

Wetenschappelijke en technische publicatie

OVERZICHT VAN DE ONWEERSACTIVITEIT IN BELGIE IN 2001

Karim Hamid



Uitgegeven door het KONINKLIJK METEOROLOGISCH INSTITUUT VAN BELGIE

Ringlaan 3, B- 1180 Brussel

Verantwoordelijke Uitgever: Dr H. Malcorps

Wetenschappelijke en technische publicatie

OVERZICHT VAN DE ONWEERSACTIVITEIT IN BELGIE IN 2001

Karim Hamid

Uitgegeven door het KONINKLIJK METEOROLOGISCH INSTITUUT VAN BELGIE

Ringlaan 3, B- 1180 Brussel

Verantwoordelijke Uitgever: Dr H. Malcorps

Voorwoord

Sinds de oudheid reeds heeft onweer indruk gemaakt op mens en dier. En dit niet in de laatste plaats omdat het fenomeen moeilijk te verklaren was. Men wees dan maar verschillende goden aan om de buitengewone krachten te verklaren. Nu, honderdvijftigduizend jaar nadat de eerste mens met de bliksem geconfronteerd werd, hebben wetenschappers de geheimen van het onweer nog steeds niet helemaal ontrafeld. Onweer heeft dus nog steeds niet al zijn magie verloren. Pas in 1746 toonde Benjamin Franklin aan dat de bliksem in feite een elektrisch verschijnsel is. Nog steeds beïnvloeden zware onweders ons leven tijdens de zomerperiode. Ze kosten onze verzekeringsmaatschappijen handenvol geld en ook de economie vaart er niet wel bij. Maar niet alleen in ons land zijn onweders terug te vinden. Op elk moment van de dag zijn wereldwijd zo'n 2.000 onweders actief. Onze aarde wordt jaarlijks getroffen door zo'n slordige 2,2 miljard blikseminslagen. Onweer is een essentiële schakel binnen de huishouding van de atmosfeer. Zonder onweer zou er geen leven op aarde mogelijk zijn. Wie onweer zegt, zegt bliksem en donder. Maar windstoten, hagel, tornado's en wateroverlast zijn eveneens klassieke ingrediënten van onweersbuien.

Alles samen kunnen onweersbuien dus redelijk destructief zijn. Elk jaar kent ons land wel enkele dagen waarop het onweer de media haalt. We kennen allemaal de beelden van ondergelopen kelders, omgewaaide bomen en afgebrande huizen. Dit zijn de gevolgen, de feiten. Maar het is zeker ook interessant om eens naar de achtergrond te kijken van die onweerssituaties. Waarom kon het onweer zo zwaar worden, waarom juist daar en hoe zwaar was het onweer? Op het KMI bezitten we een massa informatie over de onweerssituaties. Gegevens over schade, bliksem, weersituatie,... Wanneer we al deze ruwe data samengieten tot één geheel, kunnen we komen tot een verklarende beschrijving van de onweerssituatie die voor verschillende doelgroepen interessant is. Juist dit is geprobeerd in deze publicatie: een zo duidelijk mogelijk overzicht maken van het afgelopen jaar op onweersgebied.

We hebben gepoogd zo duidelijk mogelijk de situatie weer te geven, maar soms was enige technische uitleg onvermijdelijk. Vooral de beschrijvingen van de meteorologische situatie vergt soms wat achtergrondkennis. Toch hopen we dat iedereen in deze publicatie terugvindt wat hem of haar interesseert.

Het was niet onze bedoeling elk onweer te bespreken. Wel wordt een overzicht gegeven per maand van de onweersactiviteit. De interessantste onweerssituaties pikken we er uit en beschrijven we uitvoeriger. Ook worden de gevolgen op de samenleving nagegaan.

Veel dank ben ik verschuldigd aan Michel Crabbé, waarbij ik terecht kon voor technische informatie in verband met het SAFIR-systeem en bliksemdetectie in het algemeen.

Bijzondere dank ben ik ook verschuldigd aan Luc Debontridder, klimatoloog op het KMI. Hij stond altijd klaar met antwoord op vragen van klimatologische aard en bezorgde mij ook de nodige waarnemingen. Voor vragen van meteorologische aard kon ik beroep doen op Gerrit Vertommen, weersvoorspeller op het KMI. Verder bedank ik nog Dr. D. De Muer, afdelingshoofd Teledetectie vanop de aarde en Dr. E. De Dycker, departementshoofd Operationele diensten en diensten aan de gebruikers, voor het overlezen en corrigeren van de publicatie. Ik bedank ook de weeramateurs van de Werkgroep Weerkunde die me kostbare meteorologische gegevens doorgaven. Gegevens die, gezien het dikwijls zeer lokale karakter van onweersbuien, zeer nuttig waren.

De foto op de voorkaft werd genomen door Peter Vancoillie, op 27 juni te Gent.

Inhoudsopgave

Voorwoord	
Het mechanisme van onweer	1
Verzamelen van de gegevens	5
Klimatologisch overzicht van de onweersactiviteit tijdens het jaar 2001	9
Meteorologisch overzicht van de onweersactiviteit per maand	15
Symbolenbalk	16
Januari	17
Februari	18
Maart	19
April	20
Mei	21
Juni	24
Juli	30
Augustus	45
September	59
Oktober	62
November	66
December	67
Referenties & Nuttige vakliteratuur/webadressen	68

Het mechanisme van onweer

Deze publicatie draait volledig rond onweersbuien en het is dus logisch dat we dit fenomeen eerst even van naderbij bekijken, zonder hierbij diep in de materie te woelen. Voor een diepgaandere uitleg verwijzen we naar de literatuurlijst achteraan deze publicatie. We kunnen onweer eigenlijk bekijken vanuit twee invalshoeken: elektrisch en meteorologisch. We beginnen met de eerste.

Elektrisch

Laten we eerst de term “onweer” verklaren. We spreken van onweer wanneer er zich in de lucht elektrische ontladingen voordoen, onder de vorm van bliksem. Daarvoor hoeft het nog niet te regenen (droog onweer). De term onweer slaat dus eigenlijk volledig op de elektrische eigenschappen van de wolken. Door allerlei mechanismen, die nog steeds niet volledig begrepen worden, wordt een wolk elektrisch geladen. Deze elektrificatie kan bij verticaal ontwikkelde wolken (cumulonimbuswolk) soms geweldige proporties aannemen. De top van de wolk wordt positief geladen terwijl de onderkant van de wolk negatief geladen wordt. Helemaal onderaan bevindt er zich nog een klein gebied dat positief geladen is. Het aardoppervlak onder de wolk wordt eveneens positief geladen, omdat de negatief geladen basis van de wolk de positief geladen deeltjes als het ware uit de grond naar boven trekt. Wanneer de verschillen tussen de ladingen te groot worden, zal er doorslag ontstaan en krijgen we een vereffenings-ontlading die wij kennen als “de bliksem”. In werkelijkheid zit gans het ontladingsmechanisme zeer complex in elkaar.

In wat volgt geven we een vereenvoudigde schets van het gebeuren. We beperken ons hier tot de bespreking van een negatieve wolk-grond-ontlading (blikseminslag), de meest voorkomende soort. In het begin spelen enkel het negatief geladen gebied in het midden en aan de onderkant van de

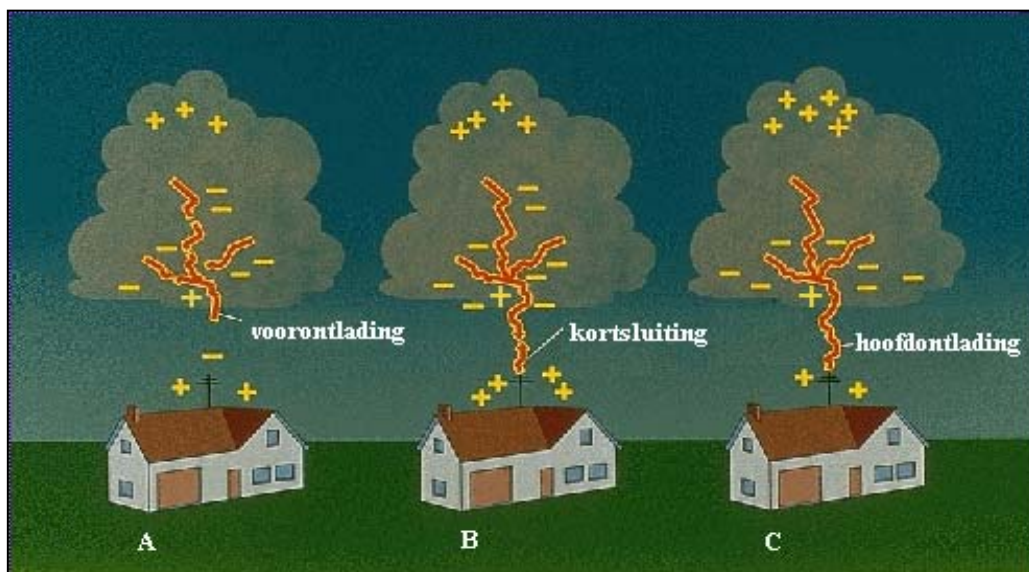


Fig. 0-1 Schematisch overzicht van een klassieke blikseminslag. (bron: <http://www.crh.noaa.gov/mkx/slide-show/tstsm/>)

wolk en het kleine positieve gebied in de basis van de wolk, een rol. Dit klein positief gebied in de basis speelt de rol van trigger en zet gans het systeem in gang. Hij zorgt voor een ontlading tussen beide gebieden. Deze ontlading zet zich daarna door naar de grond. Vanaf dat moment begint er een kanaal te lopen van de wolk richting grond. Dit kanaal is gevuld met negatief geladen ionen afkomstig uit de onderkant van de wolk. Het kanaal wordt in stappen (steps) opgebouwd waarbij telkens enkele tientallen meters worden overbrugd. Elke stap duurt nog geen microseconde. Het kanaal moet er voor zorgen dat de lucht op die plaats wordt geïoniseerd (dat wil zeggen dat de lucht daar elektrisch geleidend wordt). De verschillende takken (branches) zoeken zich een weg door de lucht waarbij het meermaals voorkomt dat een tak plots ophoudt omdat de luchtweerstand op die plaats

te hoog is. Het kanaal wordt ook wel “stepped leader” genoemd, of in het Nederlands “getrapte voorontlading”. Deze stepped leader is in feite niks anders dan een “virtuele koperdraad” die gelegd wordt tussen beide tegengestelde ladingen. Tot zover kunnen we spreken van de voorontlading (fig. 0-1A).

