



**Amternes Videncenter
for Jordforurening**

Apoteker - historie og processer

Teknik og Administration

Nr. 5 2003

Indholdsfortegnelse

1. Indledning	3
2. Generel beskrivelse af branchen	5
2.1. Branchedefinition og afgrænsning.....	5
2.2. Lovgivning.....	5
2.3. Brancheorganisation	6
2.4. Branchens strukturelle udvikling.....	6
2.4.1. Anvendte stoffer og kemikalier	7
2.4.2. Antal virksomheder og beskæftigede.....	8
3. Processer, teknologi og miljø	11
3.1. Procesbeskrivelse.....	11
3.2. Virksomhedsindretning.....	11
3.3. Arbejdsmetoder og miljøbelastning.....	21
3.3.1. Arbejde i støvelaboratoriet.....	22
3.3.2. Arbejde i damplaboratoriet	22
3.3.3. Arbejde i tabletlaboratoriet	22
3.3.4. Arbejde i det analytiske og det aseptiske laboratorium	23
3.3.5. Arbejde i skylleriet.....	23
3.3.6. Opbevaringsrum.....	24
4. Sammenfatning.....	25
5. Litteraturliste.....	26
Ordliste	27

Bilag

Ordliste

1. Indledning

Forord

Denne beskrivelse om apoteker er udarbejdet af Dansk Miljørådgivning A/S for Amternes Videntcenter for Jordforurening. Udarbejdelsen af beskrivelsen er blevet fulgt af en følgegruppe bestående af:

Anette Faarbæk, Ribe Amt
Lillin Villadsen, Ribe Amt
Gert Lajer, Viborg Amt.

Herudover har Apotekerforeningen bidraget med bemærkninger til beskrivelsens kapitel 2 og 3.

Baggrund

Baggrunden for beskrivelsen er, at der hersker usikkerhed om, hvilke forureningskilder og hvilke forureningskomponenter der kan forekomme på lokaliteter med apoteker. Denne usikkerhed gør det vanskeligt at vurdere, hvorvidt apoteker bør kortlægges på Vidensniveau 1 i henhold til Lov om forurenede jord.

Viborg Amt har, som et af de eneste amter, udført forureningsundersøgelser på apoteker. På enkelte apoteker blev der konstateret forurening med kviksølv og chlorerede kulbrinter, samt spor af arsen og zink. Kilderne til forureningen kunne dog ikke fastlægges. Amtet valgte på den baggrund at kortlægge alle apoteker i amtet på hhv. Vidensniveau 1 og 2.

Ribe Amt har modsat valgt ikke at kortlægge apoteker på Vidensniveau 1, mens flere amter ikke har taget stilling til for eller imod.

Denne beskrivelse er lavet med henblik på at give amterne et redskab til at vurdere en eventuel V1-kortlægning af apoteker.

I beskrivelsen er apoteksbranchens strukturelle udvikling samt udviklingen i arbejdsprocesser og miljøbelastning gennemgået fra midten af 1500-tallet og frem til i dag.

Med baggrund i viden om processer og anvendte materialer er mulige forureningskilder på et apotek herefter udpeget. Det har ikke været muligt at finde oplysninger om mængderne af de potentielt forurenende stoffer, der har været anvendt på apotekerne.

Formål

Formålet med beskrivelsen er at give en generel indsigt i branchens produktions- og miljøforhold, med særligt henblik på at give et overblik over aktiviteter, der kan indebære belastning af jord og grundvand.

2. Generel beskrivelse af branchen

2.1. Branchedefinition og afgrænsning

Apotekssektoren omfatter/omfattede en række forskellige enheder i relation til udlevering af medicin: *apoteket, sygehusapoteket, filialapoteket, hjælpeapoteket, apoteksfilialen, apoteksudsalget, håndkøbsudsalget og medicinudleveringsstedet*. Af disse apoteksenheder har kun få apoteker og sygehusapoteker i dag mulighed for selv at fremstille lægemidler, mens de øvrige udelukkende ekspederer recepter og/eller forhandler lægemidler. Tidligere har filialapoteket og hjælpeapoteket (enheder, der ikke har eksisteret siden 1926) også haft mulighed for at fremstille lægemidler. Alle filial- og hjælpeapoteker blev efterhånden omdannet til selvstændige apoteker. Ca. halvdelen af de apoteksfilialer, der eksisterer i dag, er omdannelser af tidligere selvstændige apoteker.

Ved apoteker forstås i denne sammenhæng enheder, der har eller har haft laboratorium, dvs. steder med mulighed for fremstilling af lægemidler mv., herunder sygehusapoteker, filialapoteker, hjælpeapoteker og apoteksfilialer.

Det vurderes i tilknytning til ovenstående, at der ikke er en relevant miljøbelastning tilknyttet selve forhandlingen af lægemidler og dermed til enhederne apoteksudsalget, håndkøbsudsalget og medicinudleveringsstedet.

Apoteker var opført under branchekode 62.134 før 1993 og er efter 1993 opført under branchekode 52.31.00: Apoteker i Danmarks Statistik. Virksomheder opført i Danmarks Statistik er momsregistrerede virksomheder.

2.2. Lovgivning

Lægemiddelstyrelsen, der blev oprettet i 1997 under Sundhedsstyrelsen varetager funktionen som tilsynsførende, rådgivende og regulerende myndighed i forhold vedrørende apoteker /5/.

Der foretages visitats af apotekerne gennemsnitligt hvert tredje til fjerde år, hvor en visitator fra Lægemiddelstyrelsen, evt. sammen med embedslægen, fører tilsyn med, at den nye Lov om apoteksvirksomhed fra 1995, senest ændret 2002, overholdes /5/.

Området er reguleret af Miljøbeskyttelsesloven og af Lov om kemiske stoffer og produkter fra 1996 med tilhørende bekendtgørelser, der beskriver reglerne omkring klassificering, mærkning, salg og opbevaring af farlige, kemiske stoffer og produkter.

