

Rammebeskrivelse IPM

Opdateret januar 2016



Foto: Agnar Kvalbein

Hvad er integreret plantebeskyttelse?

Integreret plantebeskyttelse (IPM) handler om at tage al viden og alle metoder i brug for at forebygge og bekæmpe skadevoldere på golfgræs. De vigtigste skadevoldere er ukrudt og svampesygdomme.

For at anvende IPM korrekt skal du have en overordnet forståelse af, hvad der giver stærke græsplanter, du skal have gode kundskaber om de aktuelle skadevoldere og du skal have et overblik over alle tilgængeli-

ge og lovlige virkemidler. Målet er at skabe bedre spillekvalitet på en mere miljøvenlig måde. Bag dette ligger EUs og de danske myndigheders ønske om at reducere forbruget af kemiske plantebeskyttelsesmidler.

Definitioner og udtryk i denne vejledning er hentet fra EUs direktiv af 21. oktober 2009, som definerer rammerne for bæredygtig anvendelse af plantebeskyttelsesmidler.

Sammendrag

IPM starter med god planlægning og godt design af golfbanen, så græssets basale behov bliver opfyldt. Lys og vind til bladene og tilstrækkeligt med vand og ilt til rødderne, specielt på de græsarealer, der klippes lavt.

For at forebygge vinterskader skal ondulering af greensområder sikre, at vandet afledes fra overfladen om vinteren. De planter som sås skal være af det bedst mulige genetiske materiale til at kunne modstå vinterskader, men de bør samtidig være resistente mod sygdomme og være konkurrencedygtige overfor ukrudt. Gavnige mikroorganismer i vækstjorden er også af stor betydning.

I den daglige pleje er planteernæring, styring af vanding og skånsom mekanisk behandling vigtige faktorer for at undgå plantestress. Når ukrudt, sygdomme eller skadedyr alligevel forårsager skader, der overskrider det acceptable niveau, må man vælge de tiltag, som har mindst mulig negativ effekt på menneskers helbred, miljø og klima.

Viden om skadevoldere er vigtig for at kende deres livsformer, formeringsmåder og svage sider. www.sterf.org giver via en række faktablade enkle og præcise informationer. Disse informationer skal til stadighed opdateres for at golf- og parkbranchen kan opfylde de love og regler, som gælder på området.

Baggrund for IPM



Integreret plantebeskyttelse (engelsk: Integrated Pest Management) er ikke noget nyt. Begrebet blev indført efter man i 60'erne og 70'erne opdagede store skader efter anvendelsen af farlige plantebeskyttelsesmidler. Landmænd blev forgiftet, deres børn blev født med misdannelser og i økosystemerne blev der fundet store koncentrationer af insektmidler DDT og lignende stoffer, særligt i rovdyr, som er i toppen af fødekæden.

De mest skadelige midler blev forbudt. Godkendelsesordningerne for plantebeskyttelsesmidler blev mere omfattende, og der blev indført obligatoriske kurser for sprøjteførere.

Sideløbende med dette satsede man på udvikling af mere modstandsdygtige planter, og mange ikke-kemiske metoder vandt frem. Hos vækthusgartnerne

og frugtdyrkerne har disse metoder vundet indpas og anvendelsen af kemikalier i disse to brancher er væsentligt reduceret. Tomater i væksthuse holdes i dag fri for skadedyr alene ved hjælp af rovinsekter og andre nyttedyr

Politikerne har nu som mål at reducere brugen af kemikalier yderligere. EU vedtog 21. oktober 2009 direktiv 2009/128/EC. Dette direktiv udstak retningslinier for bæredygtig anvendelse af plantebeskyttelsesmidler og er nu implementeret i nationale love og regler. I direktivet slås det fast, at anvendelsen af kemikalier skal reduceres, særligt i parker, på sportsanlæg og legepladser, og at principperne for IPM skal tages i anvendelse.

Derfor skal alle som arbejder professionelt med planter have viden, så de lever op til samfundets krav om miljøvenlig pleje. Forskningen frembringer

nye sammenhænge mellem græsplanter, skadevoldere og miljøet. Denne forskning danner baggrund for at tage nye metoder i brug. Derfor er der hele tiden behov for at holde sig opdateret for at kunne bekæmpe skadevoldere både lovligt og mest muligt effektivt

Der findes flere definitioner af hvad IPM er. Her tages der udgangspunkt i EU-direktivets definition.

Integreret plantebeskyttelse indebærer en nøje afvejning af alle tilgængelige plantebeskyttelsestiltag for at kunne benytte flere tiltag, som forbinder udviklingen af skadevoldere. Man skal holde anvendelsen af plantebeskyttelsesmidler og andre tiltag på et niveau, som kan forsvares økonomisk og økologisk, og med mindst mulig risiko for menneskers helbred og miljøet. Integreret plantebeskyttelse understreger betydningen af at producere sunde planter med mindst mulig indgreb i agro-økosystemet og tilrettelægge forhold som reducerer skadegørere på naturlige måder. (Frit oversat fra kapitel 1, punkt 6).

