

→ Øk avlingene ved hjelp av gass.

Making our world  
more productive



# Øk avlingene ved hjelp av gass.



Snakk med plantene dine,  
eller tilsett karbondioksid.



At planter vokser og trives når du snakker med dem er ingen myte. Luften du puster ut inneholder mye karbondioksid, noe som fremmer vekst. Det finnes allikevel mer fleksible måter for profesjonelle drivhusgartnere å tilføre plantene karbondioksid på.

# Øk avlingen med opptil 50 %.

**For at en plante skal vokse og ha det bra trenger den vann, næring, varme, lys og karbondioksid. Disse faktorene henger tett sammen, og for å oppnå de beste dyrkingsresultatene må alt holde seg innenfor visse grenseverdier.**

**Den av disse faktorene som oftest blir forsømt i drivhus, er karbondioksid.**

Når morgenlyset trenger inn i drivhuset vil dette sette igang fotosyntese. Karbondioksid og vann vil så konverteres til oksygen og sukker ved hjelp av lysenergi, og det er sukkeret som er nøkkelelementet i strukturen til planten.

Det er et kjent faktum at uten lys kan ikke fotosyntesen utvikle seg og på grunn av respirasjon kan konsentrasjonen av karbondioksid inne i drivhuset nå 500–1000 ppm (deler per million) om morgenen. Når fotosyntesen blir satt i gang, vil derimot karbondioksid raskt bli brukt opp og planten vil begynne å "sulte", noe som hemmer veksten. Hvis du ikke tilsetter luft eller ventilering kan verdien synke til 100 ppm før ettermiddagen. Da vil all vekst stoppe opp og karbondioksid må tilsettes.

Optimal vekst kan ikke oppnås kun ved bruk av luftens naturlige karbondioksidinnhold på 340 ppm. Det optimale nivået varierer for forskjellige typer planter men en måling på mellom 600 og 1000 ppm kan være et godt utgangspunkt. Det er også viktig å huske på

at mengden karbondioksid spiller en betydelig rolle når det gjelder å utnytte lysets effektivitet.

For tomater og agurker kan avlinger økes med opptil 50 % bare ved å tilsette karbondioksid. For salat gjelder om lag 30 % økning. Blomster for avskjæring og potteplanter har også utbytte av gjødsling med karbondioksid.

I tillegg til en rik avling, vil tilsetningen av karbondioksid føre til et økt immunforsvar hos plantene og dermed raskere vekst. For nelliker kan blomstringstiden fremskyndes med tre til fire uker. Salat og afrikanske fioler kan høstes to uker tidligere. Tomatplanter kan bære frukt seks dager tidligere enn ved normale karbondioksidnivåer.

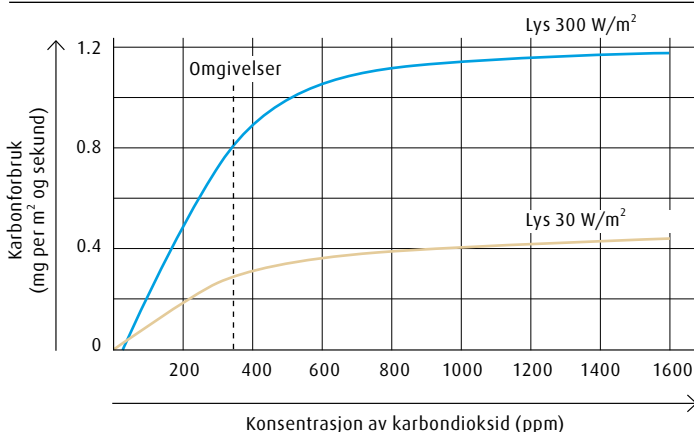
Mye forskning og praktisk erfaring viser tydelig samme resultat: gjødsling med karbondioksid lønner seg. Så sørg for at du bruker riktig ppm!

## Trygge løsninger

Linde har lang erfaring med å bruke karbondioksid i drivhus og legger stor vekt på sikkerhet. Vi tilbyr sikkerhetspakker med brukerdefinerte løsninger for å møte behovene til hvert enkelt drivhus. Vi utfører risikotester og -analyser før hver installering. Vi samarbeider med ledende leverandører av kontrollutstyr og holder høy produktkvalitet.

Vår erfaring og våre rutiner sikrer alle ledd i leverandørkjeden og gir kundene våre trygge og sikre løsninger.

## Tomatbladets netto fotosyntese



Diagrammene er like for alle planter. Som vist her, er lys en like viktig vekstfaktor som konsentrasjonen av karbondioksid.



For tomater og agurker, kan avlinger økes med opptil 50 % ved å tilsette karbondioksid.



# Midt på dagen foretrekker plantene karbondioksid istedenfor varme.

Ved å bruke propan til oppvarming av drivhuset dannes det karbondioksid under forbrenningsprosessen. Midt på dagen, når karbondioksid er viktigst er det imidlertid ofte ikke nødvendig med oppvarming. Derfor bør drivhusgartnere tilføre ren karbondioksid i denne perioden.

På høysommeren er det vanligvis ikke nødvendig med oppvarming, så ren karbondioksid er det mest åpenbare alternativet. Husk at

forsyning også er nødvendig selv når ventillukene er åpne. Å opprettholde et nivå på 1000 ppm er imidlertid ikke kostnadseffektivt. Ut ifra erfaringer er det bedre å holde nivået litt høyere enn luftens naturlige karbondioksidnivå gjennom nøyaktige doseringer. Som leverandør av både gass og ren karbondioksid tilbyr **Linde** løsninger for alle typer dyrking og behov.



