tidigare kalkförsök och en pH-gradient från 6,3 till 7,5 har uppnåtts. I figur 3 visas alla höstveteskördar från 1983 till 2019 vid olika pH. Korrelationen visar att skördarna ökar med stigande pH upp till 7,5 dock med en stor variation. En analys av data visade att pH inte hade någon effekt på skörden enskilda år, utan andra faktorer såsom årsmån eller växtpatogener kan ha haft större inverkan på skörden än pH. Trenden att högre pH-värde ger högre skördar visar att den ursprungliga hypotesen om en fastläggning av P genom kalk vid höga pH-värden inte är korrekt.

### Høj riktvärdet för pH

Vår slutsats är att ett nytt rikt­värde för odlingsmarkens pH behövs för att uppnå hög skörd. Skördarna av flertalet grödor har ökat över tiden, vilket innebär att näringsbehovet har ökat. Gällande kalkningsrekommendationer togs

fram under 1980- och 90-talen när skördarna var lägre. En utvärdering av olika datamaterial visar att låga pH-värden är en skördebegränsande faktor i dagens växtodling. Detta behöver korrigeras. För att kunna uppnå högsta skördar krävs en ändring av pH-rekommendationen med ett rikt­värde kring 7,0 för flertalet grödor, dock ej potatis. ▮

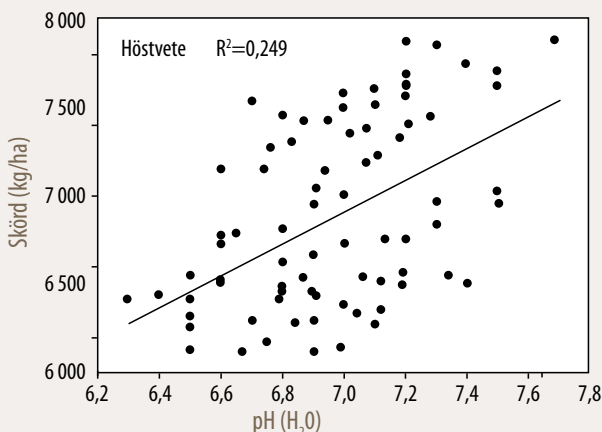
## Referenser

- Brady, N.C. 1990. The Nature and Properties of Soils. 10th edition. Prentice Hall, NJ, USA.
- Conyers, M.K. Scott, B.J., Whitten, M.G. 2020. The reaction rate and residual value of particle size fractions of limestone in southern New South Wales. *Crop & Pasture Science* 71, 368–378.
- Danish Agro. 2020. Kalk. <http://paper.ipapercms.dk/DanishAgro/Planteavl/Kalk/>
- Defra. 2020. Agricultural Liming. Department for Environment, Food and Rural Affairs. <http://adlib.everysite.co.uk/adlib/defra/content.aspx?doc=1527&id=1534>
- Haak, E., Siman, G., 1992. Field experiments with liming of mineral soils to different base saturation. Department of Soil Sciences, Division of Soil Fertility, Report 188. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.
- Haak, E., Siman, G., 1997. Effects of liming and NPK fertilization in seven long-term field experiments, 1962-1992. Department of Soil Sciences, Division of Soil Fertility, Report 198. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.
- Jordbruksverket. 2020. Rekommendationer för gödsling och kalkning. [https://www2.jordbruksverket.se/download/18.6fd5d28c16f8ba7a70b48310/1578649240143/jo19\\_12v2.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/download/18.6fd5d28c16f8ba7a70b48310/1578649240143/jo19_12v2.pdf)
- Kirchmann, H., Börjesson, G., Bolinder, M., Kätterer, T. & Djodjic, F. 2020. Soil properties currently limiting crop yields in Swedish agriculture – An analysis of 90 yield survey districts and 10 long-term field experiments. *European Journal of Agronomy* 120. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2020.126132>.
- KSLA, 1978. Kemiska undersökningar som vägledning för rådgivning om växtnäringsstillförsel på åker och skog. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift, Supplement 12.
- Nordkalk, Aito, Kalkningsguide 2020. [https://www.farmit.net/sites/default/files/news\\_attachments/kalkningsguide\\_2014.pdf](https://www.farmit.net/sites/default/files/news_attachments/kalkningsguide_2014.pdf)
- Rahman, R. & Upadhyaya, H. 2020. Aluminium toxicity and its tolerance in plant: A review. *Journal of Plant Biology* <https://doi.org/10.1007/s12374-020-09280-4>