I bilag 1 bagerst i denne tekst er principperne for IPM oplyst. Disse otte principper er vigtige, men de udgør dog kun en del af rammerne for, hvad parkansvarlige og greenkeepere skal forholde sig til i forhold til miljøet. Ansvar for fremtidens klima, bevarelsen af biologisk mangfoldighed (biodiversitet) og forholdet til lokalbefolkningens interesser hører også med. Samtidig bør det hele også tilpasses de økonomiske rammer

Anvendelsen af IPM stiller store faglige krav til greenkeepere og andre, som har ansvar for driften af grønne anlæg. Denne tekst skal belyse punkterne ovenfor og give en indføring i temaat IPM. Målet er også at motivere til yderligere læsning. En række faktablade er nu tilgængelige. De giver detaljerede oplysninger og gode råd til miljøvenlig pleje. Til slut henvises der til andre tekster som giver uddybende viden om emnerne.



Foto: Agnar Kvalbein

Skadevoldere

De organismer (dyr, svampe, etc.), der æder eller ødelægger planterne betegnes som skadevoldere. Normalt omfatter begrebet skadevolder ikke større dyr eller golfspillere.

Vi opdeler skadevolderne i hovedgrupperne skadedyr, sygdomme og ukrudt. Både skadedyr og nematoder har medført alvorlige skader på golfbaner i Norden, men den væsentligste udfordring indtil nu har været ukrudt og svampe. Derfor vil disse blive omtalt nærmere her.

Sygdomme og ukrudt kan ikke undgås

Skadevoldere er en del af naturen, hvor de har deres plads i økosystemet. Det betyder dog ikke, at de ikke skal bekæmpes hvis de æder maden fra os eller hvis de skader planter, som på anden måde har stor værdi for mennesker.

Man kan have den idé, at hvis bare planterne har det godt, vil svampe og ukrudt ikke være noget problem. Det er desværre ikke altid sådan. Også sunde og stærke planter kan angribes. Patogener (=sygdomsfremkaldende) organismer er skadevoldere, som ernærer sig af og skader levende planter. De fleste svampe er ikke patogener, men saprofytter som ernærer sig af at nedbryde dødt plantemateriale. Saprofytter er nyttige, da de nedbryder filt og dermed frigør

næring til ny plantevækst. Midt imellem de to grupper er de svampe som kan angribe svækkede planter. De er svage parasitter. Når der forekommer mere sygdom på greens end i rough er årsagen, at planterne på greens er svækkede på grund af meget lav klippehøjde og slitage.

Noget lignende gælder også for en del ukrudt. Mos er i udgangspunktet planter, som ikke kan konkurrere med græsset, men under forhold med lave klippehøjder og for lidt næring, får mosset en mulighed for at hævde sig.

Det naturlige er ikke ufarligt

En anden romantisk forestilling er, at alt som er naturligt er ufarligt, mens det som er kemisk eller kunstigt fremstillet er skadeligt. Det er sandt, at mange kemikalier er skadelige på forskellige måder, men i naturen findes de farligste stoffer vi kender. Slangegifte er akut giftige, og nogle svampe danner kræftfremkaldende stoffer.

I planter findes stoffer som kan ændre arveanlæggene og føre til misdannelser hos fostre. Det er derfor ikke rigtigt at tænke, at naturlige præparater altid er ufarlige, mens kemikalier altid er skadelige.

Alle præparater, uanset om de er lavet i naturen eller de er fremstillet i et laboratorium, må vurderes som potentielt

skadelige. Det specielle ved nogle af de kemisk fremstillede stoffer er, at de nedbrydes meget langsomt i naturen. Dette gør sig ikke kun gældende for visse af plantebeskyttelsesmidlerne, men også for mange plasticprodukter, smøremidler, flammehæmmere, etc.

Små miljøfaktorer er vigtige

Der foregår til stadighed en kamp mellem skadevoldere og græsset om at få overtaget. Ukrudt tager lys, vand, næring og plads. Sygdomsorganismer og skadedyr trænger ind i plantecellerne for at få fat i næring. Planterne forsvares sig ved at producere kemiske forbindelser eller ved at danne forsvar, som skal forhindre denne invasion. Om det er græsplanterne eller skadevolderne som vinder til slut afgøres af miljøforholdene. De afgørende faktorer kan være tilstedeværelsen af eller mangel på næring, temperatur eller fugtighed på bladoverfladen. Jord og vækstmedier indeholder mange forskellige mikroorganismer. Mange af disse stiller helt specielle krav til miljøet, og konkurrencen mellem dem er stor.

Når vi arbejder med IPM er den grundlæggende idé at skabe det miljø, som giver græsplanterne en konkurrencefordel fremfor skadevolderne. Først når dette ikke lykkes, kan vi tage plantebeskyttelsesmidler i brug, som hæmmer eller dræber skadevolderne.