Wat	Grootheid	waarde	eenheid
Voorontlading	voortplantingssnelheid	$1,5 \cdot 10^5$	m/s
	lading in het kanaal	4	C
Vangontlading	voortplantingssnelheid	$2 \cdot 10^6$	m/s
	lading in het kanaal	1	C
Hoofdontlading	voortplantingssnelheid	$8 \cdot 10^7$	m/s
	piekstroom	$1,5 \cdot 10^4$	A
	lading in het kanaal	2,5	C
Totale ontlading	aantal ontladingen door zelfde kanaal	3-4	
	tijd tussen ontladingen	40	ms
	totale lading door kanaal	25	C

Tabel 0-1 Enkele elektrische parameters van een bliksem

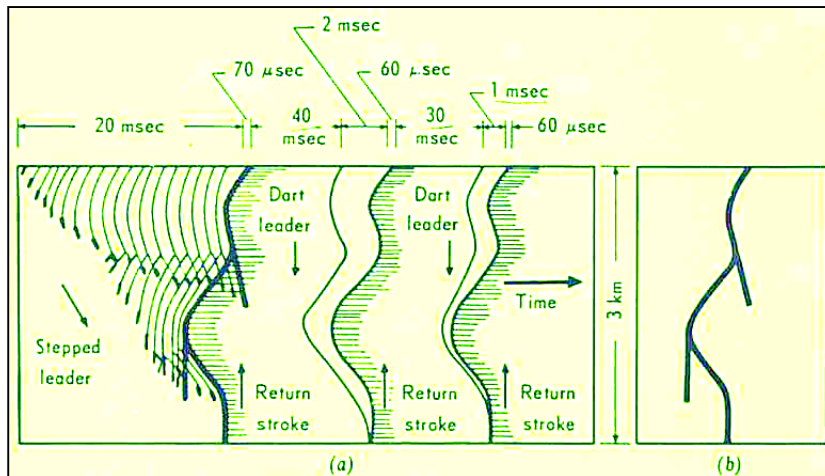


Fig. 0-2 De bliksemontlading uitgezet op een tijdslijn.

naar de wolk. Dit noemt men de “hoofdontlading” of “first return stroke” (fig. 0-1C). Er vloeit nu een stroom van de grond naar de wolk. Deze stroom blijft net zolang aanhouden totdat het potentiaalverschil volledig is opgegeven.

De stroom in het bliksemkanaal (die overigens maar een diameter heeft van enkele centimeters) kan oplopen tot boven de 100.000 Ampère! Ter vergelijking, de stroomsterktes die we terugvinden in een huis zijn een factor 10^4 kleiner. Vaak komt het voor dat net na de eerste ontlading er nog een tweede, derde,... volgt die gebruik maken van het reeds bestaande kanaal (gem. 3 à 4, elk duren ze ca. 40 tot 80ms). Dit veroorzaakt het “flikkeren” van de bliksem. Deze secundaire ontladingen zijn onvertakt (omdat er geen voorontlading aan vooraf gaat) en worden “dart-leaders” genoemd. Eventjes is het potentiaalverschil tussen wolk aan aarde geneutraliseerd. Maar intussen gaat het elektrificatieproces onverminderd verder en binnen de kortste keren zijn de ladingen weer zo groot geworden dat een volgende ontlading noodzakelijk is. In tabel 0-1 vindt u enkele grootteordes terug van verschillende bliksemparameters. Het schema in figuur 0-2 geeft een idee van de verschillende tijdsintervallen. In figuur 0-2b staat afgebeeld wat wij met het blote oog van de bliksem zien.

Meteorologisch

In tegenstelling met de eigenlijke betekenis van het woord “onweer”, die op het elektrische aspect wijst, wordt in deze publicatie met onweer bedoeld, het geheel van meteorologische en elektrische fenomenen die met een onweer gepaard gaan. Zoals hierboven reeds aangehaald is onweer enkel mogelijk bij wolken die een voldoende grote verticale component bezitten. We spreken van stapelwolken, en meer specifiek van Cumulonimbuswolken (Cb in vakjargon). Op meteo-gebied komt het er dus op neer om de vorming van dergelijke wolken te bekijken. De brandstof voor dit soort wolken, en dus ook voor onweersbuien, zijn warmte en vocht. Daarnaast spelen nog tal van factoren een rol om te bepalen welk soort onweer er wordt gevormd, hoe hevig het onweer is, enz...

Eens het kanaal tot enkele tientallen meters van bij de grond is genaderd schieten overall positief geladen kanaaltjes vanuit de grond in de richting van de stepped leader. Deze ontladingen vanuit de grond worden “vangontladingen” genoemd. Op een gegeven moment komen beide kanalen met elkaar in contact en ontstaat er kortsluiting (fig. 0-1B).

Er kan nu een neutralisatiestroom vloeien van de grond

Elke onweersbui begint als een gewone stapelwolk (cumuluswolk) als gevolg van stijgbewegingen (veelal convectie). Convectie is het gevolg van een verticaal temperatuursverschil in de atmosfeer waarbij de onderkant warmer is dan de hogere luchtlagen, en waarbij de verticale temperatuursgradient een bepaalde waarde overschrijdt. Aangezien de warmere lucht een lagere dichtheid heeft (en dus lichter is) dan koelere lucht, zal de lucht beginnen stijgen. Wanneer deze luchtbellens een zekere hoogte bereikt hebben, zal de daarin aanwezige waterdamp condenseren tot minuscule wolkendruppeltjes. Een stapelwolk is geboren. Veelal zien we dat de stapelwolken niet groeien en als schaapjes langs de hemel voorbijtrekken. De lucht is dan niet onstabiel genoeg om verdere groei toe te laten en we spreken dan van een “ondiepe onstabiele atmosfeer”. Maar wanneer de temperatuur van de omringende lucht sterk daalt met de hoogte, zal de stapelwolk kunnen uitgroeien tot grote hoogtes. We spreken van een “diep-onstabiele atmosfeer”. De wolken kunnen zo soms tot aan de tropopauze doorgroeien en tot een hoogte van wel 15 km groeien. Eens daar aangekomen kan de wolk haar verticale groei niet verder zetten en is zij genoodzaakt haar groei horizontaal te vervolgen. Op die manier ontstaat de typische aambeeldvorm van de top. Op deze hoogte vinden we temperaturen van wel 60 graden onder nul terwijl de temperatuur aan de basis van de wolk zo’n 15 graden boven nul kan bedragen. Dit zeer grote temperatuurscontrast ligt aan de basis van de elektrificatie van de wolk.

Onweersbuien zijn er in alle maten maar toch is er een zekere structuur in te herkennen. En gezien er in de publicatie veelvuldig naar wordt verwezen staan we er hier even bij stil. Grofweg wordt de “aard” van het onweer bepaald door twee factoren: de hoeveelheid potentiële onstabiele (Convective Available Potential Energy, afgekort: CAPE) en het verticale windpatroon in de atmosfeer waarin de onweersbui zich manifesteert (figuur 0-3). De CAPE wordt uitgedrukt in Joule per kilogram en de waarden kunnen bij grote potentiële onstabiele oplopen tot 4.000 J/kg of meer, maar meestal ligt de waarde lager dan 3.000 J/kg. Deze twee factoren zeggen niets over de kans op onweer, maar wel hoe een onweer zich zal gedragen, eens het er is.

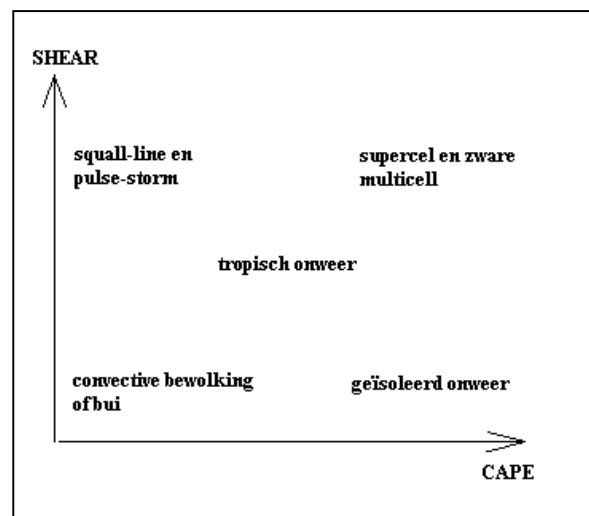


Fig. 0-3 Schematische verdeling van de onweders, a.d.h.v. thermodynamische en dynamische factoren.

Geïsoleerde onweersbuien (single-cell) manifesteren zich zeer plaatselijk en hebben een levensduur van hoogstens een half uur. Dit komt omdat deze onweersbuien zichzelf na verloop van tijd elimineren. De stijgbewegingen, die instaan voor het voeden van de bui worden later door de naar beneden vallende koele neerslag tegengewerkt. En met het wegvallen van de voeding lost ook de onweersbui snel op. Wanneer er in de atmosfeer een verticale windruiming plaatsvindt (windshear), dan zullen de stijg- en daalbewegingen niet meer recht naar boven lopen, maar wel onder een hoek. Daardoor kunnen beide stromingen naast elkaar blijven bestaan. Er kunnen op die manier steeds nieuwe cellen ontstaan en het onweer kan dan uren blijven bestaan (multi-cell).

