

# **Branchebeskrivelse for korn- og foderstofvirksomheder**

**Teknik og Administration**  
**Nr. 7 1997**

## INDHOLDSFORTEGNELSE

		<b>SIDE</b>
1	INDLEDNING	
	.....	3
2	SAMMENFATNING	
	.....	5
3	GENEREL BESKRIVELSE AF BRANCHEN	
	.....	7
3.1	Branchedefinition, afgrænsning.....	
	..... 7	
3.2	Branchens strukturelle udvikling.....	8
3.2.1	Historisk udvikling	
	.....	8
3.2.2	Antal virksomheder	
	.....	8
3.2.3	Forbrug af bejsemidler	
	.....	8
4	PROCESSER, TEKNOLOGI OG MILJØBELASTNING	
	.....	11
4.1	Procesbeskrivelse	
	.....	11
4.2	Produktionsindretning	
	.....	11
4.3	Aktiviteter og miljøbelastning	
	.....	12
4.3.1	Håndtering af grovvarer og gødningsstoffer.....	
	.....	12
4.3.2	Foderstofproduktion	
	.....	13
4.3.3	Såsædsproduktion	
	.....	16
4.3.4	Korn- og grønttøring.....	18
4.3.5	Varelager, laboratorier, værksted m.m.	
	.....	20
5	FORURENINGSRISIKO	
	.....	22
5.1	Oversigt over potentielt forurenende kilder.....	
	..... 22	
5.2	Stofbeskrivelse - kemiske data	
	.....	25
6	UNDERSØGELSER.....	25

6.1	Historik	26
6.1.1	Historisk kortlægning	25
6.1.2	Status for branchens miljøbelastning	27
6.2	Teknisk undersøgelse	28
6.2.1	Prøvetagning	28
6.2.2	Analyser	29
7	LITTERATURLISTE	36

## **BILAGSFORTEGNELSE**

Bilag 1: Datablade for udvalgte kemiske stoffer

Bilag 2: Oversigt over pesticider

## 1. INDLEDNING

Denne branchebeskrivelse er udarbejdet af Carl Bro as for Amternes Depotenhed i forbindelse med projektet "Erfaringsopsamling på amternes registreringsundersøgelser", med særlig vægt på 8 udvalgte brancher.<sup>1</sup>

Udvælgelsen af brancher til erfaringsopsamlingsprojektet, som gennemføres under Amternes Depotenhed, er foregået ud fra, dels et generelt udvælgelseskriterie "mindst 25 registreringsundersøgelser, udført af minimum 5 forskellige amter", dels specifikke begrundelser.

Branchen er medtaget i nærværende erfaringsopsamlingsprojekt, fordi der er et behov for at få kortlagt mulige forureningskilder på korn og foderstofvirksomheder. Endvidere er der formodning om, at ikke alle mulige kilder (tankanlæg, oplag i forbindelse salg af kunstgødning og pesticider samt steder for (kviksølv)bejdsning) er undersøgt ved de allerede udførte registreringsundersøgelser. Der er derfor behov for at samle op på de erfaringer, som allerede udførte registreringsundersøgelser kan give.

Der skønnes i dag at være 37.500 kortlagte ejendomme, hvoraf der kun er gennemført registreringsundersøgelser på ca. 4.500/14/.

Af disse 4.500 gennemførte registreringsundersøgelser er 35 (opgjort i oktober 1996) udført på ejendomme, hvor der har været/er en korn og foderstofvirksomhed.

Da der således stadigvæk er mange kortlagte ejendomme, som endnu ikke er undersøgt, og da enkelte amter endnu ikke er færdige med kortlægningsarbejdet, vurderes det, at der fortsat skal udføres en del registreringsundersøgelser på korn- og foderstofvirksomheder, hvorfor Amternes Depotenhed udgiver en branchebeskrivelse for denne branche i forbindelse med erfaringsopsamlingsprojektet.

Formålet med branchebeskrivelsen er:

1. at give en generel indsigt i branchen  
samt
2. at fungere som et lettilgængeligt og direkte brugbart opslagsværk i forbindelse med arbejdet med registreringsundersøgelser, som er højt prioriteret i amterne i disse år.

Branchebeskrivelsen, herunder dens anbefalinger, skal dog altid læses i forhold til de til enhver tid relevante vejledninger mv. fra Miljøstyrelsen.

---

<sup>1</sup> Autoværksteder, garverier, jern- og metalstøberier, korn- og foderstofvirksomheder, metalforarbejdende virksomheder, produkthandel, autoophug og jern- og metalgenvindingsvirksomheder, træimpregneringsvirksomheder samt varmeværker

Rapportens indhold er sammenfattet i kapitel 2 med særlig vægt på de forureningsmæssige aspekter.

I kapitel 3 defineres branchen, og der gives en kort indføring i branchens strukturelle udvikling og sammensætning).

I kapitel 4 beskrives arbejdsmetoden/erne på korn- og foderstofvirksomheder, samt hvilken miljøbelastning, med henblik på jord og grundvandsforurening som kan forventes fra denne branche.

I kapitel 5 gives en oversigt over potentielle forureningskilder, og for udvalgte branchespecifikke forureningskomponenter gives kemiske data.

I kapitel 6 beskrives en fremgangsmåde til at finde relevante historiske oplysninger frem, anbefalinger af, hvilke kilder som er relevante at undersøge samt anbefalinger af, hvorledes den tekniske undersøgelse kan udformes, herunder valg af prøvetagnings- og analysemetodik.

I kapitel 7 er der givet en oversigt over anvendt litteratur.

Princippet i den anvendte referencehenvielse i denne branchebeskrivelse er, at står henvisningen lige før et punktum, betyder det, at henvisningen omfatter den foregående sætning. Står henvisningen derimod efter et punktum, er hele det foregående afsnit baseret på den pågældende reference.

## 2. 2. SAMMENFATNING

### **Branchedefinition og afgrænsning**

Ved korn- og foderstofvirksomheder forstås virksomheder, der driver handel med korn, foderstoffer, kunstgødning, landbrugskemikalier m.m. og som eventuelt har beslægtede funktioner såsom bejdsning og tørring af korn og fremstilling af foderkager.

I miljøbeskyttelseslovens liste over virksomheder, der er omfattet af miljølovens kapitel 5, figurerer korn- og foderstofvirksomheder under gruppe E.8 - anlæg for foderstofproduktion med en kapacitet for færdigvarer på 6 tons i timen eller derover, grønttørring og grøntpilleproduktion. I Danmarks Statistiks erhvervsgrupperingskode er korn- og foderstofvirksomheder placeret i gruppe 61.161 før 1963 og i gruppe 21.21.00 efter 1963 .

I 1989 var der 585 korn- og foderstofvirksomheder i Danmark. Virksomhederne var grupperet i 4 større og 4 mindre selskaber/koncerner.

### **Processer, teknologi og miljøbelastning**

Aktiviteterne på en korn- og foderstofvirksomhed er opdelt som følger:

*Håndtering af og handel med grovvarer:* Hovedaktiviteten i branchen er handel med korn og foderstoffer. Varen leveres oftest i løs vægt, oplagres i siloer og tanke og videresælges ligeledes i løs vægt. Nogle produkter leveres i fast form, andre er flydende.

*Foderstofproduktion:* Ved fremstilling af foder blandes en række forskellige tørre og flydende vegetabiliske produkter med vitaminer og mineraler. Råvarerne opvarmes ofte med damp ved processerne.

*Såsåsproduktion:* Ved såsåsproduktionen forberedes sæden f.eks. ved bejdsning, der beskytter den mod angreb fra svamp og skimmel.

*Grønttørringsanlæg:* De høstede produkter er ofte for våde til at kunne opbevares sikkert. De tørres derfor med opvarmet luft.

*Oplag af diverse varer, laboratorier, værksted og administration:* På virksomhederne oplagres og sælges der ofte landbrugskemikalier som f.eks. sprøjtemidler og kunstgødning. En del virksomheder har desuden et værksted til reparation af køretøjer og maskiner.

Den dominerende aktivitet er handel og behandling af korn og foderstoffer samt kunstgødning, der ikke udgør en væsentlig risiko for forurening af jord og grundvand. Derimod er oplagring af planteværnsmidler, kemikalier og olie samt bejdsning af korn de aktiviteter, der har størst betydning for jord- og grundvandsforurening,

## Potentielle forureningskilder

Figurene i afsnit 4 viser de væsentligste potentielle kilder til jord- og grundvandsforurening med forskellige funktioner i korn- og foderstofvirksomheder.

I forbindelse med ovennævnte aktiviteter vil følgende kilder til jord- og grundvandsforurening skulle overvejes undersøgt:

<i>Kilder som <b>altid medtages</b> i en undersøgelse</i>
Bejdseanlæg og lager for bejdser
Pesticid- og kemikalielager
Olietanke, m. tilhørende rørføringer, påfyldning og udluftning
Påfyldningsplads for landbrugssprøjter
Olieudskiller
<i>Kilder som <b>anbefales medtaget</b> i en undersøgelse</i>
Oplagsplads for ammoniak og kunstgødning
Oplag for tom emballage
<i>Kilder som i <b>specielle tilfælde kan medtages</b> i en undersøgelse</i>
Røgbrønde

På korn- og foderstofvirksomheder anbefales at undersøge for såvel jord- som grundvandsforurening

På en korn- og foderstofvirksomhed har der været anvendt og oplagret en lang række stoffer og produkter, som kan have medført forurening. De væsentligste af disse er nævnt nedenfor:

- Kviksølvbejdsemidler
- Bekæmpelsesmidler, herunder andre bejdsemidler
- Landbrugskemikalier
- Handelsgødning
- Dyremedicin
- Fyringsolie andre brændstoffer

## Undersøgelsesteknik

I forbindelse med en registreringsundersøgelse på en korn- og foderstofvirksomhed kan følgende undersøgelser være relevante:

- Historisk redegørelse
- Prøvetagning af jord og vand
- Feltnåling af jordprøver med "test-kit" for olie og Hg
- *Jord og vandprøver* analyseres for Hg ved ICP eller AAS og en "Analyse-pakke" for udvalgte pesticider ved GC-MS-SIM samt for olieprodukter ved GC-FID

### **3. 3. GENEREL BESKRIVELSE AF BRANCHEN**

#### **3.1 3.1 Branchedefinition og afgrænsning**

Ved korn- og foderstofvirksomheder forstås virksomheder, der driver handel med korn, foderstoffer, kunstgødning m.m. Korn- og foderstofvirksomheder har ofte flere beslægtede funktioner såsom bejdsning og tørring af korn, blanding af foderkager, salg og oplag af landbrugskemikalier herunder pesticider og herbicider.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at korn- og foderstofvirksomheder kan have handel med andre ting, der anvendes i landbruget såsom tjære, kul, koks, reservedele til landbrugsmaskiner mv. Typisk ses også et tankanlæg for olie/benzin. En eventuel miljøbelastning ved disse aktiviteter vil kun blive berørt perifert her, da disse aktiviteter er af mindre omfang. Endvidere er der andre virksomheder, der beskæftiger sig med leverancer til landbruget, der kan have handel med korn og foderstoffer.

#### **Miljøbeskyttelsesloven**

I miljøbeskyttelseslovens liste over virksomheder, der er omfattet af kapitel 5, vil korn- og foderstofvirksomheder, hvis der foregår andet end oplag, henregnes til gruppe E.8 - anlæg for foderstofproduktion med en kapacitet for færdigvarer på 6 tons i timen eller derover, grønttørring og grøntpilleproduktion. I praksis vil korn- og foderstofvirksomheder være omfattet af miljøbeskyttelseslovens kapitel 5, da der oftest foregår tørring af korn, blanding af foderkager m.m.

#### **Danmarks Statistik**

I Danmarks Statistiks erhvervsgrupperingskode er korn- og foderstofvirksomheder placeret i gruppe 61.161 før 1993 og i gruppe 51.20.00 efter 1993.

Korn- og foderstofvirksomheder er i Danmarks Statistiks erhvervsgrupperingskode placeret i gruppe 61.161, handel med korn, foder- og gødningsstoffer.

