

37.13

UNDERVISNINGSVEJLEDNING
FOR FOLKESKOLEN

I

Datalære
1985

UNDERVISNINGSMINISTERIET

UNDERVISNINGSVEJLEDNING
FOR FOLKESKOLEN
1

Datalære

ISBN 87-503-5612-7

Un 08,07-251

Forord

Idet der henvises til undervisningsministeriets cirkulæreskrivelse af 18. december 1975 om udsendelse af vejledende forslag til læseplaner samt undervisningsvejledninger for folkeskolen, udsendes hermed undervisningsvejledning for valgfaget datalære.

Hæftet bygger på lov om folkeskolen af 26. juni 1975 og er udarbejdet af et udvalg, nedsat med den opgave at udarbejde forslag til læseplan og undervisningsvejledning for faget.

Dette udvalg har haft følgende sammensætning:

Skolekonsulent Erling Schmidt, for-

formand

Overlærer Neel Eriksen

Fuldmægtig Mogens Karbo

Amtsskolekonsulent Teddy Lang-Pedersen

Lektor Mogens Lyster Knudsen

Cand. scient. Ib Lundgaard Rasmussen

Overlærer Kristian Østergård

Som sekretariat har følgende fungeret:

kst. undervisningsinspektør Søren Sørensen

og fagkonsulent Peter Steen Jensen

*Undervisningsministeriet, direktoratet for folkeskolen,
seminarier m. v., den 21. juni 1985*

Holger Knudsen

/Peter Steen Jensen

Indhold

1. Indledning	7
1.1. Formål.....	7
1.2. Fagets placering.....	7
1.3. Generelle synspunkter.....	8
2. Undervisningens indhold	10
2.1. Indledende bemærkninger til indholdet	10
2.2. Viden og færdigheder.....	12
2.2.1. Kommunikation, information og data.....	12
2.2.2. Problemløsning med brug af datamater.....	13
2.2.3. Anvendelsesområder for datamater.....	16
2.2.4. Konsekvenser ved brug af datamater.....	19
2.3. Datalære og andre fag.....	21
3. Undervisningens tilrettelæggelse	22
3.1. Generelle bemærkninger om undervisningens tilrettelæggelse.....	22
3.2. Årsplaner.....	22
3.2.1. Eksempel på årsplan (1).....	22
3.2.2. Eksempel på årsplan (2).....	24
3.2.3. Eksempel på årsplan (3).....	26
3.3. Undervisningsforløb, ideer og synspunkter.....	27
3.3.1. Projektorienteret undervisning (1).....	27
3.3.2. Tematisk undervisning (2).....	29
3.3.3. Anvendelsesorienteret undervisning (3).....	30
3.4. Holddannelse og lokaler.....	31
3.5. Undervisningsmidler.....	32
BILAG	
Vejledende forslag til læseplan.....	33

En undervisningsvejledning er ikke af forskriftsmæssig karakter. Den begrænser således på ingen måde den metodefrihed, hvorefter den enkelte lærer har ret til at vælge de pædagogiske veje til et givet undervisningsmål, til selv at udvælge undervisningsstoffet inden for rammerne af den kommunalt vedtagne læseplan og til selv at tolke de bestemmelser, der er gældende for undervisningen.

Undervisningsvejledningen er således et tilbud til læreren, der selv træffer beslutning om, hvorvidt – og i givet fald i hvilket omfang – han eller hun vil drage nytte af den. Herved adskiller undervisningsvejledningen sig fra det vejledende forslag til læseplan, der henvender sig til de kommunale skolemyndigheder, idet den angiver, hvorledes en kommunal læseplan kan, men ikke nødvendigvis skal udformes. Det vejledende forslag til læseplan er således alene bindende for læreren i det omfang, hvori den helt eller delvis indgår som led i den kommunalt vedtagne undervisningsplan.

Bindende for læreren er tillige den formålsbestemmelse, der vedrører faget, og som er udsendt af undervisningsministeren efter bemyndigelse i folkeskolelovens § 4, stk. 5.

Endelig er det klart, at den overordnede formålsbestemmelse for folkeskolens opgave er bindende for læreren, og at formålsbestemmelsen for det enkelte fag derfor må ses i lyset heraf.

1.1 Formål

Formålet med undervisningen er, at eleverne erhverver sig indsigt i elektronisk databehandling og dennes anvendelsesområder.

Stk. 2. Undervisningen skal give eleverne mulighed for oplevelse af og erfaring med problemløsning gennem brug af datamater.

Stk. 3. Undervisningen skal medvirke til, at eleverne får baggrund for at kunne vurdere og tage stilling til de muligheder, påvirkninger og konsekvenser, der følger af brugen af datamater.

1.2 Fagets placering

Datalære er indtil videre et valgfag på 8.–10. klassetrin. På hvert af disse klassetrin kan faget tilbydes med normalt 2 timer om ugen pr. hold. Dog er der en mulighed for at gennemføre valgfaget i form af et kursusforløb af kortere varighed end et skoleår.

Med ændringen af folkeskoleloven er datalære blevet placeret i rækken af valgfag. I cirkulære af 22. juni 1984 om ændring af folkeskoleloven er anført:

»Efter § 9, stk. 4, i den gældende lov kan undervisningsministeriet godkende, at der tilbydes undervisning i datalære i 10. klasse. Efter ændringen af § 9, stk. 1, kan kommunerne tilbyde eleverne på 8.–10. klassetrin undervisning i datalære (valgfag) ...«

»Fra undervisningsministeriets side lægger man vægt på, at der gøres en ek-

stra indsats for at motivere piger til at vælge faget.

Det forventes, at folkeskolerelevant datalære-stof inden for de nærmeste år finder sin plads i skolen, således at alle eleverne får del i denne undervisning, formentlig integreret i allerede bestående fag. Derfor gælder bestemmelsen i § 9, stk. 1, nr. 7, om undervisning i datalære som valgfag kun for tiden indtil 31. juli 1990.

Man skal fra undervisningsministeriets side meget stærkt henstille til kommunerne at overveje mulighederne for at drage nytte af det apparatur, der måtte være indkøbt bl.a. med henblik på valgfagsundervisningen, ved allerede nu at lade datalære indgå som led i den obligatoriske undervisning. Der vil senere blive udsendt vejledende materiale vedrørende denne undervisning.«

Denne vejledning og den læseplan, den knytter sig til, bygger på den forudsætning, at valgfaget nødvendigvis inddrager stof, som under andre vilkår ville have været obligatorisk. Som vejledningen er udformet, er sigtet blevet bredere, end man kunne vente for valgfag. Dette har også en betydelig sammenhæng med fagets tværfaglige og almene karakter.

1.3 Generelle synspunkter

Undervisningen i datalære skal medvirke til at forberede eleverne til deres fremtidige tilværelse i et samfund, hvor elektronisk databehandling har en stor og stadig voksende betydning.

Denne forberedelse indeholder en orientering om, hvorledes man i det nuværende danske samfund udnytter elektronisk databehandling, og hvilke virkninger dette kan have. Yderligere indgår,

at eleverne får mulighed for at tilegne sig færdigheder og udtryksformer omkring formel beskrivelse af virkeligheden, databegrebet, brug af modeller og problemløsning ved brug af datamater.

Undervisningen skal give eleverne mulighed for erkendelse af, at den tekniske udvikling også på dette område er menneskeskabt, og af, at dette giver eleverne mulighed for som borgere i et demokratisk samfund at få medindflydelse på og medansvar for, hvorledes brugen af den elektroniske databehandling forandrer samfundets udvikling og den enkeltes tilværelse.

Undervisningen må derfor tilrettelægges, så datalære bliver oplevet som et fag, der vedkommer elevernes hverdag i og uden for skolen. Dette opnås for det første ved, at anvendelse af datamater og virkningerne heraf belyses ved brug af eksempler, der tager udgangspunkt i elevernes egen situation. For det andet opnås det ved at undervisningen tilrettelægges, så eleverne får mulighed for oplevelse og selvvirksomhed i mange sammenhænge.

En tilrettelæggelse af undervisningen efter disse retningslinjer forudsætter, at eleverne har adgang til at arbejde med en datamat og til at udarbejde programmer til denne. Det må dog fremhæves, at det ikke er et mål for undervisningen, at eleverne opnår programmeringsfærdighed og indsigt i datamaters indretning og funktion. Dette bør inddrages i undervisningen i det omfang, det er nødvendigt for forståelsen af datamaters anvendelse.

Brugen af datamater i undervisningen skal desuden fremme elevernes muligheder for at udvikle en åben og eksperimenterende holdning til arbejdet med faget og til at erhverve viden generelt.

Herigennem får eleverne desuden lejlighed til at erkende problemløsning som en proces, hvor forskellige veje fører frem til løsninger, og hvor vurderingen af en løsnings hensigtsmæssighed indgår som en vigtig del af processen.

Undervisningen skal give eleverne mulighed for at få indblik i grundlaget for den voksende brug af modelbeskrivelse af virkeligheden og den elektroniske databehandling af sådanne modeller. Blandt andet med udgangspunkt heri kan man i undervisningen belyse nogle

af de økonomiske, sociale og menneskelige aspekter ved brugen af elektronisk databehandling og derved give eleverne indsigt i konsekvenserne af denne brug såvel for samfundet som for den enkelte.

Eleverne skal have mulighed for at opleve brugen af datamater som en af mange veje til at opnå viden om og indflydelse på vor omverden, at opleve brugen af datamater som en menneskelig aktivitet, hvorom naturvidenskabelige, samfundsvidenskabelige og humanistiske synspunkter mødes og brydes.

2.1. Indledende bemærkninger til indholdet

Samfundets udvikling nødvendiggør, at folkeskolens almentdannende virksomhed med den enkelte elevs alsidige udvikling som mål i stadig højere grad må rette sig ind på at samordne humanistiske og naturvidenskabelige synsmåder.

