

# Gennemgang af additiver i gartneri og havebrug

LFS Contact, Assist M36, Wetcit Neo, Elasto G5 og Silwet Gold



*Billederne viser forskellen på hvordan væsken kan fordeles på bladene hhv. uden og med spredemiddel. Der er tilsat et sporstof som lyser op, når det lyses på med UV-lys.*

*På billedet til venstre ligger væsken som dråber, her er ikke tilsat spredemiddel.*

*På billedet til venstre er tilsat et super-spredemiddel som fordeler væsken fuldstændigt på hele bladfladen.*

**Rapporten er en del af resultatet et IPM-projekt finansieret af Miljøstyrelsen med titlen *Informationsmateriale om brug af additiver i gartneri.***

Der er også udarbejdet faktaark om de fem additiver i rapporten og der er optaget små videoklip, som viser hvordan sprøjtevæske afsættes på bladene med hhv. lille og stor væskemængde.

Link til faktaark og videoer kan findes på [hortiadvices hjemmeside](#).

## Indledning / Baggrund

Additiver kan anvendes sammen med plantebeskyttelsesmidler for at optimere dækning, vedhæftning, spredning og optagelse. De kan reducere afdrift og forbedre effekten, især ved mikrobiologiske midler og på voksagtige blade.

Kemisk plantebeskyttelse er ofte formuleret så sprøjtevæsken på optimal måde sikre at midlet virker bedst muligt. Der kan være tilsat et spredemiddel, hvis det bedste er at midlet fordeles mest muligt på bladene, der kan også være tilsat et penetreringsmiddel, hvis aktivstoffet skal hjælpes gennem bladets overflade og ind i bladet.

Ved brug af andre kemiske plantebeskyttelsesmidler anbefales det at tilsætte et sprede- eller klæbemiddel, nogle gange særligt hvis bladene er voksagtige eller i andre situationer.

Når det anbefales at tilsætte et additiv, skrives eller siges der ofte "tilsæt et sprede-/klæbemiddel". Det er i virkeligheden upræcist og rummer to slags additiver.

Selv om effekten ofte vil være tæt på ens, om man anvender et spredemiddel eller et klæbemiddel, så er der forskelle i egenskaberne for hhv. spredemidler og klæbemidler.

Der anvendes i større omfang mikrobiologiske midler, disse er ofte uformulerede og kan være pulver, granulater eller andet. Her kan det nogle gange være en fordel at tilsætte et additiv til sprøjtevæsken, for at øge afsætningen, vedhæftningen eller fordelingen.

Det kan være afgørende for resultatet at vælge det rette additiv i forhold til typen af sprøjtemiddel og i forhold til den anvendte væskemængde.

I denne rapport fokuseres der på fem additiver:

**LFS Contact, Assist M36, Wetcit Neo, Elasto G5 og Silwet Gold.**

De er udvalgt da de er de mest solgte additiver til gartnere i Danmark.

I rapporten er der valgt at opdele additiverne på baggrund af tre hovedtyper:

**Oliebaserede,**

**Silikonebaserede og**

**Polyglycerol-/fedtsyrebaserede.**

## Hvilke typer additiver findes der?

Additiver til plantebeskyttelsesmidler har forskellige funktioner.

De mest kendte er sprede-, klæbe- og penetreringsmidler, men der findes flere andre typer.

### 1. Spredemidler (Wetter/Spreader)

Reducere overfladespændingen, så dråberne flader ud og dækker et større bladareal.

Giver bedre dækning af aktivstoffet, især på voksagtige blade.

Eksempler:

Silwet Gold (silikonebaseret – super-spreader)

Elasto G5 (polyglycerolbaseret – moderat spredning)

Wetcit Neo (tensidbaseret – sprede og penetrant)

### 2. Klæbemidler (Sticker/Retention Aid)

Øger vedhæftning af sprøjtevæsken til bladet og forhindre afvaskning ved regn.

Forlænger kontakttiden og øger regnfasthed.

Eksempler:

LFS Contact (nonionisk tensid med klæbeeffekt)

Polymerbaserede produkter (ikke i fokus i rapporten, men findes til herbicider og biofungicider)

### 3. Penetreringsmidler

Kan hjælpe systemiske aktivstoffer med at trænge ind i bladet gennem vokslag/kutikula.

Øger optagelsen af midler som azadirachtin, glyphosat og visse fungicider.

