

# Leverbotziekte bij het wild in Nederland

## Samenvatting

Het optreden van leverbotziekte bij het wild is afhankelijk van de ontwikkelingsmogelijkheden van de vrijlevende stadia van de leverbot en van de leverbotlakjes die als tussengastheer optreden. Naast plaatselijk bepaalde omstandigheden is het klimaat van belang, met name de temperatuur, de neerslag en de verdamping. Van het voor onderzoek toegezonden valwild bleken alleen reeën en hazen regelmatig met leverbot besmet te zijn. Andere geïnfecteerde wildsoorten werden slechts sporadisch ontvangen. De sterfte in de maanden augustus t/m oktober (winterinfectie) blijkt gering in vergelijking met die in de periode november-april (zomerinfectie). Op grond van een vergelijking van deze laatste sterfte gedurende de periode 1959-1973 met de klimaatgegevens van het KNMI wordt voor de winter 1974-1975 weinig leverbotziekte bij het wild verwacht.

De invloed van de leverbotziekte op de wildstand is meestal plaatselijk en wordt door migratie van het wild snel over een groter gebied uitgestreken. In jaren waarin veel leverbotziekte verwacht kan worden, wordt t.a.v. het afschot van reeëiten, reekalveren en hazen geadviseerd dit op de leverbotgevoelige percelen te intensiveren en daarbuiten eventueel te verminderen.

## Inleiding

De leverbotziekte, die jaarlijks voor miljoenen guldens schade veroorzaakt door aantasting van vooral schapen en runderen, is ook bij jagers en jachtopzichters bekend en gevreesd. De vrees wordt vooral veroorzaakt door het feit dat, anders dan bij het vee, bestrijding bij het wild niet of nauwelijks mogelijk is. Alleen aan herten die regelmatig op voerplaatsen komen, kunnen met succes medicamenten via het voer worden toegediend, zoals van BRAUNSCHWEIG (1972) t.a.v. ranide-emulsie aantoonde. Aan ander wild kunnen de voor de veehouderij ontwikkelde medicamenten tot nu toe niet met succes worden toegediend en het wild houdt zich ook niet aan door de mens opgestelde beweidingsschema's. De jager zal daarom maar moeten afwachten hoe de ziekte ieder jaar weer zal uitpakken. Voorzover het afschot plaatsvindt nadat de ziekte is opgetreden, is het vrij eenvoudig het afschot aan het verlies aan te passen. Dit geldt bij voorbeeld voor het reeëiten- en smalreeënafschot, daar de leverbotziekte vooral in de wintermaanden optreedt. Anders ligt het ten aanzien van het afschot van hazen. Dat vindt plaats op een moment dat de grootste sterfte door leverbot meestal nog moet komen. Voor terreinen die leverbotgevoelig zijn, kan het daarom van belang zijn tijdig te weten of veel sterfte door leverbotziekte al dan niet verwacht kan worden. Sinds de jaren tachtig van de vorige eeuw, toen de levenscyclus

van de leverbot werd ontdekt, is steeds meer bekend geworden omtrent factoren die de ontwikkeling van de leverbot beïnvloeden. Op grond van deze kennis ontwikkelden de Engelsen OLLERENSHAW en ROWLANDS (1959) een methode om het optreden van leverbotziekte aan de hand van klimaatgegevens te voorspellen. Deze methode bleek ook voor Nederland bruikbaar (OLLERENSHAW, 1971). In dit artikel zal, na een korte bespreking van de levensloop en het ziektebeeld van de leverbot, een overzicht worden gegeven van de klimaatfactoren die in de verschillende levensstadia van de leverbot van overwegend belang zijn. Tevens wordt nagegaan hoe deze klimaatfactoren zich sinds 1959 hebben verhouden tot het bij reeën en hazen waargenomen optreden van de leverbotziekte. Vervolgens wordt bekeken bij welke wildsoorten leverbotziekte kan worden verwacht en wat de ziekte voor de stand van de verschillende wildsoorten kan betekenen. Ten slotte wordt besproken hoe men bij de jacht het beste rekening kan houden met te verwachten sterfte door leverbotziekte.

## De ontwikkeling van de leverbot

De volwassen leverbot is een worm, die wat vorm betreft overeenkomst vertoont met een platvis. Het 1,5-3 cm lange, wit-bleke dier heeft aan de buikzijde een zuignap (fig. 1) waarmee het zich kan vasthechten in de galgangen in de lever van het zoogdier dat hem tot gastheer dient. De eieren die het produceert worden met het galvocht naar de galzak gevoerd en vandaar via de darmen met de mest naar buiten. Het aantal eieren kan groot zijn. In 1 mm<sup>3</sup> galvocht uit de galblaas bij een sterk besmette haas telden we eens ruim 20.000 eieren (fig. 2) en OLLERENSHAW (1971) vermeldt dat één leverbot in een schaap tot een productie van 25.000 eieren per dag kan komen.

Uit onderzoek bij proefdieren is gebleken dat een leverbot wel elf jaar oud kan worden. Bij het wild zal de maximale leeftijd wel zelden bereikt worden. Alleen bij herten en reeën zou dat het geval kunnen zijn, maar de aangetaste dieren zullen wel voortijdig sterven.

Als de eieren eenmaal met de mest op de grond zijn gekomen, kunnen ze zich gaan ontwikkelen. Gebleken is nl. dat dit alleen kan bij temperaturen tussen 10 en 30 °C, zodat de lichaamstemperatuur van de gastheer daar te hoog voor is. Onder de meest gunstige omstandigheden ontwikkelt zich in anderhalve week binnen het ei een trilhaarlarve, **miracidium** genoemd. Deze trilhaarlarven bevrijden zich uit de omhulling van het ei via een dekseltje dat ontstaat door de activiteit van de tril-