#### **Erhvervsregister**

Oplysninger om firmaer i branchen kan bl.a. findes følgende steder:

I de gule telefonbøger er virksomhederne opført under korn og foderstoffer.

I Krak under rubrikkerne foderstoffer, gødning, korn, såsæd m.m.

I Kompass under rubrikkerne foderstoffer - 20-280, gødning 31-230, og "korn og såsæd" 20-250.

I Greens under "Fremstilling af færdige foderblandinger til landbrug og pelsdyravl" - 157.11.10 og under "Engroshandel med korn, såsæd og foderstoffer" - 51.21.00.



## Brancheorganisation

Branchen er organiseret i Danske Korn- og Foderstof Im- og Eksportørers Fællesorganisation, DAKOFO, Børsen 1217 København K.

DAKOFO blev stiftet i 1973 som en sammenslutning af Foreningen af danske Korn-eksportører og Danske Korn- og Foderstof Importørers Fællesorganisation

### 3.2 3.2 Branchens strukturelle udvikling

#### 3.2.1 3.2.1 Historisk udvikling

I sidste århundrede foregik handel med korn og foderstoffer mellem den enkelte landmand og den lokale købmand. I takt med omlægningen i landbruget fra overvejende vegetabilsk til overvejende animalsk produktion opstod der et behov for import og handel med større korn- og fodermængder. For at opnå billigere varer ved stordriftsfordele blev egentlige korn- og foderstoffirmaer dannet omkring århundredeskiftet. Disse blev dannet som andelsforeninger og -firmaer eller som samarbejde mellem købmænd.

#### 3.2.2 3.2.2 Antal virksomheder

Der er umuligt at give noget præcist tal for det oprindelige antal firmaer i korn- og foderstofbranchen, da det som nævnt var en del af almindelig købmændsvirksomhed indtil slutningen af forrige århundrede. Disse købmandsgårde vurderes på den anden side ikke at være et væsentligt miljøproblem i forbindelse med deres salg af korn- og foderstoffer. En del af handlen forgik gennem foreninger, der ikke havde egne lagerfaciliteter. Det bevirker, at der gennem tiden har eksisteret et stort antal virksomheder, der aldrig har håndteret produkter på den registrerede adresse. En undersøgelse fra 1964 udført af LPU (landsplanudvalget) viste således, at kun 291 af i alt 2.022 foreninger havde egne pakhuse eller anlæg.

I 1989 var der 585 korn- og foderstofvirksomheder i Danmark, antallet forventes at falde i de kommende år, blandt andet pga. strukturændringer og øgede miljøkrav til virksomhederne /5/.

Virksomhederne er sammensluttet i følgende selskaber /5/:

	Antal virksomheder
Dansk Landbrugs Grovvarereselskab	163
Korn- og Foderstofkompagniet	136
Andelsgrovvarereselskabet	107
Superfos	83
Den Frie Grovvarerhandel	44
Fyns Andelsgrovvare Forening	26
P. P. Hedegaard	24
Shell Farm	2

Disse tal må forventes at være yderligere reduceret i dag (1997).

### 3.2.3 3.2.3 Forbrug af bejsemidler

Der har i en lang årrække været anvendt bejsemidler, der indeholder kviksølv. Forbruget af kviksølv til bekæmpelsesmidler fra 1972-1984 fremgår af figur 3.1.

### **Figur 3.1** Forbruget af kviksølv til bekæmpelsesmidler fra 1972 til 1984

I tabel 3.1 er endvidere givet en oversigt over de mest udbredte aktivstoffer i bejsemidler samt mængde solgt til landbrugsformål.

Hovedgruppe	Aktivstof	Mængde aktivstoffer solgt til landbrugsformål i 1995 (kg)
Bejdsemidler: Fungicider	2,3-dihydro-6-methyl-5-phenylcarbamyl-1,4-oxathiin	1.960
	biteranol	28.932
	carbendazim	1.190
	fuberidazol	1.880
	guazatin	16.547
	hymexazol	7.700
	imazalil	8.469
	maneb	4.758
	metalaxyl	32
	pencycuron	5.556
	prochloraz	40
	thiram	9.862
	tolclofos-methyl	5.175
	Bejdsemidler Insekticider	furathiocarb
mercaptodimethur		601

**Tabel 3.1** De aktive stoffer i bejdsemidler, samt mængder solgt til landbrugsformål i 1995. /9/

Yderligere oplysninger kan findes i "Oversigt over godkendte bekæmpelsesmidler" fra Miljøstyrelsen /10/. Her beskrives indholdet af aktive stoffer i de enkelte bejdser. Oplysninger angående aktive stoffer kan desuden findes i "The Pesticide Manual", The British Crop Corporation, London 1987.

4. Bejdsemidlerne omtales nærmere i afsnit 4.3.3 om såsædproduktion.

## 4. PROCESSER, TEKNOLOGI OG MILJØBELASTNING

### 4.1 4.1 Procesbeskrivelse

I den følgende gennemgang af korn- og foderstofvirksomhederne beskrives miljøbelastende aktiviteter som en række parallelle produktionsmetoder.

Der beskrives en såkaldt "kompleksvirksomhed", dvs. en virksomhed, der dækker stort set alle funktioner i branchen og hvilken miljøbelastning med henblik på jord- og grundvandsforurening der kan forventes herfra. I praksis vil de enkelte virksomheder ikke omfatte alle funktioner, ligesom de enkelte processer vil kunne variere i forhold til det beskrevne.

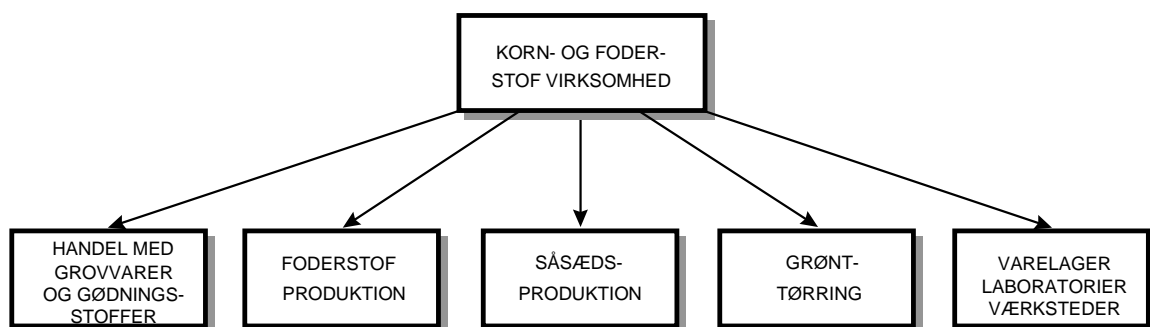
Aktiviteterne på korn- og foderstofvirksomhederne kan opdeles i en række funktioner: /6/

- Håndtering af grovvarer og gødningsstoffer
- Foderstofproduktion
- Såsædsproduktion
- Grønttørringsanlæg
- Varelager, laboratorier, værksted m.m.

Den dominerende aktivitet er handel med og behandling af korn og foderstoffer samt kunstgødning, også kaldet grovvarer. De aktiviteter, der har størst betydning for jord- og grundvandsforurening, er derimod bejdsning af korn, samt oplagring af olie og forskellige landbrugskemikalier.

Den væsentligste miljøbelastning i forbindelse med jord- og grundvandsforurening vil stamme fra kviksølvholdige bejdsmidler, olietanke, anvendelse af opløsningsmidler og affedtningmidler samt oplag af kemikalier, herunder pesticider og herbicider.

I figur 4.1 er vist et organisationsdiagram for en korn- og foderstofvirksomhed.



**Figur 4.1** Organisationsdiagram for en korn- og foderstofvirksomhed

## 4.2 4.2 Produktionsindretning

Figur 4.2 viser varestrømmen i en større foderstofvirksomhed. De delprocesser, der kan udgøre en kilde til jord- og grundvandsforurening, er sekundære funktioner i virksomhederne, og disse har ikke en fast placering, hverken fysisk eller i produktionsforløbet.

**Figur 4.2** Indretningen af en større korn- og foderstofvirksomhed /2/

## 4.3 4.3 Aktiviteter og miljøbelastning

4.3.1 4.3.1 Håndtering af grovvarer og gødningsstoffer

### Aktiviteter

Råvarerne ved handel med korn og foderstoffer leveres primært i løs vægt fra lastbil, tog eller skib, og er hovedsageligt i fast form, dog kan der anvendes forskellige olier til fremstilling af foderstoffer, som leveres i flydende form /2/.

Lagringen af varerne sker i siloer eller tanke. Korn og foderstoffer udleveres primært i løs form enten til lastbil, tog eller skib. En række produkter modtages og distribueres dog i sække og anden emballage.

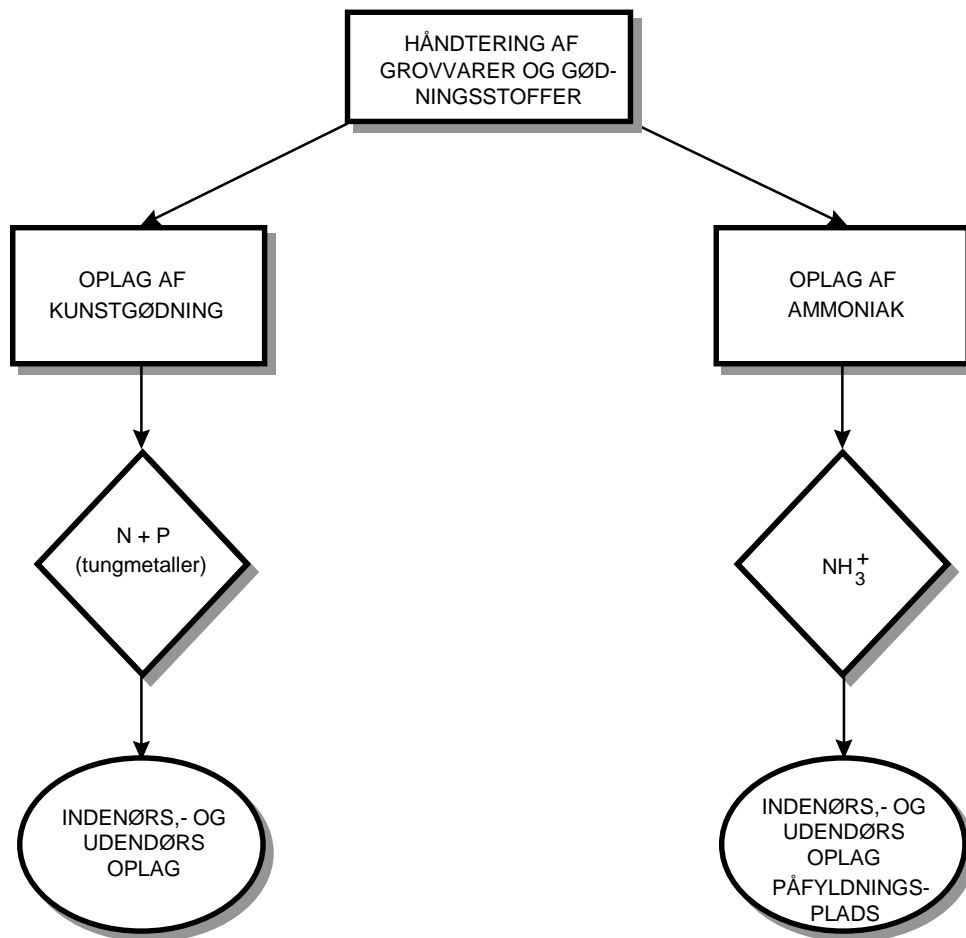
**Figur 4.3** Råvaremodtagelse og behandling /6/

**Miljøbelastning**

Et eventuelt spild af korn og foderstoffer samt kunstgødning forventes ikke at udgøre nogen reel risiko for jord- og grundvandsforurening.

