

## Digital forvaltning ved planlægning af Skov- og Naturstyrelsens arealer

*Bent Egede Andersen, Christopher Buttenschøn, Kim Dralle, Søren Friese, Thomas Retsloff og Jørgen Skyum*

### Resume

*Skov og Naturstyrelsen har indført et Informationsteknologisk planlægnings- og forvaltningssystem, populært kaldet **Proteus**. Det har medført, at Skov- og Naturstyrelsens decentrale enheder rundt om i landet langt bedre end tidligere kan planlægge driften af statens skov- og naturarealer. Det drejer sig primært om planlægning og forvaltning af styrelsens arealer, som foretages ud fra hensyn til en række forhold såsom træproduktion, naturbeskyttelse, rekreation og drikkevandsbeskyttelse.*

*For Skov- og Naturstyrelsen som helhed betyder Proteus en bedre planlægning som letter medarbejdernes arbejdsgange betragteligt. Samtidig har medarbejderne med det enkle og brugervenlige system fået en fælles videnbase, hvor den enkelte (medarbejder) kan søge den information, som er relevant for væsentlige driftsmæssige arbejdsopgaver.*

*Teknisk set er Proteus en avanceret løsning, hvor der gøres brug af den nyeste teknologi inden for distribuerede systemer, hvilket er et godt eksempel på, hvordan udviklingen inden for geografiske informationssystemer de seneste år har været på vej hen. Den geografiske dimension er i Proteus en fuldt integreret del af den samlede løsning. Geografiske og administrative data opbevares således centralt i en relationsdatabase, og alle informationer om planlægning og drift kan umiddelbart deles af alle medarbejdere uanset deres fysiske placering i Danmark.*

### Baggrund

I midten af 90'erne var situationen i styrelsen den, at der ikke fandtes tidssvarende systemer til kortlægning, planlægning og forvaltning af statens arealer. For eksempel anvendte man til kortlægning udelukkende ét produkt, som krævede meget høj grad af ekspertise at bruge. Sammenholdt med de dengang eksisterende procedurer for driftsplanlægning, havde det den konsekvens, at kort kun blev ajourført ca. hvert 15. år: To distrikter årligt, således at alle distrikter i løbet af en 15-årig cyklus havde været gennem møllen. Ligeledes blev alle arealrelaterede informationer, som f.eks. træhøjde og -diameter, arealtype osv., ajourført i stort set samme takt, hvilket medførte at der konstant var en del af distrikterne, som havde uaktuelle arealinformationer som grundlag for planlægning og budget-

tering. Dette var ikke uden økonomisk betydning for de enkelte distrikter såvel som for styrelsen i helhed.

Den generelle ekspansive udvikling indenfor computerteknologien op gennem 80'erne og 90'erne med deraf følgende hastigt forøget effekt og prisbillighed gjorde det sandsynligt, at en lang række opgaver langt mere effektivt ville kunne løses ved at modernisere og samordne de dengang eksisterende edb-systemer. Der blev derfor foretaget analyser og nedsat brugergrupper blandt de forskellige typer af potentielle slutbrugere med det formål, at afklare hvad ét / flere fremtidige systemer skulle kunne. Disse brugeres ønsker blev prioriteret meget højt i det efterfølgende arbejde med at klarlægge hvordan problemerne bedst kunne løses og fremtiden imødegås bedst muligt.

Resultatet af arbejdet var at styrelsen valgte at udarbejde en kravspecifikation til et helt nyt IT-system: Proteus som skulle samle og effektivisere en række opgaver.

Mange spurgte, hvorfor styrelsen ikke bare købte et af de systemer, der allerede blev brugt andre steder i skovbruget. Til det var svaret, at der blev foretaget en indledende undersøgelse af danske såvel som udenlandske systemer, og ingen af disse systemer var tilstrækkeligt fleksible til at løse Skov- & Naturstyrelsens mangeartede opgaver. At tilpasse et af de eksisterende systemer ville medføre omkostninger af en økonomisk størrelsesorden, som gjorde, at man under alle omstændigheder måtte gennem et offentligt udbud for at få det rette system.

Det offentlige udbud blev gennemført i 1999 og systemet grundlæggende udviklet umiddelbart efter og overtaget af Skov- & Naturstyrelsen i efteråret 2001. Derefter blev systemet gradvist taget i brug. Gradvist fordi systemet er meget omfattende og kan langt mere end man kan forvente en almindelig arealforvalter, central administrator eller nogen anden alene, vil have gavn af at benytte. Det at systemet er omfattende gør, at der er muligheder for at udvide benyttelsen (den digitale forvaltning) formentlig i de kommende 5-10 år, i takt med at arealforvaltningen moderniseres yderligere. Dette vil kunne gøres for enkelte brugere eller grupper heraf, afhængigt af hvilken organisation og opgavesammensætning ledelsen måtte ønske sig. Hvad dette nærmere vil sige, vil vi prøve at vise i det følgende og til slut vises konkrete eksempler fra Læsø.

