

# Kartlegging av miljøeffekter – Presentasjon av et nytt over- våkingsprogram for pesticider på golfbaner.

Av Stine Marie Vandsmb og Gro Hege Ludvigsen

Stine Marie Vandsmb og Gro Hege Ludvigsen  
er begge er forskere ved Jordforsk

Innlegg på fagtreff 28. okt. 2002

*På oppdrag fra Norges Golfforbund og Statens landbruksstilsyn gjennomfører Jordforsk en overvåking av golfbaner i Norge. Overvåkingen skal gi kunnskap om risiko ved bruk av pesticider (plantevernmidler) på golfbaner i Norge. Bruken av pesticider på golfbaner registreres og vannprøver tas ut i forbindelse med episoder med mye nedbør og avrenning. Undersøkelsene gjennomføres i samarbeid med Planteforsk, Oppedgård og Vestfold golbane og Gjennestad gartnerskole.*

Overvåkingen ble startet våren 2002 og skal pågå fram til sommeren 2003. Prosjektet vil kunne avdekke om det er behov for et mer langsiktig overvåkingsprogram for golfbaner. Overvåkingen av golfbaner har til hensikt å framskaffe kunnskap om risiko for utvasking av pesticider brukt på golfbaner. Det legges vekt på å:

- Avdekke omfang og forekomst av pesticider i vann i forhold til miljømessige krav.

- Kunnskap om sammenhengen mellom bruk av pesticider på golfbaner og forekomst av pesticider i vann.
- Identifisering av potensiell risiko spesielt knyttet til bruk av pesticider på golfgreener.

Det tas prøver fra to golfbaner; Oppedgård og Vestfold. Det gjennomføres i tillegg et enkelt avrenningsforsøk ved anlegget på Gjennestad gartnerskole, for spesielt å avdekke risikoen knyttet til bruk av pesticider på golfgreener.

Overvåkingsprogrammet inneholder elementene: internkontroll og prøvetaking av vann for pesticidanalyser.

Internkontrollen innebærer en systematisk registrering av følgende elementer:

- Pesticider- preparat, doser og tidspunkt for sprøyting.
- Vanning- mengder og areal som vannes. Registrering av vanning er nødvendig dersom man skal gjøre en beregning av vannbalansen i nedbørfeltet.
- Måling av nedbør. Nedbør bør

måles på feltet, registrering av nedbør gir et bedre grunnlag for estimering av nedbørmengder, enn å bruke nærmeste meteorologiske stasjon.

- Avlesing av målestav for vannhøyde ved utløp av dam der det er praktisk mulig. Avlesing av vannstand i bekken hver gang det tas vannprøver, vil bidra til å tolke vannbalansen i feltet.
- I tillegg analyseres sammensetningen av vekstmassene på golfgreenene og tykkelse på thatch/filt angis.

### Hva gjøres på de ulike lokaliteter?

Det er greenkeeperen som lokalt er ansvarlig for prøvetaking og oppfølging av prosjektet på golfbanen. Greenkeeperen har førstehåndskjennskap til golfarealene og mulighet for å følge opp på banen lokalt.

De to golfbanene vil bruke de pesticider og doser som normalt brukes. Sprøytingene skal gjennomføres til de tidspunkt som er vanlige. Det skal foretas minst en sprøyting på golfgreenen gjennom året.

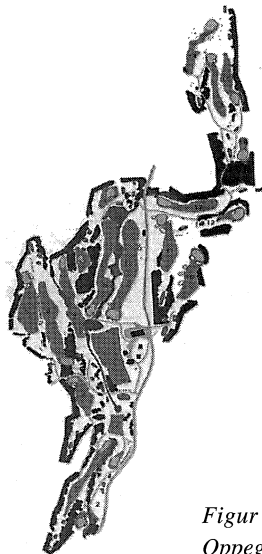
Det tas ut vannprøver fra golfbanene før og etter bruk av pesticider. Prøvene tas som stikkprøver. Ved å ta ut en prøve før sprøyting har man mulighet for å vurdere om det finnes rester fra tidligere sprøytinger. Prøvene tas ved første nedbørepisode som fører til avrenning av vann i grøftesystemene, ved eventuelle funn tas det prøver videre gjennom sesongen for å se hvor lenge pesticidene påvises.

Greenkeeperen gir opplysninger om når det blir brukt pesticider, i hvilken dose og på hvilke arealer det sprøytes

og vannes. Det gjøres også en registrering av nedbør lokalt.

**Oppegård golfbane** er en 18 hulls bane i Oppegård kommune. Banen er etablert på tidligere jordbruksareal og deler av den på tidligere skogsareal. Det renner en bekk gjennom det meste av golfbanens område. Bekken renner gjennom flere dammer. Slike dammer kan ha en god renseeffekt i forhold til pesticider og også næringsstoffer, dersom de bygges og skjottes på en riktig måte. Det tas vannprøver både ved bekkens innløp og ved utløpet av golfbanen. Ved å analysere innløpet av bekken kan man se om det finnes rester av pesticider som stammer fra andre typer arealer øverst i golfbanenes nedbørfelt. Nedbørfeltet oppstrøms golfbanen består i hovedsak av skog og en svært liten andel med jordbruksarealer.