Der er dog risiko for en forøget belastning af grundvandet med kvælstof og fosfat ved udvaskning og nedsivning af kunstgødning. I visse tilfælde kan større spild af kunstgødning udgøre et problem på grund af et forhøjet indhold af tungmetaller.

Ammoniak oplagres i tanke og videresælges til brug som flydende gødning. Udslip af større mængder ammoniak kan udgøre en risiko for recipienter og muligvis for mindre vandindvindinger. På grund af risikoen for udslip af ammoniak er der krav om et særligt afløbs- og opsamlingsystem i udleveringsområdet. /6/



**Figur 4.4** Oversigt over aktiviteter, potentielt forurenende stoffer/produkter samt potentielle forureningskilder ved håndtering af grovvarer og gødningstoffer

#### 4.3.2 4.3.2 Foderstofproduktion

##### Aktiviteter

På korn- og foderstofvirksomheder kan der udføres tørring af modtaget korn og fremstilling af foderblandinger. Ved fremstilling af foderblandinger anvendes korn, solsikkekager, melasse m.m., der blandes med vitaminer, mineraler og flydende fedt. Blandingen formales og presses under damptilførsel, hvorefter den afkøles og lagres i siloer, inden den udleveres /2/. Mange korn- og foderstofvirksomheder anvender olie til opvarmningsformål i denne proces.

Nogle virksomheder har blødgøringsanlæg for procesvand. Blødgøringsanlæggene producerer affald i form af slam, der normalt ledes til spildevandskloak.

**Figur 4.5** Foderstofproduktion /6/

**Miljøbelastning**

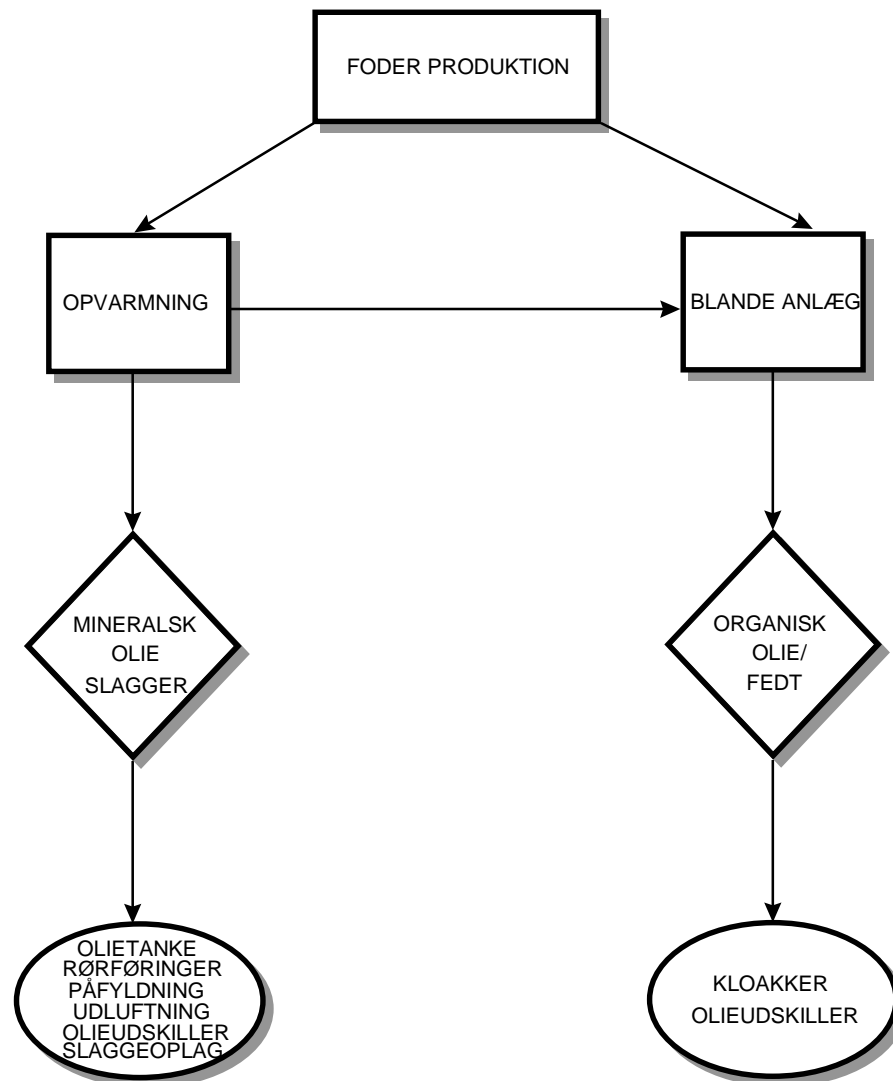
Af hensyn til risikoen for udslip af fedt og olie er kloakkerne ofte forsynet med olie- og fedtudskillere. Disse udskillere kan være utætte i større eller mindre grad og kan derved være årsag til forurening. De vegetabiliske og animalske produkter vurderes ikke at udgøre en risiko for jord og grundvandsforurening, men udskillerne vil også opfange mineralsk olie, der kan udgøre en miljørisiko.

Fyringsolie opbevares i tanke, der kan være placeret enten under eller over jorden. Der er en risiko for lækager fra begge tanktyper, men problemet er normalt størst ved nedgravede tanke, da der kan gå lang tid fra lækagen opstår til den opdages. Den største risiko for forurening findes ved leveringen af fyringsolien, hvor der ofte sker spild ved påfyldningsstudse eller gennem udluftningsrør.

Olie pumpes fra tankene til kedlerne gennem et rørsystem. Der er også her risiko for lækager, specielt ved samlinger, bøjninger og gennemføringer ved mure og gulve.

Tidligere har nogle virksomheder anvendt kul, koks og andre typer brændsel, hvilket har givet affald i form af slagger og dermed risiko for tungmetalforurening.





**Figur 4.6** Oversigt over aktiviteter, potentielt forurenende stoffer/produkter samt potentielle forureningskilder ved foderstofproduktion

#### 4.3.3 4.3.3 Såsædsproduktion

##### Aktiviteter

På mange korn- og foderstofvirksomheder har man siden 1920'erne foretaget bejdsning af korn og frø, der skal anvendes til såsæd for at beskytte sæden mod angreb af svampe og skadedyr. /6/

Der anvendes enten en våd- eller en tørbejdsning. Ved vådbejdsning bliver bejdsmedlet påsprøjtet kornet, mens det ved tørbejdsning bliver pudret på kornet. Tørbejdsning er den billigste metode, da apparaturet er meget enkelt. Til gengæld vil der ved tørbejdsning være et spild i form af overskydende bejdsmiddel, der spredes i eller omkring virksomheden, samt findes i bunden af sække med sædekorn. Fra midten af 1980'erne anvendtes primært vådbejdsning /3/.

**Figur 4.7** Såsædsanlæg /6/

**Kviksølvholdige bejdser:** Der har i en lang årrække været anvendt bejdsemidler, der indeholder kviksølv. Fra 1920'erne frem til 1970'erne blev der anvendt methylkviksølvforbindelser samt andre alifatiske og aromatiske kviksølvforbindelser.

Produkterne blev forbudt af Giftnævnet i starten af 1970'erne, hvorefter de erstattes af methoxyethylmercuriforbindelser, det vil sige organiske kviksølvforbindelser med følgende formel:  $\text{CH}_3\text{OH}_2\text{CH}_2\text{HgR}$ , hvor radikalet R består af acetat, silikat eller chlorid.

Der anvendtes 6-12 mg bejdsemiddel pr. kg sædekorn. Methylkviksølvforbindelser og methoxymercurisilikat anvendes som tørbejdsning, mens methoxymercuriacetat og -chlorid anvendes som vådbejdsemidler /3/.

Brugen af kviksølvholdige bejdsemidler til sidste generation af korn, der anvendes til føde for mennesker og dyr, blev forbudt i 1974, men antages at være fortsat til andre typer såsæd.

**Kviksølvfri bejdser:** Problemer med de kviksølvfrie bejdsemidler bevirkede, at der i en periode blev dispenseret fra forbudet. Overgangen fra kviksølvholdige til kviksølvfrie bejdsemidler kom således i praksis til at foregå gradvist. Fra midten af 1980'erne blev de kviksølvfrie bejdsemidler dog meget udbredt /3/. Siden 1989 er der f.eks. overhovedet ikke anvendt kviksølvholdige bejdsemidler hos DLG /5/.

De aktive stoffer i de kviksølvfrie bejdser er for det meste magen til eller minder meget om andre pesticider.

### **Miljøbelastning**

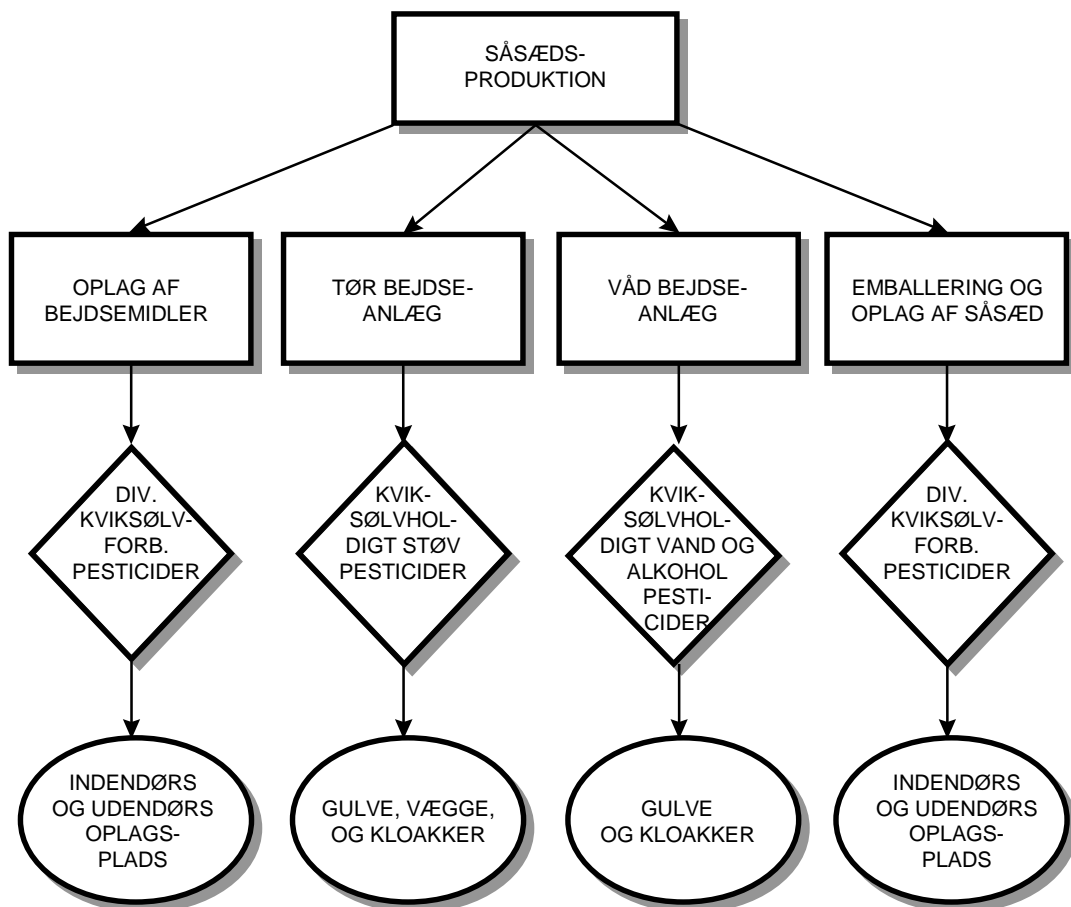
Det er primært de kviksølvholdige tørbejdsemidler, der udgør en risiko for forurening af bygninger, jord og i mindre udstrækning grundvand. Dette skyldes, at der tidligere blev anvendt anlæg, der gav anledning til et stort spild i form af støv. Beregninger viser, at der ved en driftsperiode på 10-40 år kan forventes en jordbelastning på ca. 40-320.000 mg/m<sup>2</sup>, under forudsætning af støvet falder inden for 1.000 m<sup>2</sup>, /4/.

