

# KOMPOST OG SLAM I GRØNTANLEGG



Fagmessig bruk av slam og kompost gir verdifullt tilskudd av organisk materiale, stimulerer et sunt mikroliv i jorda, gir god jordstruktur, tilfører plantenæringsstoffer og kan virke erosjonsforebyggende. I Norge produseres store mengder kompost og avvannet avløpsslam. Bruk i grøntanlegg bidrar til å løse samfunnets avfallsproblemer og har positive miljøvirkninger.

Forskriftene for bruk av slam og kompost innebærer god sikkerhet i forhold til miljøgifter, smittefare og lukt. Dagens forskrifter tillater imidlertid mengder av nitrogen og fosfor som ved bruk av enkelte godkjente slam- og kompostprodukter kan gi uheldige virkninger på planter og miljø. Dette setter store krav til planleggere og brukere av slam- og kompostprodukter i grøntanlegg.



## Regelverk

- Alle jordblandinger (anleggsjord) som inneholder organisk avfall skal registreres hos Mattilsynet.
- Bruk av avløpsslam skal meldes til kommunen senest to uker før anvendelse.
- Slam og kompost leveres i 4 kvalitetsklasser (0-III) avhengig av tungmetallinnhold.
- For klasse 0 må tilført mengde ikke overstige plantenes behov for næringsstoffer.
- På jordbruksareal, i hager og parker kan det totalt brukes inntil 4 tonn tørrstoff hvert 10. år av klasse I og inntil 2 tonn tørrstoff hvert 10. år av klasse II. I grøntarealer kan slam eller kompost i klasse I, II og III legges ut i lag på maksimalt 5 cm tykkelse som må blandes inn i jorda på stedet.
- Slam er ikke tillatt brukt direkte på jordoverflaten og må moldes ned senest 18 timer etter utlegging.
- Jordblandinger kan bestå av maksimalt 30 volumprosent slam eller kompost.
- Til jorddekke er det tillatt å bruke kompost i kvalitetsklasse 0 og jorddekkemidler godkjent av Mattilsynet. Slam i klasse 0 og slam eller kompost i kvalitetsklassene I-III kan benyttes i lag på opp til 5 cm dersom det legges et lag av materialer i kvalitetsklasse 0 eller jorddekkemidler godkjent av Mattilsynet over dette (tolagsmetoden).

Forskriften har strengere regler for park og hage enn for andre typer grøntarealer. Begrepet park brukes om lekearealer og områder hvor det er mye ferdsel. Med grøntarealer menes områder hvor det ikke dyrkes mat eller ferdes mye folk, for eksempel vegskråninger.

## Behov for organisk materiale

De fleste grøntanleggsplanter trives med et moldinnhold på 6-12 vektprosent. Ved lavere moldinnhold vil det nesten alltid være fordelaktig å tilføre organisk materiale.

## Nitrogen

I motsetning til mineralgjødning har slam og kompost en nitrogen-virkning som fordeler seg utover vekstsesongen og i påfølgende år. Derfor kan det tilføres større mengder nitrogen med slam eller kompost enn med mineralgjødning. Ved bruk av mineralgjødning er det for de fleste grøntanleggsplanter anbefalt å tilføre 5-10 kg nitrogen per dekar og år. Til nitrogenkrevende kulturer (intensive grasareal, roser) anbefales 15- 20 kg.

I slam og kompost er en del av nitrogenet organisk bundet. Plantene kan i liten grad gjøre seg direkte nytte av organisk bundet nitrogen, men må ta det opp som mineralsk nitrogen (ammonium-N og nitrat-N) etter nedbryting av organisk materiale. Mengden slam eller kompost som skal tilføres må derfor beregnes ut fra plante-tilgjengelig nitrogen.

Siden de fleste slamtypene og noen matavfallskomposter er svært nitrogenrike, bør det i de fleste tilfeller ikke tilsettes mer enn 5 volumprosent i jordblandinger. Mange komposttyper inneholder lite nitrogen og kan benyttes i større mengder.