Affaldsbortskaffelse

I 1976 udstedes, med hjemmel i Lov om bortskaffelse mv. af olie- og kemikalieaffald, Bekendtgørelse om kemikalieaffald, der skal sikre en mere kontrolleret opbevaring, transport og bortskaffelse af kemikalieaffald. Herefter skal virksomheder, der frembringer kemikalieaffald, aflevere dette på et af kommunalbestyrelsen anvist sted, medmindre kommunalbestyrelsen foranstalter afhentning. Fra modtagestationerne transporteres kemikalieaffaldet til Kommune Kemi A/S, Nyborg, der siden 1976 har kunne modtage og behandle så godt som alt kemikalieaffald i Danmark.

I 1992 blev Lov om bortskaffelse m.v. af olie- og kemikalieaffald ophævet og afløst af Miljøbeskyttelsesloven.

Ud over at apotekerne selv producerer/producerede affald i forbindelse med fremstillingen af lægemidler, rengøringen af redskaber mv., skal apotekerne også modtage medicinrester fra forbrugere og medicinalpersoner, der skal opbevares og sendes videre til destruktion hos Kommunekemi A/S. Apoteksfilialer, -udsalg og håndkøbsudsalg modtager ligeledes medicinrester, men afleverer efterfølgende disse til det apotek, de er tilknyttet, og som derefter står for videresendelsen til Kommunekemi A/S.

Indtil der kom en egentlig lovgivning omkring, hvordan farligt affald skal bortskaffes, blev fast affald sandsynligvis bortskaffet til de lokale lossepladser, hældt ud på jorden eller evt. brændt af, mens flydende affald blev hældt i kloakken.

Der har ifølge /3/ ikke været krav til rensning af udsugningsluft fra stinkskebe eller støvelaboratorier, og der har heller ikke været krav til rensning af processpildevand /3/.

2.3. Brancheorganisation

Apotekerne er organiseret i Danmarks Apotekerforening, Bredgade 54, 1017 København K.

2.4. Branchens strukturelle udvikling

I 1546 blev apoteksvæsenet for første gang indarbejdet i den statslige lovgivning. Umiddelbart herefter blev den første kongelige apotekerbevilling udstedt, og det første apotek åbnede i København /3/, /4/. Tre år efter kom det første apotek i provinsen, og herefter steg antallet støt med ca. et nyt apotek hvert femte år. I 1672 var der 24 apoteker i Danmark, og antallet toppede i 1961 med 354 /5/.

De første apoteker solgte, ud over lægemidler, specialvarer som krydderier, konfekt, chokolade mv. samt f.eks. tjære, tømmer og korn. Apotekerne havde

endvidere bevilling til at drive udskænkingssted. Desuden var apoteket en større virksomhed med eget laboratorium, hvor der blev fremstillet piller, miksturer og andre typer medicin /3/.

Med medicinalordningen i 1672 fik apotekerne eneret til at fremstille og forhandle lægemidler. Dette blev ændret med en ny Apotekerlov i 1913. Med den ny Apotekerlov havde apotekerne ret til at fremstille og forhandle lægemidler, men ikke eneret.

En stor del af produktionen blev herefter overtaget af medicinalvirksomheder og efterhånden kunne det ikke betale sig for apotekerne selv at fremstille lægemidler /3/. Medicinalvirksomhedernes andel af den samlede omsætning af receptpligtige lægemidler steg fra ca. 1 % i 1919 til ca. 40 % i 1939 /12/. En tilsvarende udvikling var tidligere foregået inden for håndkøbsmedicinen /12/.

Indtil 1980'erne fandtes der dog en betydelig produktion af lægemidler mv., men med vedtagelse af den første Lov om apoteksvirksomhed i 1984 imødekom man medicinindustriens argumentation om det uheldige i, at apotekerne både producerede og forhandlede lægemidler. Loven resulterede i, at apoteksproduktionen ophørte i 1990, bortset fra fremstillingen af *magistrelle* lægemidler /1/. I dag finder der kun en egentlig produktion sted på to apoteker i Danmark: Glostrup Apotek og Skanderborg Apotek /10/. Disse apoteker fremstiller lægemidler, der ikke umiddelbart kan leveres af medicinalfabrikkerne. Det kan f.eks. være sjældent forekommende lægemidler eller specielt sammensatte præparater. Apotekerne er leverandører til landets øvrige apoteker, når kunder som læger, dyrlæger, tandlæger og patienter efterspørger specielle produkter /11/.

2.4.1. Anvendte stoffer og kemikalier

Allerede i Middelalderen var man begyndt at anvende renfremstillede kemiske stoffer i stedet for naturstoffer, bl.a. kviksølv- og sølvsalte i lægemidler til udvortes brug. I midten af 1500-tallet begyndte man at anvende kemiske stoffer, f.eks. antimon, arsen, kobber, kviksølv og svovl i lægemidler til indvortes brug /5/. Kviksølv blev anvendt i salver helt op til 1970'erne /10/.

Apotekerne har solgt alt lige fra varer som plantegifte, desinfektionsmidler, kemikalier til teknisk brug og kosmetik /13/. Dette har betydet, at apoteket har haft et særdeles velassorteret lager. I /8/ er der givet eksempler på blandinger, som en apoteksassistent kunne komme ud for at skulle fremstille. Heraf fremgår det, at bl.a. cyclohexanol, trichlorethylen, tetrachlormethan og paraffin har været anvendt /8/.

Det fremgår ligeledes af /13/, at der har været anvendt tetrachlormethan, men den nærmere anvendelse er ikke præciseret.

Tetrachlorkulstof og trichlorethylen blev ifølge /13/ ligeledes anvendt til slukning af småbrande, f.eks. i stinkskebe.

Ifølge /10/ har der været anvendt forskellige flygtige væsker til affedtning af særlig fedtet eller olieret apparatur. Det vurderes, at der kan have været tale om såvel kulbrinter som chlorerede kulbrinter og vandblandbare kulbrinter.

Tidligere farmaceut, Jens Løn, oplyser, at der primært blev anvendt æter og sprit til rengøring af apparatur, men at der ligeledes blev anvendt forskellige alkalier og syrer, f.eks. natriumhydroxid og kromsyresvovlsyre /16/.