Støvet fra kviksølvholdige tørbejdsemidler kan også trænge ind i sprækker i vægge, gulve mm. i de eksisterende bygninger. Dette kan give problemer ved ændret anvendelse af bygninger, der tidligere har været anvendt til korn- og foderstofvirksomheder. Det kan også være et problem i forbindelse med deponering af byggematerialerne efter nedrivning.

Kviksølvbejdsemidler, der alle er organiske forbindelser, er generelt mere mobile i jordmiljøet end de uorganiske kviksølvforbindelser. Der må derfor regnes med en vis udvaskning fra jord til grundvand.

Hvis der er tale om vådbejdsere, vil de aktive stoffer enten ofte være opløst i en alkohol - typisk methanol - eller i vand. Opløsningsmidlet forventes ikke at udgøre nogen større risiko i forbindelse med jord- og grundvandsforurening.

Der udføres rensning af afkastluft fra bejdsning. Denne rensning kan for eksempel være i form af posefiltre. Disse filtre vil sammen med andet bejdsaffald betegnes som farligt affald, der skal bortskaffes til godkendt modtager. Det kan ikke udelukkes, at noget af dette affald findes på nogle virksomheder, f.eks. nedgravet.



**Figur 4.8** Oversigt over aktiviteter, potentielt forurenende stoffer/produkter samt potentielle forureningskilder ved bejdsning

#### **4.3.4 Korn- og grønttørring**

##### **Aktiviteter**

I forbindelse med modtagelse og lagring af grøntprodukter, som lucerne og græs, beregnet for grøntfoder kan det være nødvendigt at tørre råvarerne. Dette gælder også korn.

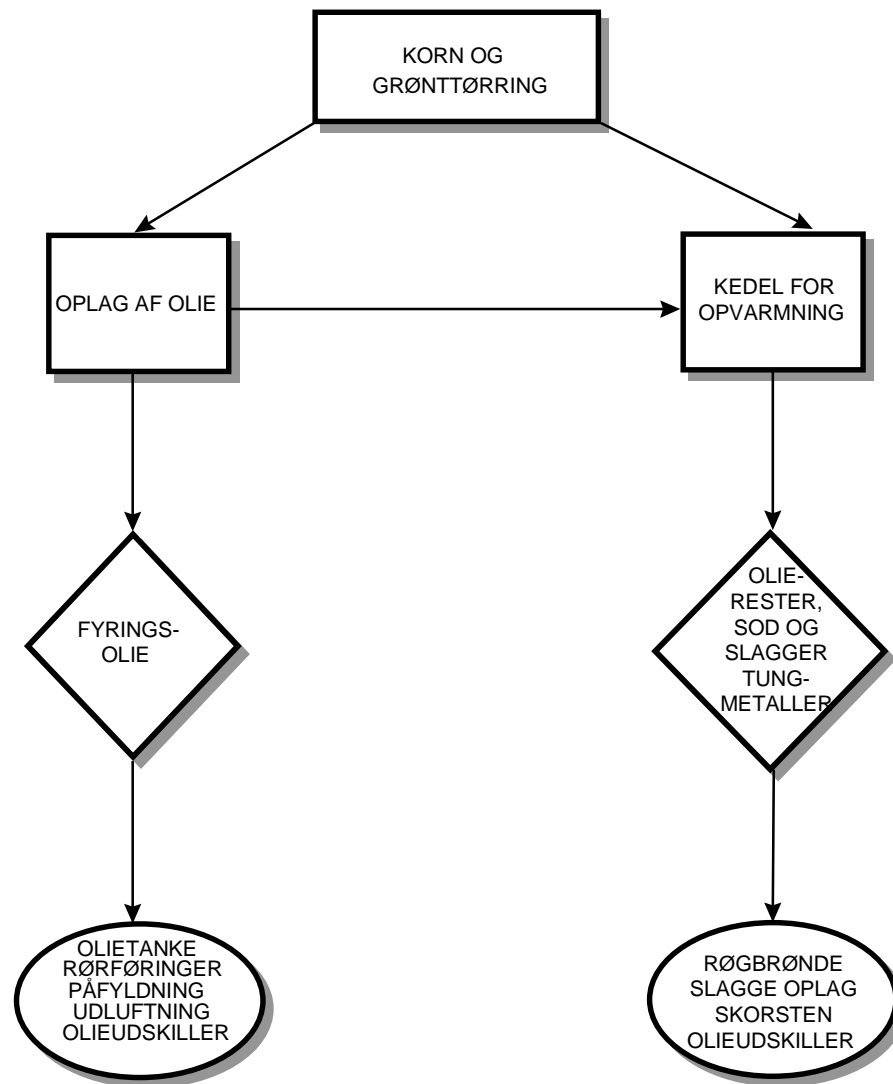
Til tørringen anvendes luft oftest opvarmet ved hjælp af oliefyr.

#### **Figur 4.9 Grøntpilleproduktion /6/**

##### **Miljøbelastning**

Der kan som nævnt tidligere forekomme spild og uheld i forbindelse med håndtering og oplag af olieprodukterne. Risikoen for forurening vil være størst, hvor der har været et energikrævende tørringsanlæg, og olietankene har været nedgravet.

Røgen fra korn- og grønttørring kan være ledt til røgbrønde, hvilket er en vandfyldt brønd, hvor røgen bliver ledt igennem. Røgbrøndene kan derfor være forurenede med svovl og andre forureninger fra brændslet, deriblandt kulbrinter fra ufuldstændig forbrænding. Dette vand kan udgøre en forureningstrussel for grundvandet



**Figur 4.10** Oversigt over aktiviteter, potentielt forurenende stoffer/produkter samt potentielle forureningskilder ved korn- og grønttørring

#### 4.3.5 Varelager, laboratorier, værksted m.m.

##### Aktiviteter

På mange korn- og foderstofvirksomheder er der foruden de ovennævnte aktiviteter desuden oplag af pesticider, bejdsemidler og andre kemikalier.

Generelt kan nævnes, at landmændene i begyndelsen af dette århundrede begyndte at anvende nikotin som insektgift, og til bekæmpelse af svamp og ukrudt blev der brugt svovl, kobber- og arsenikholdige kemikalier. Med årene steg anvendelsen af uorganiske salte som f.eks. kobbersulfat, jernnitrit, svovlsyre og kalkkvælstof./11/

Kemiske sprøjtemidler blev først for alvor taget i anvendelse efter 2. Verdenskrig. Sidst i 1940'erne fremkom de organiske sprøjtemidler MCPA, 2,4-D og DNOC til bekæmpelse

af ukrudt i korn. Samtidig skete der en kraftig teknologisk udvikling af marksprøjtningen, og i løbet af 20 år blev ukrudtsharvning og lugning afløst af kemisk bekæmpelse. /11/

De første insektmidler af betydning for jordbruget blev også taget i brug efter 2. Verdenskrig, herunder klorerede kulbrinter - bl.a. DDT. I dag er pyrethroider de mest udbredte insektmidler. I bilag 2 er givet eksempler på 1. generations pesticider (fra slutningen af 1800-tallet), 2. generations pesticider (fra midten af 1940'erne) og 3. generations pesticider (fra sidst i 1970'erne) /11/.

Der er udarbejdet statistisk materiale over hvilke pesticider, der er anvendt de forskellige år. Dette materiale, f.eks. en række *orienteringer* med titlen "Salg af bekæmpelsesmidler" kan bl.a. fås på Miljøstyrelsens bibliotek. Der er store forskelle i, hvilke stoffer der har været solgt og anvendt af de forskellige firmaer og i forskellige områder af landet. De lokale landbrugskonsulenter eller landboforeninger kan ofte give oplysninger om de lokale forhold.

Miljøstyrelsen har p.t. en vejledning i boringskontrol under udarbejdelse, hvor der bl.a. er angivet en oversigt over de 200 mest solgte pesticider i perioden 1956-93. Der henvises til denne vejledning, som forventes udgivet medio 1997.

### **Miljøbelastning**

Ved oplagring og håndtering af kunstgødning, pesticider og andre kemikalier er der en risiko for spild. Denne risiko vil blive forøget, hvis der endvidere har foregået omhældning til anden emballage. Tidligere var det almindeligt, at landmændene mødte op og fik fyldt deres egne beholdere på salgsstedet. Risikoen for jord- og grundvandsforurening er også afhængig af, hvorvidt området, hvor oplagring har fundet sted, er befæstet, og hvordan afløbssystemet er udformet.

Miljøstyrelsen har udsendt retningslinier for opbevaring af giftige kemikalier. I følge disse retningslinier skal giftige kemikalier opbevares adskilt fra andre kemikalier. Det vil derfor være muligt på nogle virksomheder at identificere et eller flere lokaler beregnet for giftige kemikalier /6/.

Det er almindeligt at korn- og foderstof virksomheder modtager emballage og kemikalierester fra kunderne. Det modtagne opbevares i containere og bortskaffes som kemikalieaffald f.eks. til Kommunekemi eller anden godkendt modtager. /6/. Affaldbortskaffelsen reguleres efter regler bestemt af den lokale kommunalbestyrelse i henhold til gældende lovgivning.

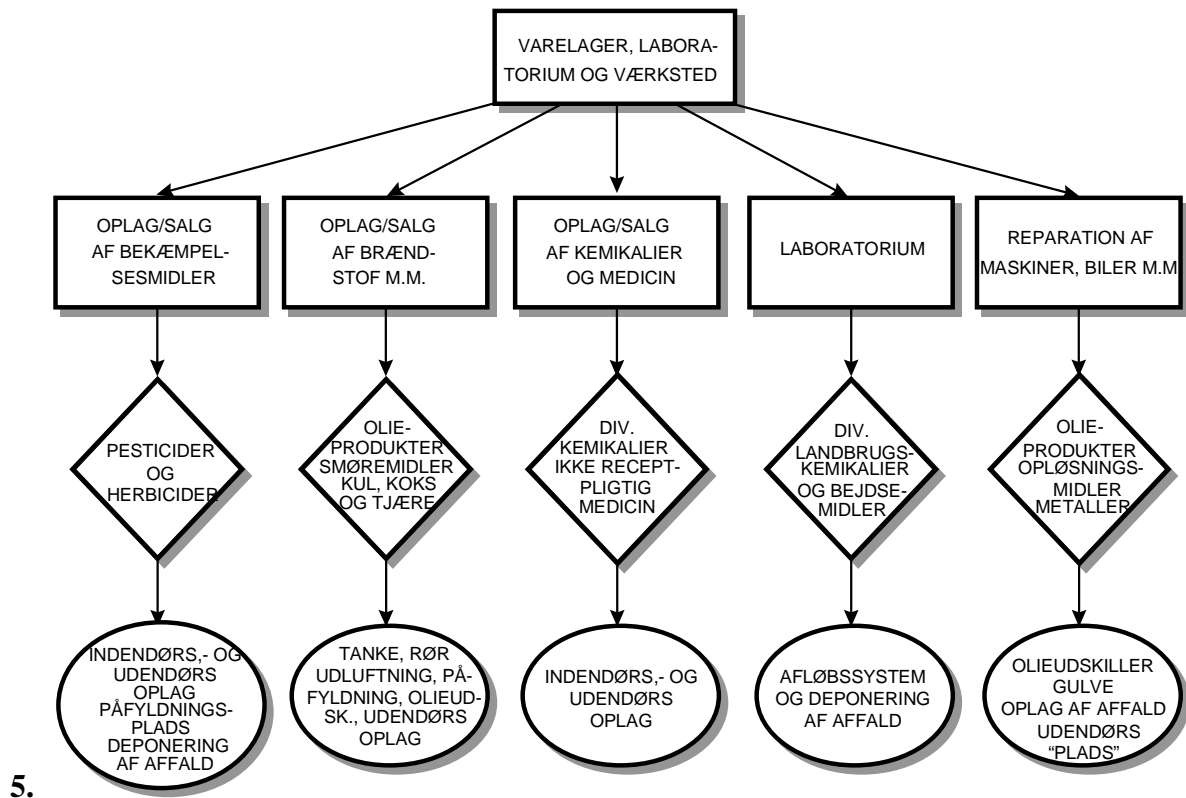
Korn- og foderstofvirksomhedernes laboratorier udfører kvalitetskontrol af råvarer og produkter. Der kan forekomme udslip af forurenende stoffer, som landbrugskemikalier og bejdsemidler, fra laboratorierne for eksempel gennem spildevandet. /6/.