Skadevoldere

Svampe

De fleste svampe ses kun i mikroskop. Svampene udgør et selvstændigt rige, på linje med planteriget og dyreriget, og variationen i livsformer er stor. Særligt når det gælder den kønnede forering, har svampene udviklet stor variation. De kan udveksle genetisk materiale med hinanden på mange forskellige måder. Dette betyder, at de har evnen til at ændre egenskaber indenfor forholdsvis kort tid. Derfor er de patogene svampe i stand til at angriber planterne på nye måder, og planter som tidligere ikke blev angrebet, kan pludselig angribes, fordi svampen har dannet nye racer.

De fleste svampe er trådformede og danner hyfer. En samling af hyfer kaldes mycelium. En større samling af mycelium kan ses med det blotte øje, som en ulden belægning. Kun få svampe danner store strukturer, som vi kender det hos hatsvampene i skoven.

Svampe spredes med sporer. De kan spredes med vind, vand eller insekter. Nogle sporer har tykke vægge, der bruges som overlevelsesorgan i tørre perioder. Nogle svampe danner også klumper af mycelium, som kan overleve i lang tid. Disse kaldes sklerotier og er ofte kun få millimeter store.

De fleste svampe er mest aktive i varmt og fugtigt vejr, men nogle af de værste skadesvampe i Norden er i stand til at vokse i kølige forhold under sneen. De allerfleste svampe er aerobe organismer. Det betyder, at de skal have adgang til ilt for at vokse og udvikle sig.



Svampecellen vokser oftest i lange tråde. For at identificere svampen sikkert kræves der specialister, som kan anvende mikroskop. Foto: Tanja Espevig



Nogle svampe kan danne sporer eller små klumper (sklerotier) som kan overleve længe i jorden. Dette er et sklerotie fra sneskimmelsvampen *Typhula incarnata*. Foto: Agnar Kvalbein

Ukrudt

En plante, som vokser det forkerte sted, er ukrudt. Derfor kan, teoretisk set, alle planter være ukrudt. Men nogle planter har egenskaber, som gør dem til mere besværlige ukrudtsplanter end andre. Typisk for ukrudt er, at det har stor spredningsevne og hurtig vækst, og derfor kan det konkurrere med vores græsplanter.

Botanikerne inddeler planterne i familier og slægter. Forskere i ukrudt inddeler planterne efter voksemåde. De mest almindelige ukrudtsarter i græsplæner er flerårige planter. De har rødder med store energireserver, som kan overleve vinteren. De mest almindelige ukrudtsplanter i græsplæner, mælkebøtte (*Taraxacum* sp) og vejrbred (*Plantago major* L.) vokser på samme sted år efter år. Andre flerårige arter spreder sig til siden enten med krybende rødder eller stængler. Hvidkløver (*Trifolium repens* L.) er muligvis det mest besværlige ukrudt i denne gruppe.

Flerårige planter spredes også med frø, men en stor gruppe af ukrudt spredes kun med frø. Disse kaldes frøukrudt og de opdeles i grupper efter, hvornår på året de spirer frem. Nogle frøukrudt spirer bedst om foråret, og de skal nå at sætte frø inden vinteren. Disse sommerenårige er sjældent et problem på golfbaner, men de er synlige i anlægsfasen, før de klippes væk.

De frøukrudt som spirer og vokser næsten hele året rundt, kan være problematiske i græsplæner. Værst af dem alle er enårig rapgræs (*Poa annua* L.).

Toårige planter danner kun blade det første år, og samler da energi i ro-



Der er ikke mange som regner hvidkløver for et alvorligt ukrudt, men fordi golfbolden bliver væk under bladene i roughen, kan hvidkløver medføre alvorlige økonomiske tab i form af langsomt spil.
Foto:Agnar Kvalbein

den. Næste forår danner de en kraftig frøstængel og kan danne store mængder frø. De fleste tidsler (*Cirsium* sp) tilhører denne gruppe.

De planter, som er nævnt indtil nu, er højerestående planter med rod, stængel og blade. På græsplæner er der også problemer med mos, som ikke har rødder og som spredes med sporer. Mos optager vand og næring gennem bladene.

På samme måde som planterne skaffer alger sig energi ved hjælp af solens

lys. Alger kan skabe problemer i søer og vandhuller på golfbaner, når tilførslen af næring er stor. De organismer, som danner mørke, slimede belægninger på greens, er cyanobakterier, som er mere i slægt med bakterier end med planter. De kan lave fotosyntese og er selvforsynende med kvælstof fra luften.

For at bekæmpe ukrudt er det vigtigt at kende de enkelte arter og deres biologi. De fleste arter har svagheder, som kan udnyttes.



Disse græsrodder er angrebet af nematoder. De udskiller kemiske stoffer som får planterne til at danne gallier (svulster) på rødderne. Angreb som disse kan reducere planternes optagelse af vand og næring. Foto: Agnar Kvalbein

Andre skadevoldere

NEMATODER er mikroskopiske orme, som lever i jord, på rødder og indeni planter. De spredes ofte med vand og inficeret plantemateriale. Nematoder findes i alle græsarealer, men nogle arter kan ødelægge græsrodder, og sprede sygdomme, hvorved de udgør store skader. Hvis der opstår store diffuse pletter på greens, specielt i tørt vejr, kan man udtage planteprov med jord og sende dem til analyse for at undersøge om de indeholder skadelige nematoder.