Bij voldoende windshear is er grote kans dat individuele onweersbuien zich groeperen in complexen of langs lijnen (squall-line). Er is dan sprake van een gestructureerd onweerssysteem die een eigen stromingspatroon creëert en zo zichzelf in stand houdt. Zulk een complex kan grote afmetingen aannemen in de orde van honderden kilometers en men spreekt dan ook van een Mesoscale Convective System (MCS). Zo’n systeem overleeft dikwijls de koelere nacht (in tegenstelling tot de vorige onweerssystemen die afhankelijk zijn van de warme inflow vanaf de grond) en kan langer dan 24 uur aanhouden. Deze systemen veroorzaken veelal meer schade dan ongeorganiseerde onweersbuien.

Wanneer zowel de windshear als de CAPE voldoende groot is, is er kans op de zwaarst mogelijke onweersoort, de koning der onweersbuien: de Supercell. Dit type komt in Europa betrekkelijk weinig voor. Veel frequenter komen supercellen voor in de VS. Een supercell bestaat uit één enkele cel (i.t.t. een multi-cell) met een buitengewoon krachtige, roterende stijgstroom (meso-cyclone). Dit systeem creëert in zijn omgeving een micro-drukverdeling die ervoor zorgt dat de supercell lang blijft overleven. De weersfenomenen die bij dit type voorkomen zijn extreem: extreem grote hagelbollen, tornado's, zware overstromingen,...

In de tropen hebben de onweersbuien een eigen structuur.

In de literatuurlijst staan verwijzingen naar werken die dieper graven in de meteorologische achtergronden van onweersbuien. Bij de bespreking van de onweersbuien wordt af en toe ook stilgestaan bij de achtergrond van verschillende fenomenen.

Verzamelen van de gegevens

Voor het verzamelen van de gegevens konden we putten uit een diversiteit aan bronnen. In wat volgt som ik de belangrijkste op.

SAFIR

SAFIR (Système de Surveillance et d'Alerte Foudre par Interferometrie Radioelectrique) is een systeem dat bliksemontladingen kan detecteren en lokaliseren, en door het KMI sinds 1992 gebruikt wordt. Om de werking van het systeem te begrijpen, kijken we best even naar de bliksem. Vergelijk een bliksemkanaal met een soort reuzenantenne. Doordat er door dit kanaal een enorme stroom vloeit, ontstaat rondom het kanaal een elektromagnetisch veld. Dit veld plant zich vervolgens in alle richtingen voort doorheen de ether. Dit is volledig in analogie met een klassieke radiozender. Met een andere antenne kunnen we de uitgezonden straling terug opvangen en omzetten in elektrische spanning. Dit gebeurt door de vier detectiestations. Door middel van vier antennes die verspreid over het land opgesteld staan, wordt door middel van interferometrie de richting bepaald vanwaar het elektromagnetisch signaal komt dat de bliksem uitzendt.

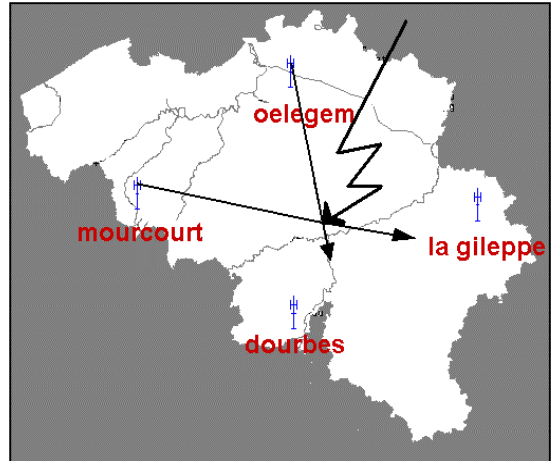


Fig. 0-4 Twee detectiestations zijn veelal genoeg op de exacte positie van de ontlading vast te stellen.

Elk van de vier antennes is uitgerust met 5 dipolen. Doordat het uitgezonden veld van de bliksem niet bij elke dipool op hetzelfde moment zal arriveren, ontstaat er een faseverschil van de spanning tussen de 5 dipolen. Uit dit faseverschil wordt in het detectiestation de richting berekend waar de bron van de elektromagnetische golf zich bevindt. Wanneer we daar de gegevens van een tweede station bijvoegen (die eveneens het veld heeft ontvangen, maar nu uit een andere richting) bekomen we een snijpunt (zie figuur 0-4). De informatie van de 4 afzonderlijke stations worden verzameld op het centrale station, dat zich in Ukkel bevindt op het KMI. Het centrale station berekent uit de data van de afzonderlijke detectiestations de correcte plaats van de ontlading. De nauwkeurigheid van het systeem is tegenwoordig beter dan 2 km boven Belgisch grondgebied. Het SAFIR-systeem is 24 uur op 24 in werking en de gegevens worden gearchiveerd zodat postprocessing mogelijk is. Naast de 5 dipolen die de richting van de bliksem detecteren, bevat de antennemast ook nog een capacatieve antenne. Deze antenne dient om het onderscheid te maken tussen blikseminslagen en wolkladingen. Tevens kan deze antenne tal van elektrische eigenschappen van de bliksem registreren, zoals polariteit, stroomsterkte, ... Een derde antenne is een GPS-antenne en zorgt ervoor dat de vier stations gesynchroniseerd zijn.

RADAR

Het oorspronkelijke doel van een RADAR (Radio Detection and Ranging) is om op grote afstand met behulp van radiogolven, de aanwezigheid van objecten te detecteren. Dit zijn in eerste instanties vliegtuigen en schepen. Met een radar kunnen we de positie van deze objecten bepalen. Een weerradar is qua constructie vergelijkbaar met b.v. een ATC (Air Traffic Control) radar voor de luchtvaart, maar is specifiek ontworpen om neerslag te detecteren. Deze neerslag kan bestaan uit waterdruppels, sneeuw, hagel, ... Het verschil met een ATC-radar zit hem vooral in de gebruikte golflengte, het kleinere vermogen en de kleinere openingshoek van de antenne. In 2001 werd in ons land een RADAR geïnstalleerd, die eigendom is van het KMI.

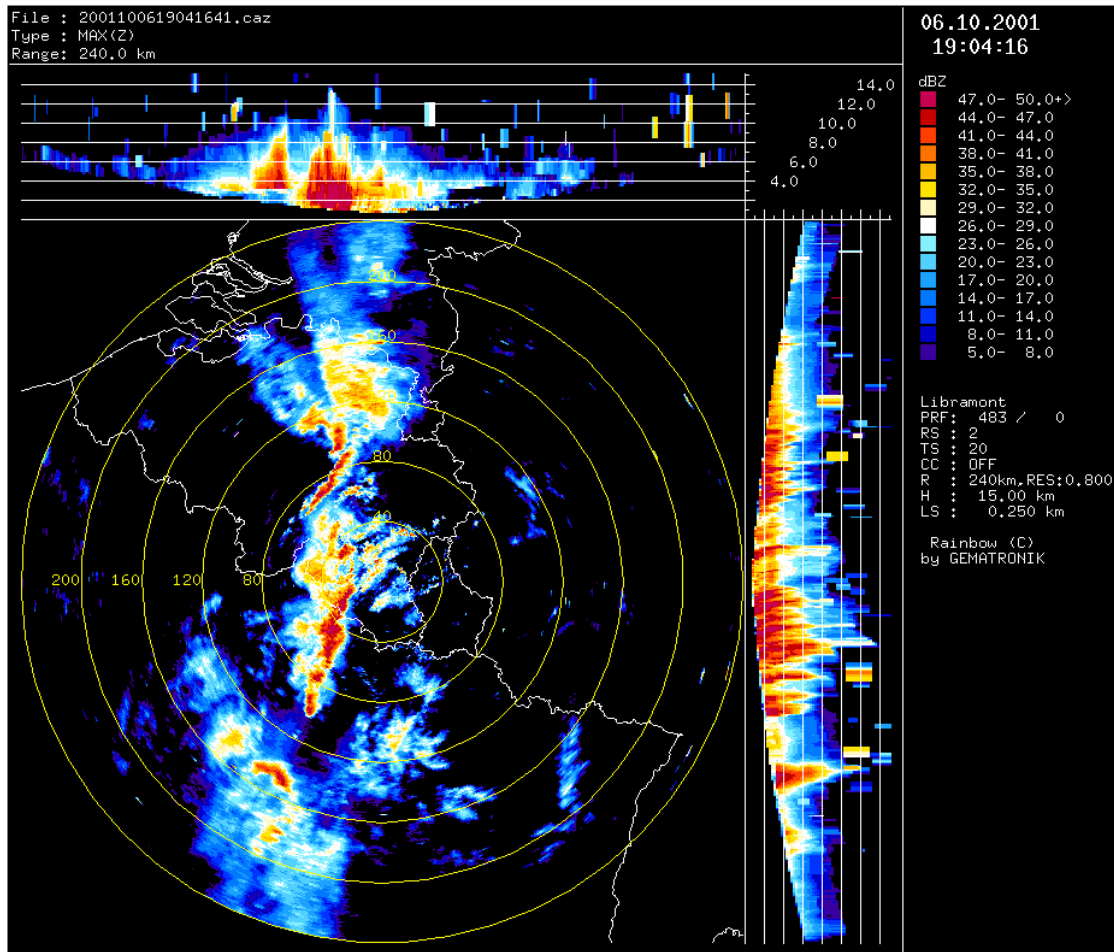


Fig. 0-5 De RADAR kijkt niet alleen in horizontale richting (kaart van België hierboven), maar ook in verticale richting (verticale en horizontale boorden van de kaart hierboven).

Deze is gesitueerd in Wideumont, deelgemeente van Libramont-Chevigny in de provincie Luxemburg. Deze radar kan kwantitatief neerslag meten tot op een afstand van ongeveer 80 km, en dit om de 5 minuten. Detectie van neerslag is mogelijk tot op 240 km van de radar, doch alleen kwantitatief. De principiële werking van de radar is vrij eenvoudig. Een parabolische antenne zendt een zeer nauwe bundel van radiogolven in de richting van de horizon. De regendruppels weerkaatsen deze golven en deze worden weer opgevangen door dezelfde antenne. Aan de hand van het tijdsverschil tussen de uitgezonden en de ontvangen golven kunnen wij de afstand berekenen.