Fig. 1: Volwassen leverbot (onderzijde) uit reekalf

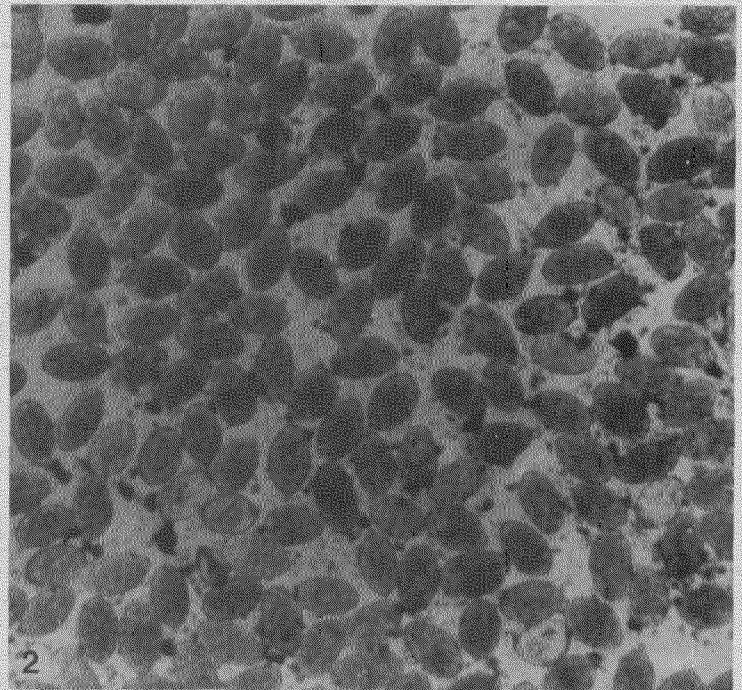


Fig. 2: Galvocht van een haas met leverboteieren

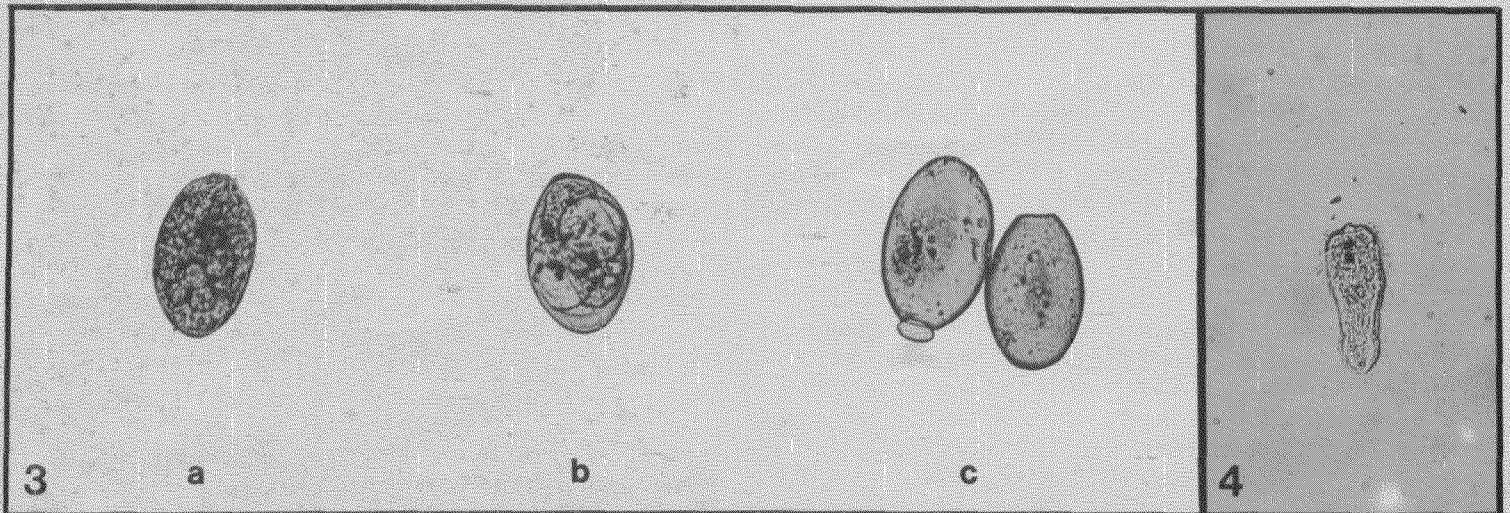


Fig. 3: Leverbot-eieren. a: ei uit galzak, b: ontwikkelende trilhaarlarve, c: lege eieren, waarvan bij één het opengesprongen kapje te zien is

fig. 4: Trilhaarlarve

haarlarve (fig. 3 en 4). Eenmaal vrij, kan de trilhaarlarve zich met relatief grote snelheid verplaatsen als er voldoende vocht aanwezig is. De voorraad energie van de trilhaarlarve is echter beperkt, zodat ze hooguit één etmaal vrij kan leven. Binnen die tijd moet de trilhaarlarve een slakje hebben gevonden, waar ze zich in naar binnen kan dringen. Er zijn enkele soorten slakjes die daar geschikt voor zijn en in Nederland is dat hoofdzakelijk het slakje *Lymnea truncatula*, dat daarom ook wel „leverbotslakje” wordt genoemd.

Het leverbotslakje leeft op plaatsen waar regelmatig water aanwezig is, zonder dat het een waterslakje is. Laaggelegen plaatsen waar zich regelmatig regenwater ophoopt of waar het grondwater periodiek het maaiveld bereikt zijn zeer geschikt, vooral als er plekken met open grond aanwezig zijn, waarop algen kunnen groeien die als voedsel voor de slakjes dienen (OVER, 1967). Laaggelegen weilanden, waar het vee de zode kan stuk trappen, bieden goede leefomstandigheden. Gelukt het een trilhaarlarfje

om tijdig een leverbotslakje te vinden, waarbij het tot op een afstand van 15 cm kan reageren op een geurstof van het slakje (NEUHAUS, 1953), dan dringt het zich door de huid van het slakje heen tot in de lichaamsholte. Hierbij verliest het de trilharen en wordt dan „sporocyst” genoemd. Binnen deze sporocyst ontwikkelen zich door deling een aantal zakvormige diertjes, die zich verplaatsen naar de leverklier van het leverbotslakje. Deze wormpjes (de „rediae”) delen zich nogmaals in een aantal „rediae van de tweede generatie”, waarbinnen zich door deling nogmaals een aantal larfjes kan ontwikkelen. Deze larfjes zijn echter voorzien van een goed ontwikkelde staart. Ze worden „cercaria” genoemd. Door de herhaalde vermenigvuldiging kunnen uit één trilhaarlarve honderden staartlarven ontstaan. Het aantal hangt vooral af van de grootte en de voedingstoestand van het leverbotslakje (KENDALL, 1949).

De staartlarven worden door de leverbotslak uit het lichaam geperst. Dit gebeurt vooral als de slak in aanraking komt met fris water (KENDALL en MCCULLOUGH, 1951). Eenmaal vrij