Eksempler:

Silwet Gold (silikonebaserede – meget effektiv penetration)

Wetcit Neo (virker penetrerende ved højere dosering; 0,2 – 0,5 %)

### 4. Afdriftsreducerende midler

Mindske afdrift under sprøjtning ved at ændre dråbestørrelse og viskositet.

Eksempler:

Assist M36 (oliebaseret – emulgeret rapsolie).

Squall (omtales ikke i rapporten, virker også afdriftsreducerende).

### 5. Humectants (fugtighedsbevarende)

Forhindre udtørring af sprøjtevæsken, så aktivstoffet har længere tid til at virke. Kan være relevant ved mikrobiologiske midler, der kræver fugt for at overleve.

### 6. Vandkonditioneringsmidler

Justere vandets hårdhed og pH for at optimere stabilitet og effekt af pesticidet.

Eksempler: Ammoniumsulfat, pH-buffer.

### 7. UV-beskyttelse

Beskytte lysfølsomme aktivstoffer mod nedbrydning. Kan anvendes ved visse bioaktive stoffer.

### Funktionerne kan kombineres

Mange moderne additiver kombinerer sprede- og klæbeeffekt, fordi man både ønsker god dækning og god vedhæftning. Eksempelvis Elasto G5 der fungerer som både sprede- og klæbemiddel.

Wetcit Neo som både fungerer som spredemiddel og penetrant.

## Hydrofile versus lipofile pesticider – forskelle og additivvalg

Valget af additiv vil i nogen tilfælde afhænge af pesticidets egenskaber, af dets opløselighed i vand, og dets passage gennem plantevævet. Derfor er det vigtigt at skelne mellem om aktivstoffet / pesticidet er hydrofilt eller lipofilt.

### Hydrofile pesticider

Aktivstoffer, der er vandopløselige og let blandes i vand. Transporteres typisk med vandstrømmen (xylem) opad i planten.

Formuleringer:

SL (vandopløseligt koncentrat)

SG/SX (vandopløseligt granulat)

Eksempelvis; Glyphosat (Roundup Flex).

### Lipofile pesticider

Aktivstoffer, der er fedt- eller olieopløselige og kræver formulering med olie eller organiske opløsningsmidler.

Formuleringer:

EC (emulsionskoncentrat)

EW (emulsion i vand)

OD (oliedispersion)

Eksempelvis; Prosulfocarb (Boxer) og Azadirachtin (NeemAzal-T/S og Azatin).

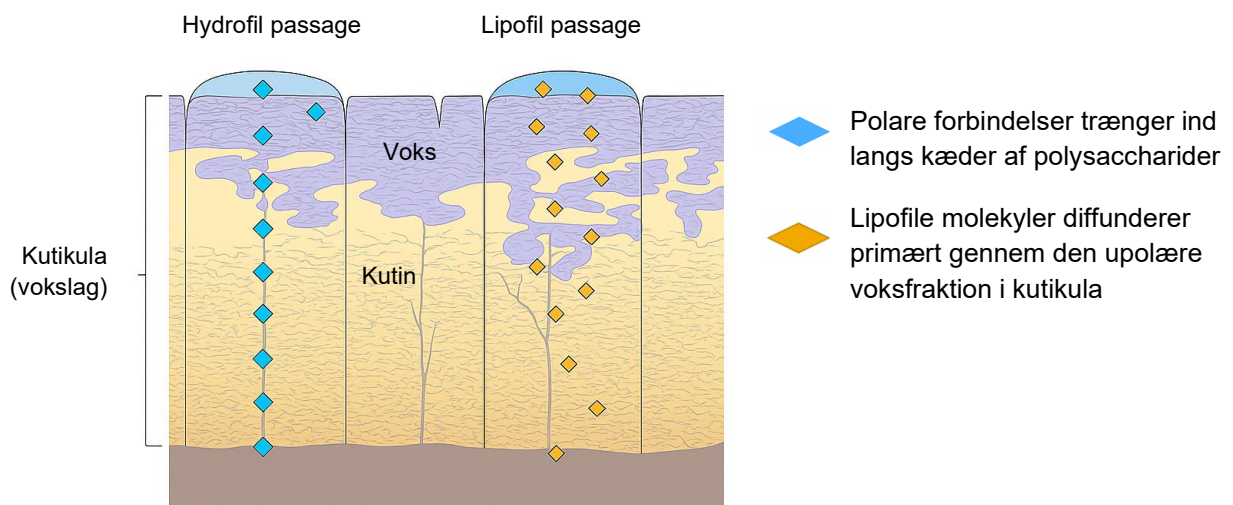
Tommelfingerregel;

Hydrofile midler: Fokus på spredning og klæbeeffekt

Polyglycerolbaserede eller nonioniske tensider.