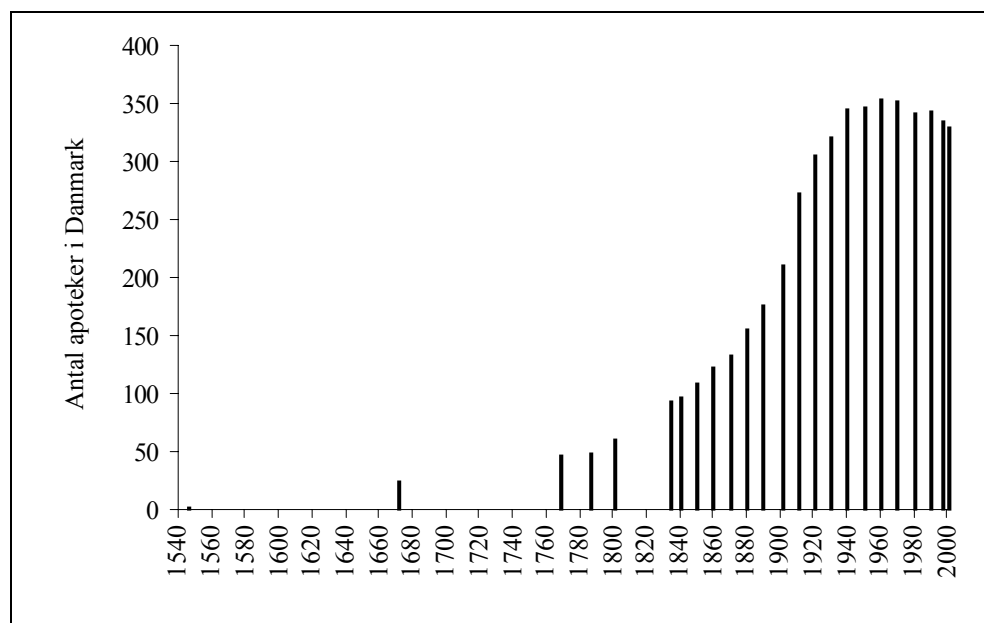
Indtil 1960'erne blev æter endvidere hyppigt anvendt i forbindelse med fremstilling af tabletter. Men da man i slutningen af 1960'erne blev mere opmærksom på helbredsskader, og da æterulykker var særligt hyppige, begyndte man så småt at substituere med mindre farlige opløsningsmidler /12/.

Apotekerforeningen oplyser, at der ingen opgørelser er over apotekernes forbrug af de forskellige stoffer og kemikalier /10/.

2.4.2. Antal virksomheder og beskæftigede

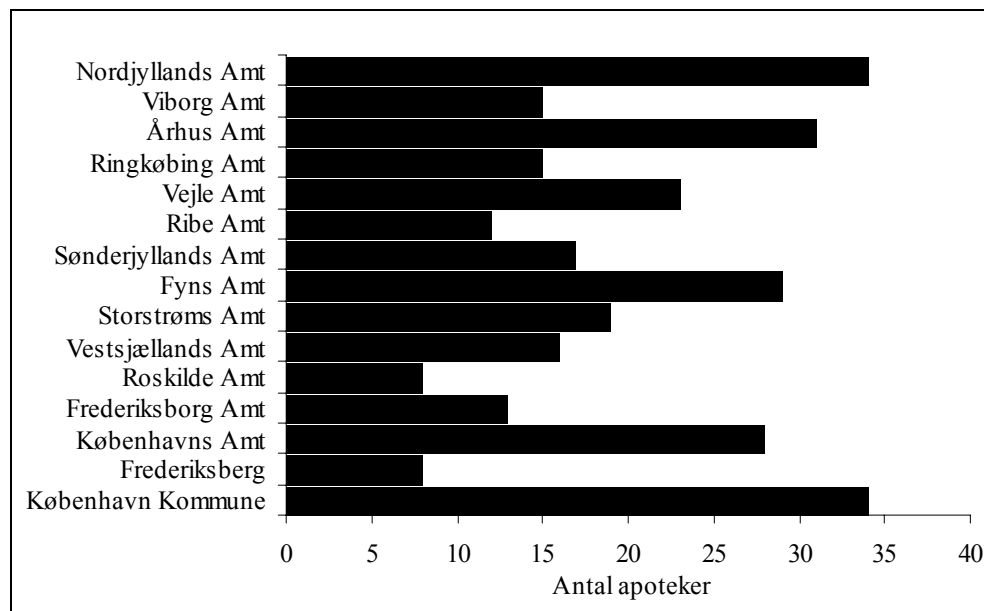
Da apotekssektoren er en vigtig del af den primære sundhedstjeneste, er den underlagt en indgående, offentlig regulering. Det er således myndighederne, der bestemmer, hvor mange apoteker og apoteksfilialer, der skal være, og hvor de skal ligge. Antallet af apoteker og ansatte i branchen har været svagt faldende gennem de senere år, som følge af effektivisering af sektoren /3/. Ud fra et lighedsprincip skal alle danskere have forholdsvis kort afstand til et apotek /3/, og dette er sandsynligvis årsag til, at antallet af apoteker i dag er forholdsvis konstant.

I 1546 åbnede det første apotek i København, og herefter steg antallet støt med ca. et nyt apotek hvert femte år indtil 1787, hvorefter udviklingen gik hurtigere. I 1961, hvor antallet af apoteker toppede var der 354 apoteker i Danmark. Antallet var reduceret til 329 i 2001. I 2001 var der, ud over apotekerne, i alt 1.174 apoteksudsalg, håndkøbsudsalg og medicinudleveringssteder /3/. Udviklingen i antallet af apoteker, herunder filialapoteker, hjælpeapoteker og apoteksfilialer i Danmark, fremgår af figur 2.1.



Figur 2.1: Antal apoteker i Danmark 1546-2001, inkl. Sønderjylland /5/.

Ifølge Danmarks Statistik fordelte antallet af apoteker i 1999 sig på de enkelte amter samt Københavns og Frederiksberg Kommuner, som det er angivet på figur 2.2.



Figur 2.2 Fordeling af apoteker i Danmark i 1999.