### **Beskrivelse af Proteus - generelt**

Proteus er bygget op omkring en standard Java GUI, som vist i figur 1, og kan køre både under Windows og Linux. Det mest specielle ved selve brugerfladen er det 3-delte vindue, som dog kan ændres til både et 2-delt og enkeltstående vindue. Alle komponenter i Proteus fungerer efter peg og klik metoden, med menuliner, rullegardiner og trykknapper. En lang række funktioner fungerer samtidigt ved brug af tastaturet. Proteus er udstyret med en række standard indstillinger som på sædvanlig vis kan ændres og tilpasses af den enkelte bruger.

Proteus GIS komponent er bygget op omkring MapJ leveret af MapInfo, idet, denne komponent kan anvende formater som allerede har stor udbredelse i Skov- & Naturstyrelsen, især MapInfo-tabeller. Derudover kan Proteus overføre diverse data til f.eks. Excel og Word. Ud over de digitale skovkort, kan brugeren anvende vektor- og rasterkort som for eksempel digitale matrikelkort og ortofoto. Der kan således nemt udarbejdes diverse tema-kort, og en række standarder som alle brugere kan benytte findes i systemet. Proteus kan trække på baggrundskort via Web Map Services (OpenGIS Consortium WMS), og kan foretage søgning på geonøgler via en WEB-service hos Kort & Matrikelstyrelsen.

Alle data, som ikke er statiske baggrundskort, er gemt i en Oracle database. Til geometriske data bruges Oracle Spatial. Ved ajourføring håndteres geometri på samme måde som alm. alfanumerisk data med hensyn til historik, langtidstransaktionering og godkendelse. Mange operationer såsom overlapsanalyser og deling af polygoner sker direkte i Oracle Spatial.

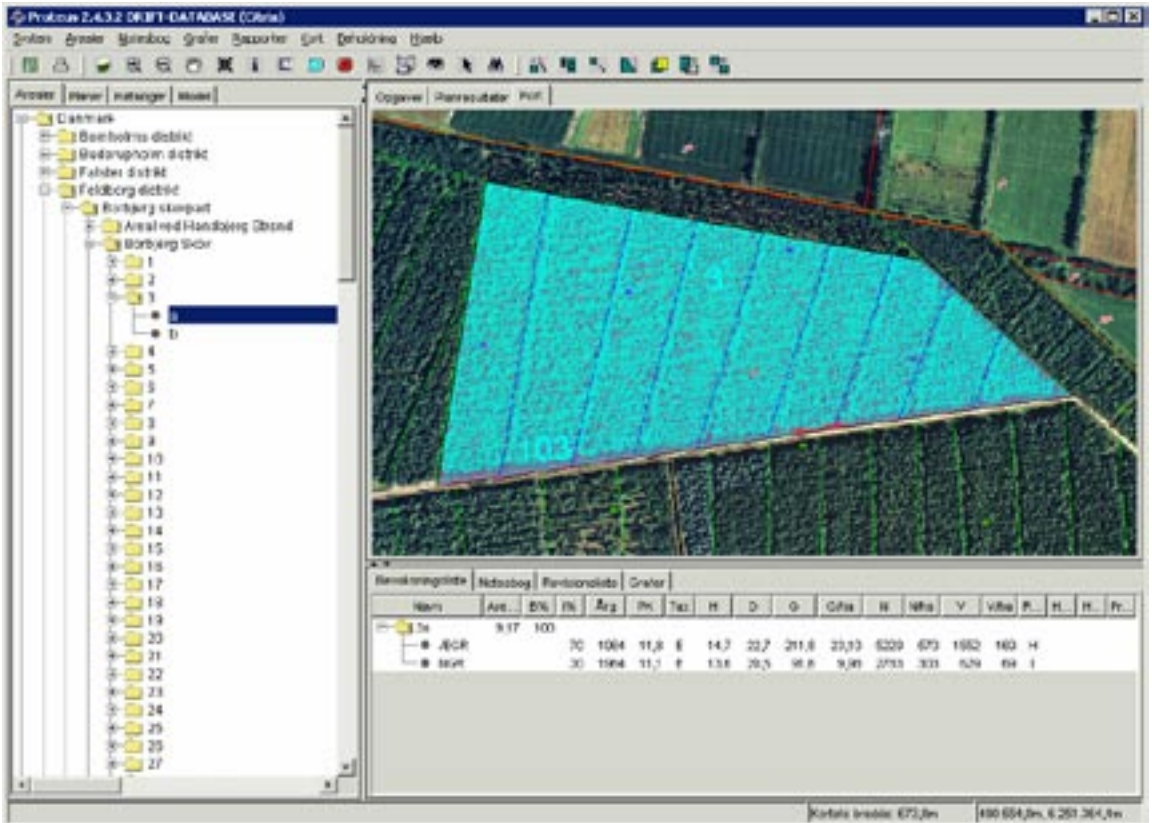
Den grundlæggende opbygning af brugerfladen i Proteus, er som nævnt et tredelt system, der består af et strukturvindue, et kortvindue og et »bevoksningslistevindue«. Vinduerne kan valgfrit placeres i de tre paneler. Systemet giver mulighed for samtidig synkronisering af visning af data. I f.eks. strukturvinduet kan man blad-

re frem til det ønskede arealniveau, for eksempel en litra, en afdeling osv. Det valgte areal kan herefter vises i kortvinduet og i bevoksningslistevinduet.