Vand fra rengøring af lagerbygninger og køretøjer kan indeholde gødning og landbrugskemikalier og må derfor ikke udledes direkte /6/.

På nogle virksomheder har der været oplag af tromler med diesel, fyrings og smøreolie, der i tilfælde af lækager og spild kan udgøre en risiko for jord- og grundvandsforurening

Reparation og rengøring af maskiner og køretøjer kan desuden medføre en risiko for forurening med opløsningsmidler, affedtningsmidler og olieprodukter.

Til slut skal det nævnes, at i tilfælde af brand på virksomhederne, kan slukningsvand udgøre en risiko for jord- og grundvandsforurening, da vandet kan indeholde sod, kemikalierester, olie, gødning osv.



**Figur 4.11** Oversigt over aktiviteter, potentielt forurenende stoffer/produkter samt potentielle forureningskilder ved varelager, laboratorier, værksteder m.m.

6.

## 7. 5 FORURENINGSRISIKO

### 7.1 5.1 Oversigt over potentielle forureningskomponenter

I nedenstående tabel 5.1a - 5.1e er lavet en uprioriteret opgørelse over processer, kilder, spredning og forurenende stoffer/produkter. Endvidere er der i bilag 2 en oversigt over pesticider.

PROCES	KILDER	SPREDNING	FORURENENDE STOFFER
Oplag/salg af handelsgødning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indendørs og uden-dørs oplag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spild v. håndtering</li> <li>• Tom emballage</li> <li>• Udvaskning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NPK</li> <li>• NH<sub>3</sub></li> </ul>

**Tabel 5.1a** Miljøbelastning ved korn- og foderstofvirksomheder, oplag/salg af handelsgødning

PROCES	KILDER	SPREDNING	FORURENENDE STOFFER
Fremstilling af foderstoffer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Olieudskillere</li> <li>• Kloakker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spild</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Div. organiske olier og fedt</li> </ul>

**Tabel 5.1b** Miljøbelastning ved korn- og foderstofvirksomheder, fremstilling af foderstoffer



PROCES	KILDER	SPREDNING	FORURENENDE STOFFER
Tørbejdsning af såsæd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gulve og vægge i produktionsrum</li> <li>• Kloakker</li> <li>• Oplag af bejdse, tom emballage og bejdsede produkter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Støv, spild m.v. under håndtering</li> <li>• Tom emballage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methykviksølv- og methoxymercurisilikatforbindelser</li> <li>• Org. pesticider</li> </ul>
Vådbejdsning af såsæd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gulve i produktionsrum</li> <li>• Kloakker</li> <li>• Oplag af bejdse og tom emballage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spild m.v. under håndtering</li> <li>• Tom emballage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoxymercuriacetat og -chlorid.</li> <li>• Org. pesticider (opløst i alkohol eller vand)</li> </ul>

**Tabel 5.1c** Miljøbelastning ved korn- og foderstofvirksomheder, bejdsning af såsæd

PROCES	KILDER	SPREDNING	FORURENENDE STOFFER
Opvarmning, tørring af korn og foder, herunder røgbrønde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oliekanne mm.</li> <li>• Oplag af slagge og rester fra forbrænding</li> <li>• Røgbrønde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utætheder</li> <li>• Udvaskning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fyringsolie</li> <li>• Tungmetaller</li> </ul>

**Tabel 5.1d** Miljøbelastning ved korn- og foderstofvirksomheder, opvarmning, tørring af korn og foder

PROCES	KILDER	SPREDNING	FORURENENDE STOFFER
Oplag/salg af bekæmpelsesmidler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indendørs og uden-dørs oplag</li> <li>• Påfyldningsplads</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spild v. håndtering</li> <li>• Tom emballage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesticider og herbicider</li> </ul>
Oplag/salg af brændsel og brændstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanke og rør</li> <li>• Påfyldningssted</li> <li>• Udluftninger</li> <li>• Olieudskillere</li> <li>• Udendørs oplag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spild v. håndtering</li> <li>• Utætheder</li> <li>• Udvaskning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Olieprodukter</li> <li>• Smøremidler</li> <li>• Kul, koks, tjære</li> </ul>
Oplag/salg af kemikalier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indendørs og uden-dørs oplag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spild v. håndtering</li> <li>• Tom emballage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Div. kemikalier</li> </ul>

Oplag/salg af veterinærmedicin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indendørs oplag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spild v. håndtering</li> <li>• Tom emballage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ikke receptpligtig medicin til dyr</li> </ul>
Reparation af maskiner, lastbiler m.m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Olie/benzinudskillere</li> <li>• Gulve</li> <li>• Udendørs plads</li> <li>• Oplag af affald</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spild</li> <li>• Tom emballage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Olieprodukter</li> <li>• Opløsningsmidler</li> <li>• Metaller</li> </ul>

7.2 **Tabel 5.1e** Miljøbelastning ved korn- og foderstofvirksomheder, varelager, laboratorier, værksted m.m.

### 7.3 5.2 Stofbeskrivelse - kemiske data

I bilag 1 findes datablade for udvalgte kemiske stoffer. Der er udarbejdet datablade for følgende kemiske stoffer:

- Kviksølv
- Thiabendazol
- Imazalil
- Lindan
- 2,4 D
- Atrazin
- Dichlorprop
- Benzen
- Toluen
- Ethylbenzen
- Xylener
- Benz(a)pyren

Databladene viser fysisk-kemiske data; molvægt, densitet, kogepunkt, damptryk, vandopløselighed og oktonol-vand fordelingskoefficient, hvor det har været muligt at finde relevante data. Endvidere er det anført, om stoffet er optaget på listen over farlige stoffer, /13/.

Ud fra de fysisk kemiske egenskaber er det i databladet anført, i hvilken fase (jord, vand eller luft) man vil forvente at finde stoffet på en forurennet grund.

Stofferne er udvalgt på baggrund af formodet hyppighed i anvendelse og farlighed.

Der er ikke udarbejdet stofdatablade for methylkviksølvchlorid og methoxyethylmercuriacetat, begge midler mod svampe, da det ikke har været muligt at fremskaffe de relevante fysisk-kemiske data ved gennemgang af de gængse opslagsværker, der har været anvendt ved udarbejdelse af nærværende branchebeskrivelse.

## **6       UNDERSØGELSER**

### **7.4 6.1 Historik**

#### **6.1.1   Historisk kortlægning**

Forud for enhver teknisk undersøgelse er det vigtigt at få beskrevet de aktiviteter, som man har mistanke om kan have medført forurening. Dette gøres ved at gennemgå forskellige historiske kilder.

Jo bedre oplysninger, der er om de aktiviteter, der er foregået, jo mere målrettet kan den tekniske undersøgelse blive.

Strategien i forbindelse med den historiske kortlægning afhænger af, hvilke oplysninger der søges efter.

I det følgende er kildegennemgangen opdelt i tre faser efter, hvilke oplysninger som ønskes:

- Oplysninger om lokalisering af muligt forurenende virksomheder  
  
          Indhentning af oplysninger om, hvor der har været virksomheder, som mistænkes for at være forurenede - med henblik på en generel kortlægning af forurenede lokaliteter.
- Oplysninger om branchen  
  
          Indhentning af oplysninger som er specifikke for branchen for at opnå et generelt branchekendskab.
- Oplysninger om lokaliteten  
  
          Indhentning af oplysninger om de aktiviteter, der er foregået på den pågældende lokalitet med henblik på en registreringsundersøgelse.

##### **6.1.1.1   Oplysning om lokalisering af muligt forurenende virksomheder**

Vedrørende industrikortlægning generelt henvises til Lossepladsprojektet, Udredningsrapport U6, "Kilder til industrikortlægning", december 1989, som er en bibliografi over industrihistorisk litteratur og kildemateriale.

##### **6.1.1.2   Oplysninger om branchen**

Der foreligger ikke egentlig branchespecifik litteratur, men det må forventes, at korn- og foderstofkompagnerne ligger inde med oplysninger herom.

### **6.1.1.3 Oplysninger om lokaliteten**

Den efterfølgende kildegennemgang retter sig mod beskrivelsen af de aktiviteter, der er foregået på den enkelte kortlagte ejendom, i forhold til at skulle gennemføre en registreringsundersøgelse.

I forbindelse med tilrettelæggelsen af en registreringsundersøgelse kan de historiske kilder opdeles i forhold til, om der søges oplysninger om

- Lokalisering og driftsperiode
- Fysisk indretning og udvikling heri
- Identifikation af processer, oplag og produktionsomfang samt udvikling heri, og
- Identifikation af håndterede miljøfarlige stoffer og lokalisering af hotspots.
- Oplysninger om brande og ulykker

Der knytter sig forskellige kildemæssige muligheder og tilgange afhængig af, hvilke oplysninger der søges.

#### **Lokalisering og driftsperiode**

- Kommunens arkiver (adresse, matr.nr., ejerforhold)
- Tingbog (driftsperiode)

Tingbogen vil normalt være nok til at kunne oplyse driftsperioden, som supplement kan evt. gennemgås

- Festskrifter
- Vejvisere
- Brancheforeninger
- Virksomhedsarkiver (f.eks. Erhvervsarkivet eller det Kgl. Bibliotek)
- Lokalhistorisk arkiv

#### **Fysisk indretning og udvikling heri**

- Dansk Tarifforenings inspektionsberetninger (adgang mulig for nedlagte virksomheder)
- Kommunens arkiver (ejendoms-, bygnings- og miljøforvaltning samt byplan- og vejafdeling for oplysninger om indretning, grund- og situations- og kloakplaner, oplysning om nedgravede tanke og deres status, oplag, miljøsager m.m.)
- Lodfotos fra Kort- og Matrikelstyrelsen, amter og kommuner
- Skrå-/flyfotos fra lokalhistorisk arkiv, museer, Det Kgl. Bibliotek, f.eks. Sylvest Jensens fotosamling

- Poliarkiv  
(kun ved oplag af brandfarlige væsker. Kræver årstalsangivelse for sagsbehandling af den pågældende på arkivet)
- Industrialismens bygninger og boliger (Nationalmuseet i Brede)
- Korn- og foderstofkompagnerne

### **Identifikation af processer, oplag og produktionsomfang samt udvikling heri**

- Dansk Tarifforenings inspektionsberetninger
- Arbejdstilsynets inspektionsberetninger (tidligere Fabrikstilsynet)
- Festskrifter, tidsskrifter, avisartikler
- Interviews af tidligere ansatte på virksomheden eller hos kommunen
- Korn- og foderstofkompagnerne

### **Identifikation af håndterede miljøfarlige stoffer og lokalisering af hotspots**

Det vil her være relevant at gennemgå kilderne under foregående punkt - dog suppleret med teknisk historisk litteratur, som kan beskrive sammenhængen i branchespecifikke produktnavne og stoffer, samt delprocesser.

- Karl Meyer Vareleksikon (1951)
- Politikens Sådan laves det (1966)
- Charles Singer: A history of technology (1958)

### **Oplysninger om brande og ulykker**

Der søges oplysninger hos ejer/bruger, brandvæsen og kommune om brande eller ulykker, der kan have medført spredning af forurening

I øvrigt henvises til litteraturlisten kap. 7 i denne branchebeskrivelse, samt Lossepladsprojektet, Udredningsrapport U6, "Kilder til industrikortlægning", december 1989.

#### **7.4.1 6.1.2 Status for branchens miljøbelastning**

I undersøgelsen af en korn- og foderstofvirksomhed er det af stor betydning at fremskaffe oplysninger om, hvilke typer landbrugskemikalier der har været håndteret og opbevaret, da dette som ovenfor nævnt kan variere meget fra landsdel til landsdel. Da der flere steder har været udendørs oplag af f.eks. brændsel og landbrugskemikalier, er luftfotos et godt redskab til at lokalisere eventuelle hot spots.