På denne baggrund har det vejledende forslag til læseplan opstillet følgende hovedområder:

Kommunikation, information og data
Problemløsning med brug af datamater

Anvendelsesområder for datamater
Konsekvenser ved brug af datamater

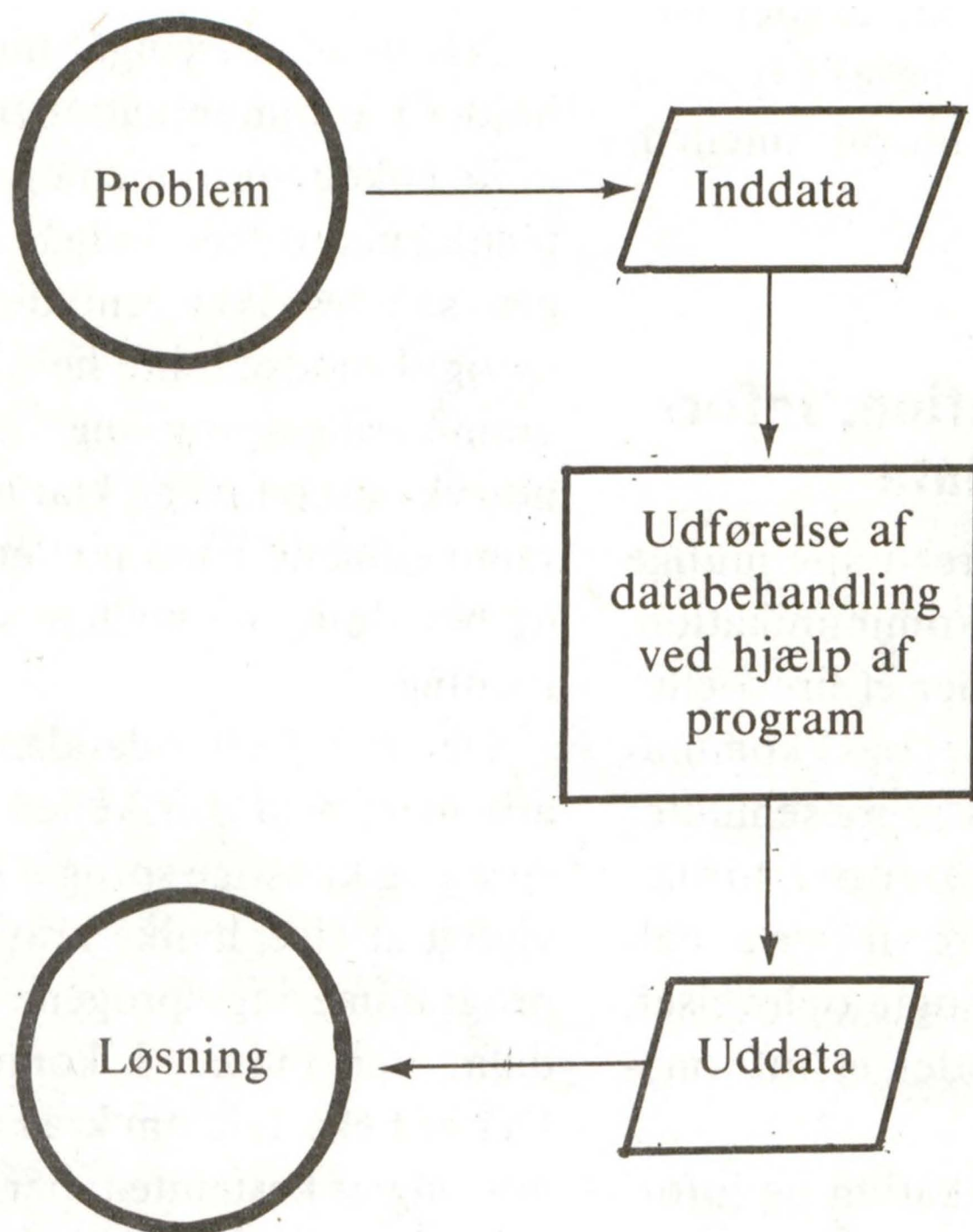
De to først nævnte hovedområder giver eleven lejlighed til at arbejde med formel beskrivelse af omverdenen. Derved gives der mulighed for forståelse for, hvorledes elektronisk databehandling af modeller kan være et værktøj til at opnå indsigt i nogle komplicerede sammenhænge i tilværelsen. Desuden skal arbejdet med disse hovedområder give eleverne lejlighed til at tilegne sig kundskaber og færdigheder til forståelse af de emner, der behandles i de to sidste hovedområder.

Ved at arbejde med forskellige former for anvendelse får eleven lejlighed til at se muligheder og begrænsninger i teknikens brug og iagttagelse, hvorledes forskelle i livsanskuelser resulterer i forskelle i vurderinger. I denne sammenhæng er det vigtigt, at man i videst muligt omfang inddrager politiske, økonomiske, sociale og kulturelle synsvinkler, og når lejlighed gives også synsvinkler fra andre skolefag.

Imidlertid må alle 4 hovedområder ses i deres indbyrdes sammenhæng; fagets indhold baserer sig derfor på det samspil, der foregår i praksis mellem vor tekniske kunnen og vor kulturelle og sociale baggrund. Det vil derfor være forkert kun at lade fagets indhold bestå af kommunikation og problemløsning eller kun af en orientering om det teknisk baserede samfund.

Det er derfor vigtigt, at indholdet i det enkelte undervisningsforløb vælges fra dette store stofområde, således at aspekter fra alle fire hovedområder inddrages.

Sammenhængen mellem hovedområderne kan måske bedst belyses ud fra følgende simple model af en databehandlingsproces:



Hvis et problem fra hverdagen ønskes underkastet databehandling skal de nødvendige informationer først tilvejebringes og repræsenteres i form af data. Ud fra en valgt beskrivelse af problemet og en dertil hørende løsningsmodel udarbejdes et program til selve databehandlingen. Den information, der fremkommer ved en tolkning af de data, der er resultatet af databehandlingen, anvendes til løsning af det oprindelige problem.

Formuleringen af inddata og tolkningen af uddata behandles under hovedområdet Kommunikation, information

og data. De enkelte trin i processen bearbejdes i Problemløsning med brug af datamater. Eksempler på disse processer hentes i Anvendelsesområder for datamater. I Konsekvenser ved brug af datamater behandles, dels hvilken betydning brugen af datamater har for samfundets indretning og dels hvad det betyder for vores opfattelse af omverdenen, at denne skal kunne behandles på en datamat.

Undervisningen må derudover tilrettelægges på en sådan måde, at eleverne har lejlighed til at gøre erfaringer med arbejdet med datamater.

2.2. Viden og færdigheder

I de følgende afsnit gives en uddybende beskrivelse af de fire hovedområder hver for sig. Beskrivelsen bor læses i lyset af det ovenfor omtalte samspil imellem dem.

2.2.1. Kommunikation, information og data

Mennesker kommunikerer i alle mulige sammenhænge; det er kommunikation, når man skriver og sender et brev, eller når man telefonerer; det er også kommunikation, når elevrådets repræsentanter fremfører deres synspunkter overfor lærerrådet. At kommunikere vil sige at delagtiggøre mennesker i nogle oplevelser, ideer, oplysninger – under et information.

Begreberne kommunikation og information benyttes undertiden i daglig tale i en noget bredere betydning, samtidig med at de i faglig sammenhæng kan benyttes mere snævert. Det omvendte er tilfælde med databegrebet.

Ofte vælger vi at anvende flere udtryksmidler i kommunikationen; f.eks. forstærkes det sproglige udtryk ofte ved minespil og kropssprog. Det er dog sandsynligt, at noget af indholdet går tabt, hvis ikke en del af kommunikationen foregår ved brug af sproglige udtryksmidler, hvis nærmere indhold man har fastlagt på forhånd. Tit er disse regler fælles for afsender og modtager i kraft af deres fælles kulturelle og sproglige baggrund.

Det er fælles for al kommunikation, at den foregår ved hjælp af data, som repræsenterer den information, der skal kommunikeres. Data er ikke identiske

med informationen, men repræsenterer den efter forud fastlagte – evt. underforståede – regler.

Når vi taler, fremgår meningen – indholdet i kommunikationen – ikke alene af de enkelte ord, men også af den sammenhæng, ordene indgår i; ordene bruges således ikke entydigt i naturlige sprog. I modsætning hertil er f.eks. programmeringssprog og matematikkens udtryk baseret på en klar og veldefineret sammenhæng både mellem ord/symbol og betydning og mellem sætning og betydning.

Det er vigtigt i datalære, at eleverne arbejder med forskellen på naturlige sprog og kunstige sprog. Det er herunder vigtigt at vise, hvilke krav vores brug af programmeringssprogene stiller til de data, der indgår i kommunikationen. Der er f.eks. tale om krav til entydighed, om valg af bestemte typer af data og om valg af, hvilke dele af informationen der i det hele taget kan repræsenteres og behandles. I problemløsningsprocesser indgår der således et valg mellem forskellige måder at repræsentere virkeligheden på, man taler om at opstille en model af virkeligheden. Problemløsningen foregår ved at »oversætte« problemet fra virkeligheden til den model, der er opbygget. Når problemet er løst, fortolkes resultatet så bl.a. ved hjælp af de regler, der gælder om entydighed o.s.v.

Valget af kommunikationsmiddel herunder specielt brugen af datamater indebærer muligheden for en problemfri kommunikation, men også risiko for tab af information eller misforståelse ved fortolkningen. Det er i denne forbindelse vigtigt at belyse, hvorledes valget af kommunikationsmiddel påvirker vores opfattelse af virkeligheden.

Nedenfor beskrives, hvorledes hovedområdet Kommunikation, information og data kan belyses ved hjælp af eksempler ud fra:

- en historisk synsvinkel
- synsvinkler fra andre fagområder
- en kommunikationsteknisk synsvinkel.

En historisk synsvinkel

Hovedsigtet er, at eleverne får en forståelse for, at den moderne informationsteknologi er et led i en udvikling, der har stået på, lige så længe, der har eksisteret mennesker; at begreber som data og information ikke kun forekommer i vor tid, men altid har været knyttet til menneskets sociale og kulturelle udvikling.

Der findes mange eksempler, som kan illustrere sammenhængen mellem data, information og kommunikation.

Sådanne eksempler kan være:

Alfanumeriske, f.eks. kirkebøger, CPR-registre, runealfabetet og stregkoder. Forskellige systemer af symboler, f.eks. trafikskilte, farver, skaknotation og ikoniske systemer af data.

I denne forbindelse kan man arbejde med det databærende medies betydning for dette datasystems anvendelighed og udbredelse.

I forbindelse med numeriske data er det muligt at lade eleverne arbejde med forskellige former for databehandlingsapparater.