Door de grootte van de reflectie bepalen we de intensiteit van de neerslag. En door de richting waarin de reflectie ontdekt wordt, kunnen we tevens de plaats van de neerslag bepalen. De snelheid van de radiale verplaatsing van de neerslagzone ten opzichte van de radar heeft ook een invloed op bepaalde karakteristieken van het teruggekaatste signaal (Doppler effect). Dit laat eveneens toe de horizontale verplaatsingssnelheid van de regendruppels te meten en dus de windsnelheid te bepalen. Naast de traditionele radar-beelden (die een horizontaal overzicht geven van de echo's) kunnen ook verticale doorsneden worden gemaakt van de wolken (figuur 0-5). Op die manier kan worden nagegaan hoe sterk de wolk verticaal is ontwikkeld, wat een nuttig hulpmiddel is wanneer we het hebben over onweersbuien. In deze eerste uitgave zijn nog geen radar-beelden opgenomen, omdat de radar pas echt operationeel was vanaf eind 2001.

SATELLIETBEELDEN

Soms kunnen satellietbeelden handig zijn bij het volgen van onweersbuien. De geïsoleerde onweders zijn doorgaans te klein om goed te zien met de satelliet, maar MCS's en buienlijnen zijn perfect

zichtbaar. Bovendien geeft de infraroodopname van de satelliet ons een idee van de temperatuur van de wol Kentop.

HOOGTEPEILINGEN

Twee keer per dag wordt in twee stations in België een ballon opgelaten met daaraan verbonden een radiosonde die verschillende meteorologische parameters meet. Zo'n ballon stijgt tot ver boven de tropopauze. De verzamelde gegevens geven een beeld van de thermodynamische opbouw van de atmosfeer. Een gegeven dat een zeer grote rol speelt wanneer we het hebben over onweders.

NEERSLAGGEGEVENS

Over gans het land verspreid staan 272 pluviometers van het KMI opgesteld. We beschikken dus over dagelijkse neerslagwaardes van 272 plaatsen in België, wat een vrij dicht meetnet oplevert. De soms zeer plaatselijke neerslaghoeveelheden, die door de onweders worden gelost, worden dus vrij goed geregistreerd.

SYNOPTISCHE STATIONS

Verder beschikken we nog over de uurlijkse of drie-uurlijkse synoptische gegevens van zo'n 20 stations. Deze meten de temperatuur, de luchtdruk, de relatieve vochtigheid, windsnelheid- en richting, de bewolgingsgraad in octa's en tenslotte wordt ook het weerbeeld weergegeven.

PERS

Het KMI beschikt over een uitgebreide verzameling persartikelen uit een grote hoeveelheid kranten. Zo kan een beter inzicht gecreëerd worden over de gevolgen van zware onweders.

WEERAMATEURS

Een niet te verwaarlozen hulpmiddel zijn de waarnemingen en verslagen van weeramateurs. De soms jarenlange ervaring en sterke band met het weer zorgt ervoor dat hun waarnemingen een betrouwbare bron van informatie vormen. Sommigen ontpoppen zich tijdens het onweersseizoen tot ware "stormchasers". Zij wachten niet tot het onweer naar hen komt, maar zoeken de onweders zelf op en achtervolgen het vervolgens soms honderden kilometers ver waarbij een schat aan informatie wordt verzameld.

**Klimatologisch overzicht van de onweersactiviteit tijdens
het jaar 2001**

2001

Voor we ons verdiepen in cijfers en grafieken, moeten enkele opmerkingen worden gemaakt. Om een representatieve klimaatreeks op te bouwen, moeten er gegevens beschikbaar zijn van een voldoende lange periode. Gezien het KMI het SAFIR-systeem pas sinds 1992 in zijn bezit heeft, en over volledige data beschikt vanaf 1993, kunnen we ons maar baseren op 9 volle jaren. Van die 9 jaar moeten we de eerste 4 jaar uitsluiten, omdat de antenne van Mourcourt nog niet was geïnstalleerd, en de data dus niet volledig waren. Er blijven dus nog 5 jaar over met betrouwbare data. Dit is zeer weinig, en de gegevens en conclusies dienen dus met de nodige gereserveerdheid te worden behandeld. Niettemin is het zeer interessant om een vergelijking te maken met de afgelopen 4 jaar. Wanneer we het hebben over het gemiddelde aantal ontladingen en onweersdagen, dan slaat dit altijd op de geregistreerde gegevens door SAFIR tijdens de periode 1997-2001.

Tot heden werd voor de gemiddelden omtrent onweersdagen de gegevens gebruikt van de waarnemers. Bij vergelijking tussen de gegevens van de waarnemers en de gegevens bekomen door SAFIR is gebleken dat er een significant verschil bestaat tussen beide bronnen. Het SAFIR-systeem registreert meer onweer, wat ergens ook te verwachten is natuurlijk. Daarom is gekozen om ook voor de gemiddelden van het aantal onweersdagen de gegevens van SAFIR te gebruiken, ook al slaat dat gemiddelde op een periode van slechts 5 jaar.

Volgens de WMO-richtlijnen spreken we van een onweersdag als er ergens in het land donder werd gehoord. Hierbij kunnen grote verschillen optreden tussen de waarnemingen van de waarnemers en de registratie van het SAFIR-systeem. Zo zal SAFIR in principe elke ontlading detecteren, ook al zit die zo hoog dat donder nauwelijks hoorbaar is. Ook plaatsen waar zich slechts enkele ontladingen voordoen, ver buiten het bereik van een waarnemer, worden gedetecteerd. Aan de andere kant kan een waarnemer onweer noteren wanneer hij donder hoort afkomstig van onweer buiten de landsgrenzen. Dit terwijl SAFIR deze ontladingen verwerpt en dus geen onweersdag noteert. De komst van het systeem is dus een grote hulp geweest in het bijhouden van de onweersactiviteit boven ons

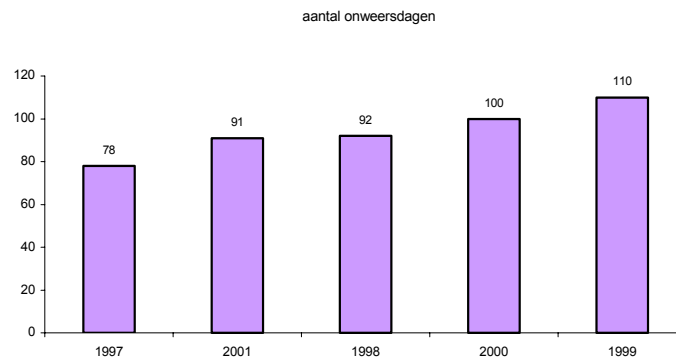


Fig. 0-6 Jaarlijks aantal onweersdagen, weergegeven in stijgende volgorde.

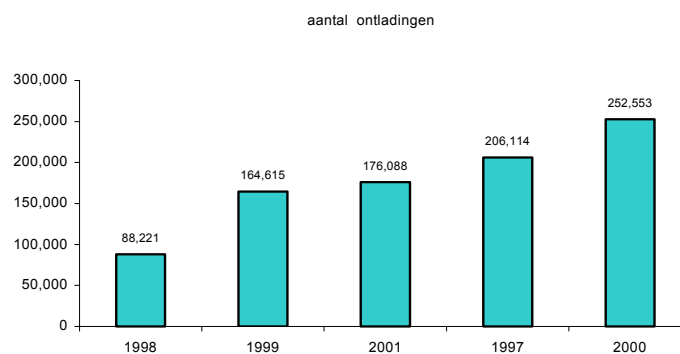


Fig. 0-7 Jaarlijks aantal bliksemontladingen, weergegeven in stijgende volgorde.

land. Niettemin blijven de gegevens van waarnemers een dankbaar hulpmiddel. Op die manier worden leegtes in het data-archief (door bv. panne van het SAFIR-systeem) en valse gegevens door interferentie weg gefilterd en bekomen we betrouwbare gegevens. Verder moeten we de term “ontlading” definiëren. Met ontlading bedoelen we zowel blikseminslagen als ontladingen tussen de wolken. Dus fenomenen die het resultaat zijn van elektrische ontladingen tussen grote potentiaalverschillen. Ontlading en bliksem zijn twee termen voor hetzelfde fenomeen.

Voor we maand per maand het jaar 2001 overlopen, werpen we een algemene blik op dat jaar.

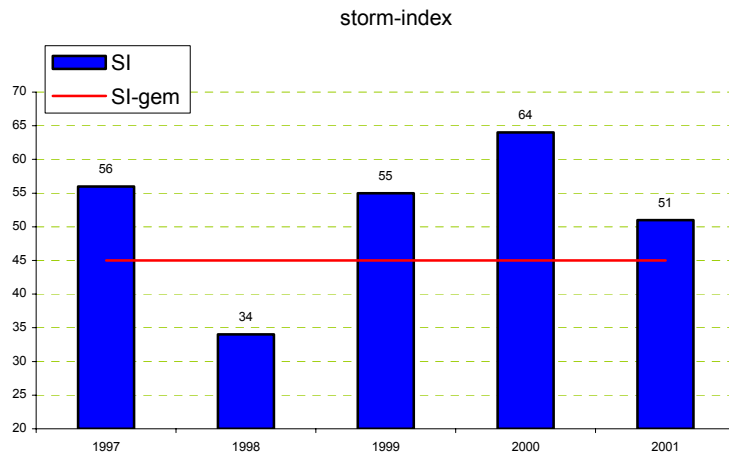


Fig. 0-8 Storm-index, Het jaar 2000 haalde het hoogste cijfer.

september) naar voren komen. Dit jaar kwam het onweerseizoen een beetje aarzelend op gang, maar juli en augustus haalden de schade ruimschoots in. Merk op dat het onweerseizoen ook abrupt werd afgebroken. Dit komt door het ontbreken van een nazomer in september.