## Basmättnads­grad och pH

Basmättnadsgrad och pH är viktiga begrepp. Markens pH-värde är en spegelbild av bas­mättnadsgraden. Vid 70 procent basmättad upptas 70 procent av de negativa laddningarna på markens partiklar av s.k. baskatjoner som kalcium, natrium, kalium och magnesium. På de återstående 30 procenten finns det aluminium och vätejoner. 100 procent basmättad motsvaras av pH-värdet 7.

## Lanna bekräftar pH-effekten



Figur 3. Skördenivåer av höstvete som funktion av markens pH-värde i Lanna-försöken. Data från 1983–2019.

# Fosforvärdena sjunker – negativt för odlingsekonomin

Jordbruksverkets nationella jordartskarteringen visar en tydligt nedåtgående trend för markens fosforstatus. Åkermark med låg fosforstatus är mer känslig för bristande fosfortillgång som inte fullt ut kan kompenseras med gödsling för året. Med låga P-värden riskerar man rejäla skördesänkningar i P-krävande grödor som t.ex. potatis, sockerbetor och raps.

Av Hugo Hjelm, Yara

*Bördigheten är viktig för svensk lantbruk. Ett korrekt fosfortillstånd spelar stor roll, inte minst i fosforkrävande grödor som till exempel potatis. Foto: Hans Jonsson*



**N**aturvårdsverket har i tre omgångar tagit omfattande markkarteringsprover på landets åkermark i projekt inom ”Miljöövervakningens programområde Jordbruksmark”. Den första utfördes 1988–1997, den senaste 2011–2017. Sammanlagt är proverna i den senaste provtagningsomgången insamlade från drygt 2 000 platser, slumpade över landets hela åkermarksareal och analyserade med avseende på bland annat fosfor, kalium, lerhalt och pH. Genom att jämföra värden från den första omgången med den senaste så får vi en god bild över trenden i svensk åkermark.

## Sjunkande trend

30 procent av landets åkermark ligger idag under 4 i P-AL-värde, det vill säga i klass I och II. Motsvarande siffra vid första undersökningen för drygt 20 år sedan var 13 procent, d.v.s. en rejäl försämring. Tittar vi på enskilda län så ser vi samma trend i alla områden. Östergötland har gått från 8 procent till 28 procent i klass II och I och västra Götaland från 18 procent till 41 procent. Skåne ligger inte lika lågt, men har gått från 2 procent till 11 procent av arealen

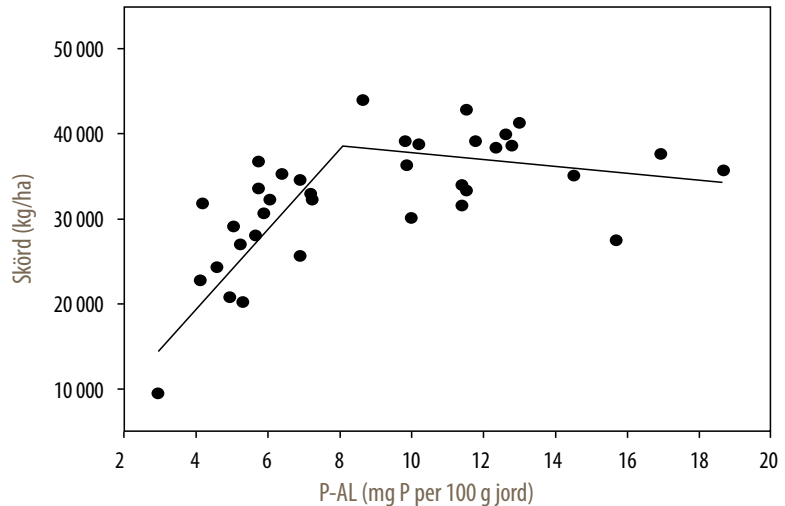
”...under 4 i P-AL-värde...”