På korn- og foderstofvirksomheder kan der som omtalt i de tidligere afsnit være flere kilder til forurening, og det vurderes generelt at være relevant at undersøge for såvel jord- som grundvandsforurening.

I kapitel 4 og 5 er der udarbejdet en oversigt over mulige miljøbelastninger fra de forskellige typer af aktiviteter. Det fremgår af oversigterne, at det især er kviksølvbejdning og oplag af pesticider, kunstgødning og olieprodukter, der medfører miljøbelastninger i jord og grundvand. Undersøgelsen bør derfor først og fremmest omfatte disse forhold.

På baggrund af ovennævnte tabeller er der nedenfor givet en prioriteret liste over forureningskilder på en korn- og foderstofvirksomhed. Listen er baseret på erfaringer fra Carl Bro as. Der gøres opmærksom på, at listen er baseret på GENERELLE erfaringer, hvorfor listen i hvert enkelt tilfælde skal vurderes sammen med de konkrete forhold på den aktuelle korn- og foderstofvirksomhed.

<i>Kilder, som <b>altid medtages</b> i en undersøgelse</i>
• Bejdseanlæg og lager for bejdser
• Pesticid- og kemikalielager
• Olietanke, m. tilhørende rørføringer, påfyldning og udluftning
• Påfyldningsplads for landbrugssprøjter
• Olieudskillere
<i>Kilder, som <b>anbefales medtaget</b> i en undersøgelse</i>
• Oplagsplads for ammoniak og kunstgødning
• Oplag for tom emballage
<i>Kilder, som i <b>specielle tilfælde kan medtages</b> i en undersøgelse</i>
• Røgbrønde

## 7.5 6.2 Teknisk undersøgelse

### 7.5.1 6.2.1 Prøvetagning

Vedrørende anbefalinger i forbindelse med prøvetagning henvises til Miljøstyrelsens generelle branchevejledning /13/.

#### 6.2.1.1 Boringer

Specifikt anbefales det, at lokaliseringsboringer føres til minimum 4 meter, hvilket skulle sikre en dybde under bund af olieudskillere eller nedgravede tanke.

Boringer vil være bedst egnede til at undersøge for punktkilder og forurening med væsker og opløselige stoffer. De terrænnære prøver bør derfor suppleres med boringer ved olietanke, olieudskillere og røgbrønde. Der kan desuden være behov for boringer ved oplagspladser for flydende kemikalier.

Da mange pesticider er vandopløselige, bør der desuden udføres en eller flere filtersatte boringer. Dette er specielt vigtigt i situationer, hvor der er usikkerhed om placeringen af potentielle kilder til forurening. Vandprøver fra boringer med filter i terrænnært grundvand kan virke som en "screening" af et større område omkring boringen. Boringen skal derfor placeres nedstrøms for de mulige forurenende aktiviteter.

Jordprøver udtages i tilknytning til udførelse af lokaliserings- og undersøgelsesboringer.

### **6.2.1.2 Gravninger**

I forbindelse med undersøgelse af terrænnære forureninger, f.eks. på oplagsplads for metalkrot, bør det overvejes at supplere borearbejdet med gravninger.

Ved undersøgelse af korn- og foderstofvirksomheder er der grund til at antage, at forurening oftest vil være koncentreret i de øverste jordlag. Gravninger er velegnede til at undersøge de terrænnære jordlag på store arealer for diffus forurening. Gravningerne kan udføres med maskiner f.eks. rendegraver eller "Bob Cat" eller med håndkraft vha. spade eller jordspyd/håndbor.

### **6.2.1.3 Poreluftmålinger**

Ved undersøgelse for flygtige komponenter, f.eks. nær nedgravede benzintanke, kan poreluftmålinger være en fordel. Poreluften udtages ved hjælp af jordspyd. Analyse af poreluften kan foregå enten ved direkte injektion i transportabel GC - ved hjælp af glassprøjte eller Tedlarpose - eller ved opsamling på kulrør og efterfølgende analyse på laboratorium. I øvrigt henvises til Miljøstyrelsens generelle branchevejledning, /13/.

Hvis der er mistanke om forurening med benzin eller opløsningsmidler, kan der med fordel anvendes undersøgelse ved hjælp af poreluftmetoder, der vil være økonomisk fordelagtige ved søgning på større arealer.

## **6.2.2 Analyser**

### **6.2.2.1 Indledende prøvebeskrivelse**

Den indledende karakterisering foretages på samtlige jordprøver, der er udtaget i forbindelse med feltarbejdet.

Den indledende karakterisering bør omfatte:

- registrering af laggrænser i jordprofilet
- geologisk karakterisering i felten
- registrering af misfarvninger
- PID-måling (måling med photoionisationsdetektor)

Der kan evt. suppleres med PID-måling og felttest udført på stedet.

PID-målinger kan afsløre uventede forureninger med flygtige stoffer, som f.eks. flygtige oliekomponenter og opløsningsmidler. Retningslinier for udførelse af PID-målinger er anført i Miljøstyrelsens vejledning, /12/.

For vandprøver vil det som regel på forhånd være besluttet, hvilke boringer der skal benyttes til prøvetagning, hvorfor der som regel ikke foretages indledende karakterisering.

Såfremt der registreres lugt eller tilstedeværelse af oliefilm i forbindelse med prøvetagningen, skal dette noteres.

#### 7.5.1.1 6.2.2.2 Feltanalyser

På korn- og foderstofvirksomheder kan det anbefales at anvende følgende feltanalyser

- Screening for oliekomponenter med Felt Test Kit
- Screening for kviksølv med Felt Test Kit

I forbindelse med registreringsundersøgelser kan man med fordel anvende diverse Felt Test Kit. Anvendelse af Felt Test Kit skal ikke betragtes som en erstatning for laboratorieanalyser, men derimod som et supplement til registreringsundersøgelsen. Desuden er Felt Test Kit et værktøj til udvælgelse af laboratorieanalyser. Der findes i dag på markedet et bredt udvalg af diverse Felt Test Kit, og der udvikles til stadighed nye metoder.

Det vurderes på forhånd at være meget vanskeligt at spore kviksølvforbindelser ved syn eller lugt. Det er desuden vanskeligt at måle kviksølv med røntgenfluorescenceteknik, EDXRF. Det kan derfor overvejes at supplere den indledende beskrivelse med anvendelse af "test-kit" til måling af et jordprøver.

Immunoassay kit er en metode, hvor bl.a. kviksølv kan bestemmes ved hjælp af en enzymatisk reaktion.. Metoden kræver stor omhyggelighed og en mindre forudgående uddannelse.

Felt Test Kit - Kemisk kolorimetrisk bestemmelse	
Anvendelsesområde	Aromatiske hydrocarboner (benzin, diesel, fyringsolie, spildolie). PAH-forbindelser medbestemmes ikke.
Kort om princip	Kort ekstraktion med heptan. Efterfølgende farvereaktion efter tilsætning af reagens. Farveintensiteten sammenlignes med kendte standarder.
Fordele	Hurtig Prisbillig Kræver kun simpel og kort introduktion Visse test kits kan anvendes både til jord og vand
Ulemper	Falske positive resultater ved tilstedeværelse af naturligt forekommende organiske komponenter i jorden (humus)
Henvisninger	Carl Bro as



Felt Test Kit - Immunoassay	
Anvendelsesområde	Kviksølv
Kort om princip	Ekstraktion. Ekstraktet tilsættes reagenser bl.a. antistoffer/enzymer, som reagerer med farve, hvis prøven ikke indeholder kviksølv over en forudbestilt koncentration. Testniveauer kan bestilles efter behov. Farveintensiteten bestemmes ved hjælp af spektrofotometer
Fordele	Stofspecifik
Ulemper	Kræver kemisk uddannet personel og gerne indendørs faciliteter
Henvisninger	/15/

### 7.5.1.2 6.2.2.3 Kemiske analyser

For at opnå det mest optimale analyseprogram er det vigtigt allerede i planlægningsfasen at have en god dialog med analyselaboratoriet. Laboratoriet bør så præcist som muligt informeres om, hvilke parametre man ønsker at bestemme. Herved kan laboratoriet tage de relevante forholdsregler med hensyn til analysemetoder, ekstraktionsmidler m.m., så de bedst mulige analyseresultater sikres.

I forbindelse med registreringsundersøgelser er det vigtigt at være opmærksom på, hvilke kemikalier der har været anvendt på den konkrete lokalitet. Analyseprogrammet skal indrettes i overensstemmelse hermed.

På de grunde, hvor der har været anvendt kviksølvholdige bejdser og ældre pesticider som f.eks. DDT, PCB, er det forventeligt, at disse stoffer vil være udslagsgivende for risikovurderingen. Dette er baseret på disse stoffers toksicitet sammenlignet med de øvrige stoffer.

#### 6.2.2.3.1 Jordprøver

Det anbefales, at udvalgte jordprøver udtaget på korn- og foderstofgrunde analyseres for parametrene anført i tabel 6.1.

Analyseprogram	Følgende parametre bestemmes	Analysemetode	Detektions-grænseniveau
Metaller	Kviksølv	AAS (hydridmetode)	0,05-0,0002 mg/kg TS
Pesticider	Specifikke stoffer (kendte) analyse pakker	GC-MS-SIM el. evt. SCAN	0,005-0,1 mg/kg TS (SIM)
Andet	pH	DS	-
Organiske stoffer	Dieselolie Benzin Opløsningsmidler	Ekstraherbare organiske stoffer ved GC-FID evt. i kombination med GC-MS	Ca. 0,1 mg/kg for enkeltkomponenter 2-50 mg/kg for sammensatte produkter

Note: De anførte detektionsgrænser er hentet fra gældende metodebeskrivelser og prislistes fra et udvalg af danske analyselaboratorier i løbet af den periode, hvor branchebeskrivelsen er blevet til, d.v.s. 1996/97

**Tabel 6.1** Analyseprogram for jordprøver

### Metaller

Ved analyse for kviksølv skal man være opmærksom på, at kviksølv er meget flygtigt, hvorfor man bør være meget omhyggelig med prøvehåndteringen. Kviksølv bestemmes ved atomabsorption med hydridteknik.

Atomabsorbtiionsspektrometri, AAS	
Anvendelsesområde	De fleste metaller kan bestemmes ved AAS. For at bestemme kviksølv skal der dog anvendes en specialteknik (hydridmetoden).
Kort om princip	Syreoplukning efterfulgt af måling af hvert enkelt metal ved atomabsorbtiionsspektrometri med flamme
Fordele	Specifik metode Lav detektionsgrænse Meget lave detektionsgrænser kan opnås med AAS med grafovsn
Ulemper	Arbejdskrævende Ikke multielementteknik (ikke screening) Høj pris
Henvisninger	/15/

### Organiske komponenter

Der udføres en screeningsanalyse ved gaschromatografi med flammeionisationsdetektion, GC-FID til undersøgelse for organiske forureningskomponenter i de jordprøver, hvor der findes forhøjet PID-udslag.

Der kan opstå vanskeligheder ved tolkningen af resultaterne af analyser af jordprøver udtaget nær olie-/fedtudskillere, da det er vanskeligt at skelne mellem de organiske- og mineralske olier. Der bør således foretages bestemmelse af enkeltkomponenter i disse situationer. Langt de fleste organiske stoffer kan bestemmes ved GC-MS-SIM, hvor man i massespektret kigger efter lige præcis det stof, som man er interesseret i.

Hvis der findes fyldestgørende og pålidelige informationer om, at der kun er anvendt bestemte midler, kan analyseprogrammet reduceres.