Som det fremgår af bl.a. fanebladene i figur 1, kan brugerne konfigurere systemet til mange forskellige arbejdsopgaver hvor nogle af de vigtigste gennemgås her. Planlægning og forvaltning er systemets overordnede formål. Forudsætningen for dette er et ajourført arealgrundlag som kan benyttes til de mangeartede planlægnings- og forvaltningsopgaver der findes i en stor statslig virksomhed som Skov- & Naturstyrelsen. For at give læseren et indtryk af systemets virkemåde og forudsætning for planlægning, gennemgås i det følgende afsnit udvalgte elementer af arealforvaltningen inden selve planlægningen omtales yderligere.

### **Arealforvaltning**

Skov- & Naturstyrelsens arealer omfatter ca. 190.000 ha og er p.t. administrativt opdelt i 20 skovdistrikter som hvert omfatter en række skovejendomme inden for et større geografisk område. Et distrikt ledes af en skovrider, der organisatorisk rangerer på linie med en kontorchef i den centrale del af styrelsen. En skovejendom kan omfatte såvel træbevoksede arealer ("skove") som naturarealer (f.eks. heder og søer) og andre åbne arealer (f.eks. veje og brandlinier). En skovejendom kan således være alt lige fra en isoleret parkeringsplads til et større skovkompleks.



Figur 1. Screen-dump af brugerfladen i Proteus.

Et distrikt er p.t. administrativt opdelt i et eller flere arbejdsområder, bl.a. tidligere skovparter, forvaltet af en skovfoged. Denne opdeling kan følge de geografiske skovejendomme eller gå på tværs af større geografiske skovkomplekser, f.eks. Grib Skov, hvorved disse opdeles i en række administrative skove. En skov er traditionelt opdelt i en eller flere administrative afdelinger, som igen er opdelt i en eller flere litra (bevoksninger). Litraen er den mindste behandlings- og registreringsenhed og er rimeligt homogen med hensyn til bevoksningsforhold. En litra kan bestå af flere geografisk adskilte lodder.

I praksis bruges litra som planlægning- og forvaltningsenhed. Derfor er det af stor betydning at disse nemt kan lokaliseres, ændres og planlægges. En handling i systemet kan derfor ofte udføres på mange forskellige måder. F.eks.: Den detaljerede anvendelse af en eller flere litra kan, som i figur 1, vises i fanebladet Bevoksningsliste enten ved valg fra en pop-up menu eller ved direkte at trække de ønskede administrative enheder fra arealtræet over i listen.

Bevoksningslisten giver (ved en række forkortelser) en detaljeret beskrivelse af, hvorledes de

enkelte arealer (litra) anvendes. Som det fremgår af eksemplet, kan der være et vilkårligt antal anvendelser i den enkelte litra. Sådanne blandingsbevoksninger opstår f.eks. ved, at ældre træer kaster deres frø, og at disse spirer. Blandingsbevoksninger er et led i bl.a. den naturnære skovdrift.

Bevoksningslisten viser væsentlige oplysninger til brug for forvaltningen:

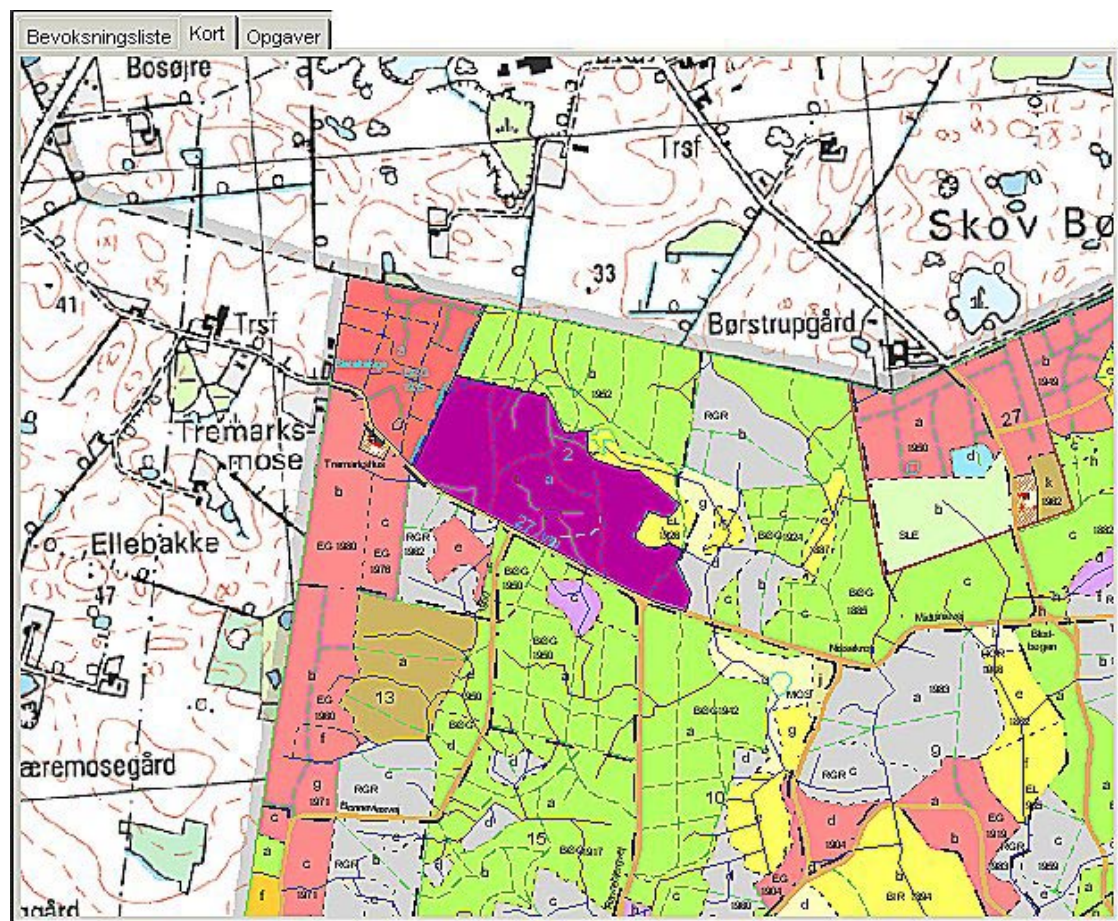
- Arealet af de enkelte litra (bevoksninger)
- Arealanvendelsernes samlede dækningsgrad
- Fordelingen mellem de enkelte anvendelser