Gjødsling med karbondioksid lønner seg alltid ved produksjon av agurk, tomat og salat.

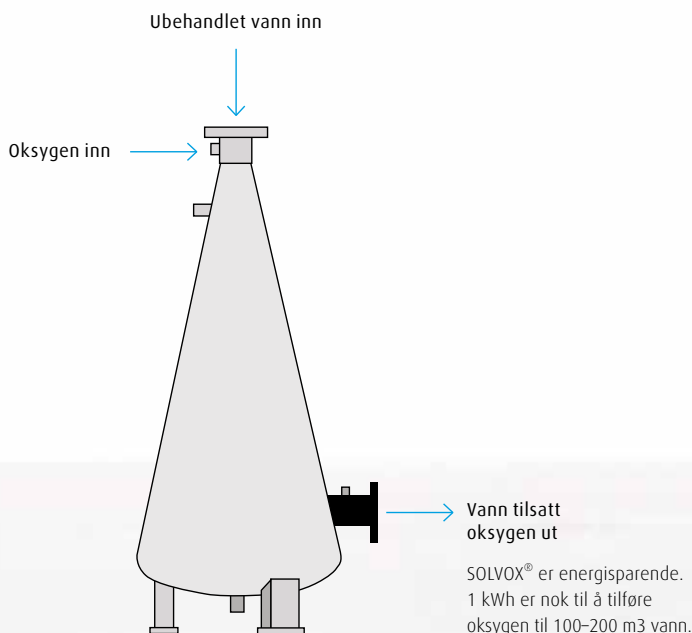
# Plantene dine vil elske det næringsrike vannet vårt.

Planter trenger varme, men varme kan også skape problemer. Når solen skinner inn i drivhuset og temperaturen stiger, vil oksygeninnholdet i vannet reduseres. Prinsippet er at jo varmere vannet er, desto mindre oksygen inneholder det.

Mangelen på oksygen er traumatisk for plantenes rotsystemer. Veksten stopper opp i rottuppene. Opptak av vann og næring blir hemmet. Metabolisme og hormonbalanse blir forstyrret. Dette hindrer fullføringen av fotosyntese og hvis oksygeninnholdet er veldig lavt vil planten dø.

Oksygeninnholdet i vannet blir ikke kun påvirket av temperatur, men også av faktorer som hvor vannet ble hentet fra, irrigasjonsmetode og oppbyggingen til dyrkingssubstratet.

Det finnes ikke spesifikke grenser for hvor mye oksygen vannet bør inneholde. Allikevel, hvis metningen av oksygen ligger under 50 % (omtrent 5 mg/liter i vann på 12 grader), trenger man en eller annen form for tilsetning av oksygen. SOLVOX® er AGAs system for tilsetning av oksygen i vann i forbindelse med dyrking i drivhus. Metoden er basert på at vann og oksygen blir introdusert til en konisk konverterer under lavt trykk. Den tunge turbulensen som oppstår gjør at oksygen blir pisset inn i vannet og man kan få et oksygeninnhold på opptil 25 mg/liter.



Det er viktig å merke seg at oksygeninnholdet i vannet aldri kan være for høyt. Jo høyere oksygeninnhold, desto sikrere kan du være på at vannet ikke vil være en hemmende faktor for vekst. Når målte du oksygeninnholdet i vannet ditt sist?

## Øk avlingen på en trygg måte

Det beste valget for gasstilsetning i større drivhus er ofte tank. For mindre drivhus anbefaler vi en utskiftbar flaskepakning.

Enten du velger tank eller flasker vil AGAs sitt system regulere karbondioksidnivået i drivhuset på en trygg måte. Sikkerhet er alltid i fokus for oss. Her er noen punkter som du bør tenke på når du installerer karbondioksidsystemer.

## Sjekkliste

- Regelmessige kontroller av gassystemet (inkludert lekkasjetester og kontroll av sikkerhetsventiler)
- Sikring med lav-temperaturbeskyttelse
- Velge riktig luftfukter for å oppnå best fuktkapasitet
- Sjekke hvilke materialer som er tilstede og hvilke temperaturer de tåler
- Kontroll av trykk / lekkasjetest må utføres av et kompetent selskap (f. eks. Linde)
- Tilstrekkelig rørløsing for gassrør
- Karbondioksidalarmer i hvert drivhus / på hvert område
- Risikoanalyse (utføres av Linde)
- Risikotest (utføres av systemets eier)
- Rapport ifølge etablert vedlikeholdprogram
- Opplæring av og informasjon til ansatte (arbeidsgiverens ansvar)

Kontakt oss gjerne for å diskutere de løsningene som passer best for ditt drivhus.



Vann med høyt oksygeninnhold er en forutsetning for at rotsystemet – og dermed hele planten – skal utvikle seg på best mulig måte.

# Ledende gjennom innovasjon.

Med våre innovative konsepter har vi en banebrytende rolle på det globale markedet. Som et ledende teknikkforetak er det vår oppgave å hele tiden sette listen høyere.

Drevet av et tradisjonelt entreprenørskap arbeider vi stadig med nye høykvalitetsprodukter og innovative prosesser.

Linde tilbyr mer. Vi skaper merverdi, tydelige konkurransefordeler samt økt lønnsomhet.

Hvert konsept er skreddersydd for å oppfylle kundenes krav gjennom å tilby både standardiserte og kundetilpassede løsninger. Dette gjelder alle bransjer og foretak, uansett størrelse.

**Linde – ideas become solutions.**