Specifikke organiske forbindelser ved GC-MS-SIM (SCAN)	
Anvendelsesområde	Bestemmer specifikke organiske stoffer efter eget valg
Kort om princip	Ekstraktion af jordprøven med passende ekstraktionsmiddel efterfulgt af gaschromatografi kombineret med massespektrometri i selektiv ion mode (GC-MS-SIM). SCAN mode anvendes, når der skal screenes for stoffer. Dette medfører en højere detektionsgrænse, svarende til GC-FID.
Fordele	Specifik metode til bestemte stoffer, lav detektionsgrænse
Ulemper	Tidskrævende, bestemmer kun de stoffer der er bedt om Forholdsvis høj pris
Henvisninger	/26/

Ekstraherbare organiske stoffer ved GC-FID	
Anvendelsesområde	Ved GC-FID screeningen medbestemmes såvel BTEX, olieprodukter (terpentin, petroleum og mineralolie) og i nogen grad PAH-forbindelser
Kort om princip	Ekstraktion af jordprøven med pentan eller dichlormethan efterfulgt af screeningsanalyse ved gaschromatografi med flammeionisationsdetektion, GC-FID
Fordele	Screeningsmetode der medbestemmer mange af de almindeligt forekommende forureningskomponenter Efterhånden rutineanalyse på de fleste laboratorier
Ulemper	Meget polære stoffer medbestemmes ikke PAH-forbindelser medbestemmes dårligt, hvis der anvendes pentanekstraktion, hvorfor der så bør kombineres med specifik analyse for PAH Højt indhold af kulbrinter i prøven kan betyde forhøjet detektionsgrænse for enkelt komponenter
Henvisninger	/15/

### 6.2.2.3.2 Vandprøver

Vandprøver fra korn- og foderstofgrunde bør analyseres efter følgende program (tabel 6.2):

Analyseprogram	Følgende parametre bestemmes	Analysemetode	Detektions-grænseniveau
Metaller	kviksølv	AAS (hydridmetode)	0,001-0,000005 mg/l
Pesticider	Specifikke stoffer (kendte) analyse pakker	GC-MS-SIM el. evt. SCAN	0,01-0,05µg/l (SIM)
Organiske stoffer	Diesel- og fyringsolie, benzin evt. opløsningsmidler	Ekstraherbare organiske stoffer ved GC-FID evt. i kombination med GC-MS	Ca. 0,20 µg/l for enkeltkomponenter 20-100 µg/l for sammensatte produkter

Note: De anførte detektionsgrænser er hentet fra gældende metodebeskrivelser og prislister fra et udvalg af danske analyselaboratorier i løbet af den periode, hvor branchebeskrivelsen er blevet til, d.v.s. 1996/97

**Tabel 6.2** Analyseprogram for vandprøver

Metalanalyserne (kviksølv) i grundvand må udføres ved AAS (hydridteknik), da det ellers ikke er muligt at nå ned på de detektionsgrænser, der er nødvendige for at overholde de aktuelle kvalitetskrav for grundvand.

Der udføres en screeningsanalyse ved gaschromatografi med flammeionisationsdetektion, GC-FID til undersøgelse for organiske forureningskomponenter. Langt de fleste organiske stoffer kan desuden, som ovenfor nævnt, bestemmes ved GC-MS-SIM, hvor man i massepektret kigger efter lige præcis det stof, som man er interesseret i.

Denne metode er bl.a. anvendt ved de foreliggende pesticidanalyser. Flere laboratorier har lanceret analysepakker, hvor det på forhånd er fastlagt, hvilke pesticider der skal bestemmes. Pakkerne omfatter fra ganske få op til ca. 90 komponenter, såvel pesticider som nedbrydningsprodukter. Analyser af pesticider er et område i hastig udvikling, hvilket derfor også hele tiden påvirker indholdet af de udbudte "analysepakker". Man bør være opmærksom på, hvilke detektionsgrænser de forskellige laboratorier kan tilbyde i disse analysepakker.

Miljøstyrelsen har som tidligere nævnt udarbejdet en vejledning til håndtering af pesticidforurening i grundvand, som forventes udgivet medio 1997. Heraf fremgår en oversigt over hyppigst anvendte pesticider gennem årene. Afhængig af korn- og foderstofvirksomhedens driftsperiode kan man herved få hjælp til udvælgelse af relevante analyseparametre i den konkrete sag.

Ved tolkning af analyseresultater af vandprøver er det vigtigt at have overblik over grundvandsforholdene på lokaliteten. Dette er afgørende for en vurdering af kildens placering og risikovurderingen, idet man ikke kan registrere en grund baseret alene på vandprøver.

Som anført for jordprøver kan analyseprogrammet for vandprøver ligeledes reduceres eller udbygges afhængigt af, hvilke oplysninger om anvendte kemikalier der kan fremskaffes i den konkrete undersøgelse.

Angående beskrivelse af de enkelte analysemetoder henvises til metodebeskrivelse for jordprøver.

## 8. 7 LITTERATURLISTE

- /1/ Ib Gejl og Chr. R. Jansen. Korn, købmænd og kornkompagni. Universitetsforlaget, Århus 1971.
- /2/ Jens Heide og Halina Magierkiewicz. Variation i arbejdsmiljø inden for korn- og foderstofbranchen. Arbejdsmiljøfondet, København 1982.
- /3/ E. Bendixsen. Kviksølvbejdsning. Kviksølvforurening og tekniske løsningsmuligheder. Teknologisk Institut, Kemiteknik, Tåstrup 1985.
- /4/ Kviksølv i jord. Miljøprojekt nr. 77. Miljøstyrelsen, København 1986.
- /5/ Samtale med hr. Borgtrup, DLG, Århus, 11. januar 1991.
- /6/ Retningslinier for grovvarerbranchen, Vejledning fra Miljøstyrelsen, nr. 4 1991.
- /7/ Karlsen, Svend B., Dansk Landbrugs Grovvarerelskab, Selskabets oprettelse og første 25 år, DLG 1994.
- /8/ Flemming Just, Carsten Porskrog og Ib Gejl Rasmussen, Fra købmandsgård til koncern, Korn og Foderstofkompagniet 1896-1996, Erhvervsarkivet 1996.
- /9/ Miljøstyrelsen; "Bekæmpelsesmiddelstatistik 1995", Orientering fra Miljøstyrelsen, nr. 8, 1996.
- /10/ Miljøstyrelsen; "Oversigt over godkendte bekæmpelsesmidler 1996", Orientering fra Miljøstyrelsen, nr. 1, 1996.
- /11/ Dansk Agrokemisk Forening; Hvidbog om sprøjtemidler, Dansk Agrokemisk Forening, april 1995.
- /12/ Miljøstyrelsen; "Generel branchevejledning for forurenede grunde", Vejledning fra Miljøstyrelsen, nr. 3, 1.
- /13/ Miljø- og Energiministeriet; "Bekendtgørelse af listen over farlige stoffer", bekendtgørelse nr. 69 af 7. februar 1996. Miljøstyrelsen.
- /14/ Rundspørge og opgørelse foretaget af CNS Miljørådgivning for Miljøstyrelsen i forbindelse med "Miljøstyrelsens erfaringsopsamling ved kortlægning af forurenede grunde". Brev fra CNS Miljørådgivning til Fyns Amt dateret 23. maj 1997.
- /15/ Udkast til "Vejledning om prøvetagning og analyse af jord", Miljøstyrelsen, 14. februar 1997, Miljøstyrelsen.



## **Bilag 1**

Datablade for udvalgte kemiske stoffer



UDVALGTE STOFFER	PRODUKTGRUPPER
Kviksølv	Bejdsemiddel
Thiabendazol	Bejdsemiddel, kviksølvfri (mod svampe)
Imazalil	Bejdsemiddel, kviksølvfri (mod svampe)
Lindan	Bejdsemiddel, kviksølvfri (mod skadedyr), pesticid
2,4 D	Pesticid
Atrazin	Pesticid
Dichlorprop	Pesticid
Benzen	Ekstraktionsbenzin, motorbenzin, affedt- ningsmidler, visse olieprodukter m.m.
Toluen	Ekstraktionsbenzin, motorbenzin, affedt- ningsmidler, visse olieprodukter m.m.
Ethylbenzen	Ekstraktionsbenzin, motorbenzin, affedt- ningsmidler, visse olieprodukter m.m.
Xylener	Ekstraktionsbenzin, motorbenzin, affedt- ningsmidler, visse olieprodukter m.m.
Benz(a)pyren	Olie

Oversigt over stofdatablade i bilag 1.

Fareklasser i henhold til "listen over farlige stoffer":

E:	Eksplisiv
O:	Brandnærende
Fx:	Yderst brandfarlig
F:	Meget brandfarlig
Tx:	Meget giftig
T:	Giftig
Xn:	Sundhedsskadelig
C:	Ætsende
Xi:	Lokalirriterende
Carc1,2 ell.3:	Kræftfremkaldende
Mut1, 2 ell.3:	Mutagen
Rep1, 2 ell.3:	Reproduktionstoksisk

Navn	<b>Kviksølv</b>	Enhed	Referencer
Synonymer	Metallisk kviksølv		
CAS nr.	7439-97-6		C
Kemisk formel	Hg		H
Tilstandsform	Flydende		H
Molvægt	200,59	g/mol	H
Densitet	13,56	g/ml	H
Smeltepunkt	-38,9	°C	H
Vandopløselighed	$6 \cdot 10^{-6}$ (25 °C)	mg/l	H
Damptryk	$1,22 \cdot 10^{-3}$	mmHg	H
Oktanøl-vand fordelingsforhold (log)	-		
Klassificering iht. "listen over farlige stoffer"	Fareklasse: T		G
Forekommer i:			
Jord	*		
Grundvand	*		
Poreluft	*		

Navn	<b>Thiabendazol</b>	Enhed	Referencer
Synonymer	2-(1,3-thiazol-4-yl)-benzimidazol, 2-(4-thiazolyl)-benzimidazol, TBZ		F
CAS nr.	148-79-8		F
Kemisk formel	C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> N <sub>3</sub> S		F
Tilstandsform	Fast, pulver		F
Molvægt	201,2	g/mol	F
Densitet	-	g/ml	
Smeltepunkt	304-305	°C	F
Vandopløselighed	10.000 (ved 25 °C)	mg/l	F
Damptryk	-		
Oktanøl-vand fordelingsforhold (log)	-		
Klassificering iht. "listen over farlige stoffer"	Nej		G
Forekommer i:			
Jord			
Vand	*		
Poreluft			

Navn	<b>Imazalil</b>	Enhed	Referencer
Synonymer	Chloramizol, (±) -allyl-1-(2,4-dichlorophenyl)-2-imidazol-1-ylethyl-ether, enilconazole		F
CAS nr.	35554-44-0		F
Kemisk formel	C <sub>14</sub> H <sub>14</sub> C <sub>12</sub> N <sub>2</sub> O		F
Tilstandsform	Krystallinsk		F
Molvægt	297,2	g/mol	F
Densitet	-	g/ml	
Smeltepunkt	52,6	°C	F
Kogepunkt	>340	°C	F
Vandopløselighed	180	mg/l	F
Damptryk	0,158 mPa (20 °C) = 1,19*10 <sup>-6</sup>	mmHg	F
Oktanøl-vand fordelingsforhold (log)	3,82		F
Klassificering iht. "listen over farlige stoffer"	Nej		G
Forekommer i:			
Jord	*		
Grundvand	*		
Poreluft			

Navn	<b>Lindan</b>	Enhed	Referencer
Synonymer	$\gamma$ -hexachlorocyclohexan $\gamma$ -HCH		A
CAS nr.	58-89-9		G
Kemisk formel	$C_6H_6Cl_6$		A
Tilstandsform	Krystallinsk (ved 20 °C)		A
Molvægt	290,85	g/mol	A
Densitet	1,87	g/ml	A
Smeltepunkt	112	°C	A
Vandopløselighed	17 (24 °C)	mg/l	A
Damptryk	$5,6 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} = 4,2 \cdot 10^{-5}$	mmHg	J
Oktanøl-vand fordelingsforhold (log)	3,78		J
Klassificering iht. "listen over farlige stoffer"	Fareklasse: T, Xi, N		G
Forekommer i:			
Jord	*		
Grundvand	(*)		
Poreluft			