Opgørelserne over apoteker i Danmarks Statistik omfatter både apoteker og apoteksfilialer, hvor sidstnævnte i gennemsnit udgør omkring 14 % af det samlede antal. Hvordan den nøjagtige fordeling af apoteksfilialer er på landsplan, fremgår ikke af databasen.

Der er i dag ca. 4.000 ansatte på de danske apoteker /3/. Dette antal har været stabilt gennem 1990'erne. Ifølge Danmarks Statistiks opgørelser var der omkring 7.400 ansatte i midten af 1980'erne og ca. 6.000 midt i 1990'erne. Det vurderes, at Danmarks Statistiks opgørelser også omfatter ansatte i apoteksfilialerne.

3. Processer, teknologi og miljø

3.1. Procesbeskrivelse

På et apotek udføres der en række forskellige arbejdsopgaver, hvoraf de vigtigste i dag er lægemiddelsalg samt rådgivning og information i forbindelse hermed. Indtil 1980'erne fandtes også en betydelig produktion af lægemidler mv., der dog siden 1993 er blevet centraliseret og næsten helt udskilt /1/.

I relation til potentielle miljøbelastninger er kun arbejdet i forbindelse med produktionen af lægemidler mv. relevant. I det følgende beskrives delprocesserne på laboratoriet og benyttes herefter som udgangspunkt for en beskrivelse af miljøbelastningen, som apoteket potentielt udgør for jord, luft og grundvand.

Først med den stigende miljødebat i starten af 1970'erne indså man inden for apoteksvæsenet nødvendigheden af at begrænse affaldet og opdele det efter egenskaber for at opnå den mest effektive destruktion /12/. Før dette vurderes det, at flydende affald primært blev bortskaffet via kloaksystemet og fast affald blev bortskaffet på lokale lossepladser, hældt ud på jorden eller evt. brændt af.

Ud over det deciderede arbejde på apoteket er det ligeledes apotekets opgave at modtage medicinrester og f.eks. knuste termometre samt at bortskaffe disse til Kommune Kemi A/S. I et enkeltstående tilfælde har en autoophugger i Brønderslev oplyst, at kviksølvkontakter, der findes i enkelte af de modtagne biler, blev afleveret på apoteket. Dette er evt. et lokalt tilfælde, men det kan ikke udelukkes, at der også er indleveret kviksølvkontakter på andre apoteker i landet.

3.2. Virksomhedsindretning

På figur 3.1 er vist et konkret eksempel på indretningen af et apotek: København Svane Apotek i 1944. I det følgende er de forskellige afsnit i apoteket beskrevet nærmere.



Figur 3.1: Indretning af København Svane Apotek i 1944 /13/.

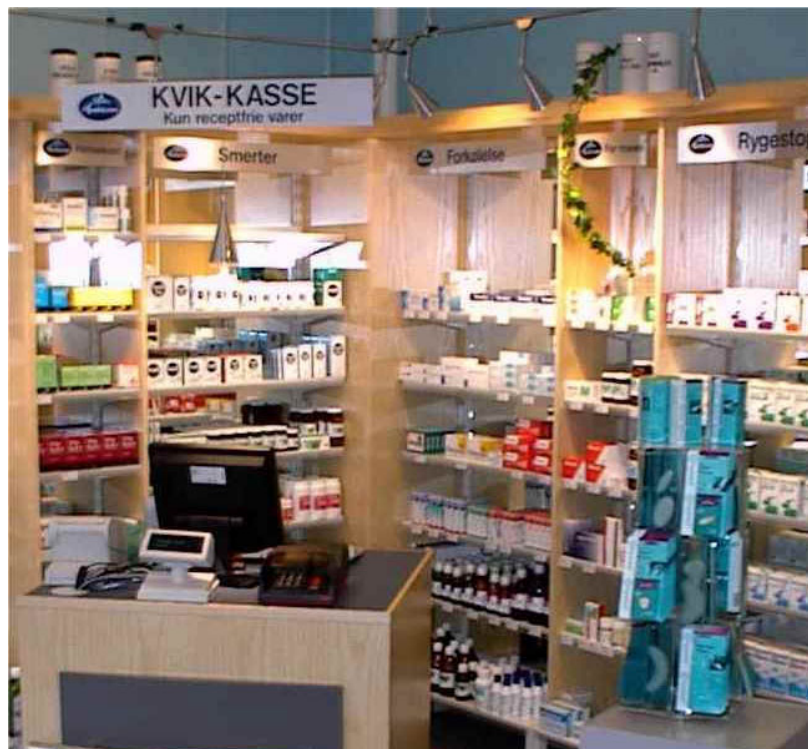
I *officinet*, i dag betegnet publikumsrummet, afleveres recepten, og samme sted opbevares og udleveres den færdige medicin. I officinet var der tidligere borde og vægskabe med talrige skuffer indeholdende lægemidler. Over skabene fandtes reoler, hvor bøsser, krukker og flasker, kaldet standbeholdere og ligeledes indeholdende lægemidler, var opstillet. Standbeholdere blev anvendt til opbevaring af lægemidler indtil 1960'erne, hvor apotekerne af rationaliserings- og sikkerhedshensyn gik over til at opbevare varen i de hjemkøbte emballager /5/.

Officinet er principielt et ekspeditionslokale, men har på mindre apoteker ligeledes indeholdt recepturens og defekturernes funktioner, se beskrivelse af receptur og defektur nedenfor.

Figur 3.2 og 3.3 viser eksempler på hhv. indretning af et officin og et publikumsrum.



Figur 3.2: Eksempel på indretning af officin i slutningen af 1800-tallet; Elefant Apoteket i København /5/.



Figur 3.3: Eksempel på indretning af publikumsrum ca. 2003 /14/.

Recepturen skal være indrettet i nærheden af officinet, og på de mindre apoteker var/er recepturen ofte indrettet i et hjørne af officinet.

Recepturen er stedet, hvor de indleverede recepter ekspederes. Hvis lægemidlet forelå som lagervare uden at være færdigpakket, måtte pakningen til kunden fremstilles af lagerbeholdningen ved påfyldning. Drejede det sig om et magistrelt lægemiddel, måtte lægemidlet fremstilles uden forudgående forberedelse i recepturen.