INSEKTER lægger æg på planter eller i jorden og som oftest er det larverne, som æder græsplanterne. I Norden er det oldenborre (flere arter) og stankelben (*Tipula paludosa*) som har skabt de største problemer. De æder græsrodder eller skud, og kan enkelte år ødelægge greens og fairways direkte. Som oftest er det dog fugle eller andre dyr, som ødelægger græsset for at få fat i larverne.

VIRUS inficerer planter via insekter og nematoder. Skaderne kan ses som gulfarvning af planterne og/eller misvækst. Normalt regnes virus ikke som en betydelig skadevolder i græsarealer i Norden.

Mange større **DYR** som f.eks. mus, muldvarp, vildsvin og hjorte kan forvolder store skader på græsarealer, men de er normalt ikke omfattet af dette fagområde. Derfor omtales metoder til at bekæmpe disse dyr ikke her.

Stærke planter



Forsøgsfelt Apelsvoll TAA: I forsøgsområdet ses det tydeligt hvilke græsser, som angribes af sygdomme. De helt gule felter er enårig rapgræs. Til højre ses sorter af krybende hvene. Foto: Trygve S Aamlid

Det rigtige genetiske materiale

Græssets egenskaber styres af generne. Ved at udvælge de bedste planter har man lavet græssorter, som har de ønskede egenskaber. Det gælder synlige egenskaber som voksemåde, skudtæthed og farve, men også andre vigtige egenskaber som vækstpotentiale, frosttolerance og sygdomsresistens.

Det er af stor betydning at vælge det bedste plantemateriale. Planter som vokser godt på en golfbane vil ikke altid trives på en anden. Planter som er tilpasset en kort vækstsæson, som man finder langt mod nord eller i bjergområder, har egenskaber der får dem til at tåle en lang vinter. Hvis disse planter anvendes i de sydlige dele af Skandinavien, vil de ofte afslutte deres vækst tidligt om efteråret og derfor vil de ikke udnytte vækstforholdene dér optimalt.

I mere end 30 år er græsplanter til plæneformål blevet systematisk testet under nordiske forhold. Rapporter fra disse tests og erfaringer fra praksis giver det rette grundlag for at vælge rigtigt. Valg af græs baseres på klima og jordforhold, men også på krav til spillekvalitet, klippehøjde, miljøhensyn og i forhold til de plejemæssige muligheder. Valget af den rigtige græstype er vigtigt, og der bør bruges tid og ressourcer på at overveje dette valg. I forbindelse med IPM er det vigtigt at finde de græssorter, som er resistente overfor sygdomme og som kan konkurrere mod ukrudtet, og samtidig kan trives under de lokale jord- og klimaforhold.





Før renovering af Kungl. Drottningholms Golfklub testede Erik Dahl forskellige græsarter på banen. Rødsvingel til højre blev betydelig mindre angrebet af sneskimmel end krybende hvene til venstre. Foto: Agnar Kvalbein

Gode vækstforhold

På en golfbane er der som regel nogle greens eller andre områder, hvor væksten er specielt ringe. Dette skyldes sandsynligvis, at en eller flere faktorer påvirker plantevæksten i negativ retning. Disse faktorer er:

LYS

Græs er tilpasset til at vokse under gode lysforhold, men når vi klipper lavt, får planterne en for lille bladmasse til at kunne producere nok energi via fotosyntesen. Det sukker som produceres via lyset er planternes eneste energikilde. Mangel på energi reducerer planternes modstandskraft mod sygdomme og deres tilvækst til f.eks. at kunne reparere skader. Planter som vokser i skygge får svagere blade, som er mere udsatte for skader og mere modtagelige for svampeangreb.

KULDIOXID

Kuldioxid fra luften. Lave, tætklippede græsplanter er afhængige af vinden for at kunne vokse optimalt. CO_2 i luften er råstoffet i fotosyntesen sammen med vand. Vind øger udskiftningen af luftarter (CO_2 og O_2) omkring bladene og den fremmer også optagelsen af vand og næring fra rødderne.

GODT RODMILJØ

Græsrødder kan ikke få fat i det ilt, som dannes i fotosyntesen, men er afhængige af ilt, som findes i jorden. Iltmangel er ofte en begrænsende faktor for rodvækst på golfbaner, fordi jorden er komprimeret og det organiske materiale udfylder de største porer i jorden. God dræning er afgørende for at fjerne vandet fra de største porer, så de i stedet fyldes med luft.

VAND

Vand er naturligvis vigtigt, fordi alle processer inde i planter foregår i vand. Automatiske vandingsanlæg fører ofte til, at der bliver vandet for meget eller for ofte. Dette kan fremme ukrudt med et lille rodsystem eller svampe, som trives i fugtige miljøer.