Synsvinkler fra andre fagområder

Ved arbejdet med kommunikation, information og data under denne synsvinkel er det vigtigt at belyse, at alle fagområder bruger data, idet de benytter sig af deres eget symbolsæt til at kommuni-

kere med, om og i faget. Specielt ved at arbejde med andre skolefags brug af data opnås, at eleverne forstår, at data ikke alene har forbindelse med datamater. Inden for fag som musik, geografi, biologi, dansk og matematik vil det være let at finde eksempler på sammenhængen mellem information og data, samt at samme information kan repræsenteres ved forskellige data.

En kommunikationsteknisk synsvinkel

Denne synsvinkel bør ofres en særlig opmærksomhed, da datamaten i fremtiden vil være en integreret del af de fleste kommunikations- og problemløsningsprocesser. Det er væsentligt at få belyst nogle af de konsekvenser, den udvidede adgang til informationsformidling har for kommunikationsprocessen. Under denne synsvinkel kan man f.eks. arbejde med databaser, bredbåndsnet, teledata og tekst-TV. I denne forbindelse har datasystemets opbygning, størrelse og ydeevne kun interesse der, hvor det er af betydning for elevens forståelse af disse processer. Man kan her vise den betydning, de forskellige databærende medier og programmeringssprog har for kommunikationsmulighederne.

2.2.2. Problemløsning med brug af datamater

Til næsten enhver arbejdsproces findes der forskellige værktøjer, som anvendes i processen. Alle værktøjer vælger så at sige deres opgaver, d.v.s. at man vælger at udføre den type opgaver, som værktøjet er velegnet til. Således er det også med datamater. Datamaten er et generelt værktøj, der kan anvendes til mange opgaver. Nogle opgaver lader sig imidlertid

ikke udtrykke i en form, der er velegnet til elektronisk databehandling. Til andre opgaver undlader man at bruge en datamat, selvom den ville have været et udmærket stykke værktøj til den pågældende opgave. Dette kan f.eks. skyldes, at opgaven ikke er generel nok til, at det kan betale sig at udvikle et program.

Inden for dette hovedområde arbejdes der med, hvorledes datamaten kan anvendes som problemløsningsværktøj, og hvilke opgaver den kan anvendes til.

For nogle typer af opgaver gælder, at de nemt eller kun lader sig løse ved hjælp af datamater, medens det for andre gælder, at de kun vanskeligt eller umuligt lader sig løse ved hjælp af edb.

Det kan godt være, det vil være svært at finde eksempler på opgaver, som kun lader sig løse ved brug af datamater. Til gengæld er der mange eksempler på, at anvendelse af edb har ændret en udvikling i en retning, så det nu ser ud, som om edb er nødvendig for at udføre de pågældende opgaver. Dette gælder f.eks. i bankerne, ved pladsreservation og for mange fuldautomatiske fabrikker. Det gælder også, når hastigheden, hvormed processerne udføres, bliver afgørende. F.eks. er udviklingen inden for fly-teknikken helt afhængig af udnyttelsen af edb. På den anden side kunne såvel banker og pladsreservering som fuldautomatiske fabrikker og flyvemaskiner jo godt tænkes opbyggede, så de kan fungere uden brug af edb.

Det er lettere at finde eksempler på opgaver, som nemmere lader sig løse med datamater end uden. Det gælder f.eks. inden for bogholderi, lagerstyring og lønadministration.

Opgaver, som vanskelig eller umuligt lader sig løse med edb, kan findes f.eks.

inden for pleje og omsorg eller undervisning. Det er ligeledes vanskeligt at anvende edb til vurdering af kunstneriske udtryk, menneskers holdninger og politiske, ideologiske og religiøse spørgsmål.

Ud fra sådanne eksempler kan man illustrere, at datamater er specielt velegnede som værktøj til opgaver, hvis løsninger kan beskrives ved hjælp af algoritmer. Med dette som udgangspunkt kan man udlede nogle kriterier for, hvilke opgaver der nemt eller kun lader sig løse ved hjælp af datamater, og hvilke det er vanskeligt eller umuligt at løse ved hjælp af edb.

Det er karakteristisk for opgaver, der med fordel kan løses ved hjælp af edb, at de informationer, der indgår, er entydige, veldefinerede, og optræder ensartede i store mængder. Løsningsprocessen består ofte af mange gentagelser af få, men velbeskrevne operationer.

I modsætning hertil er opgaver, hvor informationerne er flertydige, og hvortil løsningsprocessen ikke kan beskrives entydigt, vanskelige at løse ved hjælp af edb. Dette gælder f.eks. at oversætte en sætning fra et naturligt sprog til et andet. Komplekse problemer, hvortil det ikke er muligt gennem analyse at opstille en løsning, bliver ofte beskrevet ved en model. Herved er problemet forenklet på en sådan måde, at edb kan anvendes til at producere data, der ved tolkning kan indgå i løsningen af det oprindelige, komplekse problem.

De problemer, som man har vurderet, det kan svare sig at anvende datamater til at løse, kan inddeles i forskellige kategorier. Inddelingen kan f.eks. ske efter den måde, datamaten anvendes på i løsningsprocessen.

Opgaveløsningerne kan beskrives i to dimensioner:

Den ene dimension beskriver, hvor generel opgaven er. Det strækker sig således fra opgaver, hvortil der skal udarbejdes specifikke programmer, til opgaver, hvortil der er udviklet meget generelle programmer.

Den anden dimension beskriver brugerens edb-mæssige kunnen. Den strækker sig fra programmørens faglige indsigt til den almindelige brugers begrænsede indsigt.

Problemer, der løses ved hjælp af færdigudviklede programpakker, forekommer så hyppigt, at det har kunnet betale sig at udvikle systemer til deres løsning. Normalt kræver det ikke stor edb-mæssig indsigt af brugeren at betjene disse systemer.

Ved løsning af nogle problemer af denne type er det åbentlyst, at man betjener sig af en datamat; det gælder f.eks., når der arbejdes med tekstbehandling, lagerstyring, budget- og lønsystemer, numerisk styrede værktøjsmaskiner o.s.v.

Ved andre typer af problemer er datamaten så at sige blevet usynlig, idet man ikke bemærker, at man gør brug af edb. Dette gælder f.eks. når en elektronisk komponent i et apparat eller en maskine, der i forvejen er kendt, bliver skiftet ud med en mikroprocessor. Der kan f.eks. være tale om styring af en båndoptager og andre apparater i hjemmet.

Problemer, der løses ved hjælp af specifikt udviklede programmer, vil man kunne finde eksempler på i forbindelse med forskning og udviklingsarbejde. Der er her tale om problemer, hvor man til dele af løsningen, evt. til den hele, må udvikle sine egne programmer. Det er ved denne kategori af problemer nød-

vendigt med en dybere edb-mæssig indsigt, når brugeren selv skal programmere datamaten.

Opdelingen af problemerne på den beskrevne måde er naturligvis pædagogisk betinget. Der vil altid være overlapper imellem de forskellige kategorier, ligesom et program, der er udviklet til den sidste kategori af opgaver, senere kan vise sig at være så generelle, at de skal henregnes under færdigudviklede programpakker.

For at illustrere de to kategorier og for at give eleverne erfaring med problemløsning gennem brug af datamater skal der i forbindelse med elevernes selvstændige arbejde ved datamaterne indgå eksempler på såvel færdigudviklede programmer som programmer, eleverne selv fremstiller.

Programmering er ikke i sig selv et mål for undervisningen i datalære, men et middel til at illustrere, hvorledes datamaterne fungerer, og hvordan man arbejder med dem. Arbejdet med programmering indgår derfor som et betydningsfuldt element i problemløsningen. Der skal således indlæres nogle basale færdigheder i programmering, for at eleverne kan forstå datamatens muligheder og begrænsninger. Først herigennem skabes der mulighed for at eleverne kan arbejde indsigtsfuldt med hovedområderne i læseplanen. Arbejdet med programmering skal ikke nødvendigvis knyttes til et bestemt programmeringssprog, men skal ses som led i en problemløsningsproces.

I forbindelse med arbejdet med systematiske fremgangsmåder i problemløsningen kunne man f.eks. tage udgangspunkt i følgende fremgangsmåde:

I første del bestemmer man om datamaten er et hensigtsmæssigt værktøj til den foreliggende opgave.

1. Forstå problemet.
2. Overveje, om opgaven kan løses ved hjælp af edb.
3. Overveje, om opgaven skal løses ved hjælp af edb.

I anden del vælges metoden for problemløsningen.

4. Undersøge, om opgaven allerede er løst ved hjælp af edb.
5. Bestemme en algoritme til løsning af problemet, samt hvorledes informationen skal repræsenteres som data.
6. Udfærdigelse og afvikling af program – herunder testning og fejlretning.

Det er her af værdi at henlede elevernes opmærksomhed på, at det også er muligt at løse problemer ved hjælp af programmeringssprog, der ikke er algoritmiske, f.eks. Prolog.

I den tredje del foretages den vigtige og nødvendige evaluering.

7. Fortolke resultatet.
8. Vurdere, om problemet blev løst.

Det er vigtigt i alle trin af processen, at man gør sig klart, hvilke forudsætninger man har for at anvende edb, og hvilke begrænsninger man er underlagt.

Det skal også betones, at en væsentlig del af arbejdet foregår mest hensigtsmæssigt, når eleverne ikke sidder ved datamaterne, men når de, f.eks. i grupper, diskuterer og i detaljer tilrettelægger problemløsningen efter ovenstående fremgangsmåde – i virkeligheden er der

kun et af de 8 trin, der er beskrevet, som skal foregå ved maskinen.

2.2.3. Anvendelsesområder for datamater

Ved datamaters fremkomst blev disse anvendt på begrænsede områder og hovedsageligt til beregninger. I dag anvendes datamater til en lang række forskellige formål på stort set alle områder. Begrundelserne for at indføre edb til bestemte funktioner på et område kan være forskellige, men vil ofte indeholde argumenter af økonomisk art som rationaliseringsgevinster og øgede konkurrencemuligheder, og dertil at man opnår et forbedret beslutningsgrundlag. Men der indgår også begrundelser som større muligheder for service og lettelser i arbejdet.

Der findes mange anvendelsesområder for datamater, og man må derfor vælge en række repræsentative eksempler, der illustrerer forskellige steder, hvor datamater anvendes, og forskellige måder, som datamater anvendes på.

For at eleverne kan udbygge deres forståelse af de mange forskelligartede anvendelser af edb i samfundet, er det vigtigt, at de løser opgaver ved selv at udarbejde mindre programmer til datamaten, og at eleverne anvender færdige programmer, der svarer til dem, som anvendes i arbejdslivet.