Storm-Index

In het kader van deze publicatie werd een eenvoudige index uitgewerkt om uit te drukken in hoeverre een periode als “onweerachtig” wordt ervaren: de Storm Index (SI). Kijken we enkel naar het aantal ontladingen, dan kan dit een bedrieglijk beeld geven.

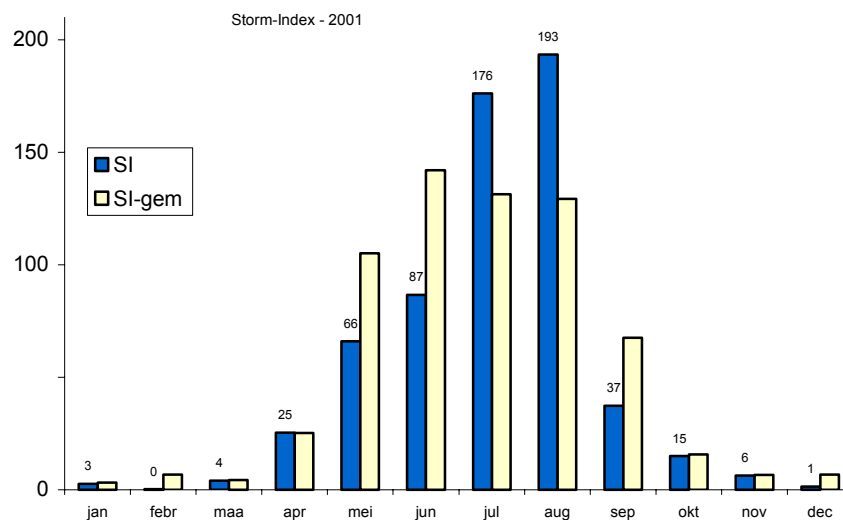


Fig. 0-9 Maandelijks Storm-index tijdens het jaar 2001, vergeleken met de gemiddelde Storm-Index.

Gemiddeld telt ons land in een jaar 94 onweersdagen. Met 91 onweersdagen scoort 2001 dus praktisch normaal.

Gemiddeld mogen we jaarlijks 177.483 ontladingen verwachten. Met 176.088 ontladingen scoort 2001 ook op dit punt normaal. In 2000 werd het grootste aantal ontladingen geteld over ons land (fig. 0-7).

We werpen ook nog een blik op de verdeling per maand van het aantal ontladingen (figuur 0-10). Hier zien we het onweerseizoen (mei-

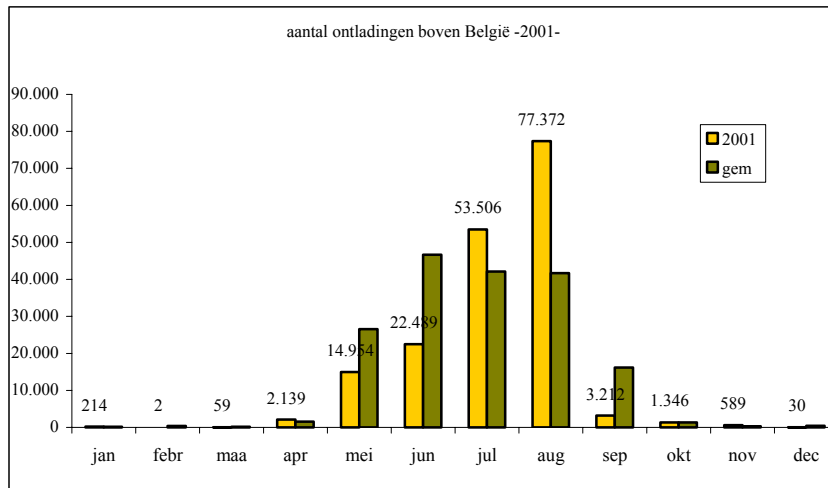


Fig. 0-10 Het aantal ontladingen boven België, vergeleken met het gemiddelde.

Als in een maand een aantal ontladingen wordt genoteerd van 80.000, maar dit aantal afkomstig is van maar 3 onweersdagen, dan zal die maand beslist minder als “onweerachtig” ervaren worden dan moesten deze 80.000 ontladingen afkomstig zijn van 12 onweersdagen.

2001	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Jan																															
Feb																															
Maa																															
Apr																															
Mei																															
Jun																															
Jul																															
Aug																															
Sep																															
Okt																															
Nov																															
Dec																															

Tabel 0-2 Deze tabel toont al de dagen waarop het in België heeft geonweerd. De rode kruisjes stellen de dagen voor waarop ook schade werd genoteerd t.g.v. het onweer.

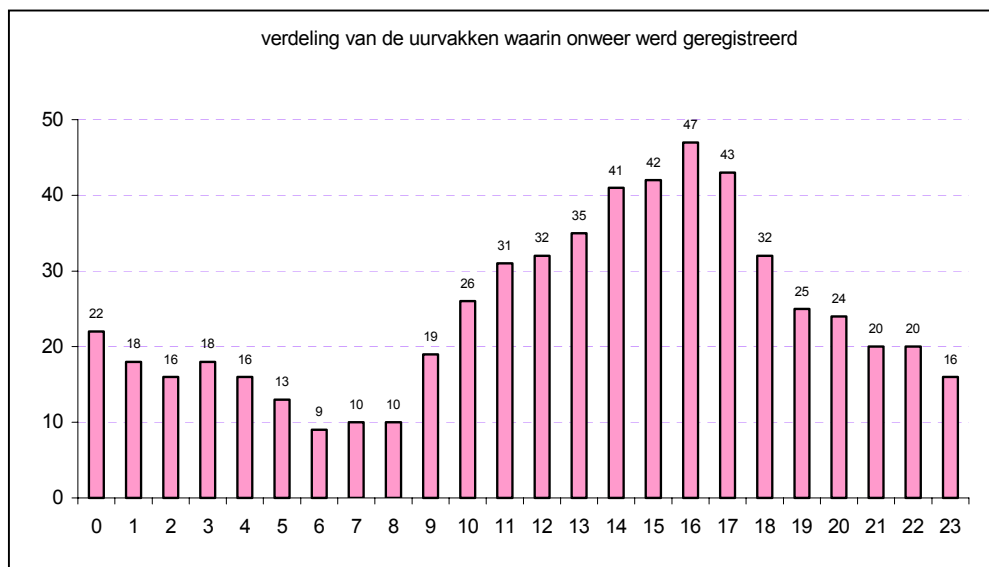


Fig 0-11 In deze grafiek wordt per uur weergegeven hoeveel keer er tijdens 2001 onweer werd waargenomen (lokale tijd)

In de storm-index zitten dus zowel het aantal ontladingen als het aantal onweersdagen vervat.

De index wordt berekend met volgende formule: $S.I. = \sqrt{\frac{o}{d_m} \cdot d}$, waarbij o het aantal ontladingen,

d_m het aantal dagen van de maand en d het aantal dagen waarop het onweerde. In figuur 0-8 zien we de gemiddelde SI per jaar sinds 1997.

In figuur 0-9 ziet u de verdeling van SI per maand in 2001. Juli en augustus scoren hoog.

In tabel 0-2 vindt u alle onweersdagen terug boven ons land. De dagen aangeduid in het rood zijn onweersdagen waarop ergens in ons land schade werd genoteerd door regen, hagel, wind of blikseminslag. Op 43 van de 91 onweerdagen veroorzaakt het onweer schade.

Wanneer we per dag de onweersactiviteit van alle onweersdagen in uurvakken (uurvakken in plaatselijke tijd) invullen, dan vinden we de grafiek in figuur 0-11.

Deze grafiek geeft weer in welke uurvakken van de dag de meeste onweersactiviteit plaatsvond. Tussen 16 en 17 uur vinden we de hoogste onweersactiviteit. In 2001 is op 47 dagen tussen 16 en 17 uur onweer geregistreerd. Tussen 6 en 7 uur 's morgens kwam in ons land het minst onweer voor. Het hoeft ons niet te verbazen dat het verloop van de onweersactiviteit volledig overeenkomt met de dagelijkse gang van de temperatuur.

In figuur 0-12 vinden we een kaart terug van België, met daarop de dichtheid van de ontladingen. Als data zijn al de bliksems gebruikt die door SAFIR werd geregistreerd tijdens 2001. De rode en witte kleuren vertegenwoordigen de plaatsen met hoogste dichtheid.