De vigtigste arbejdsredskaber i recepturen var morteren og pistillen, figur 3.4, samt vægtene og lodderne. Desuden anvendtes et pillebræt til trilning af piller, figur 3.4. I recepturen var der ofte en kogeplads, en vask samt evt. et stinkskab og et tørreskab /6/, /13/.



Figur 3.4: Morter med pistil /6/ (tv) og pillebræt /5/.

I recepturen var endvidere gift- og morfinskab samt hylder med diverse krukker, standflasker og –glas /13/.

På nogle apoteker har der været en affaldsskakt fra recepturen, der førte ned til fyrrummet, hvor affaldet blev brændt i ovnen. Disse affaldsskakte var beregnet til papiraffald /13/.

Figur 3.5 og figur 3.6 viser eksempler på indretning af recepturer.



Figur 3.5: Eksempel på indretning af receptur i 1940'erne /12/ (tv) og i 1952; Løve Apoteket, Århus /5/.



Figur 3.6 Eksempel på indretning af receptur ca. 2003 /14/.

Hvor færdigholdte påfyldninger af lægemidler, som apoteket producerede i mindre mængder, ofte blev fremstillet i officinet og recepturen, foregik større påfyldningsarbejder i *defekturen*. Defekturen var et tilstødende lokale med særligt påfyldningsapparat.

Figur 3.7 viser eksempel på indretning af defektur.



Figur 3.7: Eksempel på indretning af defektur i 1952; Løve Apoteket, Århus /5/.

Mens officin, receptur og defektur ofte lå i tilknytning til hinanden, var apotekets øvrige lokaler, så som laboratorier, skylleri, materialkammer og materialkælder placeret afsides, ofte på andre etager /5/.

I *laboratoriet* fremstilledes alle lægemidler, som blev produceret i større skala og/eller krævede større apparatur. Oprindeligt var laboratoriet ét lokale, se figur 3.8, men blev efterhånden, som laboratoriearbejdet blev udspecialiseret, opdelt i støvelaboratorium, damplaboratorium, tabletlaboratorium, aseptisk laboratorium og analytisk laboratorium /5/.



Figur 3.8: Eksempel på indretning af laboratorium i 1897, Kalundborg Svane Apotek /6/.

Støvelaboratoriet benyttedes til støvende arbejde, bl.a. til omhældning af støvende kemikalier og droger samt til findeling, sigtning og blanding af kemikalier med skæreapparater, rivemaskiner, kværne, mortere, møller og sigter /5/, /13/. Støvelaboratoriet kaldes også for *blande- og granuleringslokale* /12/. Sommetider har støvelaboratoriet blot været et *støvekammer* tilknyttet recepturen /13/. Støvelaboratoriet har ofte været forsynet med udsugning /13/.

I *damlaboratoriet* blev der fremstillet destilleret vand, ekstrakter, urteudtræk og kemiske præparater. I damplaboratoriet var der opstillet perkulatorer, som er apparatur til produktion af væsker gennem udtræk og presser til fremstilling af urteudtræk, dampanlæg til kogning og destillation, svingkedler, emulsionsmaskine, tørreovne/-skabe og vakuumapparater /5/, /12/. En del af dette apparatur blev først almindeligt i det 20. århundrede. I 1800-tallet var det f.eks. almindeligt, at glasbeholdere hang rundt om det åbne ildsted, og der var direkte fyring under destillationskedlen.

Temperaturfølsomme lægemidler blev typisk fremstillet i apotekets kælder /5/.

Figur 3.9 viser eksempler på indretning af damplaboratorier.



Figur 3.9: Eksempel på indretning af damplaboratorier i 1932, Hvide Hest Apotek, Horsens /5/ (tv) og ca. 1957, Christianshavns Apotek /15/.

I *tabletlaboratoriet* fremstilledes tabletter, piller, afdelte pulvere og granuleringer ved hjælp af hånddrevne og motordrevne maskiner. Ud over tabletmaskiner fandtes der i tabletlaboratoriet blandemaskiner, granuleringsmaskiner, granulattørreskabe og dragekedler /5/.

Fra 1890'erne anvendtes tabletmaskinen til udstempling af tabletter /2/. I starten af 1920'erne var der kun få laboratorier, der havde tabletmaskiner, og først fra 1930'erne var der installeret tabletmaskiner på de fleste laboratorier /5/. Disse apparater anvendtes frem til 1960'erne /2/.



Figur 3.10: Eksempel på arbejde i tabletlaboratoriet ca. 1984, Løve Apoteket, Randers /7/.

Efter 1933 blev de første *aseptiske laboratorier* indrettet til fremstilling af injektionsmedicin, der tidligere blot var simple opløsninger af lægemidler i destilleret vand. Kravene til sterilitet blev efterhånden større, og omkring 1970 begyndte man at anvende mindre separate ren-rumsområder, Laminar Air Flow-kabinetter, såkaldte LAF-bænke, hvori den aseptiske forberedelse kunne gennemføres i sterilfiltreret luft. Vandige opløsninger blev efterfølgende varmebehandlet, f.eks. ved autoklavering /5/. I de aseptiske laboratorier var der præparationsrum, hvor udelukkende præparationen fandt sted, mens vask, vægt, autoklave, skabe mv. var udenfor. Disse rum blev inden anvendelse afvasket med desinficerende væske, så som kloraminopløsning eller karbolvand. I præparationsrummet var det et krav, at gulvet skulle have fald til afløb.



Figur 3.11: Eksempel på arbejde i det aseptiske laboratorium ca. 1984, Løve Apoteket, Randers /7/.

Det *analytiske laboratorium* ligger ofte i tilknytning til damplaboratoriet og blev anvendt til kemiske undersøgelser, herunder fremstilling af reagenser og titrervæsker, kemisk identitets- og renhedskontrol af hjemkøbte råvarer og bulkvarer, styrkebestemmelse, massevariationsafprøvning mv. /5/. Derudover blev der foretaget fysiske undersøgelser som bestemmelse af reaktion, optisk drejning og brydning, frysepunkt, kogepunkt, smeltepunkt og størkningspunkt samt vægtfylde- og viskositetsbestemmelse. Der blev yderligere foretaget kliniske analyser, f.eks. urinalyser og tekniske analyser, f.eks. tørve- og træanalyser /13/.