Hovedområdet kan f.eks. beskrives i to dimensioner. Med den første beskrives, *hvor* datamater benyttes, mens der med den anden siges noget om, *hvorledes* datamater indgår i forskellige funktioner i arbejdsprocesserne.

Der er altså her tale om at anskue hovedområdet ud fra de arbejdsopgaver,

der udføres på en arbejdsplads. Arbejdspladsen kan være privat, offentlig eller en organisation, ligesom opgaverne kan blive udført på forskellige niveauer inden for den enkelte arbejdsplads, fra overordnede beslutninger i sammenhæng med f.eks. lovgivning og virksomhedsledelse og til løsning af rutineprægede opgaver.

Der kan være tale om produktion, distribution og service, som det finder sted i bl.a. skattevæsen, folkeregister, offentlige værker, socialforvaltningen, hospitaler, CPR, Danmarks statistik, DSB,

- beregninger f.eks. til rentetilskrivning, vejrprognoser, pristal,
- processtyring f.eks. malerrobotter, automatisk togdrift, cementproduktion,
- informationsbehandling f.eks. i forbindelse med lagerstyring, ETB, pladsreservation,
- simuleringer f.eks. af økonomiske modeller, laboratorieforsøg, budgetter.

Som før nævnt blev de første datamater udviklet til at foretage indviklede eller tidskrævende beregninger. Datamaten anvendes stadig i høj grad som »talkinguser«, men også i den funktion, at den udfører mange simple beregninger på et stort talmateriale. Også ved en automatiseret arbejdsproces benyttes datamatens regnekapacitet; procesreguleringen foregår således ud fra beregninger på baggrund af data indsamlet under processen.

Det er ikke altid nemt at afgøre, om der anvendes en datamat i en bestemt funktion i en arbejdsproces – det gælder f.eks. ved styring og regulering af mange maskiner. Det er imidlertid vigtigt, at også denne – uerkendte – anvendelse bli-

Meteorologisk institut, forsvaret, politiet, forskningsinstitutioner, Danmarks radio, skibsværfter, konfektionsfabrikker, dagblade, mejerier, pengeinstitutter, forsikringselskaber, handel (en gros og en detail), rejsebureauer og hos ingeniører, revisorer, vognmænd, speditører, ejendomsmæglere og den enkelte landmand ...

Med den anden dimension beskrives, hvorledes datamater benyttes i forskellige funktioner i arbejdsprocesserne. Man kan tage udgangspunkt i:

ver behandlet i undervisningen. I andre tilfælde er det ganske klart, at det er en datamat, der anvendes – f.eks. når en mikrodatamat benyttes til tekstbehandling.

Med informationsbehandling betegner man normalt en lang række anvendelsesområder for datamater, hvor data – der repræsenterer information – lagres, sorteres, beregnes, udskrives m.v.

Til informationsbehandling kan man bl.a. henføre lønsystemer, hospitalssystemer, ejendomsmæglersystemer, forsikringsystemer, det centrale bilregister, elektronisk tekstbehandling og databasesystemer.

Parallelt med det stærkt voksende antal af mikrodatamater er der udviklet en

lang række små edb-systemer til alle mulige opgaver. Nogle er dedikerede, branchebestemte systemer som f.eks. tandlægesystemer, mens andre er generelle systemer. Kalkulationsprogrammer og tekstbehandling er blandt de mest almindelige, men der benyttes også i stigende grad databasesystemer og mange andre værktøjer.

På grund af den store udbredelse, tekstbehandling har fået, bør dette anvendelsesområde inddrages i undervisningen.

Også lagring af data i filer og i databaser udgør et stort og væsentligt område og bør derfor indgå i flere undervisningsforløb.

De simpleste lagringsformer er datafiler, som benyttes til opbygninger af kartoteker/registre.

I undervisningen kan der med fordel tages udgangspunkt i kartoteker på skolen, i sportsklubben m.v., som eleverne selv er optaget i. Både offentlige og private registre og lovgivningen om brug af register bør behandles.

Specielt giver datamaskinen muligheder for på en nem måde at sammenholde forskellige registres indhold. Gennem en sådan samkøring af registre kan nye informationer, som ikke var umiddelbar tilgængelige før samkøringen, findes frem. Drejer det sig om registre med persondata, kan en samkøring af registre afdekke private og personlige informationer om den enkelte, og derfor er der også gennemført en beskyttende lovgivning herom, så samkøring ikke kan finde sted uden særlig tilladelse.

En teknisk mere avanceret lagringsmulighed er databaser. Der findes flere typer af databaser, men alle er de karakteriseret af, at den logiske sammenhæng

mellem informationerne etableres på et niveau, der er adskilt fra lagringens fysiske form. Dette forhold giver bl.a. mulighed for at kunne lave søgninger i databasen og bruge dens indhold af informationer på nye måder i forhold til den måde, informationerne blev organiseret på ved oprettelsen af databasen.

Der findes en række offentlige og private informationsdatabaser, som giver mulighed for søgning af informationer om f.eks. lovstof, leksikale oplysninger, bibliografiske oplysninger m.v. Brugen af sådanne informationsdatabaser udvikler sig internationalt, og man kan gennem datanet søge informationer også i udenlandske databaser.

Simulering benyttes til at skabe indsigt i uigennemsigtige og komplicerede sammenhænge, f.eks. økonomiske konsekvenser af en lovgivning. I private virksomheder benyttes bl.a. budgetsimulering til planlægning af virksomhedens økonomi.

I undervisningen er det også vigtigt at belyse den rolle, som de personer har, der arbejder med datamaterne. Det omfatter bl.a. den edb-mæssige indsigt, som kræves af den enkelte medarbejder. Der stilles forskellige krav til den, der bruger edb, og til den, der udvikler edb-systemer.

I stigende grad anskaffes datamater også til brug i hjemmene. Her kan de anvendes i funktioner, der svarer til anvendelsesområder fra arbejdslivet. Hyppigt anvendes de også til underholdning i form af spil.

2.2.4. Konsekvenser ved brug af datamater

Forudsætningerne for udviklingen af det menneskelige samfund udgøres på den ene side af kulturelle traditioner, ideer og holdninger, og på den anden side af tekniske muligheder, praktisk, økonomisk og organisatorisk formåen og de tilgængelige ressourcer.

Det er altså i en vekselvirkning mellem sådanne faktorer, at samfundet ændres.

Med udviklingen af datateknologien er forudsætningerne for produktion, distribution og service, og dermed også grundlaget for den menneskelige tilværelse, blevet ændret. Dette skyldes bl.a., at vort samfund har været indrettet således, at vi nu kan løse problemer på netop de måder og efter de metoder, som datateknologien kan forsyne os med. Udviklingen er således et resultat af vore ideer om, hvorledes et samfund skal være.

Også andre tekniske udviklinger end udviklingen af datateknikken har – eller har haft – konsekvenser af almen, social, kulturel eller økonomisk natur. Det kan derfor være nyttigt og frugtbart at eleverne under arbejdet med dette hovedområde også bliver opmærksomme på disse almene vilkår.

En datamat er et generelt værktøj, som kan anvendes til mange endog meget forskellige opgaver, og hvor konsekvenserne ved brug af datamaten derfor mere er knyttet til den bestemte og konkrete anvendelse end til datamaten generelt. Edb er et redskab, der kan benyttes til mange forskellige, ofte modsat rettede formål. F.eks. kan en datamat bruges til at tilgængeliggøre information for mange i forbindelse med en decentralise-

ring af beslutningsprocessen, men den samme datamat kan lige så godt benyttes til en centralisering ved at tjene til at koncentrere viden, magt og indflydelse på få hænder.

Konsekvenserne af udviklingen på edb-området er således i høj grad et resultat af, hvorledes man beslutter at anvende denne teknik, hvor gode vi er til at anvende den, og ikke af teknikken i sig selv.

De direkte konsekvenser af datamaternes tilstedeværelse er, at vi tager den i brug på alle de områder, hvor vi mener vi har fordel af det. Dette betyder igen, at datamaten i mange tilfælde vil gå i stedet for andre hjælpemidler, som hidtil har været anvendt, og dette vil ofte have til følge, at en videreudvikling af sådanne hjælpemidler standses, og at udviklingen koncentrerer sig om datateknologien. Dette får så igen konsekvenser for forhold som efteruddannelse, omskoling og ændret job-indhold.

De mere indirekte konsekvenser er de udviklinger, der er betinget af adgangen til dataudstyr. Udviklingen inden for rumfart, telekommunikation, dataindustrien selv og andre høj-teknologiske områder forudsætter adgang til avanceret dataudstyr. Man kan se på edb som et led i en helhed, hvor udviklingen på edb-området drives frem af den teknologiske udvikling i almindelighed, samtidig med at den udgør forudsætningen for denne.

Visse anvendelser af datamater kan være til fordel for nogen, men til ulempe for andre. Forholdet kan endda være det, at det for den samme person er til fordel i visse situationer, men til ulempe i andre. Interesses modsætninger af den art kan undertiden bevirke, at nogle

grupper modarbejder udviklingen på det datatekniske område alene for at kunne beskytte deres interesser i en eller flere egenskaber, som arbejdere, som kunder eller forbrugere – eller som beslutningstagere.

En af konsekvenserne af den udstrakte brug af edb er en påvirkning af vor tænkning og vore handlingsmønstre.

Vor virkelighedsopfattelse påvirkes, så det, der kommer på skærmen eller som edb-udskrifter, undertiden forveksles med virkeligheden. Der eksisterer her en risiko for, at man tillægger edb en slags ufejlbarlighed, og at man derfor ikke sætter spørgsmålstegn ved resultaterne. Herved får datamaterne en indirekte styrende funktion, som man skal være opmærksom på. Der kan ske det, at synspunkter og arbejdsformer bliver anset for mindre værdifulde, dersom de ikke grunder sig på elektronisk databehandling, men i stedet på f.eks. holdninger eller intuition.

Med elektronisk lagring er det blevet muligt at bevare oplysninger længere og i større omfang end det var tidligere. Da befandt oplysninger sig på papirark i kartoteksskuffer. Arkivpladsen har været afgørende for, hvor længe man ville opbevare hvor meget.

Med informationsbehandling ved hjælp af edb kan store mængder af data fra en række registre ikke alene oplagres, man kan også elektronisk sammenligne og samkøre oplysninger fra en række registre.