i klass I och II. För Skåne är detta ändå en nivå som kan vara skördesänkande. I de fall man har sockerbetor eller potatis i växtföljden så bör man ligga på klass IVa. Hela 40 procent av den skånska åkermarken ligger under klass IVa. Värt att notera är också att södra

## Viktigt att ta hand om bördigheten

Markens fosforstatus har stor inverkan på dess bördighet. Låga värden ger lägre bördighet och risk för lägre skördar. Å andra sidan ger alltför höga värden ökad risk för förluster av fosfor till sjöar och vattendrag och är dessutom en onödig kostnad. Jordbruksverket har med start 1988 tagit omfattande prover på svensk åkermark för att bland annat följa hur växtnäringens status förändras. Trenden för fosfor är tydligt nedgående, inte bara på marker med höga värden där en sänkning är motiverad och önskvärd, utan nivåerna minskar även i marker med redan låga värden. Resultatet blir en lägre bördighet för svensk åkermark.

## Kraftigt sänkt skörd i potatis vid låga P-värden



Figur 1. Fosforstatus i marken (P-AL) och skördeeffekt i potatis, klass II < 4, klass III = 4-8. Mellansvensk växtodlingskonferens 2021, Kirchmann, H.

Norrland har 24 procent av åkermarken i klass I – en nivå som kraftigt sätter ner skördenivåerna i alla grödor.

### Olika grödor – olika behov

Olika grödor har olika behov av tillgänglig fosfor i marken. Störst krav har sockerbetor och potatis, därefter kommer raps följt av vårsäd medan höstvet och vall har lägst krav. I en växtföljd med krävande grödor bör man sikta på en högre P-AL-nivå. I en växtföljd med socker-

betor och/eller potatis är rekommenderad nivå klass IVa, medan man i en växtföljd med uteslutande stråsäd och oljevaxter kan ligga på klass III.

### Allvarligt med lågt P-värde

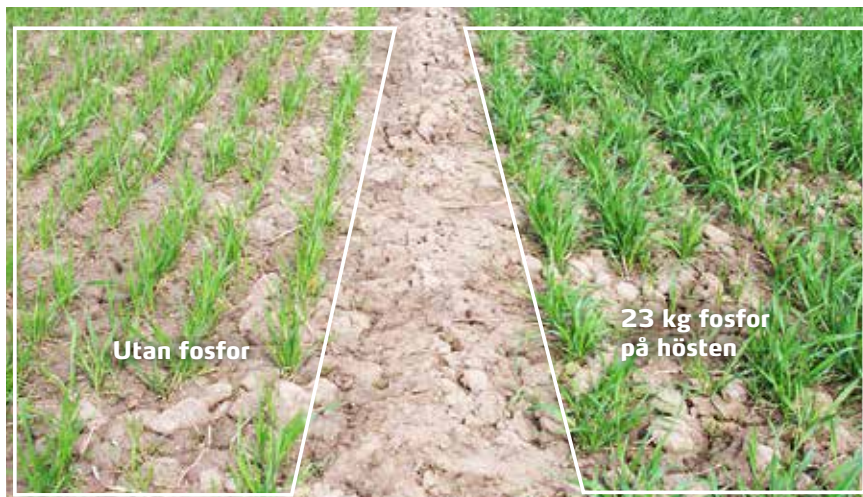
Vad innebär då ett lågt P-AL-värde i praktiken? Åkermark med låg fosfornivå blir mer känslig för bristande fosforgödsling till den enskilda grödan. Vi kan förvisso fortfarande ta hyggliga skördar förutsatt att vi tillför mineralfosfor i till-

räcklig mängd som plantan kan ta upp under tillväxtperioden. Men om vi inte fosforgödslar eller har väderförhållanden som försvårar markupptaget, som t.ex. en period med torka, orsakar fosforbristen en tydlig skördesänkning.

I långliggande försök\* med vårkorn minskade skörden med 20 procent när man gick från övre klass III till klass II och inte gödslade med fosfor. Motsvarande siffra om vi gick från övre klass III till klass I var en skördeminskning



Till vänster gödsling med Yara Mila vid säd, till höger med Axan. P och K i YaraMila ger tidigare skörd och mognad samt högre skörd.