RIGTIG GØDSKNING

En afbalanceret og jævn tilførsel af næringsstoffer medfører sunde planter. Udover de 15 kendte plantenæringsstoffer, er der nogle få andre mineraler, som kan påvirke planternes modstandskraft mod sygdomme.

IPMs virkemidler



Goldfodsyge angriber ofte planternes rødder i nye greens, fordi svampen her ikke har konkurrence fra andre mikroorganismer. I midten af ringen finder man ofte rødsvingel, som er modstandsdygtig mod goldfodsyge eller man finder enårig rapgræs, som hurtigt spirer fra frø, hvor der er plads til det.
Foto: Sjur Andresen

Undgå smittespredning

Hvor kommer skadevolderne fra? De fleste findes på golfbanen (i jorden, i luften eller på planterne), men især ved nyanlæg eller renoveringer, kan der komme nye skadevoldere til. Der følger ofte ukrudtsfrø med importeret vækstjord, men også små rodstykker fra rodskrudt, som kan være vanskelige at bekæmpe.

For at undgå ukrudtsfrø og andre urenheder anvender man ofte spagnum og sand, som ikke indeholder levende organisk materiale. Anvendelse af spagnum fra tørvemoser er miljømæssigt uheldigt, fordi der frigives CO₂ når det organiske materiale nedbrydes. Kvaliteten af kompost varierer meget, men en god kvalitet kan kendetegnes ved, at ukrudtsfrø og skadelige mikroorganismer er dræbt ved naturlig opvarmning.

På selve golfbanen spredes ukrudtsfrø og svampesporer med golfsko og maskiner. Hvis man har gode rutiner omkring renlighed og tænker bevidst på ikke at sprede smitte med maskinerne, kan man begrænse disse problemer.

Biologisk bekæmpelse

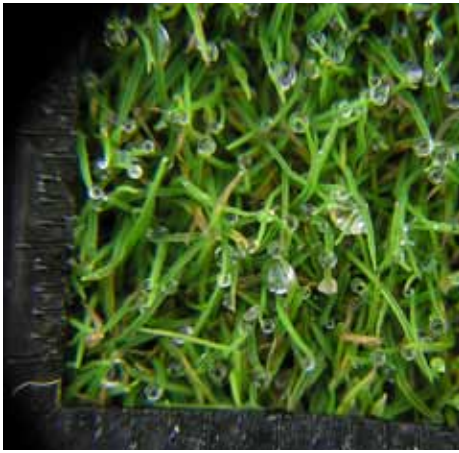
Når man anvender én biologisk organisme til at bekæmpe en anden kaldes det biologisk bekæmpelse. Der arbejdes meget med at udvikle effektive biologiske produkter og metoder, og der er store udfordringer med dette. Præparater, som består af levende materiale skal kunne produceres og transporteres derhen, hvor de skal anvendes. Når den nyttige organisme udsættes, skal den kunne klare sig i omgivelserne og i konkurrence med andre organismer der. Samtidig skal de udsatte nytteorganismer heller ikke være så robuste, så de udkonkurrerer andre naturligt forekommende arter på stedet.

Biologisk bekæmpelse handler ikke kun om at udsætte nytteorganismer, som virker lige nu og her. Det handler også om at skabe en mikrobiologisk mangfoldighed i vækstjorden, som kan konkurrere mod de skadelige svampe. I et mangfoldigt miljø (f.eks. i vækstjorden) kan der skabes større økologisk balance. Det vil sige, at konkurrencen mellem arterne er så hård, så ingen art kan opformere sig på bekostning af

de andre. Et godt eksempel på dette er den svamp som forårsager goldfodsyge (*Gaeumannomyces graminis*). Den skaber sjældent problemer i gamle greens, hvor der normalt er en stor biologisk mangfoldighed, mens den i nye greens ofte giver anledning til problemer, når der er etableret hvene (*Agrostis* sp.).

For at man hurtigt kan etablere en økologisk balance i nye sandbaserede greens, kan man tilsætte mikroorganismer i form af sandmuld fra lokalområdet. Man kan benytte en stofpose med jord i (tea-bag metoden), og fremstille en væske, som kan sprøjtes på greenen. Dette vil medføre en større biologisk mangfoldighed i vækstjorden end hvis man tilsætter et indkøbt mikrobiologisk præparat, fordi disse præparater oftest er udvalgt efter, at de egner sig til at blive opformeret og transporteret.

Nogle typer af svampe (bl.a. mykorrhiza-svampe) vokser delvist inde i planternes rødder, og kan hjælpe planterne på forskellige måder. De øger planterøddernes effektive overflade, og fremmer optagelsen af næringsstoffer, specielt fosfor.



Fugtige planter udskiller guttationsvand fra porer i bladspidserne. Guttationsvand og dug på bladoverfladerne kan medføre flere svampesygdomme. Mange greenkeepere fjerner dette vand om morgenen. Foto: Agnar Kvalbein

Mekaniske metoder

Når vi fjerner ukrudt er det et mekanisk tiltag. Man luger selve ukrudtsplanten væk, og man forhindrer den i at sprede frø.