I tillegg tas det prøver fra en golfgreen på banen. Prøvene tas fra drenerørret ved utløpet av greenen.

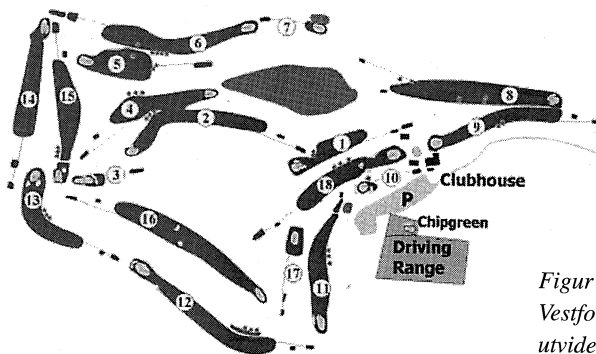


Figur 1. Kart over Oppegård golfbane.

**Vestfold golfbane** ble anlagt i 1954 og er en av landets eldste. Banen ligger i et lett kupert og variert skogsområde i Stokke kommune mellom Sandefjord og Tønsberg. Banen er

nylig utvidet og er nå på 31 hull, derav er 4 treningshull.

På Vestfold golfbane tas det prøver av en green. Greenen er bygd opp etter USGA standard.

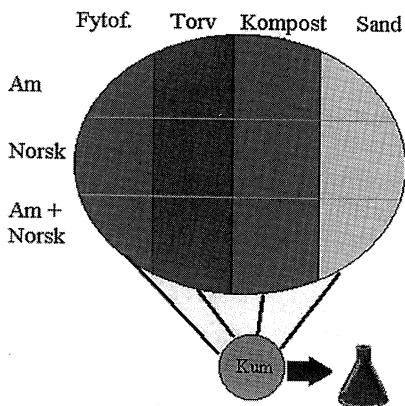


Figur 2. Kart over deler av Vestfold golfbane. (Banen er utvidet med 9 hull til).

Gjennestad gartnerskolen bygget i 2001 en forsøksgreen som er delt i 4 deler med ulike vekstmasser. Greenen er bygd opp etter USGA standard som er basert på 30 cm sand, over 10 cm drengrus. Det er blandet 20% av ulike vekstmasser i sanden. Vekstmassene som er brukt er torv, kompost, fytofoam og kun sand. Det er 4 grøfteutløp på banen, en fra hver vekstmasse som drenerer inn i en avløp-

skum der vannprøvene tas. Til denne undersøkelsen tas det prøver fra de to feltene med torv og kompost. Dette er de mest aktuelle vekstmassene som brukes ved anlegg av norske golfbaner.

I samarbeid med skolen gjennomføres et sprøyteforsøk der det brukes to aktuelle soppmidler på greenen; Rovral 75WG (iprodition) og Sportak EW (prokloraz).



Figur 3. Skisse over greenen på Gjennestad. Vertikalt er den inndelt i fire delfelt med ulike vekstmasser, horisontalt etter ulike graserarter.

## Aktuelle pesticider og analyseprogram

Aktuelle pesticider som brukes på golfbaner (Tronsmo, 2001) er i første rekke fungicider (soppmidler) brukt på green.

Mot soppene *Fusarium sp.*, *Rhizoctonia solani* og mot overvintringssopper:

- Rovral 75 WG (erstatte Rovral Akva som har gått ut): iprodion (M03<sup>1</sup>).
- Sportak Sigma: cyproconazol (M03) og prokloraz (M03).
- Sportak EW: prokloraz (M03).

Mot pythium brukes (på dispensasjon):

- Apron XL 350 ES: metalaksyl-m (M03).
- Previcur N: propamokarb (ikke analysemetode i Norge).
- Totto: propamokarb (ikke analysemetode i Norge) og mankozeb (kan analyseres med spesialmetode i Danmark).

Det er ikke vanlig å bruke insekticider (insektmidler) på golfbaner. Det er derfor ikke listet noen aktuelle midler. De fleste midlene mot insekter lar seg imidlertid analysere med metoden (M03).

Mot ugras er det mest vanlig å sprøyte mot kløver i graset. Da brukes oftest:

- Actril 3D: ioxynil (ikke metode), diklorprop-p (M15<sup>2</sup>) og MCPA (M15)
- Ariane S: fluroksypyr (M15), klopyralid (M15) og MCPA (M15)
- Starane: fluroksypyr (M15)
- Banvel: dikamba (M 15)

Aktuelt analyseprogram for golfgreen er metode M03, (som inneholder ca 38 stoffer).

På innløp/utløp av golfbanen analyseres det både med metode M03 og M15 (som innehold 9 stoffer) slik at man har mulighet til å kartlegge eventuelt andre midler som kommer inn i nedbørfeltet.