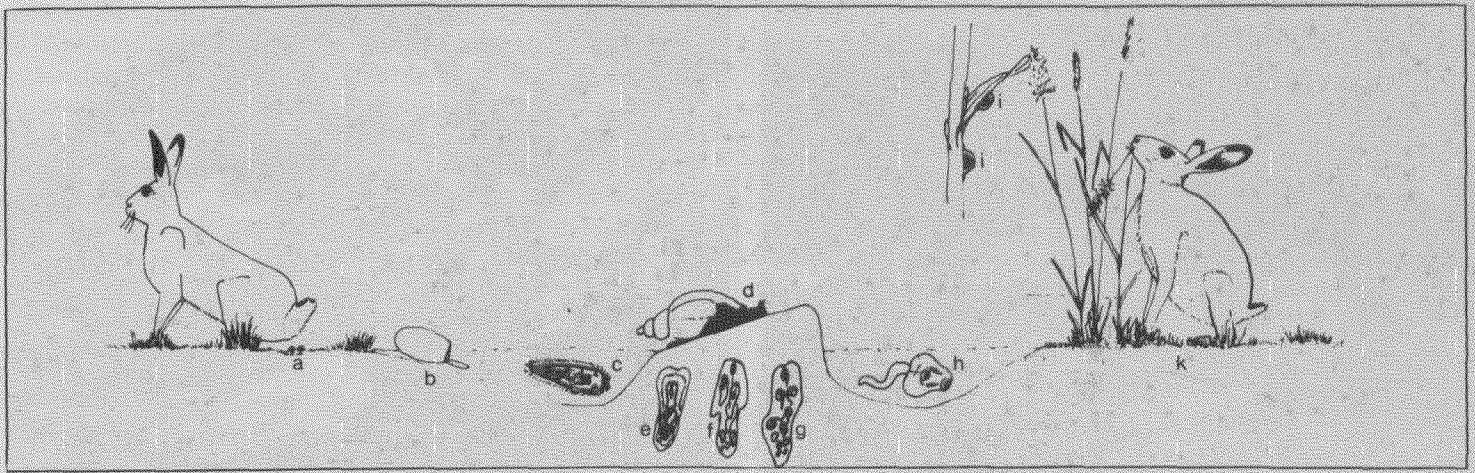
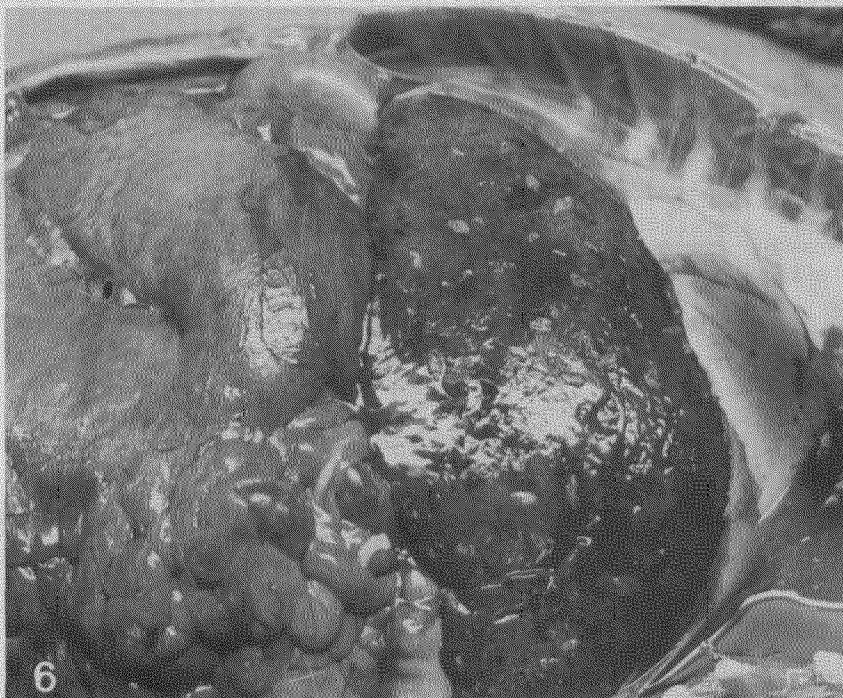


Fig. 5: Schematisch overzicht van de ontwikkeling van de leverbot. a: mest met eieren van een geïnfecteerde haas; b: lege eihuls; c: trilhaarlarve; d: leverbotslakje; e, f, g.: ontwikkelingsstadia in de leverbotslak (e: sporocyst met eerste generatie rediae; f: eerste generatie redium met tweede generatie; g: tweede generatie redium met staartlarfjes); h: staartlarve; i: cystevorm van de staartlarve op grasstengel; k: nieuwe gastheer

gekomen kunnen de staartlarven zich langs vochtig gras omhoog begeven waarna ze zich vasthechten. Hierbij zoeken ze vooral de onderzijde van bladeren, waar ze enigszins beschermd zijn tegen te sterke zonnestrallen (HODASI, 1972). Na vasthechting verliezen de staartlarven hun staart en vormen ze een dikke wand. Indien ze niet te zeer van uitdroging te lijden hebben, kunnen de ingekapselde larven („metacercariae” of „cysten” genoemd) wel vier maanden blijven leven. Ook kunnen de staartlarven zich vasthechten aan het wateroppervlak, waarbij kleine luchtbelletjes in het kapsel worden ingesloten (ODENING, 1971). De cysten zijn infectieus voor zoogdieren die ze met het gras of drinkwater opnemen. In de maag en darmen van de zoogdieren

Fig. 6: Lever van een ree, sponsachtig doordat veel weefsel is weggegeten door jonge leverbotten, waarvan er een aantal op de lever zichtbaar zijn



6

lost het dikke kapsel op en komen de jonge leverbotjes vrij. Deze boren zich door de darmwand in de lichaamsholte, waarna ze ten slotte de lever bereiken. In de lever ontwikkelen ze zich tot volwassen leverbotten die weer grote aantallen eieren kunnen produceren, waarmee de levenscyclus gesloten is. In figuur 5 is deze levenscyclus nog eens schematisch weergegeven.

#### Het ziektebeeld

Het ziektebeeld is nogal verschillend, afhankelijk van het verloop van de aantasting. Bij een massale besmetting met jonge leverbotten wordt het leverweefsel volledig verwoest. De lever krijgt een sponsachtig voorkomen (fig. 6). Bij een aantal reeën vonden we een verbloeding van de lever, als gevolg van acute massale besmetting, waarbij de jonge botten zowel de bloedvatjes in de lever als het leverkapsel doorboorden. In de buikholte zaten grote klodders gestold bloed. Soms raakt het levervlies ontstoken, waardoor de lever wordt omgeven door een gezwollen, wittig vlies (fig. 7). De dieren zullen zulke infecties niet overleven.

Indien de infecties minder massaal zijn en de lever maar plaatse-

Fig. 7: Lever van een haas, met ontstoken leverkapsel als gevolg van het indringen van jonge leverbotjes. In de lever zijn kruipgangen zichtbaar