Disse muligheder er imidlertid underkastet begrænsninger i henhold til en særlig lovgivning. Dette er sket ud fra en vurdering af de konsekvenser, en helt fri samkøring kunne have.

Nogle ser muligheder for f.eks. at finde personer, der uretmæssigt modtager flere sociale ydelser samtidigt. Andre er mere opmærksomme på de indskrænkninger i den personlige frihed, der opstår herved. Den ene slags konsekvenser sættes op mod den anden; en afvejning af konsekvenser må foretages.

Påvirkningerne af tilværelsen fra edb's side har forskellig karakter. Noget spiller ind på de sociale, politiske og økonomiske relationer, de samfundsmæssige forhold under et. Andet har mere karakter af tekniske forhold; det gælder f.eks. hastigheden i produktion og distribution, det gælder den omsiggribende mekanisering og automatisering af servicefagenes ydelser og arbejdsformer.

Man kan formodentlig vente, at edb-teknologien som andre teknologiske fornyelser vil virke ind på det personlige plan ved, at f.eks. virkelighedsopfattelsen undergår ændringer og forskydninger. Der vil derved være behov for hele tiden at drøfte forholdet imellem det, man rent teknisk er i stand til at gøre, og det, man udfra etiske og moralske overvejelser vil afstå fra eller fremme.

Det er imidlertid ikke tilsigtet, at undervisningen i datalære på grundlag af dette hovedområde skal beskæftige sig med en bred og generel vurdering af konsekvenserne af selve det, at vi anvender datateknologi i al almindelighed. Det vil være bedst i overensstemmelse med intentionerne, at konsekvensbegrebet indgår i det enkelte undervisningsforløb, således at forholdet mellem anvendelsen og konsekvenserne af anvendelsen træder frem. Ved udvælgelsen af anvendelsesområder bør man være opmærksom på, hvilke muligheder der er

for at gå dybere ind i en drøftelse af konsekvenser, også set i lyset af det, der knytter sig til samfundet, teknikken, personligheden og det etiske.

2.3. Datalære og andre fag

På de skoler, der gennemfører undervisning i datalære, vil datamater være til stede i et eller andet antal. Det vil da være naturligt, at andre fag i et vist omfang benytter sig af det hjælpemiddel, datamaten er. Det er imidlertid ikke datamatstøttet undervisning, dette afsnit handler om. Det handler derimod om, hvordan man i datalære kan udnytte den viden, de færdigheder og arbejdsmetoder, som eleverne har fået fra andre fag, og om hvordan man i andre fag på lignende måde kan udnytte det, som eleverne lærer gennem undervisningen i datalære.

Faget datalære indeholder bl.a. en række begreber fra naturfag og fra humanistiske fagområder, ligesom det henter eksempler fra det omgivende samfund. Undervisningen i datalære vil derfor kunne drage nytte af elevernes indsigt fra skolens øvrige fag til udmøntning af indholdet i det enkelte emne.

En del af de begreber, der benyttes i datalære, kendes også fra andre fag. Da disse begreber oftest er af en mere gene-

rel art, og da de som regel er blevet undervisningsrelevante i kraft af edb, bliver de specielt gjort til genstand for undervisning i datalære. På denne måde understreges fagets tværfaglige, alment dannende karakter, og der tilføjes faget nye perspektiver, der medvirker til at udvide elevernes forståelse af andre fag. Læseplansforslaget peger på, hvorledes man kan anlægge et historisk perspektiv på edb, hvorledes edb anvendes i samfundet, og det fremhæver problemløsningsprocesser.

Alligevel kan det ikke forudsættes, at læreren i andre fag umiddelbart vil kunne drage nytte heraf i tilrettelæggelsen af undervisning. Datalære er netop et valgfag, og der vil derfor kun i sjældnere tilfælde være tale om, at en hel klasse sidder inde med indsigt fra datalæreundervisningen. Det vil dog være muligt at bygge på, at bestemte elever sidder inde med særlige færdigheder, i lighed med at læreren kan drage nytte af, at nogle elever er særligt interesseret i formning, fotografering, musik eller andet. Elever vil i forbindelse med emnearbejder kunne bidrage til det. Elever vil i forbindelse med emnearbejder kunne bidrage til klassens eller gruppens samlede fremlæggelse ved at bruge den viden og de færdigheder, de har opnået gennem datalæreundervisningen.

3

Undervisningens tilrettelæggelse

3.1. Generelle bemærkninger om undervisningens tilrettelæggelse

Afsnit 3.2. indeholder eksempler på årsplaner, som hver for sig vil kunne danne grundlag for undervisningen i datalære i et et-årigt forløb. Som det fremgår, er de valgte eksempler på årsplaner forskellige i deres opbygning. Dette illustrerer bl.a. den frihedsgrad, man som lærer har ved tilrettelæggelsen af undervisningen.

Den første årsplan er tilrettelagt således, at eleverne først arbejder med emner fra de to første hovedområder. På grundlag heraf belyses de to sidste hovedområder gennem arbejdet med et eller flere projekter. I den anden årsplan tages der udgangspunkt i de situationer, hvor eleven fremover vil møde informationsteknologien, mens den tredje er bygget op omkring karakteristiske anvendelser af edb.

Da eleverne på et datalærehold ikke nødvendigvis fortsætter fra et skoleår til det næste, må undervisningen tilrettelægges således, at hvert år fremstår som en helhed, hvor alle fire hovedområder behandles.

Det skal understreges, at der ved tilrettelæggelsen af undervisningen skal tages hensyn til, at der på samme valghold i datalære kan være elever med forskellig faglig baggrund – f.eks. fordi nogle elever har valgfaget for andet eller tredje år, eller fordi de kommer fra forskellige klassetrin.

For at give et indtryk af, hvorledes de fire hovedområder kan støtte og belyse hinanden, bringes der i afsnit 3.3. fra hver af årsplanerne et eksempel på en detailplanlægning af et mindre undervisningsforløb.

I afsnit 3.4. og 3.5. diskuteres nogle forhold, der har betydning for tilrettelæggelsen og udførelsen af undervisningen: Holddannelser og lokaler samt Undervisningsmidler.

3.2. Årsplaner

Dette afsnit indeholder tre eksempler på årsplaner.

3.2.1. Eksempel på årsplan (1)

Årsplanen er udarbejdet under hensyntagen til en bestemt organisation af undervisningen, hvor hovedvægten fra undervisningens start lægges på faglige emner fra hovedområderne Kommunikation, information og data og Problemløsning med brug af datamater. Gennem året forskydes vægtningen, så behandlingen af emnerne fra hovedområde 3 og 4 drages mere og mere ind. Afslutningsvis arbejdes med et større projekt, hvis tidsramme kan udgøre op mod halvdelen af den samlede undervisningstid, og hvor elementer fra alle fire hovedområder indgår i et integreret forløb.

Ved starten af datalæreundervisningen er det vigtigt, at eleverne får en forståelse for, hvad en datamat kan, og hvad den ikke kan. Ud fra erfaringerne

med arbejdet øges mulighederne for at vurdere, hvornår en datamat kan anvendes til at løse problemer, og hvornår den ikke kan – samt de forudsætninger der indgår i det ene eller det andet tilfælde.

I fortsættelse heraf uddybes de faglige elementer fra læseplanens to første hovedområder, idet man i stigende grad

tager udgangspunkt i eksempler på anvendelser af datamater, som den finder sted i samfundet. Især i tilknytning til arbejdet med projektet belyses konsekvenserne ved brugen af elektronisk databehandling.

Undervisningens indhold:

1. Betjening af datamaten
2. Datamatens opbygning og egenskaber
3. Grundlæggende begreber
 - 3.1. Information og data
 - 3.2. Kommunikation og behandling af information
4. Problemløsning
 - 4.1. opgaveanalyse
 - 4.2. problemformulering
 - 4.3. strukturering
 - 4.4. algoritmisering
 - 4.5. programmering (kodning)
 - 4.6. resultatvurdering
5. Anvendelsesområder for edb
 - 5.1. styring
 - 5.2. beregning
 - 5.3. simulering
 - 5.4. informationsbehandling
6. Projekt

Bemærkninger til årsplanen:

ad. 1.

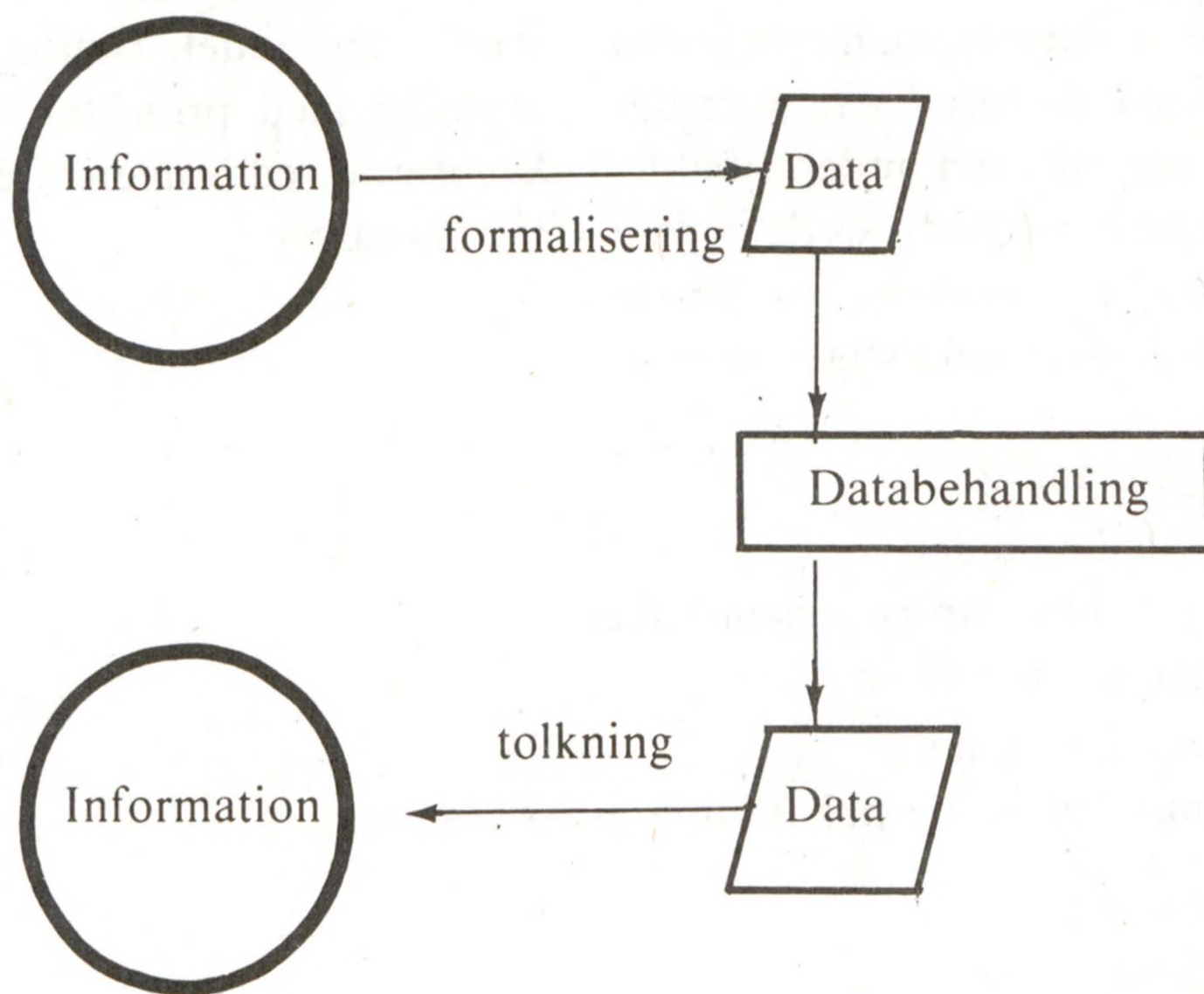
Bortset fra en gennemgang af den helt grundlæggende betjening ved undervisningens start, erhverves den nødvendige færdighed på dette område i forbindelse med arbejdet i faget i almindelighed. Det er ikke et mål for undervisningen, at eleverne når en bestemt færdighed i betjening af datamaten, men de skal kunne bruge datamaten i forbindelse med arbejdet i faget.