Figur 3.12: Eksempel på arbejde i det analytiske laboratorium ca. 1984, Løve Apoteket, Randers /7/.

Op til 1940'erne blev der i det analytiske laboratorium ligeledes fremstillet injektionsmedicin, da ikke alle apoteker havde aseptiske laboratorier /13/.

Af inventar i det analytiske laboratorium kan nævnes autoklave, tør-sterilisator, rystemaskine til fremstilling af opløsninger af tungtopløselige stoffer, centrifuge, stinkskab og vask /13/. Det fremgår af /13/, at der ofte var afløb direkte fra stinkskabet, men at dette ikke var nødvendigt, såfremt vasken var lige ved siden af selve stinkskabet.

Figur 3.13 viser et eksempel på indretning af et analytisk laboratorium i 1936.



Figur 3.13: Eksempel på indretning af analytisk laboratorium i 1936, Dyveke Apotek, København /5/.

I *skylleriet* blev brugte arbejdsredskaber, tømte standbeholdere samt returnerede medicinflasker og medicinglas rengjorte. Af apparatur i *skylleriet* kan næv-

nes vandturbinen /6/. Efterfølgende blev flasker og lignende tørret i en flaske-tørreovn /5/. Gulvet i skylleriet er pga. meget vand typisk belagt med fliser eller klinker.

I *materialkammeret* og *materialkælderen*, se figur 3.14, blev henholdsvis de ”tørre” og de ”våde” droger, kemikalier og færdige lægemidler opbevaret /5/. I materialkammeret kunne der endvidere være stinkskab og tørreskab /6/. Gulvene i kældrene har typisk været cementpuds og senere støbeasfalt evt. med cementmaling /13/. Støbeasfalt tåler ikke olie /13/.



Figur 3.14: Eksempel på indretning af materialkammer i 1952, Løve Apoteket, Århus (tv) og materialkælder i 1936, Dyveke Apotek, København /5/.

Apoteket havde typisk også en *syrekælder*, et *giftrum* samt et *brandsikkert rum*. I sidstnævnte rum blev der opbevaret spiritus, æter, benzin og lignende /6/.

På et middelstort apotek blev der i 1940'erne opbevaret ca. 400-500 forskellige droger i mængder på 0,5-10 liter og ca. 600-800 forskellige kemikalier, halvdelene i mængder på under 0,5 liter og halvdelen i mængder på ca. 0,5-6 liter /13/.

Til opvarmningsformål anvendtes fyringsolie, gas eller elektricitet.

3.3. Arbejdsmetoder og miljøbelastning

I de følgende afsnit beskrives de enkelte delprocesser på et apotek samt den dertil relaterede miljøbelastning.

3.3.1. Arbejde i støvelaboratoriet

Arbejdsmetoder

I støvelaboratoriet blev der foretaget omhældning af støvende kemikalier og droger samt findeling og blanding af kemikalier med skæreapparater, rivemaskiner, kværne, mortere og sigter.

Miljøbelastning

I relation til jord- og grundvandsforurening kan arbejdet i støvelaboratoriet medføre følgende miljøbelastning:

I forbindelse med udsugning fra støvelaboratoriet kan der ske deposition af partikler på udendørs arealer. Partikler, der afsættes på tag, vil, når det regner, blive transporteret til jordoverfladen og evt. kloaksystemet.

3.3.2. Arbejde i damplaboratoriet

Arbejdsmetode

Ved hjælp af dampanlæg, svingkedler, perkulatorer, presser, tørreovne/-skabe og vakuumapparater blev der fremstillet destilleret vand, ekstrakter, tinkturer og kemiske præparater.

Miljøbelastning

I relation til jord- og grundvandsforurening kan arbejdet i damplaboratoriet medføre følgende miljøbelastning:

- Uheld eller spild på gulv og evt. afløb til kloak i forbindelse med håndtering og oplag af kemikalier og præparater.
- Bortskaffelse af mislykkede præparater. Var der tale om farligt affald, blev dette bortskaffet til Kommune Kemi A/S, dog først efter 1976. Før dette blev fast affald sandsynligvis deponeret på de lokale lossepladser, hældt ud på jorden eller evt. brændt af, mens flydende affald blev hældt i kloakken.

3.3.3. Arbejde i tabletlaboratoriet

Arbejdsmetoder

I /12/ er givet en beskrivelse af, hvordan man producerede tabletter på et apotek i Jylland sidst i 1960'erne:

De forskellige stoffer, der skal indgå i tabletterne findeles først i støvelaboratoriet. Herefter opløses f.eks. et eller flere af stofferne i æter (f.eks. 4 kg æter til 22

20 g granulat). Denne æteropløsning anvendes derefter til løbende fugtning af det resterende granulat. Den fugtede masse blandes derefter i en blandemaskine og skovles efterfølgende over i en granuleringsmaskine /12/.

Dette arbejde foregik i tabletrummet, der ikke var ventileret på anden måde end med en ventilator anbragt under loftet /12/.

Ifølge /16/ har der som opløsnings- og fugtningsmiddel ligeledes været brugt vandig gelatineopløsning, spritholdig gelatine eller ren sprit.

Miljøbelastning

I relation til jord- og grundvandsforurening kan arbejdet i tabletlaboratoriet medføre følgende miljøbelastning:

- Uheld eller spild på gulv og evt. afløb til kloak i forbindelse med håndtering og oplag af opløsningsmidler, så som æter og sprit.
- Der har sandsynligvis ikke været decideret fast affald af betydende mængde, ud over mislykkede portioner af tabletmasse. Var der tale om farligt affald blev dette bortskaffet til Kommune Kemi A/S, dog først efter 1976. Før dette blev fast affald sandsynligvis deponeret på de lokale lossepladser, hældt ud på jorden eller evt. brændt af, mens flydende affald blev hældt i kloakken.