- I de tilfælde, hvor anvendelsen er en træart, en række kvantitative størrelser (f.eks. alder, højde, diameter og antal), som benyttes til en kvantificering af den mængde træ (vedmasse), de pågældende træarter repræsenterer. Disse størrelser kan enten være målt ved observationer i skoven eller være beregnet på grundlag af en kombination af tidligere målinger og matematiske modeller, som beskriver de

respektive træarters vækst (udvikling) på den pågældende geografiske lokalitet.

Brugeren kan selv bestemme hvilke informationer, bevokningslisten skal indeholde, og i hvilken rækkefølge. I ovenstående eksempel er således kun medtaget de hyppigst benyttede. Det er muligt at lokalisere de enkelte litra såvel administrativt i fanebladet Arealer som geografisk i fanebladet Kort.

Udgangspunktet for den geografiske lokalisering er detaljerede topografiske skovkort, som udarbejdes internt i Skov- & Naturstyrelsen (Figur 2). Som baggrundsmaterialer herfor kan benyttes en række eksterne geografiske produkter, som tilgås direkte fra den pågældende producent i den udstrækning, produkterne stilles til rådighed som WMS. I øjeblikket benyttes såvel topografiske som matrikulære kortprodukter fra Kort- & Matrikel-



Figur 2. Et eksempel på visning af skovkort i Kort-fanebladet. Den lille farve angiver den lokaliserede litra



styrelsens Kortforsyning. Desuden benyttes COWIs ortofoto og styrelsens egne kortdata, f.eks. Natura 2000 områder. Disse udbydes internt via styrelsens Mapserver-løsning, der er baseret på CB Kort fra Carl Bro. Ved træk af WMS-data fra Mapserver-baserede sites er der mulighed for at arbejde med kortets objekter, f.eks. at kopiere en polygon eller snappe til en linie.

Proteus har indbygget adgang til Kortforsyningens Geonøgle-tjenester i form af søgning på adresse, stednavn og matrikel, som vist i figur 3. Søgmulighederne anvendes bl.a. i forbindelse med opdatering af arealgrundlaget ved ejendoms-handler og ved sagsbehandling såsom skovlovstilsyn, egekratregistrering og tilskudsadministration. Dette sker ved at Map-Server returnerer data ved »GetFeatureInfo« som GML. GML'en indeholder også geometri, hvilket udnyttes i mange kort-værktøjer i Proteus.

Hvad angår ændringer og ajourføring af arealstatus har Proteus langtids-transaktionsstyring for væsentlige arealdata. Det medfører at arealdata kan ajourføres centralt såvel som decentralt med en vilkårligt valgt intensitet, p.t. minimum 1 gang årligt, og at der er historik på data. Ajourføring af data forgår via et revisions-system, som dels indeholder en fast valideringsrutine og dels giver mulighed for manuelt at sikre at data har en tilstrækkelig høj og ensartet kvalitet.