Slamtilsetning bør skje tidlig i vekstsesongen. Ved senere bruk er det fare for at høye doser av tilgjengelig nitrogen på sensommeren eller høsten medfører forsinket vekst avslutning og påfølgende vinterskader.

De fleste slamprodukter avgir godt med nitrogen i årene etter tilførsel. Plantene kan ofte klare seg bra uten ekstra nitrogen-gjødsling. Der kompost er brukt, må vi imidlertid regne med å følge opp med nitrogen.

### Mengdeberegning til jordblending ut fra ønsket moldinnhold

Mengden organisk materiale man må tilføre for å oppnå ønsket moldinnhold kan beregnes ut fra formelen:

- A = andel kompost og/eller slam i blandingen (l/l)  
O = ønsket organisk innhold (kg/kg)  
D<sub>o</sub> = egenvekt organisk materiale (kg/l)  
D<sub>m</sub> = egenvekt mineraljord (kg/l)  
Glt = glødetap i organisk materiale (kg/kg)

$$A = \frac{O \times D_m}{(D_o \times Glt) - (O \times D_o) + (O \times D_m)}$$

### Bruk analysetall for å finne organisk og mineralsk nitrogen

Organisk N = total-N ÷ ammonium-N ÷ nitrat-N  
(total-N analyseres som Kjeldahl-N eller total-N)

Mineralsk N = ammonium-N + nitrat-N



## C/N-forhold

Forholdstallet mellom karbon og nitrogen angis som C/N-forholdet. C/N-forholdet kan fortelle hvor raskt et materiale brytes ned og hvor mye nitrogen som vil bli frigjort ved nedbrytingen. Er det knapt med nitrogen i et organisk materiale (C/N-forhold over 30), vil mikrobene binde nitrogenet. Et eksempel på dette ser vi når planter med barkdekke trenger mer gjødsel enn planter uten barkdekke. Barken "stjeler" nitrogenet. Er det god nitrogentilgang, vil det oppstå et overskudd og nitrogen blir frigjort (C/N-forhold under 20).

## Fosfor

Vi regner med at grøntanleggsplantene tar opp mellom 1 og 4 kg fosfor per dekar hvert år. Fosfor som plantene ikke har tatt opp, vaskes i liten grad ut. Matavfallskompost og hage/parkavfallskompost inneholder fosfor som blir plantetilgjengelig etter hvert som det organiske materialet brytes ned. Derfor bør fosfortilførselen ved bruk av kompost sees i sammenheng med planlagt varighet i grøntanlegget.

Slamprodukter inneholder som regel mindre plantetilgjengelig fosfor enn kompost, men totalinnholdet kan være stort. Innholdet av fosfor som har betydning for plantevekst, framkommer på varedeklarasjonen og kan benyttes til å beregne dosering.

## Kalkvirkning og pH

Det leveres både kalktilsatt og ikke kalktilsatt slam. Enkelte komposter er også tilsatt kalk. Kalktilsetning gir pH høyere enn 8. Kalktilsatt slam eller kompost fører til pH-økning i jorda og kan anbefales på steder der det er ønsket.

Slamprodukter og kompost uten kalktilsetning har nesten alltid pH høyere enn 7. Dette er et naturlig resultat av komposteringsprosessen og trenger ikke å bety at det er spesielt mye kalk til stede. De vil ikke ha nevneverdig kalkvirkning, og kan derfor trygt brukes selv til jord med betenkelig høy pH.

Den reelle kalkvirkningen er sjelden oppgitt på deklarasjonen, men totalinnholdet av kalsium kan brukes for å beregne kalkvirkningen.

## Praktisk bruk av jordblandinger

Et toppjordlag med 20-30 cm vekstjord er i de fleste tilfeller passende. Organisk materiale bør ikke blandes dypere ned enn 40 cm. På tunge jordtyper (leirjord) bør organisk materiale ikke bringes dypere ned enn 20 cm.