At reparere nedslagsmærker og fylde sand/jord i turfhuller er vigtige tiltag i kampen mod ukrudt.

Varmebehandling benyttes på forskellige måder. Man kan rense frø for sygdomme og jord kan desinficeres med damp. Ukrudt kan bekæmpes med gasbrænding eller damp. Disse metoder er ikke altid miljøvenlige, når energiforbrug og CO₂-regnskab tages med i betragtning.

Greenkeepere anvender mange forskellige metoder til at kontrollere filt i greens. En god kontrol med filten medfører tørrere overflader og bedre spireforhold, når man eftersår greenen efter skader.

Mange praktiserer at fjerne dug fra greens mekanisk. Dette tiltag kan give bedre boldrul for de første spillere på banen om morgenen, men det forhindrer også svampesporer i at spire på bladene. Timing med hensyn til vanding er vigtigt for at holde bladene tørre så længe som muligt. Vanding tidligt om morgenen medvirker til at fjerne dråber, og det tørrer bladoverfladen hurtigere op.

Skarpe klippeled vil give mindre skader på græsbladene, og dermed reducere

omfanget af svampesygdomme. Dette gælder også for anvendelsen af slæbenet og lignende mekanisk slitage.

Mange problemer på greens i form af ukrudt eller svampeangreb forekommer indenfor små koncentrerede områder. En vigtig mekanisk metode er at anvende hulbor eller lignende redskaber til at flytte det ødelagte græs væk og erstatte det med nyt græs. Hvis man ikke har en reparationsgreen, hvorfra man kan hente nyt græs, kan man f.eks. gøre greenen lidt mindre i en periode, hvorved det skadede græs kan reetablere sig. Ofte vil en øget klippehøjde hjælpe græsset til selv at hele skaden.

Kemisk bekæmpelse

Der er udviklet mange forskellige kemiske forbindelser som kan hæmme eller dræbe skadevoldere. Desværre kan kun få af disse stoffer anvendes, fordi de ofte har skadelige sideeffekter. Myndighederne fører streng kontrol med dette, og i udgangspunktet må man regne med, at de har vurderet det grundigt, før et bekæmpelsesmiddel bliver godkendt til anvendelse. Der opdages dog stadig nye negative effekter, og derfor er det god praksis, og samtidig et krav i IPM, at man kun bruger kemiske bekæmpelsesmidler, hvor det er nødvendigt.

Kemikaliemængden kan reduceres uden, at det går ud over resultatet, hvis man anvender moderne og rigtigt indstillet sprøjteudstyr. Regelmæssig kontrol af udstyret er derfor vigtig. Ofte vil pletsprøjtning fremfor at sprøjte hele arealet være tilstrækkeligt. Det kræver dog en del erfaring at dosere rigtigt med håndsprøjte. Moderne udstyr, som kan scanne græsoverfladen for ukrudt og sygdomspletter, og som kun åbner sprøjtedyserne, når der er behov for behandling, kunne være svaret på ønskerne om reduceret kemikalieforbrug. I landbrug, grøntsagsdyrkning og specielt indenfor frugtproduktion har man udviklet avancerede varslingsystemer, som fortæller, hvornår der er behov for bekæmpelse. Systemerne kan være baseret på lokale observationer i marken indenfor et større geografisk område. Når angrebene udvikler sig vurderes skadepildet sammen med vejrprognoser

og andre forhold. Hvis det vurderes at skaderne overstiger en bestemt grænse (skadetærsklen) anbefales det at foretage bekæmpelse. På nuværende tidspunkt findes der ikke den slags varslingsystemer indenfor plænegræsområdet i Norden. Indtil da bør spillere og fagfolk i fællesskab diskutere sig frem til et niveau for skader som er acceptabelt, før man vælger at sprøjte. Denne økonomiske skadetærskel vil være forskellig alt efter hvilken type golfbane man har i relation til miljø og til spillekvalitet. Der kræves uddannelse og certifikat for at kunne købe og anvende kemiske plantebeskyttelsesmidler. Denne tekst kommer ikke ind på de forskellige midler, helbredsrisiko, rigtig anvendelse osv., men det er et vigtigt område for alle som vil benytte kemiske plantebeskyttelsesmidler.

Kemiske plantebeskyttelsesmidler kaldes under ét for pesticider. De opdeles videre i ukrudtsmidler (herbicer), svampemidler (fungicider) og insektmidler (insecticider). Vækstreguleringsmidler defineres også som pesticider, selv om de ikke bekæmper skadevoldere.

Kemiske bekæmpelsesmidler sprøjtes som oftest ud over planterne. Nogle midler virker systemisk, hvilket betyder at de optages i planterne og transporteres rundt. På denne måde kan de aktive stoffer transporteres ned til rødderne eller til vækstpunkter, som ikke direkte bliver ramt af sprøjtevæsken.