Höstvete som fått fosfor och inte fosfor på hösten vid sådd. I försök syns effekten på bestockning tydligt när fosforvärdena börjar krypa ner mot klass II.

## Strategier för PK-gödsling

- Använd aktuell markkarta.
- Använd någon av Yaras verktyg för optimal PK-gödsling.
- Anpassa gödslingen efter markvärde och växtföljd.
- Prioritera mineralgödsel till unga plantor.
- Radmylla en YaraMila-produkt.
- Mindre justeringar kan göras med bladgödsling

”...minskade skörden med 20 procent...”

på 30 procent. Potatis i samma typ av försök gav en minskning på 25 procent om markvärdena sänktes från klass IVa till III och 60 procent från klass III till klass II \*\* (figur 1). Andra studier i Sverige visar på samma typ av samband.

Det kan därmed anses tydligt att det är en dålig affär att odla på jordar med låga värden utan gödsling. Den sanningen gäller även i kortare perspektiv. Har man koll på markvärden och kompenserar en låg nivå med en högre gödsling så får man en hygglig effekt. Men fosfor är svårslösligt. En radmyllad fosforgiva rör sig mycket lite i markprofilen, speciellt på lerjordar. Ännu sämre nedträngning i markprofilen blir det om man lägger fosfor separat. Det blir därmed viktigt att prioritera radmyllning av fosfor i form av NPK på jordar med låg fosforstatus.

### Använd markkarta och Yaras verktyg

En aktuell markkartering är grunden för rätt fosforgödsling. Tror man sig ha ett värde som inte är det verkliga ger det en ekonomisk effekt oavsett om man underskattat eller överskattat fosforstatusen. Se därför till att ha en aktuell markkartering och räkna på fosforbalansen varje år. Använd gärna Yaras verktyg ”PK-balans” (faktaruta) som är ett smidigt verktyg både i planeringsarbetet och när året ska utvärderas. Genom att räkna på balansen så vet du trenden, och har därmed också hyfsad koll på fos-

forstatusen även när det gått ett tag sedan senaste karteringen.

Anpassa gödslingen efter både markvärde och växtföljd. Använd Yaras verktyg ”Bördighetsanpassad gödsling” (faktaruta). Verktöget är utvecklat för ekonomisk optimal gödsling och anpassar rekommendationen både efter vilka grödor som finns i växtföljden och vilka grödor som svarar bäst på fosforgivan. Grödor med högre direktåterbetalning på fosforgödsling får i verktöget en högre gödsling medan t.ex. höstvete som är lite mindre krävande får en lägre fosforgiva.

### Effektivast med P-kombigödsling

Prioritera mineralgödsel till den unga plantan. Radmylla en NPK-produkt till vårsåden och YaraMila® Höst till höstsåden samt YaraMila® Raps till oljeväxterna. Jämfört med andra spridningstillfällen ger kombigödsling till den unga plantan absolut bäst direktavkastning av tillfört fosfor.

Använd eventuell stallgödsel på ett så genomtänkt sätt som möjligt. Prioritera skiften med låga P-AL-värden och

”... till den unga plantan...”

kombinera stallgödsel med radmyllad mineralgödsel där det finns behov.

Bladgödsling kan kompensera lågt markupptag av fosfor vid stressituationer eller kan användas för en mindre justering av fosforgödslingen. Tänk på att mängden fosfor som går att sprida med bladgödsling är väldigt liten i förhållande till behovet. Bladgödsling två gånger med maxdosen av till exempel YaraVita® Kombiphos™ ger 2 kilo fosfor

per hektar, vilket ska jämföras med bortförseln från 10 ton höstvete som är cirka 30 kilo fosfor per hektar. Grunden till en bra fosforgödsling läggs därför alltid med granulerad fosfor. **!**

\* Kirchmann, H., Börjesson, G., Bolinder, A., Djodjic, F., 2020, Soil properties currently limiting crop yields in Swedish agriculture – An analysis of 90 yield survey districts and 10 long-term field experiments. *European Journal of Agronomy*, 120, 126132

\*\* Mellansvensk växtodlingskonferens 2021, Kirchmann, H. Vilka påverkbara markegenskaper begränsar skördarna idag? <http://www.forsoken.se/Konferens/Mellansvenska/2020/2020.htm>

## Två av Yaras digitala verktyg för PK-gödsling



**Bördighetsanpassad gödsling** har nu även en funktion för halmbortförsel. Kryssa för ”halm” och verktöget rekommenderar kompenserande bortförsel i efterföljande gröda.