7



Fig. 8: Lever van een haas, ontstoken t.g.v. pseudo-tuberculose



Fig. 9: Lever van een konijn, ontstoken t.g.v. levercoccidiose

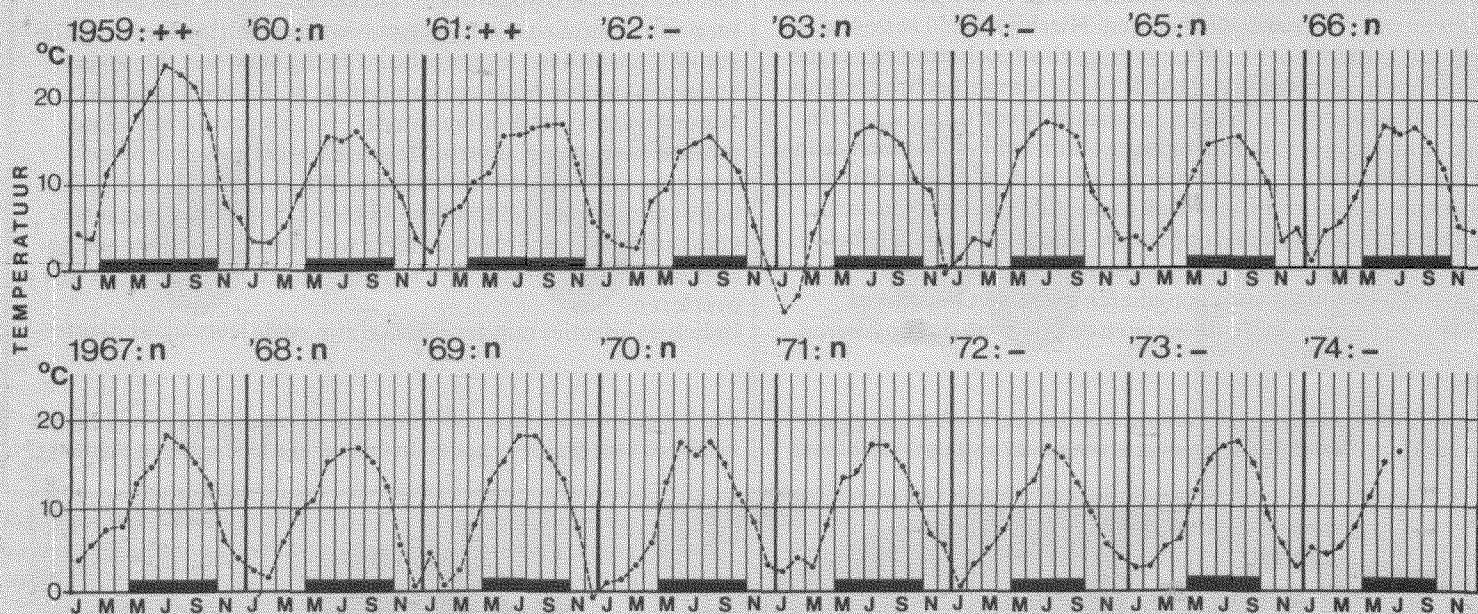


Fig. 10: Het verloop van de gemiddelde temperatuur per maand, op basis van uurlijkse metingen op de vijf hoofdstations van het KNMI. Op de basis van de grafiek is met zwarte balkjes aangegeven in welke maanden de temperatuur boven 10 °C lag. Evenals in tabel I zijn de normale jaren met 6 gunstige maanden aangegeven met „n”, de jaren met 7 of 8 gunstige maanden met + resp. ++ en de jaren met slechts 5 gunstige maanden met -

lijk wordt aangetast, zal het zoogdier minder snel sterven. Het orgaan zal trachten de kruipgangen en de jonge leverbotten in te kapselen. In de lever zijn dan witte plekken te zien, die wel enige gelijkenis hebben met de plaatselijke ontstekingen die kunnen ontstaan door pseudotuberculosis (fig. 8), staphylomycosis of levercoccidiosis (fig. 9). We moeten dan ook aannemen dat deze aandoeningen vaak ten onrechte door jagers voor leverbotziekte worden gehouden.

Vooraf met betrekking tot hazen wordt leverbotziekte vaak genoemd als oorzaak van sterfte; vaker dan op grond van ons valwildonderzoek gerechtvaardigd lijkt. De meest betrouwbare wij-

ze om leverbotinfectie bij valwild vast te stellen is het insnijden van de lever om te zien of men jonge leverbotten naar buiten kan drukken en het microscopisch onderzoek van de galblaas op aanwezigheid van leverbottleieren.

#### De invloed van het klimaat op de ontwikkeling van de leverbot

Zolang de leverbot of de eieren in het zoogdier (de gastheer) zitten, heeft het klimaat geen invloed op de ontwikkeling. Zodra de gastheer verlaten is, spelen temperatuur en vochtigheid echter een belangrijke rol. Dat geldt ook voor de ontwikkeling in de leverbotslak (de tussengastheer), omdat die ontwikkeling alleen plaats heeft als de slak actief is. Die activiteit wordt ook in hoge mate bepaald door temperatuur en vochtigheid en het is opmerkelijk hoe zeer de eisen van de slakken overeenkomen met die van de vrijlevende larvale stadia van de leverbot.

#### Temperatuur

Zowel voor alle vrijlevende stadia van de leverbot als voor het le-

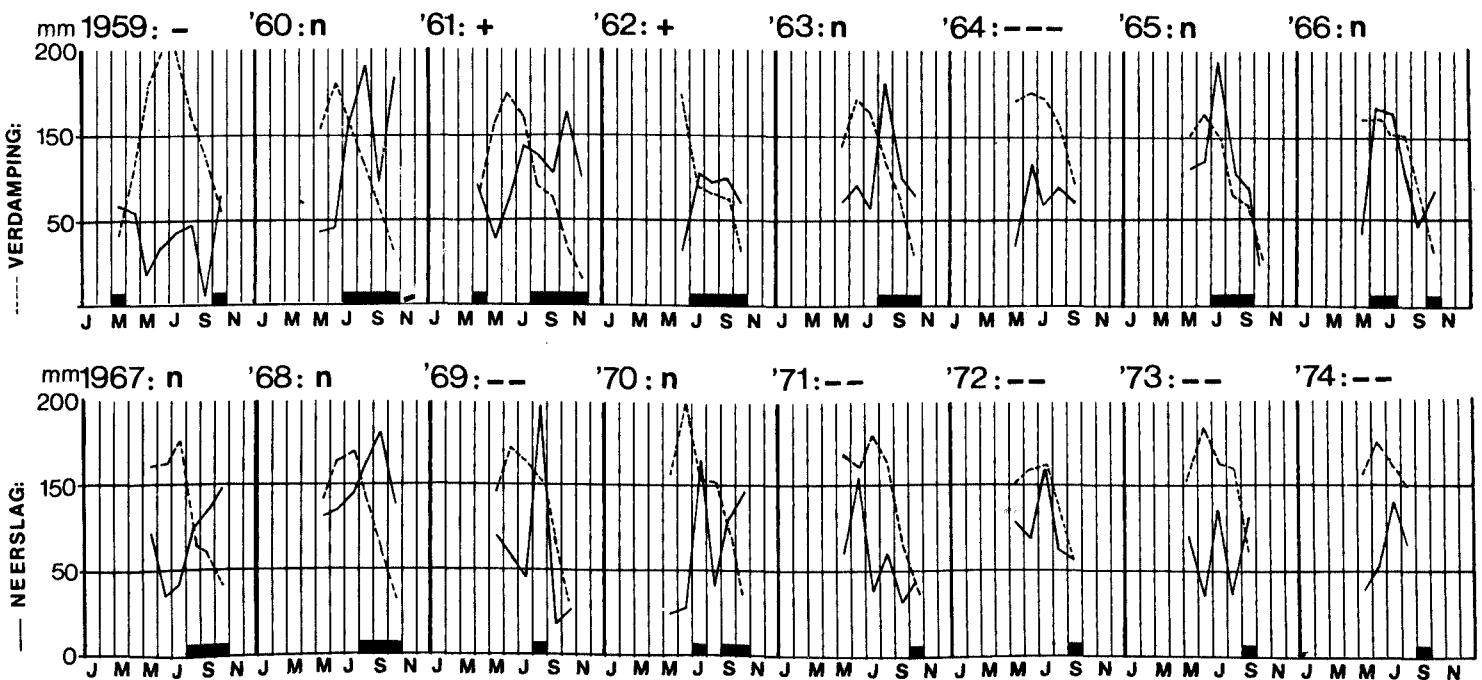
verbotslakje geldt dat ontwikkeling niet mogelijk is beneden 10 °C. Niet dat bij lagere temperaturen leverboteieren of de leverbotlakjes direct dood gaan; ze kunnen zelfs lichte vorst redelijk goed doorstaan. De ontwikkeling staat dan echter stil en voor de ontwikkeling van de leverbotstadia buiten het zoogdier zijn dan ook alleen die maanden van het jaar van belang, waarin de gemiddelde etmaaltemperatuur boven 10 °C ligt. In het algemeen zijn dat in Nederland zes maanden en wel de maanden mei t/m oktober. In fig. 10 is het verloop van gemiddelde etmaaltemperatuur per maand sinds 1959 weergegeven.