Mange af de ældre (og nu forbudte) pesticider var giftige på den måde, at de blokerede flere forskellige livsfunktioner og slog organismerne ihjel ved hjælp af forskellige biokemiske mekanismer. Dette medførte, at midlerne ikke skelnede mellem forskellige organismer, og man kunne med rette kalde dem for biocider eller giftstoffer, som f.eks. kviksvovspræparaterne.

I dag udvikler man kemikalier, så de kun blokerer én bestemt biokemisk proces. Hvis denne proces kun kan finde sted i en svamp, er det ikke sandsynligt, at den er skadelig overfor andre typer af organismer. Disse nye typer af bekæmpelsesmidler regnes for at være mindre farlige, men de har desværre en væsentlig ulempe; de udvikler lettere kemikalieresistens.

Kemikalieresistens



Mange kemiske plantebeskyttelsesmidler kan ikke anvendes på dette græs fordi det kan skade organismer som lever i vandet. Foto: Agnar Kvalbein

Udvikling af kemikalieresistens er alment kendt fra medicin, hvor bakterier udvikler resistens overfor antibiotika. Indenfor plantedyrkingen er det svampene, som lettest udvikler resistens, og derfor bruges de her som eksempel til at forklare, hvad der sker.

Sygdomsfremkaldende svampe i f.eks. en green er genetisk set ikke helt ens. Nogle få af dem er lidt mere robuste end de andre. Hvis der anvendes et kemisk bekæmpelsesmiddel på f.eks. en green, vil de individer af svampene, som tåler midlet overleve, og dermed få mulighed for at formere sig. Hvis sprøjtningen gentages flere gange, vil der kunne ske en opformering af de mest modstandsdygtige svampe, og som konsekvens kan sprøjtemidlet til slut helt have mistet sin virkning, fordi næsten alle svampene på greenen har evnen til at modstå midlet. Kemikalieresistens betyder ikke, at sprøjtemidlet ændrer det genetiske materiale i et individ, men at de individer, som er modstandsdygtige får mulighed for at opformere sig, mens de andre dør. Resistente svampe i en green kan overleve i mange år, også selv om der ikke bliver sprøjtet.

Udvikling af resistens sker hurtigt hos svampene, fordi deres generationstid er kort og fordi mange svampe er meget

effektive til at udveksle gener (kønnet formering). Man har også eksempler på kemikalieresistens hos insekter og hos nogle ukrudtsarter, men ikke på golfbaner i Norden.

Det er ikke dokumenteret, at lavere doseringer af svampemidler medfører mere eller hurtigere udvikling af resistens. Dette hævdes af nogle sælgere af plantebeskyttelsesmidler.

Faren for at udvikle resistens er en god grund til kun at bruge kemikalier, når det er strengt nødvendigt. At sprøjte før problemet er reelt – for en sikkerheds skyld – accepteres ikke indenfor IPM.

Hvis man må anvende fungicider, er det en stor fordel at kunne skifte mellem midler med forskellig virkemåde. Dette betyder, at hvis der er flere godkendte midler til rådighed, kan det totalt set give et lavere forbrug, fordi effekten af midlerne bliver bedre.

Nedbrydning af plantebeskyttelsesmidler

Kemikalier som nedbrydes langsomt i naturen betegnes som persistente. Det berygtede insektmiddel DDT var ikke specielt farligt, men det skabte store miljøproblemer, fordi det ikke blev

nedbrudt, men ophobede sig i fedtvæv. Det skabte problemer for rovfugle, fordi deres æg blev udviklet med for tynde skaller, og derved faldt rovfuglebestandene dramatisk.

En vis persistens er nødvendig for at pesticider skal kunne virke. Nogle insektmidler har en så ringe persistens, at de kun kan anvendes indendørs, fordi UV-strålerne fra solen ødelægger dem. Nedbrydning af plantebeskyttelsesmidler sker på flere forskellige måder i både planter, jord og vand. Generelt går nedbrydningen langsomt ved lave temperaturer og omsætningen i vand er dårligere end i jord og hvor der er ilt til stede

Der anvendes kun få pesticider på golfbaner sammenlignet med landbruget, men en væsentlig andel af sprøjtningerne på golfbaner foregår om efteråret, når der bekæmpes sygdomme på greens. Lave temperaturer, nærheden til vandmiljø og forholdsvis megen nedbør øger faren for skadelige miljøeffekter, særligt overfor vandlevende organismer.

Der er dokumentation for, at organisk materiale i greens binder mange plantebeskyttelsesmidler og vil medføre en reduktion i udvaskningen. Greens, som er opbygget i ren sand, vil have en større udvaskning.

Rammebeskrivelse IPM

Opdateret januar 2016



Sikker identifikation og viden

IPM kræver kompetence. Den baneansvarlige bør kunne dyrke sunde og stærke græsplanter, og samtidig kende de skadevoldere som findes på banen. Identifikation af svampe kan kræve specialistkompetence og udstyr.

Et netværk af fagfolk, som hurtigt kan identificere sygdommen og give råd, kan være nødvendigt, hvis problemer skal løses. Pletter på en green skyldes

ikke altid svampe, og sikker identifikation er vigtigt for at undgå unødvendig miljøbelastning, omkostninger og fare for resistensudvikling.