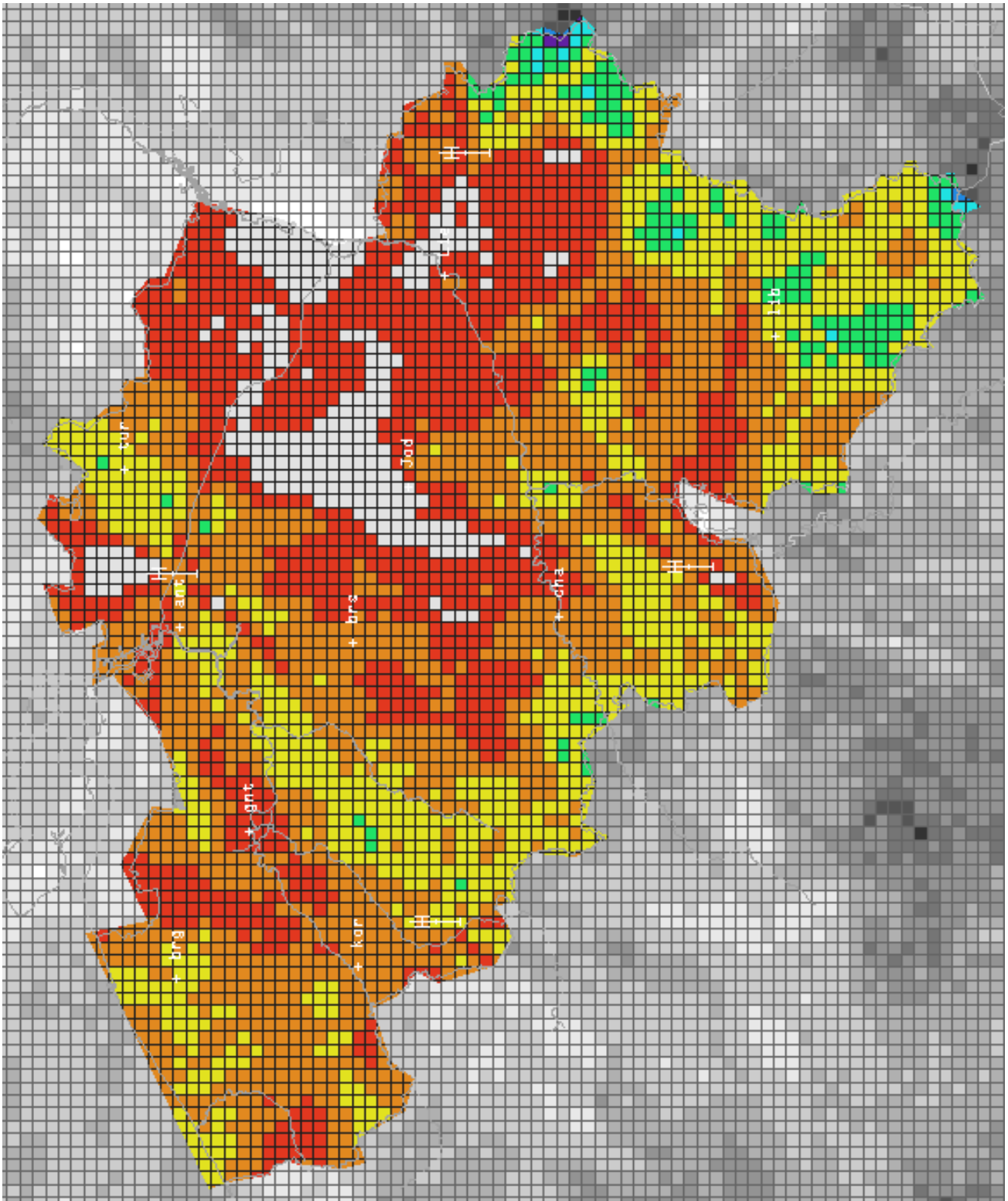


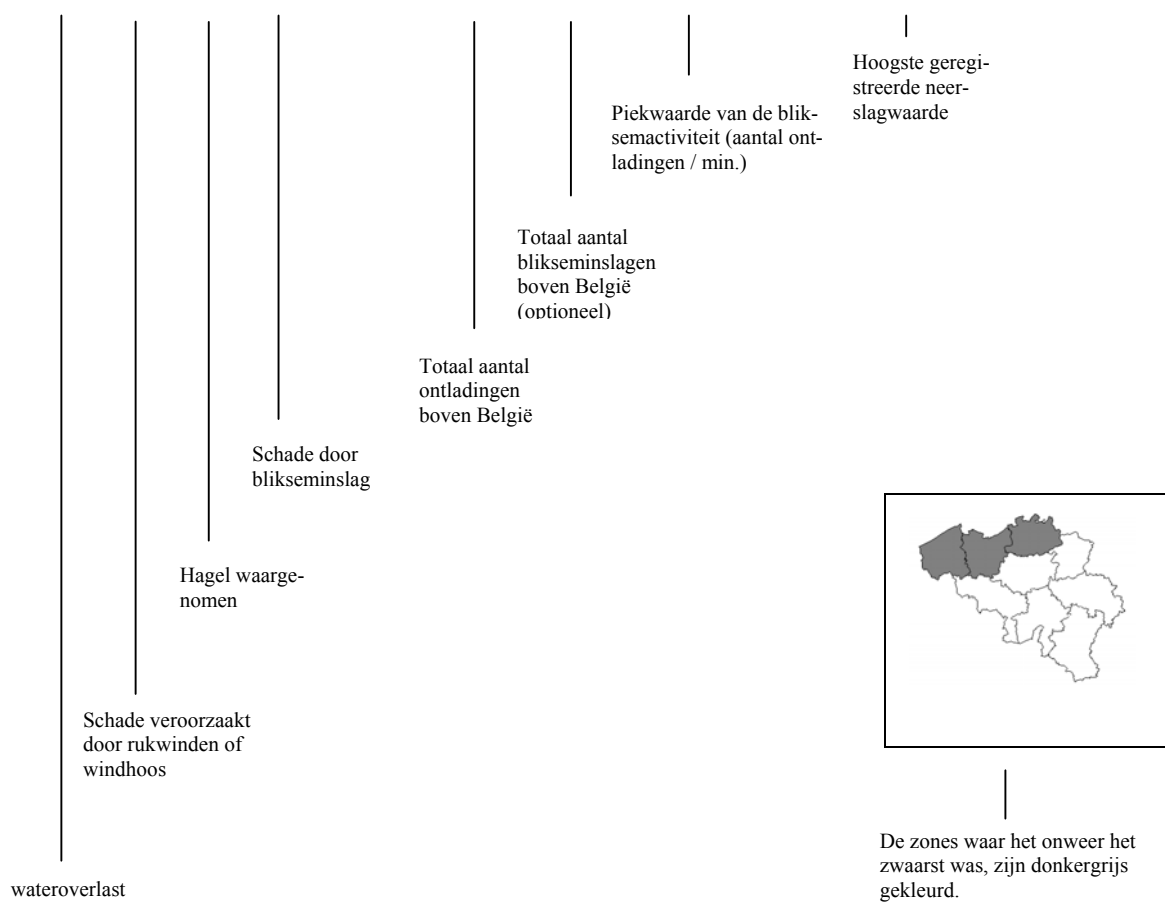
Fig. 0-12 Op deze kaart is de densiteit van het aantal ontladingen/km² boven België te zien. Hierbij geldt volgende kleurcode: wit: 30 tot 60 ontl/km², rood: 13-30 ontl/km², oranje: 6-13 ontl/km², geel: 3-6 ontl/km², groen: 1-3 ontl/km².

**Meteorologisch overzicht van de onweersactiviteit
per maand**

Symbolenbalk

Meermaals zult u in deze publicatie een symbolenbalk terugvinden zoals hieronder weergegeven. Het laat toe een snel overzicht te krijgen in een bepaalde onweersituatie.

				Tot :	Piek :	RR _x :
---	---	---	---	-------	--------	-------------------



Januari 2001

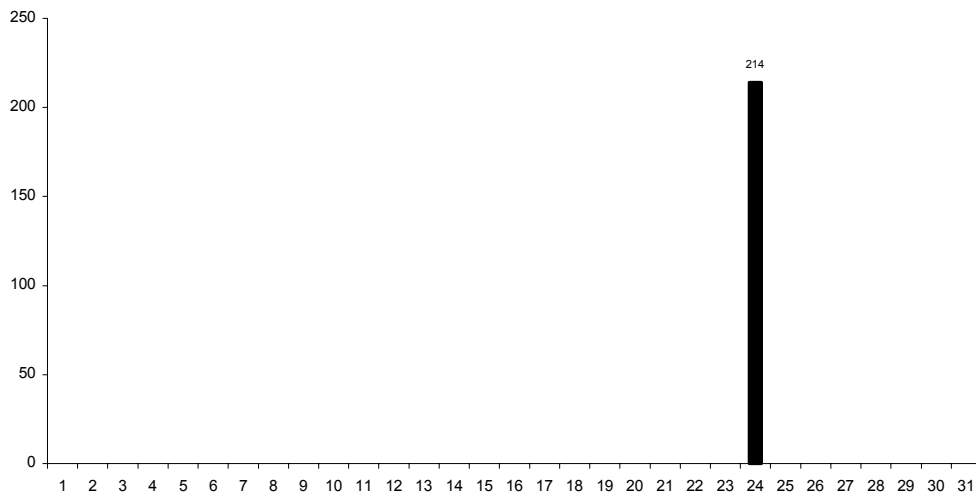


Fig. 1-1

Januari 2001 ligt met 214 ontladingen hoger dan het gemiddelde, dat 175 bedraagt. Al deze ontladingen werden wel geteld op één dag, terwijl dit gemiddeld op 2.2 dagen gebeurt. Topmaand inzake aantal ontladingen was januari 1998 met 564 bliksems. In 1997 bleef januari onweerloos.

Januari 2001 levert weinig winterweer op. Tijdens de tweede en derde decade bouwde er zich boven het vasteland een sterk hogedrukgebied op. Hierdoor kregen we te maken met stralingsvorst, maar meer werd het niet. Tijdens de laatste decade kwam de depressieactiviteit alweer op volle gang. Welgeteld één onweersdag werd geteld in de eerste maand van het jaar. Op 24 januari trok een actief koufront langs, verbonden aan een diepe oceaandepressie (kerndruk om 2h: 947 hPa). Er werd daarbij wat onweer geregistreerd boven het westen en noorden van het land.