### Planlægning

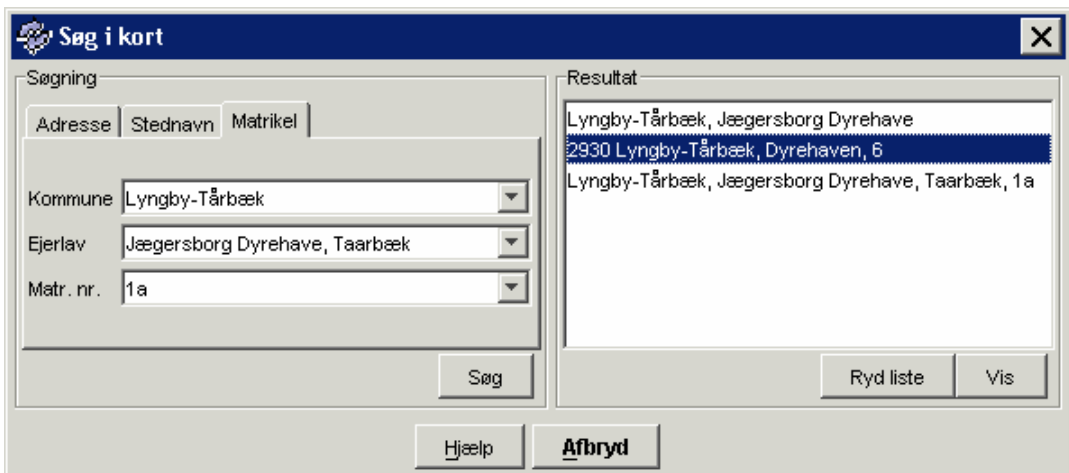
Det er et væsentligt mål med Proteus at styrelsen kan udføre plan- og forvaltningsopgaver på såvel koncern-, regional-, distrikt-, skov- som helt ned på bevoksningsniveau. Dette, såvel som at gennemføre planlægning over forskellige tidshorisonter, kan systemet håndtere:

- Langsigtede prognoser for perioder på typisk 50 - 200 år.

- Strategisk niveau, dvs. med en typisk tidshorizont på 5-15 år.
- Operationelt niveau, dvs. med en tidshorizont typisk fra dage til år.

Den langsigtede strategiske planlægning på overordnet niveau foregår ifølge retningslinier herfor fra den centrale styrelse, og den operationelle planlægning kan foregå på kontorer rundt om i landet. På både strategisk og operationelt niveau kan planlagte aktiviteter uden videre overføres fra en periode til den næste periode, og konsekvensen af forskellige plantiltag kan vurderes over flere perioder.

Den strategiske og operationelle planlægning er integreret, således at kortsigtede planer kan indordnes under langsigtede planer og således, at planer på både kort og lang sigt gensidigt udnytter data genereret i hver sin fase. Konsekvenserne af en plan,



Figur 3. Søgdialog for matrikeloplysninger.

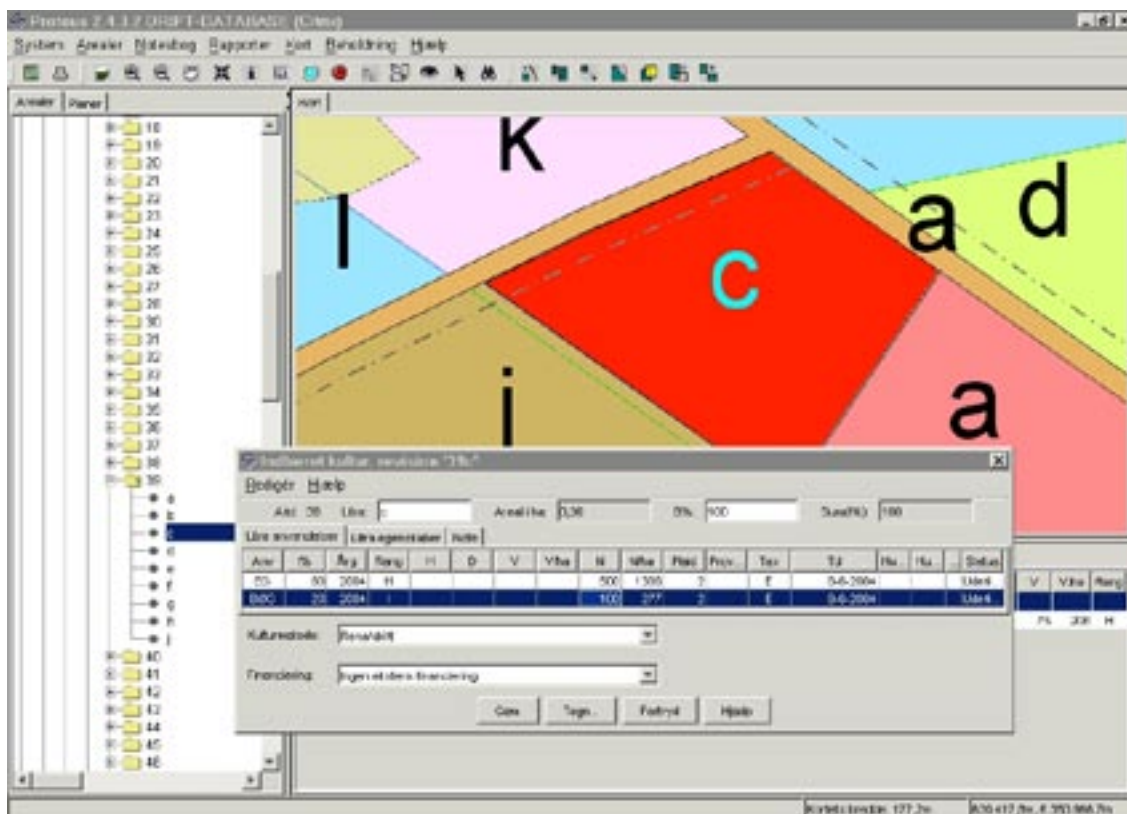
vil i mange tilfælde udløse spørgsmål om den fremtidige drift, som brugerne må tage stilling til. For eksempel vil en planlagt hovedskovning (samlet hugst af det meste af et bevokset areal) udløse et behov for kulturforberedelse (forberedelse til ny plantning) og plantebestilling.