ad. 2.

Datamatens opbygning medtages i undervisningen kun i det omfang, hvor det tjener til en øget forståelse af øvrige emner. Det er således ikke tanken, at tekniske detaljer skal indgå i undervisningen.

ad. 3.

I forbindelse med behandlingen af emnekredsen her kan man med fordel bruge nedenstående model som et generelt værktøj til beskrivelse af forholdene.



ad. 4.

Problemløsning indgår i alle undervisningens faser i form af opgaver, der belyser eller udspringer af behandlingen af de øvrige emner.

Det er ikke meningen, at eleverne skal bruge megen tid på formelle aktiviteter omkring f.eks. systemkonstruktion, rute- og tilstandsdiagrammer m.v. Sådanne emner medtages kun i det omfang, de skønnes bedst egnede til at skabe en øget forståelse.

ad. 5.

I løbet af skoleåret bør eksempler fra flest mulige anvendelsesområder indgå. Det vil normalt være muligt at eksemplificere mere end et anvendelsesområde ud fra arbejdet med projekt(er), og man skal så sørge for, at de øvrige anvendelsesområder inddrages i undervisningen, bl.a. som grundlag for uddybningen af de faglige elementer.

3.2.2. Eksempel på årsplan (2)

Hovedemnerne for undervisningen fastlægges med udgangspunkt i læseplanen og i en analyse af, på hvilke områder datamaten har/får indflydelse på vores liv som borgere i et moderne samfund. Indholdsoversigten præsenterer datalærens emner i denne sammenhæng.

Indholdsoversigtens hoved- og del-emner kan tilsammen belyse datamaskinens forskellige anvendelsesområder og de konsekvenser, disse anvendelser har for den enkelte og for samfundet. For at forstå disse ofte meget komplicerede sammenhænge er det nødvendigt gradvis at opbygge et nuanceret begrebsapparat og desuden at give eleverne nogle redskaber og metoder, der kan sætte dem i stand til at analysere, diskutere og vurdere såvel begreberne som de sammenhænge, hvori de indgår. Denne baggrund opnår eleverne ved, at man lader

delemnerne fra læseplanens to første hovedområder indgå i de hovedemner, der bliver behandlet i undervisningen.

En årsplan kan således indeholde følgende hoved- og delemner:

- A. Teknikken og hjemmelivet.
 - * elektroniske hjælpemidler i husholdningen
 - * informationssøgning (bibliotek, købmand, elektronisk avis m.m.)
 - * personsøgning
 - * hjemmearbejde
 - * hjemmearbejdspladsen

- B. Teknikken og kulturlivet.
 - * underholdning (video, elektroniske spil m.m.)
 - * undervisning (grunduddannelse, supplerende uddannelse m.m.)
 - * aktiv fritid
 - * passiv fritid

- C. Teknikken og arbejdslivet.
 - * teknik i handel og industri (f.eks. robotter, lager- og økonomistyring)
 - * teknik på kontoret (f.eks. tekstbehandling, informationsbehandling, administration)
 - * teknik i pengeinstitutter (f.eks. pengeløst samfund, registrering)
 - * edb-sårbarhed
 - * edb-sikkerhed
 - * teknologiaftaler
 - * distancearbejde
 - * uddannelser (bruger- og edbfaglig)

- D. Teknikken og kommunikation.
 - * nutidens kommunikationsnet
 - * fremtidens kommunikationsnet
 - * kommunikationspolitik (ind- og udland)

- E. Den enkelte, teknikken og samfundet.
 - * beslutningsprocesser (demokrati)
 - * registrering (f.eks. samkøring af registre)
 - * overvågning
 - * edb-kriminalitet
 - * ulighed i adgang til information

Udgangspunktet for arbejdet er ofte en begivenhed, der er behandlet i massemedierne – eller et forløb, en sag eller et

begreb fra elevernes hverdag eller omgivelser.

Hvor det er muligt, indlægges der konkrete øvelser og opgaver, som eleverne skal løse på datamaten. I nogle tilfælde drejer det sig om at benytte færdige programmer, f.eks. afprøvning af modeller, eller programstumper. I andre tilfælde kan eleverne alene eller i samarbejde med en lærer udarbejde mindre programmer, der belyser eller underbygger det delemne, der arbejdes med i undervisningen. I begge tilfælde skal eleverne bearbejde programmerne i forbindelse med den konkrete problemløsning.

3.2.3. Eksempel på årsplan (3)

Årsplanen er udarbejdet med udgangspunkt i nogle anvendelser af edb, som

den enkelte kan komme ud for i sin hverdag.

De anvendelser, som er angivet i venstre søjle, er eksempler på den større gruppe af anvendelser, som er vist i den midterste søjle. I søjlen til højre angives stikord, der peger på nogle områder, der kan tages op i forbindelse med arbejdet med konsekvenser ved brug af datamater.

I skitsen til årsplan anføres kun emner fra datalærens to sidste hovedområder, men de to første hovedområder skal inddrages i behandlingen af anvendelserne således, at der skabes den nødvendige baggrund for behandlingen af konsekvenser ved brug af datamater.

Forslag til årsplan:

CPR-nummer	<ul style="list-style-type: none"> – registre på skolen – CPR – folkeregistre – sociale registre – dagpenge – skatteregister 	<ul style="list-style-type: none"> Registerloven Registersikkerhed Samkørsel af registre Registertilsyn
Lønseddel	<ul style="list-style-type: none"> – skatteberegning – trækprocent og fradrag – en kommunes udgifter og indtægter – lønoplysninger på virksomheder – registre på virksomheder – private registre 	<ul style="list-style-type: none"> Beregninger Registre
Udenlandsrejse	<ul style="list-style-type: none"> – fremmed valuta – bankbog – pengetransport – obligationer, aktier – værdipapircentralen – dankort – pengeautomater 	<ul style="list-style-type: none"> Det kontantløse samfund

Standardbreve	<ul style="list-style-type: none"> – elektronisk tekstbehandling – hjemmearbejde – aviser, nyhedsformidling – elektronisk post – tekst TV – teledata – bredbåndsnet 	<p>Fagforeninger Teknologiaftaler</p>
Computerspil	<ul style="list-style-type: none"> – TV-spil – hjemmecomputeren 	Teknologi og fritid
Stregkoder	<ul style="list-style-type: none"> – detailhandel – elektronisk butik – lagerstyring 	Forbrugsregistrering
Undervisningsprogram	<ul style="list-style-type: none"> – programmering – LOGO – test 	Skolen uden lærere
Drejebænk	<ul style="list-style-type: none"> – automatisering – regulering – styring 	<p>Teknologivurdering Teknologiaftaler</p>
Gallup	<ul style="list-style-type: none"> – simulering – kommunikation – beslutningsproces 	Demokrati

3.3. Undervisningsforløb, ideer og synspunkter

I dette afsnit beskrives et eksempel på et mindre undervisningsforløb fra hver af de tre årsplaner.

3.3.1. Eksempel på et undervisningsforløb (1)

Det vil normalt være en fordel, at undervisningen i datalære i høj grad tager udgangspunkt i eksempler på anvendelser af edb i samfundet. Men tit vil de opgaver, som edb bruges til her, være store, uoverskuelige og behæftet med mange små edb-tekniske detaljer, som det hverken er relevant eller ønskeligt at bruge tid på.

Samtidig er det vigtigt, at udgangspunktet er konkret og motiverende for

eleverne, og en af måderne, man kan vælge at benytte, er at indføre en model som grundlag for et projekt.

Arbejdet med et sådant projekt kan strække sig over et godt stykke tid, og det kan nemt danne udgangspunkt for behandling af en lang række andre temaer. Eksempelvis kan undervisningen forløbe efter nedenstående retningslinjer.

I samarbejde med eleverne vælges en virksomhed eller en institution, der udnytter edb til bestemte funktioner. Der er her tale om mange muligheder f.eks.:

- et olieselskab: styring af automatisk udkørsel af olie
- en kommune: folkeregister
- et stormagasin: kasserterminal med automatisk lagerstyring
- en fabrik: håndteringsrobotter
- en autoforhandler: styring af reservedelslager
- en grossistvirksomhed: automatisk, fjernbetjent lager
- en forening: medlemskartotek
- et luftfartsselskab: pladsreservation

Når man har valgt grundlaget for projektet, vil første fase være at sætte sig ind i, hvilke opgaver, der løses det pågældende sted, og hvordan edb bruges. I denne forbindelse behandles, hvad man gjorde, før man fik edb, hvilke ændringer indførelsen af edb betød for opgaverne, og måden de blev løst på, eller om edb overhovedet var forudsætningen for virksomhedens nuværende funktion.