Februari 2001

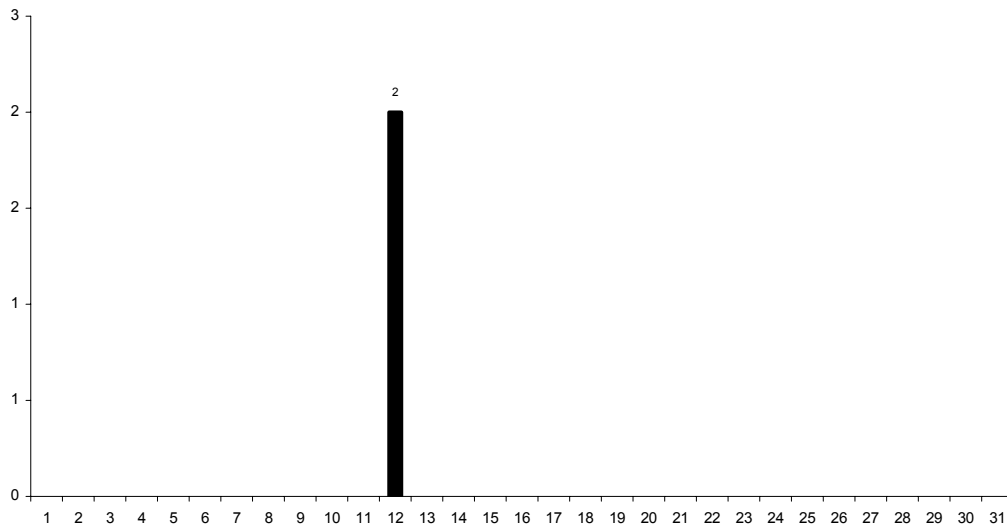


Fig. 2-1

In februari 2001 kwam betrekkelijk weinig onweer voor. Nauwelijks 2 ontladingen werden geteld op 1 enkele dag. Normaal mogen we zo'n 400 ontladingen tellen op gemiddeld 3,6 dagen. De maand was dus zo goed als onweerloos. Nochtans kan het aantal ontladingen de kaap van de duizend reeds overschrijden. Zo telden we in 1999 1.207 bliksems op 7 dagen. Aan de andere kant werd in februari 1998 geen enkel onweer waargenomen boven ons land.

Februari volgt het voorbeeld van zijn voorganger: zachter en natter dan normaal. Enkel tegen het einde van de maand stroomt er koude lucht ons land binnen tussen een hogedrukgebied boven de Oceaan en een lagedrukgebied boven het continent. Het onweer van 12 februari wordt gegenereerd tijdens de doortocht van een hoogtetrog.

Maart 2001

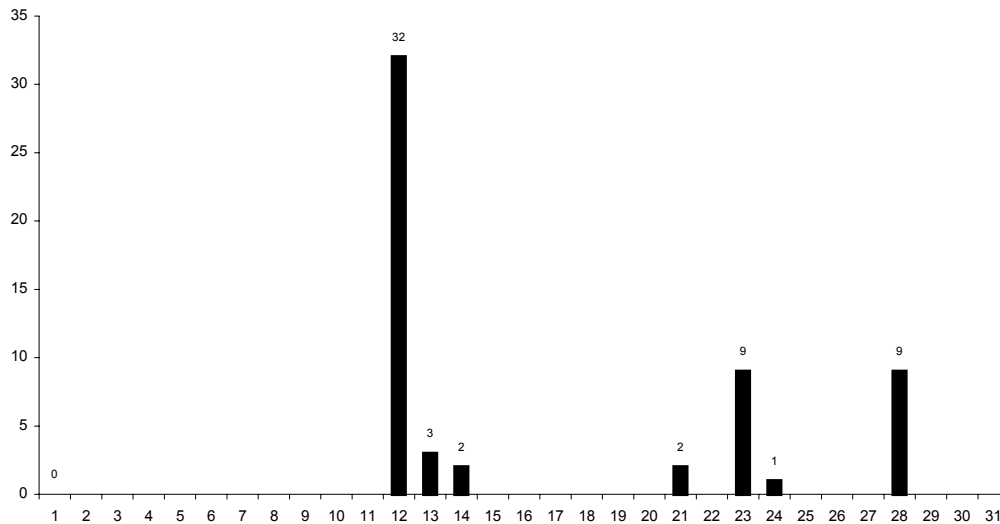


Fig. 3-1

Wat het aantal onweersdagen betreft, is 2001 koploper met 7. Kijken we naar de activiteit van die onweders, dan stellen we vast dat de onweersbuien weinig actief waren. Met slechts 59 ontladingen verspreid over 7 dagen kan dat ook moeilijk anders. Gemiddeld tellen we zo'n 157 bliksems op 4.2 dagen.

Van 12 tot en met 14 maart bevinden we ons onder depressionaire invloeden. We bevinden ons aan de noordelijke kant van de straalstroom waar de temperatuur op 5 km hoogte daalt tot -32 graden. Dit zorgt voor een onstabiele opbouw van de atmosfeer en aldus kunnen de buien erg actief worden. Op de 12^{de} wordt 's avonds melding gemaakt van een windhoos in Neuville. Het is achteraf erg moeilijk om uit te maken of het om een windhoos ging, dan wel over een felle valwind. In elk geval was de verticale windschering erg klein wat betreft de windrichting. Verticale windschering wordt beschouwd als één van de eisen om een windhoos te kunnen vormen. De schade is beperkt en erg plaatselijk. Verder wordt er rond middernacht melding gemaakt van een blikseminslag op een klokkentoren in l' Eglise met heel wat schade. Op 21 en 23 maart worden eveneens enkele onweerachtige buien geregistreerd. Op het einde van de maand ligt er boven de Britse Eilanden en de Noordzee een diepe trog met aparte koude put. Dit zorgt opnieuw voor zeer koude bovenluchten waardoor het op 28 maart tot wat onweer komt.

April 2001

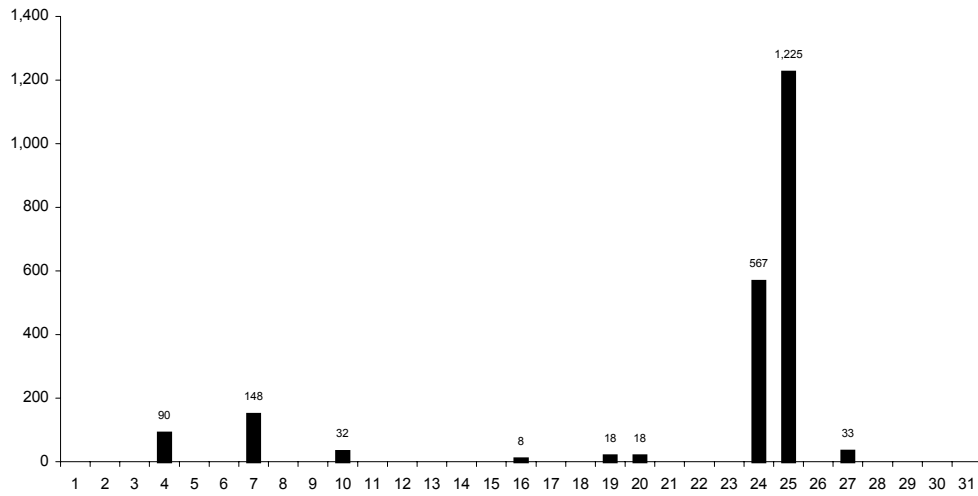


Fig. 4-1

April 2001 scoorde niet hoog. Met 2.139 ontladingen scoorde de maand rond het gemiddelde van 1.549. In 1999 was dit met 3.407 iets meer en tevens de hoogste waarde. April 1997 was dan weer veel rustiger met amper 11 ontladingen. Alle 11 werden ze geteld op dezelfde dag. In 1998 werden we getrakteerd op 15 dagen onweer. Gemiddeld komt op 8.6 dagen onweer voor. In 2001 waren dat er precies 9.

April 2001 gaat de geschiedenis in als natste aprilmaand sinds het begin van de waarnemingen in 1833. Het is een maand waarin we een relatief hoog aantal onweersdagen terugvinden. Door het nog ontbreken van warme dagen moeten we het nog houden bij een bescheiden hoeveelheid ontladingen. In de loop van de 19^{de} zakt een koudeluchtbel vanuit Scandinavië naar Centraal-Europa. De lucht op zo'n 5 km hoogte koelt af tot -35 graden. We krijgen onvervalste voorjaarsbuien over ons heen waarbij af en toe een ontlading te horen is. Tijdens één van die buien slaat de bliksem 's morgens in op de bovenleidingen van de spoorweglijn Leuven-Aarschot. Verschillende overwegen zijn hierdoor defect wat voor de nodige overlast zorgt. Rond hetzelfde tijdstip zorgt een inslag voor heel wat schade in een woning te Aarschot. Op 24 en 25 april beleven we voor de eerste keer dit jaar onweersactiviteit van betekenis, al blijft het met 1.800 ontladingen voor beide dagen samen natuurlijk nog wat bescheiden. We krijgen dan te maken met een hoogtetrog en bijhorende gronddepressie boven de Britse Eilanden.

De temperatuur op 5 km hoogte daalt terug naar -30 graden. Vooral in het westelijke gedeelte van het land onweert het. Op 25 april slaat de bliksem in op de oude melkerij van Wortel met brand tot gevolg. Maar ook in de rest van de buurt is er aanzienlijke schade door de blikseminslag aan de elektrische leidingen en toestellen. In Lembeke en Ertvelde slaat de bliksem in op een woning en in Ruiselede raakt de bewoonster gewond nadat de bliksem op haar woning inslaat.