Ved maskinarbeid bør glatting av undergrunnsmassene unngås for at det ikke skal bli skarpe sjiktskiller. Sørg for en "rufsete" og løs overflate på massene før utlegging.

Utlegging bør alltid foregå i tørt vær. Massene bør være noe fuktige, men ikke våte.

Det er store forskjeller mellom ulike produkter og store variasjoner innen den enkelte produkttype. Beregning av nitrogen- og fosforvirkning må gjøres hver gang man skal bruke slam og kompost, slik at det ikke blir skadelig høye konsentrasjoner for plantene og miljøet.



### Beregning av plantetilgjengelig nitrogen

For slam og kompost med stort innhold av mineralisk nitrogen:

$$\begin{aligned} & \text{Mineralisk N} \times 0,8 \\ + & \text{Organisk N} \times 0,1 \\ = & \text{Nitrogenvirkning} \end{aligned}$$

For kompost med lavt innhold av mineralisk nitrogen:

$$\begin{aligned} & \text{Mineralisk N} \times 0,8 \\ + & \text{Organisk N} \times 0,01 \\ = & \text{Nitrogenvirkning} \end{aligned}$$

### Mengdeberegning til jordblanding ut fra ønsket nitrogenvirkning

Eksempel: Det er planlagt å legge ut jordblanding i et jordlag på 20 cm tykkelse med gjødselvirkning på 20 kg nitrogen per dekar i anleggsåret. Det skal brukes et avløpslam som har en beregnet nitrogenvirkning på 2,5 kg N/tonn TS og egenvekt på 0,9 tonn/m<sup>3</sup>.

En gjødselvirkning på 20 kg N/dekar oppnås ved å bruke 8 tonn tørrstoff slam (20 kg N : 2,5 kg N/tonn TS = 8 tonn TS). Det tilsvarer 8,9 m<sup>3</sup> (8 tonn : 0,9 tonn/m<sup>3</sup> = 8,9 m<sup>3</sup>). Et jordlag på 20 cm representerer 200 m<sup>3</sup> per dekar. Av dette skal 8,9 m<sup>3</sup> være slam. Det tilsvarer 4,5 volumprosent slam i jordblandingen.



## Jorddekking

Jorddekke med organisk materiale er velegnet som fuktbevarende lag, gir rask jordforbedring, balansert næringstilgang og lettere ugraskamp. Grove partikler (kvist, trebiter, bark mm) gjør det tørrere i overflaten, så det blir vanskeligere for ugrasfrø å spire. Flerårig ugras må være fjernet før man legger ut dekket.

Jorddekket bør ikke være tykkere enn 10 cm. Det bør brukes kompost med lavt fosforinnhold. Ved fornying av kompostdekker bør det utvises forsiktighet, slik at restene av det gamle dekket og det nye dekkematerialet til sammen ikke avgir for mye fosfor. Materialer med lavt fosforinnhold (grov hage/parkavfallskompost eller flis) er da å foretrekke.

Dekker bør legges om våren eller forsommeren, for at ikke tilførselen av næringsstoffer skal gi forsinket vekst avslutning om høsten. Unngå å legge dekkematerialer inntil trestammen.

## Bestilling av kompost eller slam

Forskriften og NS 2890 fastsetter krav til dokumentasjon. I tillegg anbefales det å be om:

- alder på produktet og at varedeklarasjonens analysetall er oppdatert
- dokumentasjon på at kompost eller slam er moden (egentlig at den er stabil)
- dokumentasjon for at produktet ikke avgir spirehemmende stoffer
- dokumentasjon for at produktet ikke inneholder ugrasfrø eller rotbiter av ugras
- dokumentasjon på innhold av glassbiter og andre fremmedlegemer

## Kvalitetsvurdering på stedet

Lukt, konsistens og farge kan fortelle mye om kvaliteten til kompost og slam.