For at kunne dokumentere at man anvender IPM, bør alle de tiltag man har anvendt skrives ned sammen med de vurderinger, som foretages. Også effekten af f.eks. en sprøjtning bør noteres, så man kan huske det til f.eks. næste år, når samme problem måske opstår igen.

Hvordan kommer man i gang med IPM?

1. Få altid en sikker diagnose af skaderne. Kontakt om nødvendigt rådgiver eller plantepatologisk laboratorium.
2. Dokumentér skadevolderne og de tiltag der gøres i en dagbog eller journal. Denne skal indeholde:
 - a. Navn på skadevolder, hvornår og hvor på banen den forekommer og hvor stor skaden er
 - b. Vejrforhold og pleje før skadevolderen dukkede op
 - c. Vurdering af alternativer til kemisk bekæmpelse
 - d. De tiltag som er gennemført (dato, metode, sted, middel, dosis)
 - e. Vurdering af resultatet nogle uger senere
3. Definer sammen med bestyrelsen en 'økonomisk skadetærskel' for banen
4. Benyt resistent plantemateriale ved nyanlæg, ombygning og reovering af banen
5. Anvend plejemetoder som giver stærke græsplanter
6. Kontrollér og opdatér sprøjteutstyr, så der kan anvendes små doseringer
7. Vælg altid de kemiske midler som har mindst skadelig effekt
8. Opsøg viden og kompetence via uddannelse, seminarer og erfagrupeer

Spillekvalitet versus miljø

Hvilke holdninger har golfspillere til ukrudt og svampe på banen? En nordisk spørgeskemaundersøgelse viste betydelige forskelle både mellem lande, køn og handicap. De fleste golfspillere er dog villige til at nedsætte kravene til spillekvalitet, hvis det er vigtigt for miljøet.

På den enkelte golfbane bør der skabes fælles forståelse for, hvad der er acceptabelt, og greenkeeperne bør henvises til fælles vedtagne planer og arbejde for at udvikle en mere miljøvenlig pleje af banen. IPM er en vigtig del af denne strategi.

28 faktablad om IPM

Til din hjælp i arbejdet med integreret plantebeskyttelse findes en række faktablade med praktiske råd og anbefalinger. Du finder et vidensbibliotek på internettet med faktablade, artikler, invitationer til seminarer og tips om eksperter på www.sterf.org

Författare

Agnar Kvalbein

NIBIO Turfgrass Research Group
Telefon +47 40402089
E-mail: agnar.kvalbein@nibio.no

Översättning:

Karin Juul Hesselsøe

Redigering och form:

Karin Schmidt

Vedlegg 1

Generelle principper for integreret plantebeskyttelse

(efter EU-direktiv 2009/128):

1. Skadevoldere skal først og fremmest forhindres eller bekæmpes ved følgende tiltag:

- a. Sædskifte*
- b. Gode teknikker til etablering af planter
- c. Anvendelse af modstandsdygtigt plantemateriale
- d. Anvendelse af afbalansert gødskning, kalking, vanding og dræning
- e. God hygiejne som forhindrer spredning af skadevoldere

2. Skadelige organismer bør overvåges. Dette kan gøres ved markobservationer og ved hjælp af fagligt velbegrunnet varsling, eller prognoser udviklet af kvalificerede rådgivere.

3. Baseret på observationer og råd kan professionelle brugere afgøre om der skal anvendes direkte tiltag. Fagligt begrundede skadetærskler er et vigtigt grundlag for afgørelsen. Hvor det er muligt bør der gives råd ud fra viden om den aktuelle kultur tilpasset lokale jord- og klimaforhold.

4. Bæredygtige biologiske, fysiske og andre ikke-kemiske tiltag skal foretrækkes fremfor kemikalier hvis de har tilfredsstillende effekt overfor skadevolderen.

5. De pesticider som benyttes skal være så målrettede mod skadevolderen som muligt og have små bivirkninger på menneskers helbred, andre levende organismer og miljøet.

6. Professionelle brugere skal ikke benytte flere plantebeskyttelsesmidler eller andre tiltag end det som er nødvendigt. Det betyder at der skal anvendes reduceret dosis, sjældnere sprøjtning og/eller pletsprøjtning, men man må tage hensyn til faren for opformering af skadevolderen eller udvikling af kemikalieresistens.

7. Hvor det er nødvendigt med gentagen behandling og der er en kendt risiko for resistensudvikling, bør der benyttes strategier som forhindrer udvikling af kemikalieresistens så virkningen af kemikalet ikke ødelægges. Det kan betyde anvendelse af flere plantebeskyttelsesmidler med forskellig virkemåde.

8. Med udgangspunkt i sprøjtejournalen og overvågning af skadevolderen bør professionelle brugere vurdere om plantebeskyttelsen var vellykket.



(*) Forfatterens Notat: Sædskifte er ikke relevant for græs på det grønne område.