Bij hogere temperaturen zal de ontwikkeling sneller kunnen verlopen, tenzij de temperatuur te hoog wordt. Dat is het geval bij temperaturen boven de 30 °C, doch die komen in Nederland slechts weinig voor, zodat we daar geen aandacht aan hoeven te besteden.

### Vochtigheid

Ook ten aanzien van de vochtigheid lopen de eisen van de vrijlevende leverbotstadia en de leverbotlakjes vrijwel gelijk. Leverboteieren hebben vocht nodig om vrij te komen van de remmende invloed van de mest (ROWCLIFFE, geciteerd door OLLERENSHAW, 1959). Ook is een voldoende vochtige omgeving nodig om uitdroging te voorkomen. De trilhaarlarven hebben vocht nodig om hun weg naar de leverbotlakjes te kunnen vinden, evenals de staartlarven vocht nodig hebben om van de slakjes tot in de vegetatie te kunnen komen. Ook de slakjes zelf hebben vocht nodig om niet uit te drogen, terwijl de algen die hun tot voedsel dienen alleen in een vochtige omgeving kunnen groeien. In droge perioden gaan veel eieren dood, terwijl de leverbotlakjes hun huisjes met een klepje afsluiten en in een rusttoestand overgaan waardoor ze niet te lange droge perioden kunnen overbruggen. Hun groei staat dan echter stil en dus ook de ontwikkeling van de in de slakjes verblijvende leverbotlarven.

**Fig. 11: De gemiddelde neerslag en verdamping (berekend voor een vrij wateroppervlak) in de maanden met gemiddelde temperatuur van tenminste 10 °C, gemeten op de 15 districtsstations van het KNMI. Maanden met meer neerslag dan verdamping zijn op de basis van de grafiek met zwarte balkjes aangegeven. Evenals in tabel 1 zijn jaren met 3 „natte” maanden aangegeven met „n”, jaren met twee, één of géén van zulke maanden met resp. -, en -- en jaren met vier of vijf „natte” maanden met + resp. ++**



Voor het optreden van leverbotziekte is een goede ontwikkeling en voortplanting van de leverbotlakjes van belang, omdat daardoor de ontmoetingskans van de trilhaarlarven met een slakje vergroot wordt, terwijl het aantal staartlarven dat in een slakje uit één trilhaarlarve ontstaat in goed groeiende slakjes veel groter is dan in kleine en slecht groeiende slakjes.

De vochtigheid van een terrein wordt door veel factoren bepaald, zoals de hoogte van de grondwaterstand, de snelheid waarmee regenwater afvloeit of in de bodem kan wegzakken en de beschutting tegen uitdrogende wind en zonnestrallen. Deze factoren verschillen van plaats tot plaats; ze worden hier dan ook niet verder besproken. Van algemeen belang is het verschil tussen neerslag en verdamping tijdens de maanden waarin de temperatuur gunstig is voor de ontwikkeling van de leverboteieren en -larven. Maanden waarin de neerslag groter is dan de verdamping zullen in het algemeen gunstiger voor de leverbot en het leverbotlakje zijn. Hoe meer maanden met een regenoverschot, hoe gunstiger het jaar. In een jaar met drie „natte” maanden kunnen de leverbotlakjes zich reeds aanzienlijk vermeerderen, waardoor de besmettingskans verhoogd wordt.

In fig. 11 zijn de landelijke maandgemiddelden voor de neerslag en de verdamping (evaporatie) sinds 1959 weergegeven.

Weliswaar past OLLERENSHAW (1959) een correctie toe voor de natte maanden die aan het begin of het einde van de qua temperatuur geschikte periode vallen, maar deze verfijning wordt hier achterwege gelaten omdat dit in de meeste jaren voorkomt en voor het totaalbeeld niet van overwegend belang is.

Voor de vochtigheidstoestand is niet alleen het verschil tussen neerslag en verdamping van belang. Ook de verdeling van de neerslag over een maand speelt een rol. Regelmatige motregen kan meer invloed hebben dan één enkele stortbui, hoeveel neerslag daarbij ook valt. Noemen we een dag waarop de gemiddelde neerslag over het land tenminste 1 mm bedroeg een „regendag” en maanden waarin tenminste tien van zulke dagen vielen een „regenmaand”, dan kan gesteld worden dat jaren gunstiger zijn voor de ontwikkeling van de leverbot naarmate ze meer „regenmaanden” hebben. In fig. 12 zijn de aantallen regendagen per maand sinds 1959 weergegeven.