Det vil være en fordel at kunne indlægge et virksomhedsbesøg i denne fase, men man kunne basere undervisningen på forskellige skriftlige informationskilder evt. suppleret med et besøg i klassen

af en medarbejder fra den valgte virksomhed.

Næste fase vil være etableringen af en model af den valgte virksomhed. Når model-virksomheden er etableret, startes den, men uden anvendelse af edb. Baseret på manuelle operationer og kartoteker med nødvendige oplysninger på papkort udføres de funktioner, som den pågældende virksomhed beskæftiger sig med. Formålet med denne fase er at sikre elevernes overblik og forståelse for alle funktioner og operationer, der skal udføres i den valgte virksomhedstype, for at den kan fungere og løse sine opgaver.

Når modellen er bragt til at fungere, evt. efter nogle ændringer i procedurerne, baseret på erfaringer fra arbejdet i den manuelle fase, skal man forsøge at indføre edb som et hjælpemiddel. Eleverne vil nu kende de funktioner, der skal udføres. I fællesskab opbygges programmer, der trin for trin erstatter forskellige manuelle operationer, ligesom kartoteker overføres til datafiler. Med fordel kan en analyse af operationerne i den manuelle fase udnyttes til at danne grundlag for den struktur og de procedurer edb-programmet vil få.

Specielt i forbindelse med arbejdet i den sidste fase og overgangen hertil, vil der være gode muligheder for at inddrage alle læseplanens hovedområder i undervisningen. Derved illustreres bl.a. den sammenhæng, der er mellem forudsætningerne for en opgave og de faglige muligheder og begrænsninger ved elektronisk databehandling. Man kan herigennem vise, hvorledes konsekvenserne ved brug af datamater afhænger af de foranstående sammenhænge og vores beslutninger og valg.

3.3.2. Eksempel på undervisningsforløb (2)

Forløbet er beskrevet, som man kunne tænke sig et emne gennemført ud fra de intentioner, der er anført i årsplan (2).

Udgangspunktet for forløbet er en avisartikel, der handler om indbrud og tyveri fra en database. Artiklen giver anledning til en diskussion om sikkerhed og sårbarhed i forbindelse med brug af edb-systemer, der anvendes til lagring af oplysninger, specielt oplysninger om enkeltpersoner i offentlige og private virksomheder.

For at kunne give eleverne en reel og nuanceret baggrund for at forstå, bedømme og tage stilling til denne problematik, er det nødvendigt at give dem konkrete eksempler på hvilken kapacitet, datamaten har i forbindelse med lagring af oplysninger, samt grundigt at sætte dem ind i forskellen på åbne og lukkede databasesystemer og deres virkemåder. Desuden gennemgås hvordan sådanne systemer kan indgå i det nutidige og fremtidige kommunikationsnet. Dette gøres ved dels at bruge/udarbejde

modeller af databaser på skolens eget datamatiske anlæg og dels ved at hente oplysninger i lærebøger eller hos firmaer, der benytter databaser.

For at belyse konsekvenserne af databaseregistrering arbejder man med brug af personnummer i forbindelse med registrering. Dette gøres ved, at eleverne anvender eller udarbejder programmer, der viser opbygningen af et personnummer samt metoder, der anvendes i forbindelse med registrering. Desuden gennemarbejdes den danske registerlovgivning og dens virkning især for den enkelte.

Herved har man konkretiseret og belyst anvendelse og konsekvenser ved brug af databaser ved at gennemarbejde faglige emner fra læseplanens to første hovedområder.

Arbejdet med emnet foregår i sammenhæng over 8-10 timer, mens artiklen endnu har nyhedens interesse.

Illustrationen viser, hvilke delemner der er behandlet ved bearbejdningen af emnet.

En årsplan kan således indeholde følgende hoved- og delemner:

- A. Teknikken og hjemmelivet.
 - * elektroniske hjælpemidler i husholdningen
 - * informationsøgning (bibliotek, købmand, elektronisk avis m.m.)
 - * personsøgning
 - * hjemmearbejde
 - * hjemmearbejdspladsen
- B. Teknikken og kulturlivet.
 - * underholdning (video, elektroniske spil m.m.)
 - * undervisning (grunduddannelse, supplerende uddannelse m.m.)
 - * aktiv fritid
 - * passiv fritid
- C. Teknikken og arbejdslivet.
 - * teknik i handel og industri (f.eks. robotter, lager- og økonomistyring)
 - * teknik på kontoret (f.eks. tekstbehandling, informationsbehandling, administration)
 - * teknik i pengeinstitutter (f.eks. pengeløst samfund, registrering)
 - * edb-sårbarhed
 - * edb-sikkerhed
 - * teknologiaftaler
 - * distancearbejde
 - * uddannelser (bruger- og edbfaglig)
- D. Teknikken og kommunikation.
 - * nutidens kommunikationsnet
 - * fremtidens kommunikationsnet
 - * kommunikationspolitik (ind- og udland)
- E. Den enkelte, teknikken og samfundet.
 - * beslutningsprocesser (demokrati)
 - * registrering (f.eks. samkøring af registre)
 - * overvågning
 - * edb-kriminalitet
 - * ulighed i adgang til information

- * edb-sårbarhed
- * edb-sikkerhed

- * nutidens kommunikationsnet
- * fremtidens

- * registrering

- * edb-kriminalitet
- * informationsstærke
- * informationssvage

Ved afslutningen af emnet sammenholdes og drøftes den nye viden og de nye oplysninger, eleverne har erhvervet sig under behandlingen af delemnerne med avisartiklens udsagn.

3.3.3. Eksempel på undervisningsforløb (3)

En lønseddel vil de fleste komme ud for, og det er derfor væsentligt, at eleverne har kendskab til, hvad de forskellige tal og koder, der optræder på en lønseddel, betyder, og hvorledes de er fremkommet. Desuden indgår en lønseddel som et element i et større kommunikationssystem, som sikrer, at de nødvendige økonomiske oplysninger om de enkelte borgere bringes til de instanser, der skal have dem. En lønseddel kan således give anledning til et snævert undervisningsforløb, der udelukkende fokuserer på at arbejde med selve lønsedlen, men også til et bredere forløb, hvor udgangspunktet benyttes til at åbne for en række andre anvendelser, der tilsammen udgør dette kommunikationssystem.

Det konkrete udgangspunkt for arbejdet kan f.eks. være en lønseddel for en lærling på en virksomhed, som datalæreholdet måske senere skal besøge. Lønsedlen diskuteres og der opgøres:

- hvilke oplysninger lærlingen selv har givet til bogholderiet
- hvilke oplysninger bogholderiet har i forvejen
- hvilke tal der er fremkommet ved en beregning
- hvilke oplysninger der skal gemmes i bogholderiet
- hvilke oplysninger der skal sendes videre til andre instanser

Denne diskussion er nødvendig både for at kunne læse en lønseddel og for at kunne forstå lønsedlen som element i et større system. Oplysningerne på lønsedlen kan således give anledning til, at man beskæftiger sig med f.eks. skattevæsenets brug af edb, fagforeningers-, pengeinstitutters-, sociale myndigheders-, o.s.v.

I læseplanen skrives i hovedområdet Problemløsning med brug af datamat, at det er vigtigt, at eleverne både arbejder med færdige programmer og med programmer, eleverne selv fremstiller. Det vil være yderst overkommeligt inden for dette undervisningsforløb at lade eleverne selv udarbejde programmer. Det kan gælde programmer til beregning af nogle af lønsedlens beløb, men også programmer, der gennem arbejde med filer kan gemme de oplysninger, som bogholderiet har brug for. Disse elevfremstillede programmer kan evt. indgå i et større system, som skal illustrere, hvorledes et lønadministrationssystem fungerer. Gennem arbejdet med dette system skabes hos eleverne en forståelse for, hvorledes denne del af det elektroniske kontor fungerer.

En fase i undervisningsforløbet kan være, at datalæreholdet besøger en virksomhed – eller at grupper besøger forskellige virksomheder – som kører deres lønregnskab ved hjælp af edb. Virksomhedsbesøg er en vigtig mulighed for at vise anvendelser af edb, således som det rigtigt foregår ude i samfundet. Et sådan besøg kan enten have til hensigt at belyse nogle anvendelser og konsekvenser, som holdet har arbejdet med i undervisningen eller at danne baggrund for en behandling/diskussion af f.eks. konsekvenserne ved at anvende edb. Uanset

hensigten med besøget er det vigtigt, at eleverne er forberedt på, hvad de skal lave under besøget på virksomheden. Det kan f.eks. ske, ved at de på forhånd gruppevis har forberedt spørgsmål, der skal belyse det emne, de arbejder med.

Arbejdet med et emne er ikke fyldstgørende, hvis man ikke har behandlet konsekvenser ved brugen af datamater. Dette kan f.eks. gøres ved at diskutere, hvilke konsekvenser denne anvendelse har for den enkelte medarbejder. Dette kan gøres ud fra forskellige synsvinkler, bl.a.:

- at man hver måned får en lønseddel og skal kunne læse den
- den ny teknologiske indflydelse på arbejdet i bogholderiet og de deraf følgende konsekvenser for arbejds-, ansættelses- og uddannelsesforhold
- lønsedlen som element i et større informationssystem/kontrolsystem

Rækkefølgen i undervisningsforløbet kan udmærket være en anden end den, der er beskrevet her. Udgangspunktet for dette undervisningsforløb er en anvendelse af edb, men også en konsekvens ved anvendelse af datamater, f.eks. beskrevet i en avisartikel, kan danne udgangspunkt for undervisningen.

3.4. Holddannelser og lokaler

Holddannelser.

I valgfag i 8.–10. kl. sammensættes holdet i det enkelte fag oftest af elever fra flere klasser. Det er en fordel, at holdet ikke består af elever fra flere klassetrin, men da det ofte vil volde besvær at skaffe et tilstrækkeligt antal tilmeldinger fra eet klassetrin alene, må man ofte acceptere at have elever fra flere end eet klassetrin. Det vanskeliggør imidlertid en fremad-

skridende tilrettelæggelse af undervisningen, hvis elever med eet års erfaring med faget går sammen med nybegyndere. Det kan dog under visse omstændigheder indebære fordele.

I det enkelte skolevæsen kan der ofte være fastsat en mindstestørrelse, evt. en gennemsnitsstørrelse for valghold. Datalære stiller ikke ærlige krav i denne henseende, idet der ved tilrettelæggelse af undervisningen må tages hensyn til det antal datamater, der vil være til rådighed.