3.3.4. Arbejde i det analytiske og det aseptiske laboratorium

Det vil være for omfattende her at beskrive alle de forskellige arbejdsopgaver, der udføres i det analytiske laboratorium. Fælles for arbejdet er dog, at der er tale om analyser af forholdsvis små mængder materiale, hvorfor det vurderes, at miljøbelastningen relateret hertil er minimal.

I det aseptiske laboratorium blev der fremstillet injektionsmedicin samt foretaget påfyldning af ampuller.

Arbejdet i det aseptiske laboratorium vurderes derfor heller ikke at give nogen væsentlige belastninger af miljøet, da arbejdet foregår med mindre portioner af færdige medicinblandinger, hvor spild mv. formodes at holdes på det minimale.

3.3.5. Arbejde i skylleriet

Arbejdsmetode

Ifølge /13/ foregik rensningen af gummihætter til hætteglas med destilleret vand og sæbesprit, mens ampuller blot blev rensset med destilleret vand. Injek-

tionsflasker blev rensed med f.eks. en blanding af vand, *vinaand* og acetone /13/.

Apotekerforeningen oplyser, at der blev anvendt forskellige flygtige væsker til affedning af særligt fedtet eller olieret apparatur /10/.

Der blev ifølge /16/ primært anvendt æter og sprit til rengøring af apparatur. Til rengøring af glasapparatur til analytisk brug blev der anvendt kromsyresvovlsyre. Derudover blev der anvendt alkaliske uorganiske vaskemidler, primært soda og natriumhydroxid samt organiske vaskemidler som sæbe og syntetiske fedtalkoholsulfonater. Desuden blev der brugt syre i en vis udstrækning /16/.

Ifølge /16/ blev der ikke anvendt andre chlorerede opløsningsmidler end chloroform og det i begrænset omfang. Hospitalssprit indeholdt indtil starten af 1970'erne omkring 3 % chloroform.

Af /13/ fremgår det, at man i 1940'erne anvendte tetrachlorkulstof, men den nærmere anvendelse er ikke præciseret.

Miljøbelastning

I relation til jord- og grundvandsforurening kan arbejdet i skylleriet medføre følgende miljøbelastning:

- Bortskaffelse af rensmiddel, flydende affald samt mindre mængder fast affald til kloakken.

3.3.6. Opbevaringsrum

I opbevaringsrummene materialkammeret og –kælderen, syrekælderen, gift-rummet samt det brandsikre rum opbevaredes droger, kemikalier og færdige lægemidler.

Miljøbelastning

I relation til jord- og grundvandsforurening kan opbevaringen af kemikalier mv. have medført følgende miljøbelastning:

- Uheld eller spild på gulv og evt. afløb til kloak i forbindelse med håndtering og oplag af kemikalier mv.

4. Sammenfatning

Apoteker, hvor der er en potentiel risiko for forurening af jord og grundvand, er de steder, der har eller har haft mulighed for fremstilling af lægemidler mv., herunder sygehusapoteker, filialapoteker, hjælpeapoteker og apoteksfilialer.

Steder, der udelukkende har forestået forhandling af lægemidler, herunder apoteksudsalg, håndkøbsudsalg og medicinudleveringssteder, vurderes således ikke at skulle kortlægges.

Det fremgår af beskrivelsen, at apotekerne har anvendt og/eller solgt et utal af forskellige stoffer og kemikalier, herunder syrer og alkalier, tungmetaller som kviksølv, arsen, kobber og antimon, chlorerede opløsningsmidler som trichlorethylen og tetrachlormethan samt vandblandbare opløsningsmidler som æter og sprit. Det har ikke været muligt at sætte mængder på.

Apotekerforeningen og tidligere farmaceut, Jens Løn, vurderer, at affaldet på apotekerne har været af begrænset omfang, da økonomien har givet de ansatte incitament til at være omhyggelige, undgå spild og så vidt muligt opsamle og genbruge spildt materiale.

Flydende mislykkede produktioner blev dog ifølge /16/ hældt i kloakken og faste mislykkede produktioner blev formentlig bortskaffet til den lokale losseplads. Bl.a. bortskaffelse af syrer via kloakken kan have medført ekstraordinær tæring af rørene, med deraf følgende større risiko for lækager.

Derudover skal det tages i betragtning, at rensning af diverse apparaturer og overflader har været foretaget med forskellige opløsningsmidler, og at den brugte rens væske efterfølgende er blevet bortskaffet via kloakken.

Der har indtil videre kun været udført få undersøgelser på de danske apoteker. Viborg Amt har undersøgt seks apoteker og har i forbindelse med undersøgelserne analyseret jord-, grundvands- og poreluftprøver for kulbrinter, vandblandbare kulbrinter, chlorerede kulbrinter og tungmetaller.

Der er på en enkelt lokalitet konstateret forurening med kviksølv og på en enkelt lokalitet konstateret forurening med chlorerede kulbrinter. Kilden til de konstaterede forureninger har ikke kunnet fastlægges med sikkerhed. Derudover er der fundet spor af kviksølv, arsen, zink og/eller chlorerede kulbrinter på de resterende fem lokaliteter. Kilderne til disse spor kunne ikke fastlægges.

I forbindelse med vurderingen af om det enkelte apotek skal V1-kortlægges, er det væsentligt at undersøge, hvilke stoffer det enkelte apotek i praksis har anvendt, og i hvilke mængder stofferne har været anvendt. Apotekerforeningen oplyser, at der ikke findes et samlet arkiv over stoffer og mængder anvendt på apotekerne, men at lokalhistorisk arkiv ofte ligger inde med de gamle journaler.