**PK-balans.** Grunden för att hitta den bästa växtnäringsprodukten på den enskilda gården är att bilda sig en uppfattning om bortförsel och tillförsel av fosfor och kalium. QR-koden leder till en enkel växtnäringsberäkning som ett första steg för att förstå gårdens behov.

# Gödselmarknaden 2021 – en perfekt storm

Det senaste året har vi haft en situation där nästan alla faktorer som påverkar tillgång och efterfrågan lett i en riktning som drivit priserna uppåt på gödselmarknaden. Det handlar om mer foder till kinesiska grisar, brist på svavel, fosforsyra och naturgas, politisk osäkerhet och på toppen en kraftig ökning av fraktkostnaderna. Och så pandemin naturligtvis.

Av Magnus Huss, Yara



*Olika omständigheter som var för sig inte har så stor påverkan kan sammantaget få extrema konsekvenser. Det kallas "Perfekt storm" och kan gälla prisutvecklingen på gödselmedel likväl som hur olika omständigheter påverkar en gröda.*  
Foto: Hans Jonsson

skrivande stund, i mitten av november, befinner vi oss i en situation där priset för många gödselmedel är mer än det dubbla mot vad startpriset var när vi började det nya gödselåret i juni. Någoting liknande har vi inte sett sedan 2008 och en sådan situation skapas naturligtvis inte utan flera samverkande faktorer. Så vad har hänt och när startade det hela?

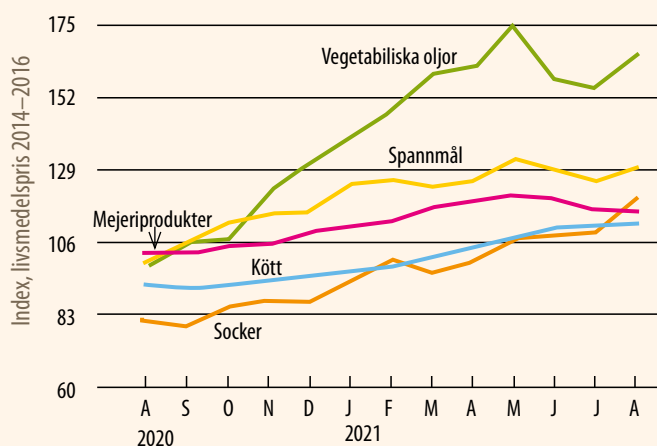
## Stor kinesisk påverkan

Som alltid kan en prisutveckling förklaras med rådande balans mellan tillgång och efterfrågan. Och vi har under det senaste året haft en situation där nästan alla faktorer på såväl tillgångs- som efterfrågesidan har lett i en riktning som drivit priserna uppåt.

Kina tvingades 2018–2019 slakta ut en stor del av sina svinbesättningar som

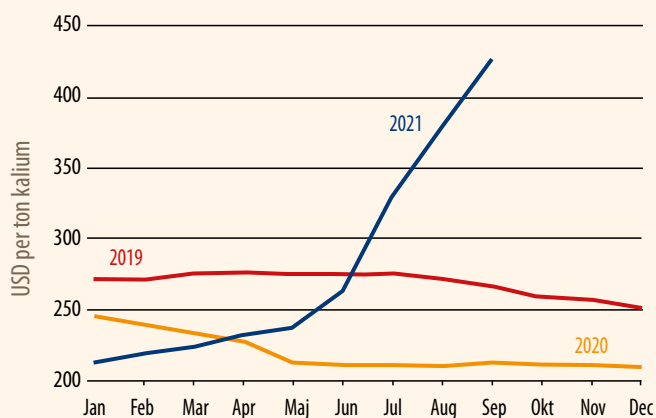
drabbats av afrikansk svinpest. När man började bygga upp besättningarna igen behövdes mycket foder och med början våren 2020 ökade man också kraftigt sin import av foderspannmål, främst med majs och korn. Från att under flera år ha legat på månatliga importsiffror på 1–1,5 miljoner ton ökade man till en volym på runt 2,5–3 miljoner ton under resten av 2020. Den nivån har man

## Nästan oavbrutet stigande livsmedelspriser 2020–2021



Figur 1. Livsmedelsprisutvecklingen 2020–2021 enligt FAO. Index = 100 baseras på priset 2014–2016.