Moden kompost og riktig behandlet slam skal ha jordaktig, behagelig lukt. Vond lukt tyder på at komposten ikke er moden, har hatt dårlig lufttilgang eller at avløpsslammet ikke er riktig etterbehandlet.

Vurdér om materialet har en konsistens som gjør det lett å bringe ut. Enkelte slamtyper kan ha en klinete, leireaktig konsistens som gjør dem vanskelige å håndtere.

## Lagring

Kompost og slam er organiske materialer som vil endre seg ved tilgang på luft, vann, næringsstoffer og mikrober. Det anbefales i størst mulig grad å unngå lagring. Hvis langtidslagring ikke kan unngås, bør det tas nye prøver av innhold av næringsstoffer og pH før bruk. Ved lagring må man påse at massene ikke blir utsatt for frøsmitte eller blir liggende i forsenkninger.

## Hva kan gå galt?

De to vanligste problemene i grøntanlegg med kompost- eller slamblandet jord skyldes at materialet ikke er tilstrekkelig omsatt og at det er brukt for store mengder. Overdosering kan føre til skade på plantene og fare for avrenning. Det kan også forekomme oksygenmangel eller andre skader i rotsonen fordi det organiske materialet er tilført for langt ned i jorda eller at dekkematerialet er for tykt.

### Beregning av nitrogenvirkning i jorddekke

Eksempel: Det er planlagt å bruke hage/parkavfallskompost (godkjent jorddekkingsmiddel) som et 8 cm tykt dekkelag (80 m<sup>3</sup> per dekar).

Komposten har beregnet nitrogenvirkning på 0,18 kg nitrogen per tonn tørrvekt og egenvekt på 0,5 tonn per m<sup>3</sup>.

En må bruke 80 m<sup>3</sup> x 0,5 t/m<sup>3</sup> = 40 tonn kompost. Nitrogenvirkningen blir 0,18 kg N/tonn x 40 tonn = 7,2 kg nitrogen per dekar.

### Beregning av kalkvirkning

total-Ca multipliseres med 1,4 for å få CaO-ekvivalenter. Dette angir potensiell kalkvirkning. Dersom innholdet av Ca er 10 %, vil det tilsvare 14 % CaO.

Ett tonn tørrstoff med 10 % Ca vil gi en maksimal kalkvirkning på 140 kg CaO per tonn tørrstoff.



## Hva er slam og kompost?

**Kompost** er organisk avfall som er raskt nedbrutt under tilgang på oksygen. **Utgangsmaterialet** kan være matavfall, industriavfall eller hage/parkavfall.

**Avløpsslam** er partikler som skilles fra avløpsvannet ved behandling i et avløpsrensingsanlegg.

**Slamkompost** er avløpsslam som er kompostert sammen med treflis, bark og lignende.

### Kan vi like gjerne bruke torv og bark?

Torv og bark er næringsfattige materialer. Etter gjødsling vil det organiske materialet bli nedbrutt raskere. Nedbrytingen binder opp plantenæring samtidig som moldinnholdet synker. Erfaringer viser at bark "stjeler" nitrogen tilsvarende 20-30 kg kalksalpeter per dekar årlig.

Forbruk av torv er betenkelig fordi intakt torvmyr regnes som en verdifull naturtype. Mange europeiske land har innført restriksjoner på bruk av torv.

## Smitte, lukt og miljø?

Forskriften om organiske gjødselvarer har krav om at bruk av produktene ikke skal medføre fare for overføring av sykdomsmitte. Det er også krav om at produktene ikke skal forårsake luktulempner eller andre miljøproblemer ved lagring og bruk.

## Bruk

I grøntanlegg kan slamprodukter og kompost brukes på flere måter:

- innblandet i jord
- i jordblandinger
- som jorddekke i anleggsfasen eller skjøtselsfasen
- til toppdressing

For gras er det bare aktuelt å tilføre slam og kompost ved etablering, samt å bruke kompost til toppdressing. Til bed, busker og trær kan vi også bruke disse materialene som dekkemateriale.