Navn	<b>2,4-D</b>	Enhed	Referencer
Synonymer	(2,4-dichlorophenoxy)- eddikesyre		F
CAS nr.	94-75-7		F
Kemisk formel	C <sub>8</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		F
Tilstandsform	Fast, farveløst pulver		F
Molvægt	221,0	g/mol	F
Densitet	1,416 (pulver)	g/ml	A
Smeltepunkt	140,5	°C	F
Vandopløselighed	620 (ved 25 °C)	mg/l	F
Damptryk	53 Pa (160 °C !) = 0,398	mmHg	F
Syrekonstant pKa	2,64		F
Oktanøl-vand forde- lingsforhold (log)	2,81		A
Klassificering iht. "li- sten over farlige stof- fer"	Fareklasse: Xn, Xi		G
Forekommer i:			
Jord	*		
Grundvand	*		
Poreluft			

Navn	<b>Atrazin</b>	Enhed	Referencer
Synonymer	6-chloro-N <sup>2</sup> -ethyl-N <sup>4</sup> -isopropyl-1,3,5-triazine-2,4-diamin		F
CAS nr.	1912-24-9		F
Kemisk formel	C <sub>8</sub> H <sub>14</sub> ClN <sub>5</sub>		F
Tilstandsform	Fast, farveløst pulver		F
Molvægt	215,7	g/mol	F
Densitet	1,187	g/ml	A
Smeltepunkt	175-177	°C	F
Vandopløselighed	30 (20 °C)	mg/l	F
Damptryk	0,04 Pa (20 °C) = 3*10 <sup>-4</sup>	mmHg	F
Basekonstant pKa	1,7 (21 °C)		F
Oktanøl-vand fordelingsforhold (log)	2,34		F
Klassificering iht. "listen over farlige stoffer"	Fareklasse: Xn, Xi, Carc3, Mut3		G
Forekommer i:			
Jord	*		
Grundvand	*		
Poreluft			

Navn	<b>Dichlorprop</b>	Enhed	Referencer
Synonymer	(RS)-2-(2,4-dichlorphenoxy)-propionsyre		F
CAS nr.	7547-66-2		F
Kemisk formel	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> Cl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		F
Tilstandsform	Krystallinsk, farveløs		F
Molvægt	235,1	g/mol	F
Densitet	-	g/ml	
Smeltepunkt	117-118	°C	C
Vandopløselighed	350 (20 °C)	mg/l	F
Damptryk	negligibelt	Pa	F
Oktanøl-vand fordelingsforhold (log)	2,58-2,83		J
Klassificering iht. "listen over farlige stoffer"	Fareklasse: Xn, Xi		G
Forekommer i:			
Jord	*		
Grundvand	*		
Poreluft			



Navn	<b>Benzen</b>	Enhed	Referencer
Synonymer	Benzol		
CAS nr.	71-43-2		C
Kemisk formel	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>		A
Tilstandsform	farveløs væske		A
Molvægt	78,11	g/mol	A
Densitet	0,8786	g/ml	A
Kogepunkt	80,1	°C	A
Vandopløselighed	1780 (ved 20 °C)	mg/l	A
Damptryk	76 (ved 20 °C) 60 (ved 15 °C)	mmHg	A
Oktanøl-vand forde- lingsforhold (log)	2,13		A
Klassificering iht. "li- sten over farlige stof- fer"	Fareklasse: Carc1, F, T		G
Forekommer i:			
Jord	(*)		
Grundvand	*		
Poreluft	*		

Navn	<b>Toluen</b>	Enhed	Referencer
Synonymer	Toluol, methylbenzen, phenylmethan		A
CAS nr.	108-88-3		C
Kemisk formel	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>		A
Tilstandsform	farveløs væske		A
Molvægt	92,1	g/mol	A
Densitet	0,867	g/ml	A
Kogepunkt	110,8	°C	A
Vandopløselighed	470 (ved 20 °C)	mg/l	A
Damptryk	10 (ved 6,4 °C) 22 (ved 20 °C) 40 (ved 31,8 °C)	mmHg	A
Oktanøl-vand fordelingsforhold (log)	2,69		A
Klassificering iht. "listen over farlige stoffer"	Fareklasse: F, Xn konc. ≥ 12,5%: Xn		G
Forekommer i:			
Jord	*		
Grundvand	*		
Poreluft	*		

Navn	<b>Ethylbenzen</b>	Enhed	Referencer
Synonymer	Phenylethan		A
CAS nr.	100-41-4		C
Kemisk formel	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>		A
Tilstandsform	farveløs væske		A
Molvægt	106,17	g/mol	A
Densitet	0,867	g/ml	A
Kogepunkt	136,2	°C	A
Vandopløselighed	140 (ved 15 °C) 152 (ved 20 °C)	mg/l	A
Damptryk	7 (ved 20 °C) 12 (ved 30 °C)	mmHg	A
Oktanøl-vand forde- lingsforhold (log)	3,15		A
Klassificering iht. "li- sten over farlige stof- fer"	Fareklasse: F, Xn konc. ≤ 25%: Xn		G
Forekommer i:			
Jord	*		
Grundvand	*		
Poreluft	*		

Navn	<b>Ortho-xylen</b>	Enhed	Referencer
Synonymer	o-xylen, 1,2-dimethylbenzen, o-dimethylbenzen, 1,2-xylen, o-xylol		A
CAS nr.	95-47-6		
Kemisk formel	$C_6H_4(CH_3)_2$		A
Tilstandsform	farveløs væske		A
Molvægt	106,17	g/mol	A
Densitet	0,88	g/ml	A
Kogepunkt	144,4	°C	A
Vandopløselighed	175 (ved 20 °C)	mg/l	A
Damptryk	5 (ved 20 °C) 9 (ved 30 °C)	mmHg	A
Oktanøl-vand fordelingsforhold (log)	2,77		A
Klassificering iht. "listen over farlige stoffer"	Fareklasse: Xn, Xi		G
Forekommer i:			
Jord	*		
Grundvand	*		
Poreluft	*		

Navn	<b>Meta-xylen</b>	Enhed	Referencer
Synonymer	m-xylen, 1,3-dimethylbenzen, m-dimethylbenzen, 1,3-xylen, m-xylo		A
CAS nr.	108-38-3		
Kemisk formel	$C_6H_4(CH_3)_2$		A
Tilstandsform	farveløs væske		A
Molvægt	106,16	g/mol	A
Densitet	0,864	g/ml	A
Kogepunkt	139	°C	A
Vandopløselighed	135 (ved 20 °C)	mg/l	C
Damptryk	6 (ved 20 °C) 11 (ved 30 °C)	mmHg	A
Oktanøl-vand fordelingsforhold (log)	3,20		A
Klassificering iht. "listen over farlige stoffer"	Fareklasse: Xn, Xi		G
Forekommer i:			
Jord	*		
Grundvand	*		
Poreluft	*		

Navn	<b>Para-xylen</b>	Enhed	Referencer
Synonymer	p-xylen, 1,4-dimethylbenzen, p-dimethylbenzen, 1,4-xylen, p-xylol		A
CAS nr.	106-42-3		
Kemisk formel	$C_6H_4(CH_3)_2$		A
Tilstandsform	farveløs væske		A
Molvægt	106,17	g/mol	A
Densitet	0,86	g/ml	A
Kogepunkt	138,4	°C	A
Vandopløselighed	198 (ved 25 °C)	mg/l	A
Damptryk	6,5 (ved 20 °C) 12 (ved 30 °C)	mmHg	A
Oktanøl-vand fordelingsforhold (log)	3,15		A
Klassificering iht. "listen over farlige stoffer"	Fareklasse: Xn, Xi		G
Forekommer i:			
Jord	*		
Grundvand	*		
Poreluft	*		

Navn	<b>Benz(a)pyren</b>	Enhed	Referencer
Synonymer	Benzo(a)pyren, 3,4-benzopyren, B(a)P		A
CAS nr.	50-32-8		C
Kemisk formel	C <sub>20</sub> H <sub>12</sub>		C
Tilstandsform	gul krystallinsk masse		A
Molvægt	252,3	g/mol	A
Densitet	-	g/ml	A
Smeltepunkt	179	°C	A
Vandopløselighed	0,003	mg/l	A
Damptryk	-	mmHg	A
Oktanøl-vand fordelingsforhold (log)	6,5		J
Klassificering iht. "listen over farlige stoffer"	Fareklasse: T, Carc2, Mut2, Rep2		G
Forekommer i:			
Jord	*		
Grundvand			
Poreluft			

Litteraturliste:

- A) Verschueren, Karel; "Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals", 1993
- B) Lide, David R.; "Handbook of Chemistry and Physics", 1991
- C) The Merck Index, 1989
- D) CHEMFATE 1994; Syracuse Research Corporation's Environmental Fate Data base, Syracuse Research Corporation, Syracuse, NY.
- E) Worthing, C et al.; "The Pesticide Manual", 9<sup>th</sup>. Edition, 1991
- F) Danbert, T.E. et al.; "Physical and Thermodynamic Properties of Pure Chemicals", 1989
- G) Miljø- og Energiministeriet; "Bekendtgørelse af listen over farlige stoffer", bekendtgørelse nr. 69 af 7. februar 1996
- H) Adriano, D.C.; "Trace Elements in the Terrestrial Environment", 1986
- I) U.S. EPA. 1993; U.S. Environmental Protection Agency, Technical Information Review, Methyl tertiary Butyl Ether, Office of Pollution Prevention and Toxics, U.S. EPA, Washington D.C
- J) Miljøstyrelsen; "Kemiske stoffers opførsel i jord og grundvand", Miljøprojekt nr. 20, 1996



## **Bilag 2**

### Oversigt over pesticider

<b>1. generations pesticider</b> (fra slutningen af 1800-tallet)	<b>2. generations pesticider</b> (fra midten af 1940'erne)	<b>3. generations pesticider</b> (fra sidst i 1970'erne)
Arsenforbindelser: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Natriumarsenit (ukrudt)</li> <li>• Parisergrønt (insekter)</li> <li>• Blyarsenat (insekter)</li> </ul>	Chlorerede hydrocarboner (insekter): <ul style="list-style-type: none"> <li>• DDT</li> <li>• Lindan</li> </ul>	Syntetiske pyrethroider (insekter): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioresmethrin</li> <li>• Cypermethrin</li> <li>• Deltamethrin</li> <li>• Fenvalerat</li> <li>• Permethrin</li> </ul>
Kobberforbindelser: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kobbersulfat (ukrudt, svamp)</li> <li>• Bordeauxvæske (svamp)</li> </ul>	Organiske phosphorsyreester (insekter): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chlorfenvinphos</li> <li>• Diazinon</li> <li>• Dimethoat</li> <li>• Fenitrothion</li> <li>• Malathion</li> <li>• Oxydenmeton-methyl</li> <li>• Parathion</li> </ul>	Benzimidazoler (svamp): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benomyl</li> <li>• Carbendazim</li> <li>• Thiabendazol</li> </ul>
Kviksølvforbindelser: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercurochlorid (alle)</li> <li>• Mercurichlorid (svamp)</li> </ul>	Phenoxyrter (ukrudt): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2,4-D</li> <li>• Dichlorprop</li> <li>• MCPA</li> <li>• Mechlorprop</li> </ul>	Sulfonylurea (ukrudt): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chlosulfuron</li> <li>• Metsulfuron-methyl</li> </ul>
Svovlforbindelser: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Svovlsyre (ukrudt)</li> <li>• Ferrosulfat (svamp)</li> </ul>	Triaziner (ukrudt): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atrazin</li> <li>• Cyanazin</li> <li>• Simazin</li> <li>• Terbutylazin</li> </ul>	
Planteekstrakter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicotin (insekter)</li> <li>• Pyrethrum</li> </ul>	Ethylenbisdithiocarbamater (svamp): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mancozeb</li> <li>• Maneb</li> <li>• Zineb</li> </ul>	
Andre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Natriumchlorat (ukrudt)</li> <li>• Oliefraktioner (ukrudt)</li> </ul>		

Oversigt over udvalgte 1., 2. og 3. generations pesticider /9/.