## Presidentval påverkade kaliumpriset



Figur 2. Händelseutvecklingen i Belarus initierade en kraftig prisstegring på kaliumklorid, (MOP Vancouver), sommaren 2021.

sedan bibehållit under 2021.

Redan tidigare hade världens lager av spannmål börjat sjunka. Nedgången var från höga nivåer och inte på något sätt dramatisk, men när Kina började dammsuga världsmarknaden förstärktes bilden och spannmålspriserna steg. Även priset på vegetabilisk olja och socker steg och vi har under 2020–2021 haft en nästan oavbruten stigande kurva för FAO:s livsmedelprisindex (figur 1).

”...större arealer har såtts...”

Den här prisökningen på lantbruksprodukter har gjort att större arealer har såtts i större producentländer som till exempel USA och Brasilien och det har i sin tur skapat en ökande efterfrågan på gödsel. Hur ser det då ut när vi ser på, och jämför med, händelseutvecklingen på utbudssidan?

### Pandemin gav brist på svavel och fosforsyra

När Covid-19 slog till ledde det till en minskad efterfrågan på bensin och diesel vilket gjorde att raffinaderierna minskade produktionen rejält. Eftersom mycket svavel kommer ut som en biprodukt när man förädlar råolja skapades en brist på svavel och priset tredubblades från våren 2020 till våren 2021.

Fosforhaltiga gödselmedel kan tillverkas på olika sätt, men fosforsyra är en viktig komponent oavsett. För att tillverka fosforsyra används råfosfat

och svavelsyra och när det blev brist på svavel och priset drog iväg så fick det påverkan även på priset på fosforsyra. Som en följd av detta fördubblades från sommaren 2020 till sommaren 2021 priset på såväl fosforsyra som MAP.

### Oro i Belarus

Den globala kaliummarknaden är starkt oligopolliknande (marknad med ett fåtal säljare) med Kanada som den klart största producenten och Belarus och Ryssland som tvåa och trea. Bägge dessa sistnämnda har runt 20 procent vardera av den globala produktionen. Efter det ifrågasatta presidentvalet i Belarus 2020 (EU erkände inte valresultatet) uppstod en osäkerhet kring handeln med landet och EU införde också sanktioner. Osäkerheten om den framtida handeln med ett land som står för 20 procent av världens kaliumproduktion fick priset på kalium att fördubblas under perioden maj–september 2021 (figur 2).

### Brist på naturgas

Merparten av den globala produktionen av ammoniak som är råvara vid framställning av kvävegödselmedel baseras på användande av naturgas. När priset på naturgas ändras så får det därmed väldigt snabbt påverkan på tillverkningskostnaden för kvävegödsel. Fram till och med kvartal ett i år så var naturgasmarknaden i Europa tämligen lugn och odramatisk men sedan började priset stiga och när vi gick in i det nya gödselåret strax före midsommar så hade priset i runda tal femdubblats sedan bottennoteringarna runt midsommar 2020. Detta var dock

bara början och prisstegringen accelererade sedan fram till början av oktober (figur 3).