### De opbouw van de infecties

De besmetting van het veld met eieren van de leverbot kan gedu-

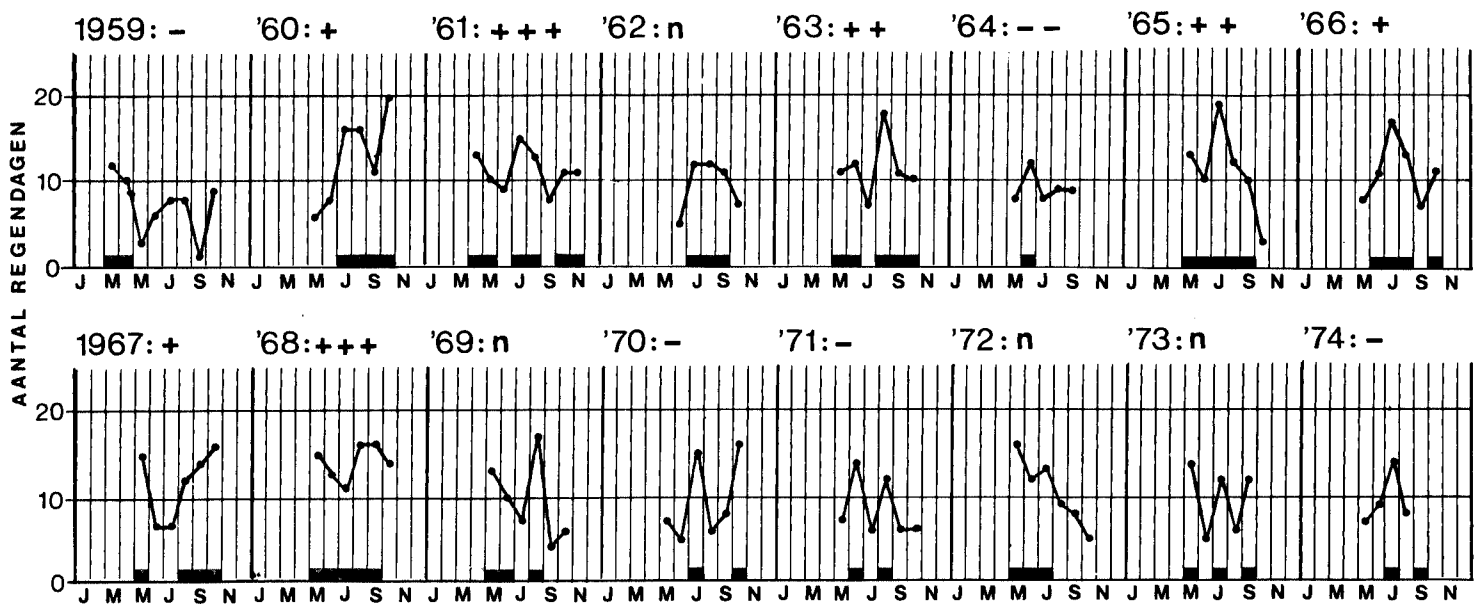


Fig. 12: Het gemiddelde aantal dagen per maand met één of meer mm neerslag in de perioden met een gemiddelde maandtemperatuur van tenminste 10 °C, gemeten op 15 districtsstations van het KNMI. De maanden met 10 of meer van zulke dagen zijn op de basis van de grafiek met zwarte balkjes aangegeven. Evenals in tabel I zijn de jaren met 3 „regenmaanden” aangegeven met „n”, met twee en één „regenmaanden” met - resp. -- en jaren met vier, vijf of zes van zulke maanden met resp. +, ++ en +++

rende het gehele jaar door plaatsvinden. De eieren die in de nazomer en herfst worden geproduceerd, kunnen zich echter vóór de winter niet meer tot staartlarven ontwikkelen en zullen de winter moeten doorbrengen in de leverbotlakjes. Nadat de temperatuur in het voorjaar voldoende is gestegen, kunnen de slakjes en dus ook de leverbotlarven zich verder ontwikkelen. Het aantal staartlarven dat dan in de zomer in de vegetatie komt, is vooral afhankelijk van het weer in de herfst en de maanden mei en juni. De sterfte onder de leverbotlakjes in de winter en het voorjaar is echter meestal zo groot, dat de infectie van de vegetatie met staartwormen in het voorjaar van geringe omvang is. De sterfte door leverbot onder het wild in de herfst is dan ook meestal van bescheiden omvang: in de maanden augustus, september en oktober werden over de periode 1959 tot 1974 slechts 8 reeën ontvangen en over de periode 1966 tot 1974 maar 7 hazen. De eieren die de late herfst worden uitgescheiden zullen zich veelal niet meer tot trilhaarlarve ontwikkelen en overwinteren als ei. Samen met de eieren die in het voorjaar en de voorzomer worden geproduceerd ontwikkelen ze zich in de zomer en de vroege herfst in de leverbotlakjes. In de herfst komen dan de staartlarven vrij en de uit de staartlarven gevormde cysten worden door het wild in de herfst en winter opgenomen. De sterfte onder het wild ten gevolge van deze „zomerinfectie” valt dan in de maanden november-april. Deze sterfte is van meer betekenis: in de maanden november t/m april werden over de periode 1959 tot 1974 door ons instituut 75 reeën ontvangen en over de periode 1966 tot 1974 tevens 46 hazen.

Voor de ontwikkeling van de „zomerinfectie” is naast de plaatselijke situatie het klimaat gedurende de hele periode dat de gemiddelde etmaaltemperatuur boven de 10 °C is, bepalend. In de volgende paragraaf zullen we trachten op grond van deze klimaatgegevens en de valwildgegevens een voorspelling te doen over de te verwachten sterfte in de komende winter.

### Voorspelbaarheid van wildsterfte door leverbotinfectie in de winter

In oktober, wanneer de gemiddelde etmaaltemperatuur in het algemeen voor het laatst boven de 10 °C ligt, kan men aan de hand van de klimaatgegevens over de voorgaande maanden enigszins aangeven of in de komende winter erg veel leverbotziekte onder het wild verwacht kan worden. Zo'n voorspelling kan natuurlijk niet meer dan een globaal karakter hebben, als de klimaatgegevens gebaseerd zijn op het landelijk gemiddelde; plaatselijke gegevens als grondwaterstand, vegetatie en beweiding door meer of minder besmet vee kunnen van doorslaggevende betekenis zijn en voor een afwijkend beeld zorgen. Toch kan het zinvol zijn om na te gaan of een jaar in het algemeen gunstig is geweest voor de ontwikkeling van de leverbot of niet.

In tabel I zijn voor de jaren 1959 t/m 1974 de beoordelingen ten aanzien van temperatuur, neerslag-overschot en aantal regendagen weergegeven volgens de hierboven beschreven criteria. Dat die criteria betrekkelijk willekeurig zijn, behoeft hier verder geen betoog. Indien een jaar t.a.v. één van de maatstaven met één maand afwijkt van het gemiddelde beeld „n” of ten aanzien van twee maatstaven, maar in elkaar tegengestelde richting, dan zegt dit niet zo veel. Daardoor is ook de indeling in perioden van een maand te willekeurig. Wijkt het jaar ten aanzien van één der maatstaven aanmerkelijk af van het gemiddelde beeld, of wijkt het voor twee maatstaven af in gunstige of ongunstige zin, dan kan zo'n jaar „gunstig” (G) of „ongunstig” (O) genoemd worden. Wijkt een jaar t.a.v. alle drie maatstaven in dezelfde richting af, dan kunnen we het „zeer gunstig” (ZG) of „zeer ongunstig” (ZO) noemen. Deze totaalwaarderingen zijn in een aparte regel in tabel I opgenomen.

Om na te gaan of de totaalwaardering overeenstemt met het optreden van leverbotbesmetting bij het wild, is in tabel I tevens het aantal dode reeën aangegeven dat in de maanden november t/m april voor onderzoek aan het instituut werd opgezonden en besmet was met leverbot en voor de jaren 1966-73 ook het aantal besmette hazen. Er blijkt een redelijke overeenstemming te zijn tussen de relatieve hoogte van die aantallen en de totaalwaardering van de jaren. Vooral jaren met minder dan 3 „regenmaanden” blijken ongunstig voor de ontwikkeling van leverbotziekte.