Avløpsslam gir stor gjødselvirkning av nitrogen, mens kompost kan inneholde mye fosfor. Avløpsslam er spesielt godt egnet til grasarealer hvor det ønskes god vekst og rask etablering. Kompost anbefales til busker, trær, stauder, sommerblomster og ekstensive grasarealer.

Hvis målet er å øke jordas innhold av organisk materiale, er det mest aktuelt å bruke produkter med svak nitrogenvirkning. I praksis vil dette si kompost eller en kombinasjon av avløpsslam og kompost.

### Ugras

God kompost produsert på rett måte og avløpsslam inneholder ikke spiredyktige frø eller plantebiter. Det er viktig å be om deklarasjon på at slam eller kompost ikke inneholder ugras, da regelverket ikke stiller krav om dette.

## Egenskapene hos ulike slamprodukter og komposter avgjør hvordan de bør brukes:

(+) forutsetter dekking med godkjent jorddekkemateriale (to lag)

Type slam/kompost	Nitrogenvirkning	Fosforvirkning	Kalkvirkning	Jordforbedringseffekt (mineraljord)	Egnet til:	
					jorddekke	innblanding
Hage/parkavfallskompost	liten	stor	liten	stor	+++	+++
Matavfallskompost	varierer	stor	liten, stor hvis kalkbehandlet	middels-stor	(+)	+++
Slamkompost	liten-middels	varierer	liten, stor hvis kalkbehandlet	stor	(+)	+++
Avløpsslam (ikke kalkbehandlet)	stor	liten-ingen	liten-ingen	liten-middels	Nei	++
Avløpsslam (kalkbehandlet)	stor-middels	liten-middels	stor	liten-middels	Nei	++

## Mer kunnskap

Denne brosjyren er en kortversjon av ***Brukerveiledning for kompost og slam i grøntanlegg, FAGUS 2005***. Brukerveiledningen inneholder utdypende informasjon om emnene som er omtalt her. Alle planleggere og brukere av slam- og kompostprodukter i grøntanlegg bør skaffe seg denne. Brukerveiledningen kan bestilles hos FAGUS på [post@fagus.no](mailto:post@fagus.no)

Planleggere og de som skal bruke slam og kompost bør skaffe og sette seg inn i ***Forskrift om gjødselvarer m.v. av organisk opphav***. Forskriften forvaltes av Mattilsynet og finnes på [www.mattilsynet.no](http://www.mattilsynet.no).

Slam- og kompostprodusenter har lagt ut en del nyttig informasjon på nettet. Se blant annet [www.norvar.no](http://www.norvar.no) og [www.nrfo.no](http://www.nrfo.no).

Det er behov for videre drøfting av forskriften, forskning, utprøving og produktutvikling.



Tanaquil  
Enzensberger



Statens vegvesen

Faglig utviklingscenter  
for grøntanleggssektoren



**Utgiver:** FAGUS, juni 2005  
[www.fagus.no](http://www.fagus.no)  
[post@fagus.no](mailto:post@fagus.no)

**Finansiering:** Hovedfinansiering fra ORIO-programmet, delfinansiering fra Statens vegvesen region øst, samt egeninnsats fra Jordforsk og FAGUS.

ORIO-programmet har som mål å bidra til bærekraftig utnyttelse av ressursene i våtorganisk avfall og slam og samtidig ivareta miljø og helse for mennesker, dyr og planter.

**Fagstoffet ved:** Trond Knapp Haraldsen og Arne Grønlund, Jordforsk, Arne Sæbø, Planteforsk Særheim forskingscenter, Per Anker Pedersen, Institutt for plante- og miljøvitenskap ved Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB) og Tanaquil Enzensberger, vegetasjonsrådgiver.

**Redigering og popularisering:** Tanaquil Enzensberger og Jorun Hovind

**Prosjektleder:** Jorun Hovind

ISBN 82-92714-01-4