De höga gaspriserna ledde till produktionsneddragning på ammoniak i Europa vilket delvis kunde kompenseras för genom import från fabriker i t.ex. USA med tillgång till billigare gas. Men produktionsneddragningar har skett även på gödselsidan hos producenter som inte haft möjlighet att få tillgång till billigare ammoniak. Ser vi framåt så förväntas tillgången på gas i Europa

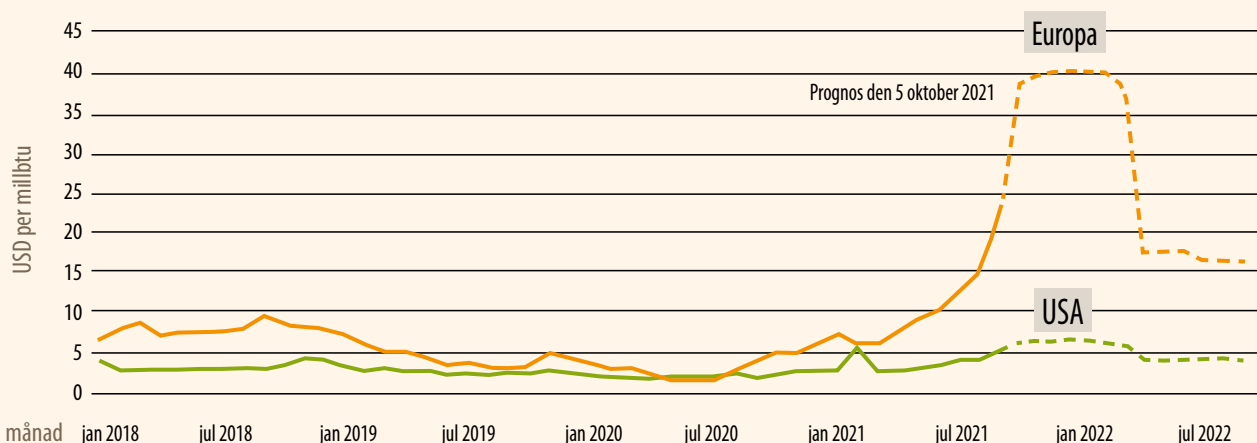
”...priset på utsläppsrätter för växthusgaser stiger snabbt...”

öka när Ryssland kan börja leverera via Nordstream 2 och möjligen kan också norska gasfält öka produktionen. Samtidigt ökar efterfrågan på gas som ersättning för det miljömässigt sämre alternativet kol. Vi ser nu också att priset på utsläppsrätter för växthusgaser stiger snabbt vilket börjar få en reell påverkan på produktionskostnaden för kvävegödselmedel.

Som lök på laxen så har vi förutom prisökningarna på råvaror sett en kraftig ökning av fraktkostnaderna – vilket ytterligare spär på bilden av en perfekt storm! 🌪

Fotnot: ”En perfekt storm” kallas det när en rad väderfenomen som var för sig inte är så dramatiska råkar förstärka varandra till ett katastrofalt oväder.

## Rusande gaspris ger dyrare kvävegödsel



Figur 3. Gaspriset (i amerikanska dollar per millibtu) utveckling i Europa respektive USA fram till början på oktober. Millibtu = miljoner British thermal units (en brittisk enhet med följande förklaring: 1 Btu är den energi som åtgår för att värma 1 pund (0,454 kg) vatten 1 grad Fahrenheit från 39 till 40 grader).



Knowledge grows

# Litet men ack så viktigt.

Inte minst för din ekonomi.

*Carl-Magnus Olsson, en i teamet av växtnäringsexperter på Yara.*

Att bruka vår jord ställer allt högre krav på dig som odlar den. Skördarna måste skapas med omsorg, eftertanke och kunskap. Dels för att få bästa möjliga odlingsekonomi efter årets förutsättningar, dels för att odlingen ska ske på ett hållbart sätt med minsta möjliga störning på omgivande miljö.

Vi på Yara bidrar till din odling med högkvalitativa produkter, aktuella underlag för dina beslut och moderna hjälpmedel för växtnäringsstyrning. Allt för att du skall hitta dina fälts gödslingsoptimum. Vårt mål är att din odlingsekonomi skall bli så bra som möjligt med minimal inverkan på omgivande miljöer.

## Intresserad av mer information?

Gå in på vår hemsida [yara.se](http://yara.se) och prenumerera på våra nyhetsbrev. Där hittar du också intressant läsning om växtnäring och information om våra produkter.

## Hur får du bäst nytta av kvävet 2022?

**Kostnadsfri\* kvävestyrning med atfarm, erbjudandet gäller till 31 dec. 2021.**

Anmäl dig här:



*\*12 mån av atfarm med fritt antal tilldelningsfiler för din gård värde 195€.*