Lokaler.

Efter de lokale forhold kan der indrettes et særligt lokale til undervisningen i datalære. Dette anses som det mest hensigtsmæssige, idet datamaterne da vil kunne stå fremme og undgå den belastning, en intern transport udsætter dem for.

Selve lokalet bør indrettes med tilstrækkelig strømforsyning, og antallet af stikkontakter må derfor være betydeligt større end i normalklasseværelser.

Belysningen må ikke kunne give anledning til reflekser, så aflæsningen af skærmene generes, og den må i øvrigt afpasses efter lokalets indretning, placering af arbejdspladser ved datamatbordene, gruppeborde m.v.

Til undervisningen i datalære skal der hensigtsmæssigt være både arbejdspladser ved dataudstyret og almindelige arbejdsborde samt sædvanligt udstyr i et klasselokale.

Derved vil man også lettere kunne udnytte lokalet i andre fag end datalære, når datamaten indgår i sådanne fag som hjælpemiddel. Det må betragtes som en fordel for den ubesværede benyttelse af

datamaterne, at stolene ved disse er indstillelige såvel i ryg som sæde.

3.5. Undervisningsmidler

Af formålsbestemmelsen fremgår det, at undervisningen skal give eleverne mulighed for oplevelse af og erfaring med problemløsning gennem brug af datamater.

Ved undervisningsmidler til faget datalære vil man forstå enhver form for udstyr og hjælpemidler, der bidrager til at opfylde formålet, herunder ikke mindst formålets stk. 2. Det omfatter således selve datamaten med indbygget eller tilsluttet diskettestation samt printer og herudover ekstraudstyr som plotter, procesudstyr, »skildpadde« m.v. samt nødvendigt programmel.

Med henvisning til læseplanen kan det slås fast, at datamaten er et uundværligt udstyr. Derimod stilles der ikke på grundlag af læseplanens forslag krav til omfanget af udstyret, til den kapacitet, det i de forskellige henseender skal være i besiddelse af eller til mængden af arbejdspladser. Dette afgøres ud fra den valgte pædagogik.

Denne vejledning tager ikke sigte på at rådgive om forholdene uden for valgfaget datalære, således ikke for emner fra datalære, der eventuelt behandles i bestående fag, lige så lidt som for datamaters anvendelse som hjælpemiddel i andre fag. Det bør dog indgå i overvejelserne om indkøb af edb-udstyr, at udstyret også kan anvendes ved undervisning i andre fag.

Ud over undervisningsmidler, der er forudsat anvendt i valgfaget datalære, foreligger der behov for lærebøger med eller uden supplerende materialer som f.eks. programeksemples, emne- og te-

mabøger og audio-visuelle hjælpemidler som lydbånd, billedbånd, stordias o.s.v. I denne henseende adskiller datalære sig ikke fra andre fag. De krav, man kan stille til lærebogsmaterialet og de supplerende undervisningsmaterialer til datalære, er af samme art som dem, man stiller til ethvert fag, det vil sige, de skal være redelige, rigtige, pædagogisk tilrettelagte og i øvrigt anvendelige i den undervisningssituation, de tænkes at indgå i.

Programmel kan være lokalt fremstillet, eller det kan være indkøbt udefra. En del programmer vil være udarbejdet i udlandet og vil ikke eller kun delvis være tilpasset danske forhold. Som hovedregel bør der imidlertid benyttes programmer, der er udformet med henblik på anvendelse i danske skoler.

Da eleverne i valgfaget får lejlighed til selv at programmere, vil der i datalæreundervisningen blive fremstillet en række programmer på forskellige niveauer. Sådanne selv fremstillede programmer vil også kunne indgå i fagets bestand af disponible materialer efter den sædvanlige godkendelsesprocedure.

En del af de undervisningsmaterialer, der anvendes i datalære, kan givetvis også komme andre fag til gode, ligesom det kan forventes, at programmel, som af skolen er anskaffet til anvendelse i andre fag, kan indgå i datalæreundervisningen, f.eks. til belysning af anvendelsesområder.

For de fleste materialekategorier, der tages i brug i skolens undervisning, foreligger der centralt udarbejdede regler for, hvorledes de kan beskrives, så de kan registreres og efterspores. Tilsvarende beskrivelser findes for edb-programmel.

Vejledende forslag til læseplan for valgfaget datalære i folkeskolen

(Til alle amtsråd, kommunalbestyrelser, skolekommissioner, fælleslærerråd, skolenævn og lærerråd)

Formålet med undervisningen

Formålet med undervisningen er, at eleverne erhverver sig indsigt i elektronisk databehandling og dennes anvendelsesområder.

Stk. 2. Undervisningen skal give eleverne mulighed for oplevelse af og erfaring med problemløsning gennem brug af datamater.

Stk. 3. Undervisningen skal medvirke til, at eleverne får baggrund for at kunne vurdere og tage stilling til de muligheder, påvirkninger og konsekvenser, der følger af brugen af datamater.

Undervisningens indhold

Udgangspunktet for undervisningen er datamater og deres mulige anvendelser.

Indholdet i undervisningen vælges fra hovedområder:

Kommunikation, information og data

Problemløsning med brug af datamater

samt

Anvendelsesområder for datamater

Konsekvenser ved brug af datamater.

Undervisningen tilrettelægges således, at elementer fra de fire hovedområder støtter og belyser hinanden, og således, at praktisk arbejde med datamater indgår som en del af behandlingen af den enkelte emnekreds.

Kommunikation, information og data

Undervisningen tilrettelægges således, at eleverne får lejlighed til at erhverve sig et bredt kendskab til de sammenhænge, der er mellem data, information og kommunikation. Sådanne sammenhænge sættes ind i et historisk perspektiv og i relation til andre fagområder.

Eleverne skal i undervisningen arbejde med forskellige typer af data og databærere og med den rolle, data og databærere spiller for kommunikation af information og for problemløsningsprocesser.

Undervisningen skal bidrage til at belyse, hvorledes brugen af datamater påvirker vores opfattelse af virkeligheden.

Problemløsning med brug af datamater

I undervisningen behandles forskellige

typer af opgaver med henblik på at udlede, hvilke opgaver der nemt eller kun lader sig løse ved hjælp af datamater, og hvilke det er vanskeligt eller umuligt at løse ved hjælp af edb. Herunder inddrages, hvilke ydre forhold der kan påvirke vurderingen af datamatens egnethed til at løse den pågældende opgave.

Gennem arbejdet med konkrete problemløsninger ved hjælp af datamater skal eleverne have lejlighed til at erhverve sig indsigt i systematiske fremgangsmåder i problemløsningsprocessen. I undervisningen klargøres forudsætningerne for det program, der benyttes i problemløsningen, og der arbejdes med iagttagelse af forholdet mellem disse forudsætninger og fortolkningen af resultaterne af databehandlingen.

Anvendelsesområder for datamater

I undervisningen arbejdes der med samspillet mellem forskellige anvendelser af datamater og den sammenhæng, hvori de indgår for den enkelte, i samfund og erhvervsliv.

I undervisningen arbejdes der med, hvorledes datamater benyttes i forbindelse med de fleste arbejdsprocesser i samfundet lige fra overordnede beslutninger i sammenhæng med f.eks. lovgivning og virksomhedsledelse og til løs-

ning af rutineprægede opgaver på den enkelte arbejdsplads.

Der arbejdes med, hvorledes datamater indgår i forskellige funktioner i sådanne arbejdsprocesser, bl.a. styring, beregning, simulering samt behandling og lagring af informationer.

Herudfra belyses, hvorledes datamater anvendes i det offentlige, i private virksomheder samt af organisationer og enkeltpersoner.

Konsekvenser ved brug af datamater

I undervisningen indgår arbejdet med, hvorledes brugen af datamater indvirker på tilværelsen, herunder hvilke konsekvenser det har for individet, arbejdslivet og samfundet.

Gennem undervisningen belyses, at datamaten er et værdifuldt værktøj, som gør det muligt at løse talrige opgaver, f.eks. sådanne som tidligere var vanskelige eller umulige at løse.

Der arbejdes med, hvorledes tænkning og handlingsmønstre påvirkes af, at man som bruger af datamater udvælger netop sådanne opgaver, som datamater er velegnede til at løse.

I undervisningen belyses, hvorledes visse anvendelser af datamater kan være til fordel for nogle, men til ulempe for andre.

*Undervisningsministeriet,
direktoratet for folkeskolen, seminarier m.v., den 21. juni 1984*

Holger Knudsen

/ Søren Sørensen

Undervisningsvejledning for folkeskolen

1976

1. Dansk
2. Fremmedsprog
3. Undervisningsmidler
4. 1.-2. klassetrin
5. Idræt
6. Formning
7. Sløjd
8. Håndarbejde
9. Hjemkundskab
10. Musik
11. Geografi
12. Biologi
13. Kristendomskundskab
14. Fysik/kemi
15. Regning/matematik
16. Børnehaveklasser
17. Færdselslære
18. Fremmede religioner og andre livsanskuelser
19. Uddannelse- og erhvervsorientering
20. Sundhedslære
21. Maskinskrivning
22. Fotolære
23. Drama
24. Filmkundskab
25. Motorlære
26. Arbejds-kendskab
27. Elektronik
28. Barnepleje

1977

1. Klasselærerfunktionen
2. Samarbejde mellem skole og hjem
3. Samtidsorientering
4. Historie
5. Sygeundervisning

Med hensyn til *seksualoplysning* henvises til »Undervisningsvejledning om seksualoplysning i folkeskolen«, Folkeskolens Læseplansudvalg 1975.

Vedrørende spørgsmål om *undervisningslokaler* henvises til »Undervisningsvejledning om undervisningslokaler i folkeskolen«, Folkeskolens Læseplansudvalg 1975.

1979

1. Fremmedsprogede elever
2. Specialundervisning

1980

1. Specialpædagogisk bistand til småbørn
2. Ikke-fagdelt undervisning i historiegeografi og biologi
3. Specialpædagogisk bistand til elever med sprog- eller talevanskeligheder

1981

1. Historie

1982

1. Specialpædagogisk bistand til elever med synsvanskeligheder
2. Specialpædagogisk bistand til elever med hørevanskeligheder
3. Specialpædagogisk bistand til elever med bevægelsesvanskeligheder

1984

1. Historie
2. Dansk

1985

1. Datalære