### Voorspelling voor de winter 1974-'75

Uit tabel I blijkt, dat 1974 in het algemeen vrij ongunstig was voor de ontwikkeling van leverbot-eieren en -larven. Voor de ko-

jaar	1959	'60	'61	'62	'63	'64	'65	'66	'67	'68	'69	'70	'71	'72	'73	'74
temperatuur	++	n	++	-	n	-	n	n	n	n	n	n	n	-	-	-
neerslag overschot	-	n	+	+	n	---	n	n	n	n	--	n	--	---	---	-
regendagen	-	+	+++	n	++	--	++	+	+	+++	n	-	-	n	n	n
globale waardering geschiktheid			ZG		G	ZO	G			G	O		O	O	O	O
onderzochte reëen	1	3	21	3	9	1	11	4	0	16	1	1	0	3	1	
onderzochte hazen								5	2	20	6	2	2	8	1	

Tabel 1: Overzicht van de waardering van de jaren 1959-1974 ten aanzien van enkele voor de leverbot belangrijke klimaatgegevens (zie tekst) ZG = zeer gunstig, G = gunstig, ZO = zeer ongunstig, O = ongunstig.

mende wintermaanden verwachten we dan ook niet veel wildsterfte ten gevolge van leverbotziekte. Of deze verwachting juist is, zal achteraf moeten blijken.

### De invloed van de leverbotziekte op de hoogte van de wildstand

Invloed van leverbotziekte op de hoogte van de wildstand kan alleen in die velden worden verwacht, die gunstige voorwaarden bieden voor de ontwikkeling van het leverbotslakje. Op de hogere zandgronden zal dat maar zeer plaatselijk het geval zijn en in de periode 1959-1973 ontvingen we dan ook slechts één edelhert met leverbot en geen enkele mouflon. Toch kwam vroeger leverbot veelvuldig bij de kudden heideschappen voor. Om deze reden werden toen veel oerbanken waarop venetjes lagen, doorgestoken.

Ook konijnen leven meestal op plaatsen die voor de leverbotslak niet erg gunstig zijn. Alleen daar waar hogere gronden grenzen aan laag gelegen, vochtig land, zullen konijnen kans lopen besmet te raken. Dat we slechts 4 konijnen met leverbot ontvingen zegt echter niet alles, omdat konijnen die anders dan aan myxomatose sterven meestal wegkruipen en de belangstelling voor dode konijnen nu eenmaal minder is dan voor dode reëen of hazen.

Het wild dat het meest van de leverbot te lijden lijkt te hebben, zijn de reëen en de hazen. De reëen die wij voor onderzoek ontvingen, kwamen in hoofdzaak uit terreinen die aan de rand van hoge zandgrond liggen, op de overgang naar lage zandgronden, veengronden of beekbezinkingsgronden.

Omtrent de invloed die leverbot op een reëenstand kan hebben, staan ons enige gegevens ter beschikking van een terrein dat gelegen is op de grens van de Utrechtse Heuvelrug en de Gelderse Vallei. Daar werden in de periode februari-maart 1961 in totaal 57 reëen geteld (zie tabel 2). Zoals in tabel 1 is aangegeven, waren de omstandigheden voor de ontwikkeling van de leverbot in 1961 zeer gunstig, terwijl dit terrein zich reeds eerder als een goed leverbotterrein had gekenmerkt. In de daaropvolgende winter ontving het instituut uit dit terrein 7 reëen, terwijl de jachtopzichter bij nog een 7 doodgevonden reëen (waarvan de leeftijd helaas onbekend is) leverbot constateerde. Met een gemiddelde voortplanting van 1 tot 1,5 jong voor de 23 geiten en bij een geslachtsverhouding van 1:1 onder de 17 kalven die in de winter

Terrein „Scherpenzeel“	bokken	geiten	kalveren	onbekend	totaal
geteld in febr.-maart '61	17	23	17		57
verwacht in febr.-maart '62	26	31	23-34		80-91
geteld in febr.-maart '62	25	25	20		70
totaal „verlies“ 1961-'62	1	6	3-14		10-21
doodgevonden met leverbot	1	1	5	7	14

Tabel 2: Verloop van de reëenstand van febr.-maart 1961 tot febr.-maart 1962 in een leverbotgevoelig terrein op de grens van de Utrechtse Heuvelrug en de Gelderse Vallei.

1960-'61 in het veld waren, zou de stand zonder verdere sterfte of migratie in de winter 1961-'62 hebben moeten bestaan uit  $17 + 9 = 26$  bokken,  $23 + 8 = 31$  geiten en smalreeën en 23 tot 34 kalveren: in totaal 80-91 reëen. In die winter werden echter 70 stuks geteld (zie fig. 2). Ten aanzien van het aantal dat verwacht kon worden, was er dus een verlies van 10-21 stuks. De sterfte door leverbot (14 stuks) veroorzaakte het grootste deel van dit verlies, tenzij hogere sterfte door immigratie weer was aangezuiverd. Toch steeg van de winter 1960-'61 tot de winter 1961-'62 het aantal getelde reëen van 57 naar 70; een stijging van 13 stuks of wel 23%. En dat terwijl 1961 voor de reëen het meest ongunstige jaar was met betrekking tot de leverbot van de laatste 15 jaar. De conclusie moet wel zijn, dat er andere factoren zijn die de hoogte van de stand beïnvloeden, die van aanzienlijk meer belang zijn dan de leverbot, waarbij met name aan migratie moet worden gedacht. Hetzelfde lijkt voor hazen te gelden. In een veld in Zeeland lagen in december 1968 op twee leverbotgevoelige weidepercelen naar schatting 30-40 hazen, waarvan er een aantal geschoten werden. Zoals ook uit tabel 1 blijkt, was 1968 voor de ontwikkeling van leverbot een gunstig jaar en in de maanden januari en februari 1969 werden op genoemde percelen 18 dode hazen gevonden, waarvan er 12 voor onderzoek werden opgestuurd. Deze 12 hazen waren allen leverbotslachtoffers en het is waarschijnlijk dat dit ook voor de 6 andere hazen gold. Meer dan de helft van de na de jacht op de twee percelen overgebleven hazen stierf waarschijnlijk aan leverbot, maar toch leek de stand in de zomer weer redelijk te zijn aangevuld. In dit geval kwamen de hazen waarschijnlijk van hoger gelegen bouwgrond. Het feit dat op dat bouwland ook drie hazen met leverbot werden gevonden die hun besmetting op het grasland moeten hebben opgedaan, onderstreept dat migratie plaatsvindt. Indien de sterfte door leverbotinfectie slechts plaatselijk is en voor een belangrijk deel door migratie wordt opgevangen, kan men in jaren waarin leverbotziekte verwacht wordt op de gevoelige plaatsen het best de jachtdruk verhogen. Hierdoor kunnen enerzijds nog dieren op het tableau komen die anders aan leverbot zouden sterven, terwijl anderzijds de besmetting van het veld met leverboteieren wordt verkleind. Door de jachtdruk op de aangrenzende hoger gelegen terreinen te verlagen, kan het effect van migratie uit die terreinen naar de leverbotpercelen worden gecompenseerd. Zulk een compensatie is natuurlijk alleen zinvol, indien de mate van afschot van overwegende invloed is op de hoogte van de stand in het volgende seizoen. Of dat altijd het geval is, is echter lang niet zeker.