## Generelt om risiko for tap av pesticider fra golfarealer

Risikoen for tap av pesticider fra golfarealer vil være avhengig av hvor og når pesticidene brukes. Det er hyppigst bruk av pesticider på golfgreen. Green arealene utgjør ca 1-3 % av totalarealet på en golfbane. Det brukes mest fungicider (soppmidler) på green. Greene er konstruert slik at de skal være lett gjennomtrengbare for vann, de er godt drenert og vannes hyppig. Den hyppige vanningen øker risikoen for tap av pesticider. En god vannhusholdning bør derfor tilstrebes. Greenene inneholder mye sand sammenlignet med ordinær jord og det er viktig å få dokumentasjon på binding av pesticider i disse massene.

Tidspunktet for sprøyting er også viktig. Soppangrepene på greenen kommer ofte senhøstes eller tidlig om våren. Dette er i perioder da det er mye ustabil vær og spesielt om høsten er det større risiko for store nedbørmengder i etterkant av sprøytingen. I tillegg vet vi at pesticidene brytes mye langsommere ned ved lave temperaturer. Det vil derfor være en større risiko knyttet til bruk på denne tida av året, enn om sommeren.

<sup>1</sup> Analysemetoden M03 er GC-multi

<sup>2</sup> Analysemetoden M15 er GC/MS-multi

Golfbaner har ulike typer vannmiljø som dammer og mindre åpne vannløp som kan påvirkes av pesticider. Noen greener på banen kan ligge svært tett opp til vannhinder eller bekken. De åpne vannspeilene kan være utsatt for vindavdrift under sprøyting. Det er derfor svært viktig at sprøyteutstyret er godt avskjermet og at det ikke sprøytes i nærheten av åpne vannløp.

Dammer med vegetasjon kan også være en viktig faktor for tilbakeholdelse og nedbryting av pesticider. Pesticider kan bindes både i plantene og i sedimentene. At det finnes vegetasjon i dammene er derfor positivt og denne bør derfor ikke fjernes. Fjerning av vegetasjon kan føre til frigivelse av næringsstoffer. Dersom det er nødvendig å gjennomføre en "opprensning av dammene", er det svært viktig at planterestene tas opp fra vannbassenget og komposteres på egnet sted.

Det er viktig at bruken av pesticider vurderes etter behov, spesielt når pesticid må brukes i perioder der det er stor fare for avrenning.

## **Hvordan evalueres eventuelle funn?**

Det finnes ingen lovfestede grenseverdier for pesticider i overflatevann. Det er kun grenseverdier for drikkevann (maks 0,1 µg/l av ett pesticid og 0,5 µg/l for summen pesticidene i prøven). Eventuelle funn av pesticider i vann på golfbaner, må derfor vurderes ut fra eventuelle skadeeffekter på organismene i vann.

Jordforsk har i samarbeid med Planteforsk ansvaret for det nasjonale overvåkingsprogrammet av jordbruks-

arealer. For å vurdere konsekvensene av pesticider i overflatevann i Norge, benyttes en indeks for miljøfarlighet (MFI) for de forskjellige pesticider. Risikoindekser er basert på EPPO (European Plant Protection Organisation) sin retningslinje for vurdering av miljøeffekter i ferskvann, men brøken er snudd slik at høye verdier gir større risiko.

Utregningen er basert på forholdet mellom giftighet og eksponering av pesticider. LD<sub>50</sub> angir den dosen som i forsøk har gitt 50% dødelighet for fisk og dafnier (akutt giftighet). EC<sub>50</sub> angir konsentrasjonen som ga 50% reduksjon i veksthastighet for alger (kronisk giftighet). For dafnier og fisk er LD<sub>50</sub> verdien så delt på en sikkerhetsfaktor på 100. For alger og vannplanter deles EC<sub>50</sub> på sikkerhetsfaktoren 10. Den mest følsomme organisme er brukt for å angi MFI-grensen. Dersom MFI > 1 gir dette en viss risiko for effekt på vannlevende organismer.

## **Forutsetninger for å lykkes med et overvåkingsprogram**

Vi har bygget overvåkingen av golfbaner på erfaringene fra overvåkingen av jordbruksarealer. Det er en forutsetning at overvåkingen gjennomføres i et nært samarbeid med de som er ansvarlige for bruken av pesticider. Åpenhet og tillit er svært viktig og vi har etablert et godt samarbeid med greenkeepere på banene.

Overvåkingsresultater kan bidra til en bevisstgjøring av banepersonale i forhold til risiko for tap av pesticider. Det hadde også vært ønskelig å få et overvåkingsprogram på næringsalter,

slik at vi fikk dokumentert tap av næringsalter fra golfbaner under norske forhold.

Kunnskap om risiko er en viktig motivasjonsfaktor for både golf-sporten og miljømyndigheter. Vi håper derfor at resultatene kan bidra til å motivere for mest mulig miljøvennlig drift av golfbanene.

## Litteratur

Munthe, K.m.flere, 2001. Plantevern. Kjemiske og biologiske midler 2001-2002. Planteforsk Plantevernet 262 s.

Tronsmo, A. 2001. Forbrukt mengde av plantevernmidler i relasjon til areal på norske golfbaner. Ås, 02/03/01. Upubl. rapport 8s.