Begge typer planer kan danne udgangspunkt for opstilling af budget, og den gældende kontoplan er bindeleddet mellem budget og regnskab. Planerne resulterer i at budgettal genereres i Proteus, og disse

budgettal kan efterfølgende overføres til og sammenholdes med regnskabssystemets regnskabstal.

Den operationelle planlægning, årsplanlægningen, er den vigtigste del af Proteus decentral planlægningsværktøj. Her er det muligt at planlægge årets aktiviteter og overføre dem til regnskabssystemets budget direkte eller via en koordinerende enhed som for eksempel distriktskontoret. Distrikter kan selv inden for givne rammer bestemme koordinering af budgettet.

En årsplan kan bestå af flere delplaner, for eksempel en hugstplan, en kulturplan osv. I Proteus kan disse planer specificeres på et valgfrit arealniveau, for eksempel generelt for en hel skov, en afdeling eller helt ned til en litra. Specificeringsgraden er afhængig af skovens eller arealets karakter, eller af den enkelte brugers arbejdstemperament. Resultatet af planerne kan gøres synligt for resten af styrelsen i samme øjeblik planerne er færdige og indsatsen kan derved afrapporteres på højere niveau.



Figur 4. Revisionsdialog.

### Areal-opdatering og et årsplaneksempel fra Læsø

Areralopdateringer foretages fremover i Proteus af distrikterne selv. Billedet i figur 4 viser en simpel kulturindberetning (indberetning af plantning af ny bevoksning) af et areal på Læsø

Arealer kan nemt opdeles med enkle tegneværktøjer således at dele af eksisterende litra kan opdateres.

Alle arealopdateringer underkastes en "revision", som checker for evt. fejl og konflikter med f.eks. den vedtagne

kulturplan. En revision er en langtidstransaktion, som skal godkendes eller forkastes samlet.

En typisk årsplanopgave på Læsø er en hugstplan. Den laves meget simpelt ved at udvælge arealer – typisk i en bestemt del af plantagen så maskinressourcer samles et sted. Der udvælges bevoksninger efter forudbestemte kriterier (Figur 5). F.eks. træart og beregnet diameter.

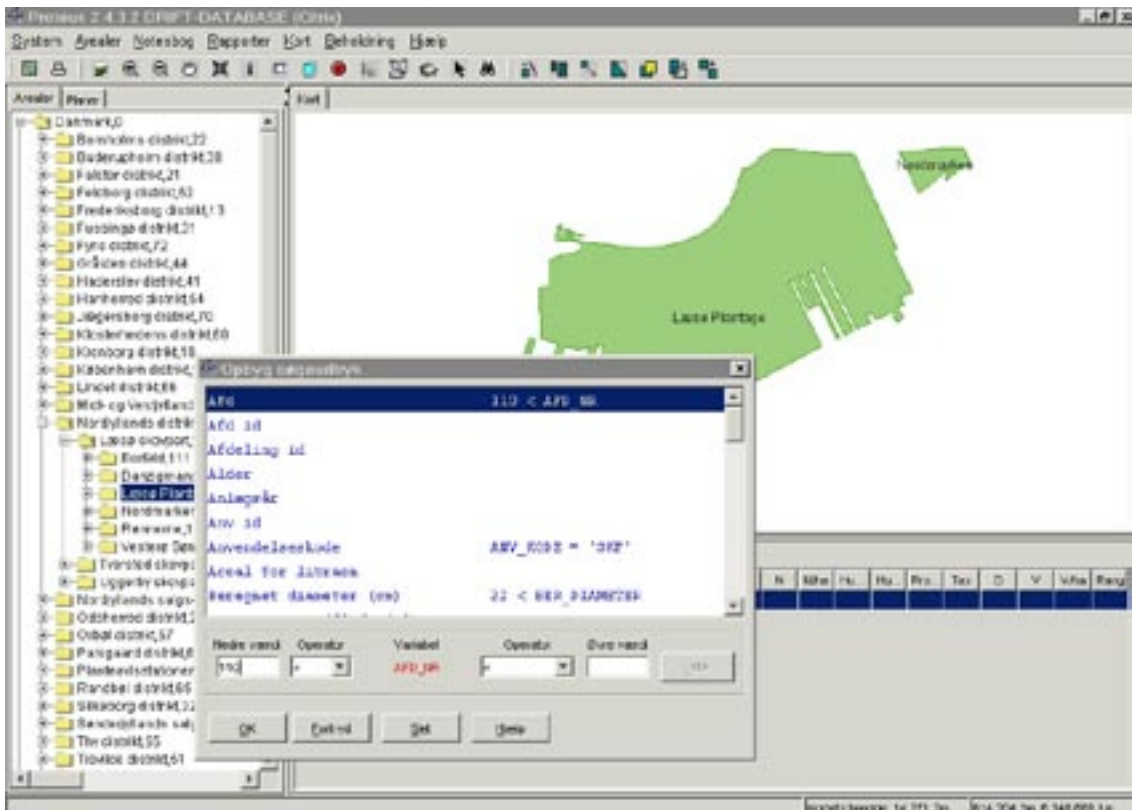
Herefter er det meget enkelt at vise de fundne bevoksninger i kortet (Figur 6), som efter-

følgende kan benyttes som arbejdskort til både skovningsmaskinfører samt de folk der senere enten skal oparbejde træet til flis eller køre eventuelle effekter ud.