De jachtdruk aanpassen aan de leverbot is t.a.v. reëen relatief eenvoudig, omdat het geitenafschot plaatsvindt in de tijd dat de leverbot de meeste slachtoffers maakt. Ten aanzien van hazen ligt het anders: de jacht vindt plaats vóór dat de leverbotinfectie zichtbaar wordt in de vorm van zieke en dode dieren. Juist tegen deze achtergrond kan het nuttig zijn te weten of men al dan niet veel leverbotsterfte kan verwachten. Daarbij is het natuurlijk wel

nuttig indien men weet of een veld wel of niet leverbot-gevoelig is. De ervaring heeft geleerd dat de diagnose „leverbot-ziekte” vaak op onjuiste kenmerken wordt gebaseerd, als „dikke buik” of „los in de vacht” of, indien het dier wordt opengesneden, „witte knobbels in de lever”. Geën van deze kenmerken is bepalend en alleen de aanwezigheid van de leverbotten zelf of hun eieren geeft uitsluitsel.

De aanwezigheid van leverbot wordt vaak sterk overdreven. Van de 565 aan ons instituut opgezonden, aan ziekten gestorven hazen blijkt slechts 7,6% besmet te zijn met leverbot. Dat in bepaalde velden leverbot wel degelijk omvangrijke sterfte kan veroorzaken is hierboven echter voldoende geïllustreerd.

#### Literatuur:

BRAUNSCHWEIG, A. von & BODE, A., 1972: Medikamenteile Bekämpfung des Leberegels beim Rotwild. Wild und Hund 75, 13, 504-506.

HODASI, J. K. M., 1972: The output of cercariae of *Fasciola hepatica* by *Lymnaea truncatula* and the distribution of metacercariae on grass. Parasitology 64, 1, 53-60.

KENDALL, S. B., 1949: Nutritional Factors affecting the Rate

of Development of *Fasciola hepatica* in *Limnaea truncatula*. J. Helminth. 23, 3/4, 179-190.

KENDALL, S. B. & McCULLOUGH, F. S., 1951: The Emergence of the Cercariae of *Fasciola hepatica* from the Snail *Limnaea truncatula*.

NEUHAUS, W., 1953: Über den chemischen Sinn der Miracidien von *Fasciola hepatica*. Z. Parasitenk. 15, 476-490.

ODENING, K., 1971: Der Grosze Leberegel und seine Verwandten. Die Neue Brehm-Bücherei 444, Ziemens Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 127 pp.

OLLERENSHAW, C. B., 1959: The Ecology of the Liver Fluke (*Fasciola hepatica*). Vet. Rec. 71, 45, 957-963.

OLLERENSHAW, C. B., 1971: The influence of climate on the life cycle of *Fasciola hepatica* in Britain with some observations on the relationship between climate and incidence of fascioliasis in the Netherlands. Facts and Reflections, C.D.I. Lelystad.

OLLERENSHAW, C. B. & ROWLANDS, W. T., 1959: A Method of Forecasting the Incidence of Fascioliasis in Anglesey. Vet. Rec. 71, 29, 591-598.

OVER, H. J., 1967: Ecological Biogeography of *Lymnaea truncatula* in the Netherlands. Diss. R.U. Utrecht, 140 pp.

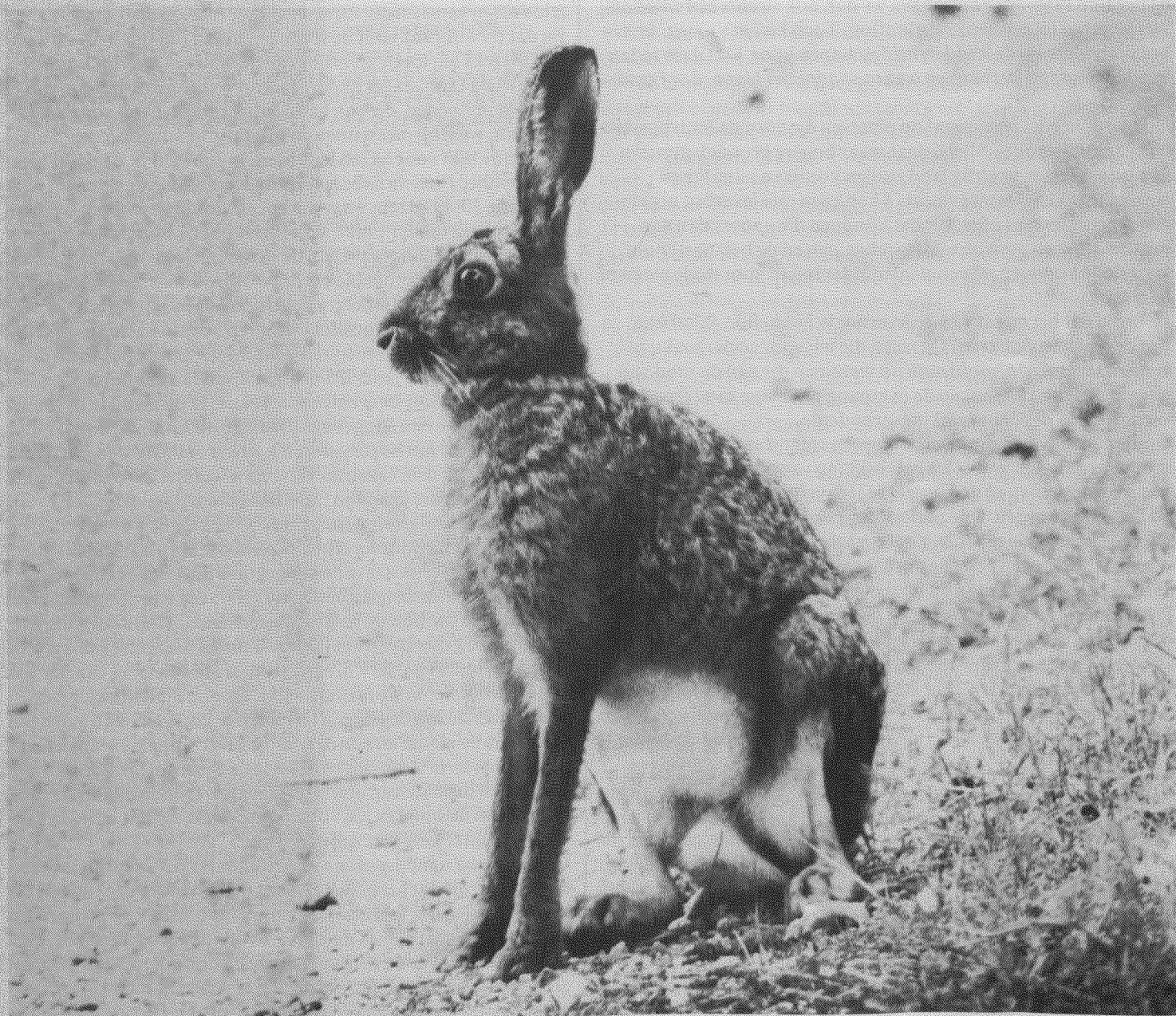


Foto: F. Roosendaal