Lipofile midler: Fokus på penetration

Silikonebaserede eller olieadditiver.



## Nonioniske tensider og andre additivtyper

Nonioniske tensider er overfladeaktive stoffer uden elektrisk ladning. De bruges som sprede- og klæbemidler, fordi de:

Sænker overfladespændingen, der giver bedre spredning af sprøjtevæsken.

Øger vedhæftning på bladet.

Er kemisk stabile og kompatible med de fleste pesticider.

Eksempler på nonioniske tensid-additiver:

LFS Contact, Elasto G5, Wetcit Neo (klassiske sprede-/klæbemidler).

Additiver, der ikke er nonioniske tensider:

Silikonebaserede additiver, f.eks. Silwet Gold (super-spredere og penetranter).

Oliebaserede additiver, f.eks. Assist M36 (driftreduktion og regnfasthed).

## Tre typer additiver

### Oliebaserede additiver (Assist M36)

Karakteristik: Emulgeret rapsolie, fremmer vedhæng, afdriftsreduktion, god til lipofile aktivstoffer.

Anbefaling: Kontaktmidler, herbicider, lipofile pesticider.

Begrænsninger: Mindre effektive ved meget lave vandmængder.

Samspil med mikrobiologiske midler: Begrænset, men kan stabilisere.

Voksagtige blade: Moderat effekt.

Optagelse: Kan øge penetration af lipofile stoffer.

### Silikonebaserede additiver (Silwet Gold)

Karakteristik: Super-spredere, ekstrem lav overfladespænding, god til lave vandmængder.

Anbefaling: Systemiske midler, svampemidler, retarderingsmidler.

Begrænsninger: Risiko for run-off ved høje doser.

Mikroorganismer: Kan hjælpe med dækning, men forsigtighed med overdreven spredning.

Voksagtige blade: Meget effektiv.

Optagelse: Fremmer penetration.

Zipper som også anvendes i gartneri og havebrug er et silikonebaserede additiv som Silwet Gold.

### Polyglycerol- og fedtsyrebaserede additiver (LFS Contact, Elasto G5, Wetcit Neo)

Karakteristik: Tensidbaserede, forbedrer spredning og retention, IPM-kompatible.

Anbefaling: Biofungicider, kontaktmidler, retarderingsmidler.

Begrænsninger: Mindre effektive end silikone på ekstremt voksagtige blade.

Mikroorganismer: Ideelle til biofungicider (fx Taegro, Serenade).

Voksagtige blade: Effektive ved korrekt dosering.

Optagelse: Forbedrer optagelse af hydrofile stoffer.

## Brug af additiver sammen med mikrobiologiske midler

Mikrobiologiske midler består af levende organismer som bakterier, svampe eller vira, der anvendes til plantebeskyttelse (fx biofungicider og bioinsekticider). De adskiller sig fra kemiske pesticider, fordi de typisk er uformulerede eller kun let formulerede (granulat, pulver m.m.). Det betyder, at de ikke har indbyggede sprede- og klæbemidler, som kemiske midler ofte har, og derfor kan sprøjtevæsken have svært ved at: Fugte bladets voksagtige overflade, hæfte ordentligt (risiko for afvaskning) samt fordele sig jævnt på bladet

Additiver kan her spille en afgørende rolle i kraft af at:

Forbedre spredning – dråber flader ud og dækker større overflade

Øge vedhæftning – mikroorganismene fastholdes på bladet og tåler regn bedre

Stabilisere mikroorganismer i sprøjtevæsken, så de overlever længere

Forlænge kontakttiden, hvilket kan øge effekten af kontaktvirkende biofungicider

## Hvilke typer additiver er bedst sammen med mikrobiologiske midler?

### **Polyglycerol-/fedtsyrebaserede (fx LFS Contact, Elasto G5, Wetcit Neo)**

Disse er særligt velegnede til biofungicider:

Øger retention (tilbageholdelse på bladet) og dækning uden at give overdreven risiko for run-off.

Forbedrer effekten af kontaktmidler som Taegro og Serenade ASO (flere forsøg viser forøget effekt mod bl.a. meldug ved tilsætning af Elasto G5 og Wetcit Neo).

Kan i nogle situationer reducere dosisbehovet, fordi optagelsen og kontakten forbedres (bør afprøves på et lille areal først).