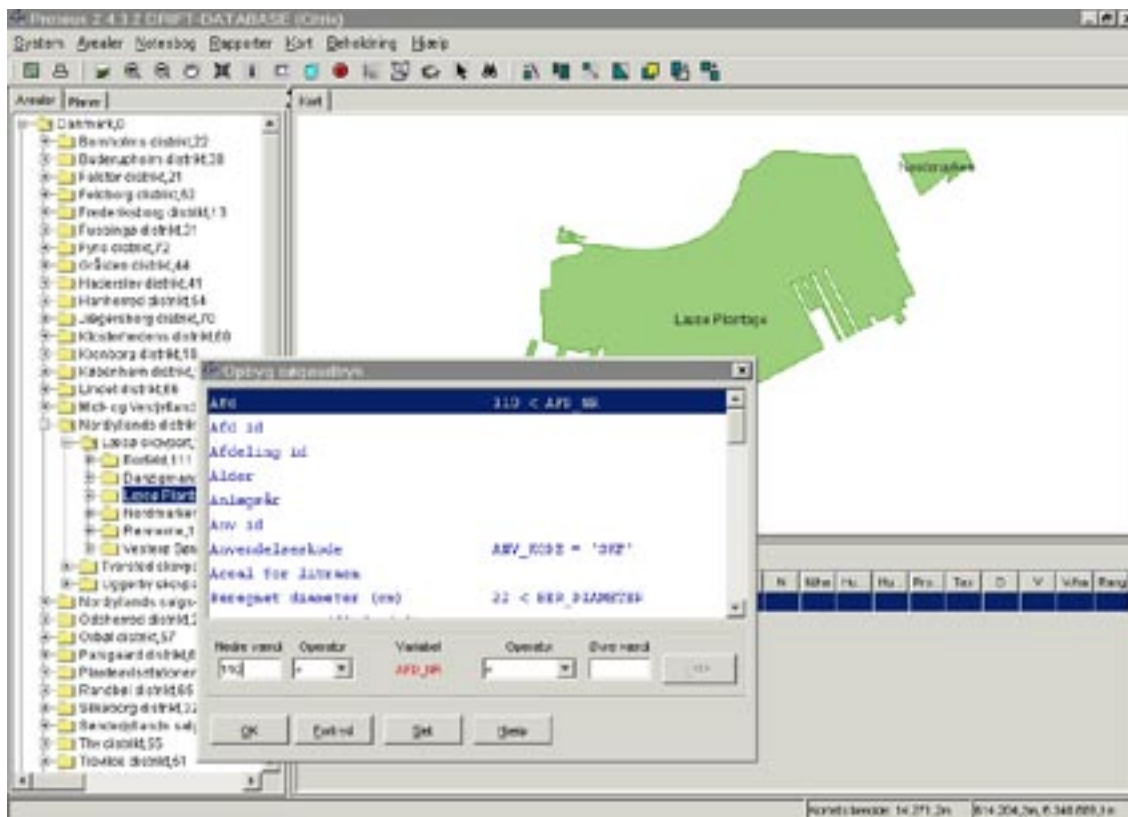
Endelig kan der via rapportgeneratoren laves beregninger som vises i standardrapporter. Eksemplet i figur 7 viser et sammendrag til brug for budgetgrundlag.

Skovningsplaner kan laves på utallige måder. En mere detaljeret og raffineret måde kunne f.eks. være:

De relevante arealer vælges.



Figur 5. Dialogboks hvor søgekriterier angives.



Figur 6. I nederste højre vindue vises de fundne og markerede bevoksninger med en blå bjælke og i øverste højre vindue vises de fundne bevoksninger med en mørk rød farve.

Dette kan gøres ud fra egen digitale notesbog, som er udfyldt i løbet af året, eller ud fra driftsplanen, eller sidste års aktiviteter, som af en eller anden grund ikke blev til noget eller ved simpel udvælgelse.

Fra menubjælken vælges en relevant hugstmodel som definerer hugsttype og -styrke, en sortimentsmodel (opskæring af træ i effekter, der skal sælges), der bygger på distriktets hidtidige sortimentsfordeling, en aktuell prislister og en lokaltilpasset omkostningsmodel baseret på distriktets budgetgrundlag. De