5. Litteraturliste

- /1/ Den Store Danske Encyklopædi, Bind 1, 1994.
- /2/ www.famus.dk/Museer/Ellegaardsmuseet/elle_09.htm, april 2003.
- /3/ www.apotekerforeningen.dk, april 2003.
- /4/ Loldrup, Hans-Otto: "Noget om gamle apoteker". Medicinfabrikken Ferrosan.
- /5/ Kruse, Poul R.: "Apotekervæsenets historie i Danmark". Danmarks Apotekerforening, 2001.
- /6/ Loldrup, Hans-Otto: "Danske apoteker i to årtusinder – Svane Apoteket". Loldrups Forlag, 1999.
- /7/ Braad, Ejnar Anton: "Løve Apotekets historie gennem 350 år". Apoteker Ejnar Anton Braad, Løve Apoteket, Randers, 1984.
- /8/ Poulsen, Lone: "Kemiske stoffer og produkter". Danmarks Apotekerforenings Kursusejendom a/s, Apoteksassistentskolen, 1986.
- /9/ Apotekerforeningen. Korrespondance den 7. og 22. maj 2003.
- /10/ www.skanderborg-apotek.dk, maj 2003.
- /11/ Loldrup, Hans-Otto: "Pilletrillerens Forvandling". Loldrups Forlag, 1991.
- /12/ Arctander, Philip: "Det danske Apotek". Dansk Farmaceutforenings Forlag, 1944.
- /13/ www.skovlundeapotek.dk, maj 2003.
- /14/ www.thisted.apotekeren.dk, maj 2003.
- /15/ Schæffer, Aage: "Christianshavns Apotek". Louis Foersom, 1957.
- /16/ Interview med tidligere farmaceut, Jens Løn, 21. maj 2003.

Ordliste

- Apotek* Et apotek skal forhandle alle typer lægemidler. Og som den eneste apoteksenhed i dag har apoteket mulighed for selv at fremstille lægemidler.
- Apoteksfilial* En apoteksfilial er en enhed, der er knyttet til et apotek, men som ligger i selvstændige lokaler. Der skal være ansat en eller flere farmaceuter. Apoteksfilialer kan forhandle de samme varer som apoteket og kan også ekspedere recepter. En filial kan hurtigt skaffe et lægemiddel eller lign. fra moderapoteket, hvis en kunde beder om det. Apoteksfilialer har ikke kunnet fremstille lægemidler, men omkring halvdelen af apoteksfilialerne er omdannelser af tidligere selvstændige apoteker.
- Apoteksudsalg* Et apoteksudsalg er en enhed, der har eksisteret siden ca. 1955, der er knyttet til et apotek, men som ligger i selvstændige lokaler. I apoteksudsalget behøver der ikke være ansat en farmaceut. Apoteksudsalg kan forhandle håndkøbslægemidler samt andre varer, som apoteker i øvrigt må forhandle. Men det må i modsætning til apoteksfilialen ikke selv ekspedere receptpligtig medicin. Et apoteksudsalg må kun udlevere receptpligtig medicin, der forud er ekspederet på det apotek (inkl. apoteksfilialer), udsalget er tilknyttet.
- Autoklaving* Varmebehandling eks. ved 120 °C i 20 min.
- Filialapotek* En afdeling af et apotek, der eksisterede i perioden 1749-1893, og som ikke adskilte sig fra selvstændige apoteker i service-mæssig henseende. Filialapoteker kunne fremstille lægemidler, hvor der kun krævedes enkle redskaber. Nogle filialapoteker kunne desuden fremstille lægemidler, der krævede særligt apparatur. Alle filialapoteker blev efterhånden omdannet til selvstændige apoteker.
- Hjælpeapotek* En afdeling af et apotek, der eksisterede i perioden 1873-1926, og som ikke adskilte sig fra selvstændige apoteker i service-mæssig henseende. Hjælpeapoteker kunne fremstille lægemidler, hvor der kun krævedes enkle redskaber. Alle Hjælpeapoteker blev efterhånden omdannet til selvstændige apoteker.
- Hospitalsapotek* Et hospitalsapotek ligger i tilknytning til et hospital, sygehus eller sanatorium og er ikke offentligt tilgængeligt. Betegnelsen hospitalsapotek blev indført med Apotekerloven i 1913, men enheden har i princippet eksisteret siden 1815 og var dengang betegnet dispensationsanstalter. Hospitalsapoteker og dispensationsanstalter har haft mulighed for fremstilling af lægemidler.

<i>Håndkøbsudsalg</i>	Håndkøbsudsalget har eksisteret siden ca. 1883 og er en enhed, der befinder sig i lokaler, der ikke tilhører apoteket - typisk i en anden forretning. Udsalget modtager varer fra et bestemt apotek og drives af en bestyrer, som apotekerens har indgået aftale med. Bestyreren er typisk ikke uddannet inden for apotekssektoren. Håndkøbsudsalg er underlagt de samme regler som de ca. 1.000 nye salgssteder af medicin uden for apotekssektoren. Det vil sige, at der blandt andet kun må føres et begrænset sortiment. Håndkøbsudsalg kan også udlevere receptmedicin og andet apoteksforbeholdt medicin, som er eksperteret på det apotek (inkl. apoteksfilialer), udsalget er tilknyttet.
<i>Karbolvand</i>	Karbolsyre (phenol) opløst i vand i forholdet 1:100-200.
<i>Kloraminopløsning</i>	Opløsning af kloramin (hypoklorit) i vand.
<i>Medicinudleveringssted</i>	Et medicinudleveringssted har ikke noget lager af medicin. Det modtager adresserede forsendelser fra et eller flere apoteker og udleverer det til den enkelte kunde.
<i>(i)</i>	Hvis en listevirksomhed er (i)-mærket, betyder det, at virksomheden er omfattet af de regler, der gennemfører EU's IPPC-direktiv i Danmark. Dette indebærer, at der ved etablering og væsentlige ændringer eller udvidelser, som efter godkendelsesmyndighedens opfattelse kan have negativ og betydelig indvirkning på mennesker eller miljø, skal foretages offentlig høring om godkendelsesansøgningen, før myndigheden meddeler godkendelse.
<i>Magistrel</i>	Magistrelle lægemidler er lægemidler fremstillet på apoteket til den enkelte patient, og som forhandles og udleveres fra et apotek under angivelse af deklARATION og uden anden form for navneangivelse.
<i>Sygehusapotek</i>	Betegnelse for hospitalsapotek efter 1954. Se hospitalsapotek.
<i>Vinaand</i>	Alkohol med kogepunkt på 78,4 °C.