### **Silikonebaserede (fx Silwet Gold)**

Disse giver ekstrem spredning og er gode til svært gennemtrængelige bladoverflader. Giver hurtig og komplet dækning, i nogle tilfælde også på undersiden af blade, især ved bladranden.

Risiko for run-off ved høje doser og ved høje væskemængder, er ikke ideelt til uformulerede mikrobiologiske midler, hvor man ønsker, at mikroorganismen bliver siddende.

Kan dog være nyttige til systemiske bioinsekticider eller biofungicider, der skal optages og ind i bladet.

### **Oliebaserede (fx Assist M36)**

Mindre relevant ved udbringning af mikrobiologiske midler, men kan hjælpe med at beskyttelse mod udtørring og forbedret vedhæftning på glatte overflader.

## Kontaktvirkende mikrobiologiske midler

For kontaktmidler mikrobiologiske midler som eksempelvis Taegro og Serenade ASO) vil Elasto G5, LFS Contact og Wetcit Neo kunne forbedre dækning og retention og sikre spredning og klæbeeffekt.

## Systemiske biopesticider – eksempel azadirachtin

Azadirachtin (NeemAzal T/S og Azatin EC) er et systemisk insektmiddel, der skal optages gennem bladet for at virke.

Her er en mulighed silikonebaserede additiver som Silwet Gold) der kan fremme penetration gennem kutikula. Det forudsætter brug af lave væskemængder, da risikoen for run-off ellers er stor.

Polyglycerolbaserede som Elasto G5 og Wetcit Neo giver en god balance mellem optagelse og sikkerhed, også ved større væskemængder, da for run-off er meget mindre.

- Silwet Gold ved lave vandmængder og voksagtige blade.
- Elasto G5 eller Wetcit Neo ved højere vandmængder eller hvor IPM-kompatibilitet er vigtig.

## IPM-kompatibilitet

Valget af additiv har betydning for, hvor godt en behandling passer ind i en IPM-strategi, hvor målet er effektiv bekæmpelse med mindst mulig påvirkning af planter, nyttedyr og miljø.

Generelt er polyglycerol- og tensidbaserede additiver som LFS Contact, Wetcit Neo og Elasto G5 de mest IPM-kompatible, da de giver en kontrolleret spredning og vedhæftning med lav risiko for planteskader (fytotoksicitet).

De understøtter samtidig effekten af mikrobiologiske midler ved at forbedre retention frem for at fremme kraftig penetration.

Silikonebaserede additiver som Silwet Gold er meget effektive til spredning og optagelse, men kan ved høje doser øge risikoen for run-off og planteskader, og bør derfor anvendes med omtanke i IPM-systemer.

Oliebaserede additiver som Assist M36 har en plads i forhold til lipofile pesticider, men er generelt mindre relevante i kombination med mikrobiologiske midler.

Samlet set vil tensid- og polyglycerolbaserede additiver oftest være det bedste valg i IPM, især ved anvendelse af biologiske plantebeskyttelsesmidler, hvor stabil dækning, god vedhæftning og skånsom behandling er afgørende.

Type	Produkt	Fordele	Begrænsninger
Oliebaserede	Assist M36	God til lipofile pesticider	Ikke ideel ved lav vandmængde
Silikonebaserede	Silwet Gold	Super-spredning, penetration	Risiko for run-off
Polyglycerol-/fedtsyrebaserede	LFS Contact, Elasto G5, Wetcit Neo	God til biofungicider, IPM-kompatibel	Mindre effektiv på voksagtige blade

## Perspektivering

Mange gange har rådgivere og producenter af plantebeskyttelsesfirmaer anbefalet at tilsætte "et sprede-/klæbemiddel" ved brug af sprøjtemidler.

Rapporten viser tydeligt, at det er for unuanceret at bruge termen "sprede-/klæbemiddel", men at der skal vælges det rigtige additiv efter situationen og sprøjtemidlet.

Der ligger et vigtigt arbejde i at formidle hvornår man skal anvende et givet additiv, og hvilke begrænsninger de eventuelt har.

Den type additiver som er vandkonditioneringsmidler, er også relevant at se på i relation til at udnytte potentialet af sprøjtemidlerne mest muligt. Foruden sprøjtninger med glyphosat foreligger der ikke megen faktisk viden om mulighederne for at optimere stabilitet og effekt af pesticidet ved at kontrollere vandets hårdhed og pH. Hverken kemiske eller mikrobiologiske pesticider.

April 2026.