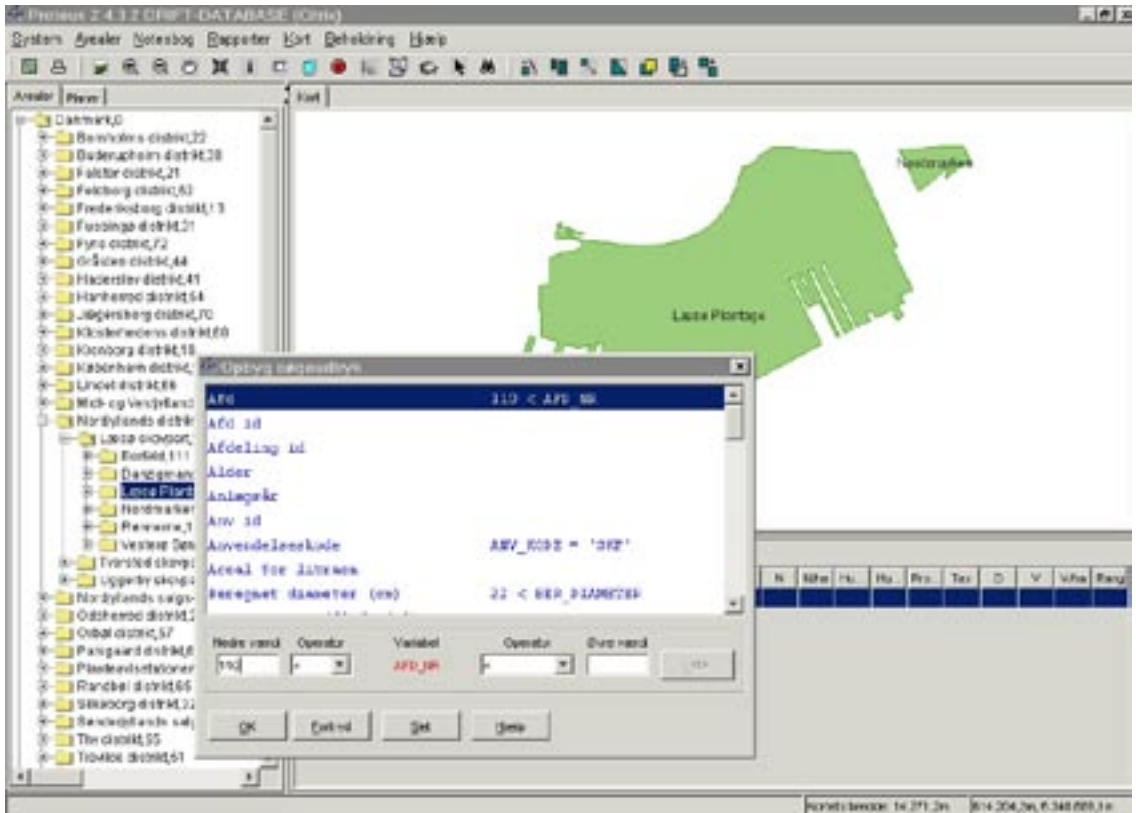
enkelte modeller rettes eventuelt yderligere til, så de passer til brugerens ønske. For hovedskovninger skal der for eksempel yderligere vælges et kultur-tidspunkt og kulturtræart, disse data vil automatisk blive overført til kulturplanen. Proteus kommer til at advare brugeren, når prædefinerede grænser for eksempel tidsforbrug for en ressource overskrides.

Når dette er gjort, udregnes den planlagte hugst automatisk for den enkelte bevoksning, eller for hele skovparten, hvis man vil. Med udgangspunkt i

bevokningsdiameter og træart findes en reduktionsprocent automatisk, som tager højde for ikke udnyttet vedmasse, men denne kan også rettes til manuelt. Herefter beregnes effektivt fald, forventet kvalitetsfordeling af kævler og tømmer og endeligt kan de forventede hugstomkostninger og -indtægter for de enkelte effekter beregnes. Der kan eventuelt sættes kundennummer på udvalgte partier eller arealer.

Som udgangspunkt foregår skovning af løvtræ manuelt og af nåletræ maskinelt, men





Figur 7. Et eksempel på en rapport.

dette kan nemt ændres. Skovningsmetoden kunne således også ændres til selvskovning eller sankning.

Herefter kan ressourceforbruget beregnes endeligt og eventuelt fordeles på specifikke måneder, uger eller dage og på skovningsmaskine, en

specifik medarbejder, transportmaskine osv. For alle, eller udvalgte, aktiviteter vil der efterfølgende kunne udskrives sammendrag af planlagt ressourceforbrug, omkostninger og indtægter for det område (skov, afdeling, litra) som bruger ønsker.

**Proteus** beskrives i oldtiden som en Præolympisk havgud, der kunne se i fortid, nutid og fremtid samt antage mangfoldige former. Navnet **Proteus** er valgt for at signalere, at styrelsen ønsker et fleksibelt system, som kan tilpasses omstændighederne, men uden at det dog af den grund bliver unødvendigt kompliceret og stort.

**Om forfatterne**

- Bent Egede Andersen, Driftsplankontoret, Skov- og Naturstyrelsen
- Christopher Buttenschøn, CFK/Informatik, Miljøministeriet
- Kim Dralle, Driftsplankontoret, Skov- og Naturstyrelsen
- Søren Friese, Driftsplankontoret, Skov- og Naturstyrelsen
- Thomas Retsloff, Nordjyllands distrikt, Skov- og Naturstyrelsen
- Jørgen Skyum, Driftsplankontoret, Skov- og Naturstyrelsen