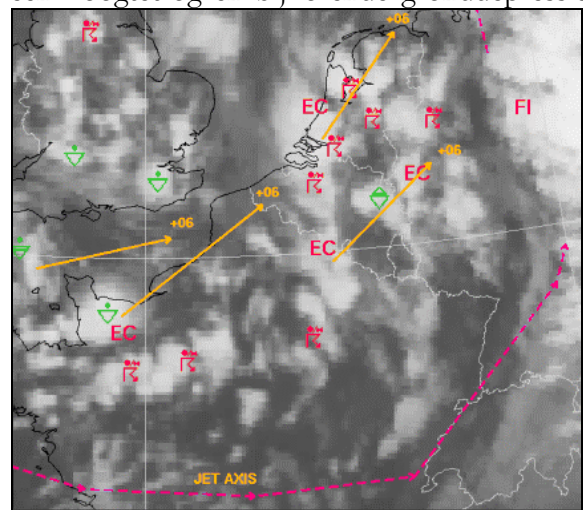


Fig. 4-2 Talrijke buien doen onze streken aan. (bron: KNMI)

Mei 2001

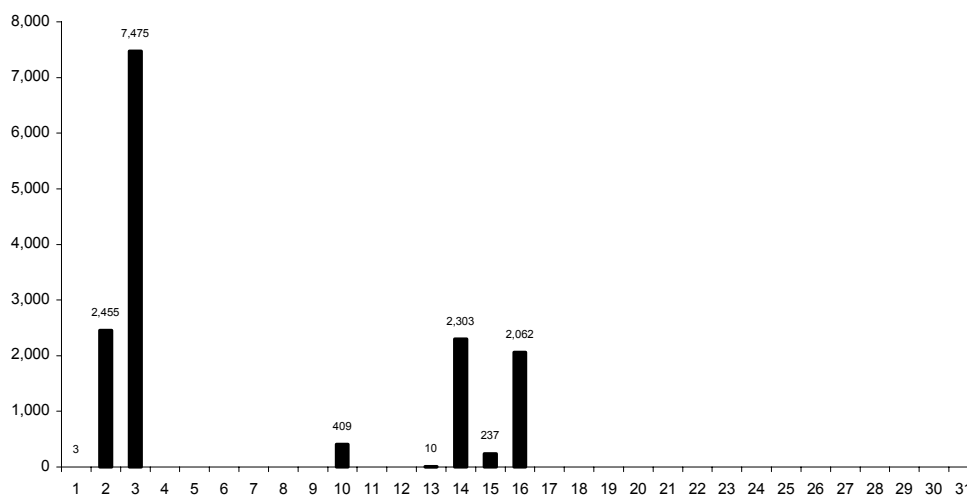


Fig. 5-1

Mei, traditioneel de eerste echte onweersmaand van het jaar. De activiteit van de onweders maakt vanaf mei normaal gezien een grote sprong. In 2001 was dit slechts gedeeltelijk waar. Gemiddeld tellen we in mei 26.535 ontladingen op 13.4 dagen. In 2001 was dit respectievelijk 14.954 en 8. Mei 2000 scoorde met 72.046 ontladingen, verspreid over 20 dagen, zeer hoog en 1998 met 8.049 laag. In 2001 telden we een 8 onweersdagen, de laagste meiwaarde in de reeks.

In tegenstelling tot april, was werd mei warmer en zonniger dan normaal.

Nacht van 2 op 3 mei: Selectief onweer

		Tot: 8.321	Piek: 60	RRx: 22
--	--	------------	----------	---------



Synoptische situatie

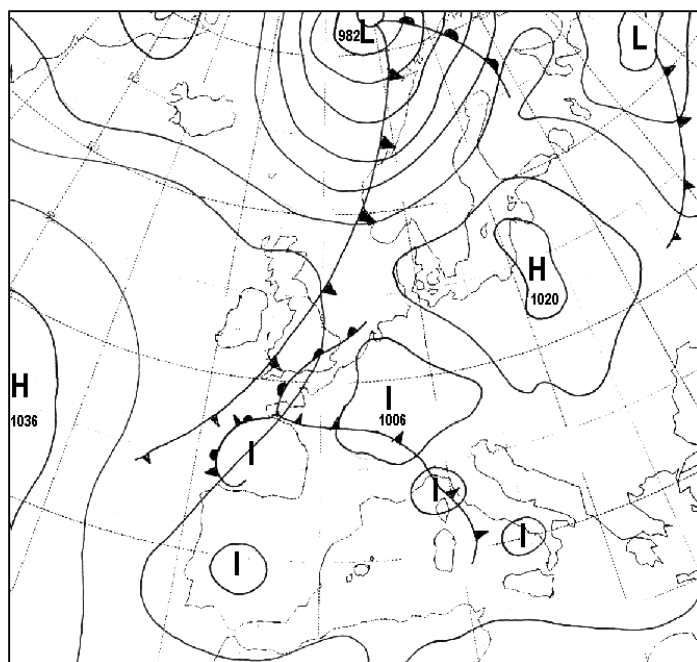


Fig. 5-2 Grondkaart van 2 mei, 2 uur. Achter het warmfront stroomt zachte lucht ons land binnen. Vooral op enige hoogte is deze warmelucht-advectie markant. Het lagedrukgebied zorgt voor de nodige onstabieleit.

Op 2 mei gebeurt er iets eigenaardig. Aan de voorzijde van een lagedrukgebied boven Frankrijk wordt zachte lucht onze kant opgestuurd. Echter, dit voornamelijk op een hoogte van zo'n 700 m. Zo wordt het op de middag van 2 mei op zo'n 500 m 9.6 graden, terwijl het 300 m hoger maar liefst 16 graden warm is. Vanaf zo'n 1000 m hoogte wordt de atmosfeer dan ook potentieel onstabiel van opbouw. Daarbij komt dat het Franse lagedrukgebied steeds dichterbij komt. In de loop van de vroege namiddag wordt reeds wat onweer geregistreerd boven het westen van het land. Heel bescheiden, doch genoeg voor verschillende blikseminslagen met schade tot gevolg, o.a. in Deinze, Astene, Gistel en Oudenburg.

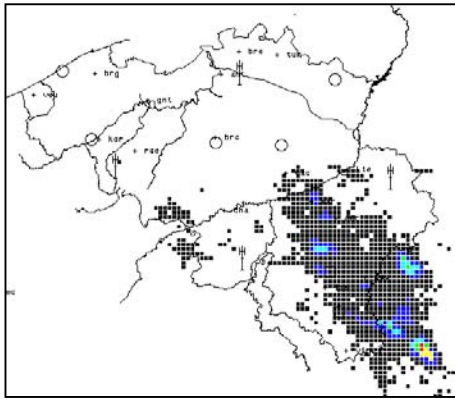


Fig. 5-3 Intensiteit 02/05 22 uur – 0 uur

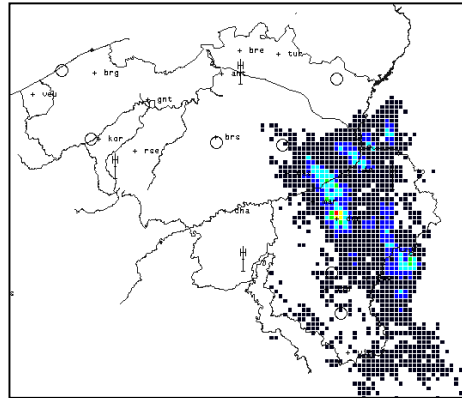


Fig. 5-4 Intensiteit 03/05 0 uur – 2 uur

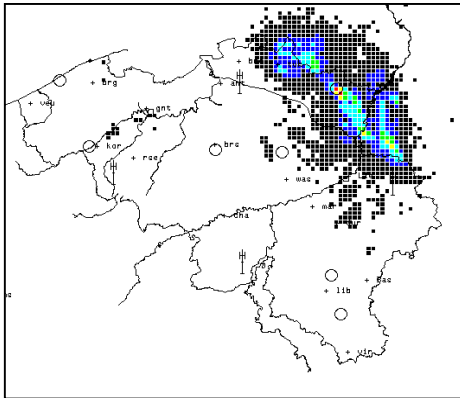


Fig. 5-5 Intensiteit 03/05 2 uur – 4 uur

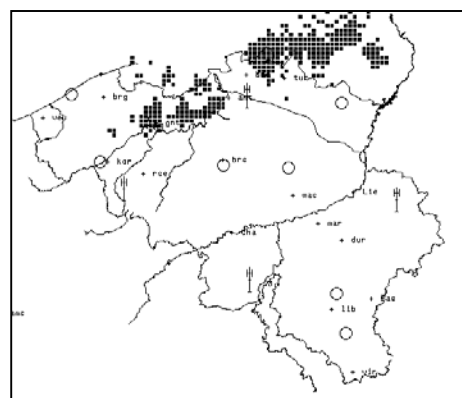


Fig. 5-6 Intensiteit 03/05 4 uur – 6 uur

De grootste activiteit treedt op in de late avond. Tijdens de namiddag had zich boven Duitsland door de grote hitte aldaar een thermisch lagedrukgebied ontwikkeld (fig. 5-2).

Aan deze depressie zijn onweerscellen verbonden. Terwijl de depressie zich 's avonds verder ontwikkelt, trekt ze noordwaarts. Hierdoor krijgt het oosten van ons land een veeg uit de pan. Een actief onweercomplex bereikt ons land vanuit Luxemburg. Het complex is ontstaan door het samenclusteren van verschillende individuele cellen. De elektrische activiteit is aanzienlijk, en bereikt een piek rond middernacht. De hoogste activiteit wordt waargenomen in de streek van Durbuy.

In de streek van Gouvy wordt 22 mm neerslag gemeten en in de streek van Hasselt 19 mm. Dit zijn de hoogste waarden afgetapt in ons land. De neerslaghoeveelheden zijn dus niet bijzonder groot. In het midden en westen van het land blijft het droog of valt er een paar millimeter. We kunnen concluderen dat het onweercomplex vooral opvalt door zijn bliksemactiviteit. De waterschade blijft beperkt alsook schade door windstoten of hagel. Eens de grens met Nederland voorbij, zakt de activiteit in elkaar. Andere onweerscellen boven Duitsland clusteren samen tot een MCS en zorgen voor noodweer boven het noordwesten en noorden van Duitsland.

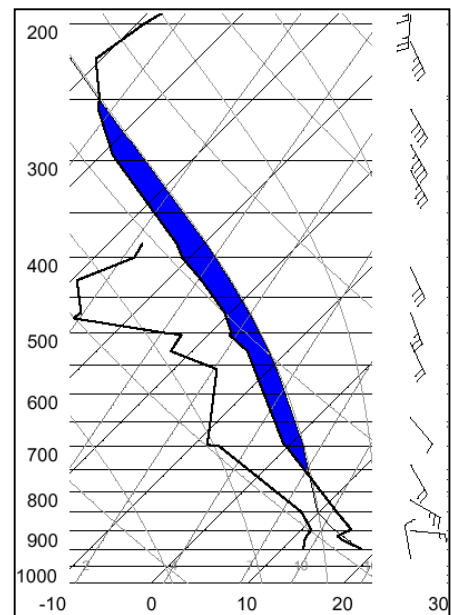


Fig. 5-7 Hoogtepeiling van 2 mei, 17 uur boven St-Hubert. De CAPE bedroeg (bron: University of Wyoming - Department of Atmospheric Science).

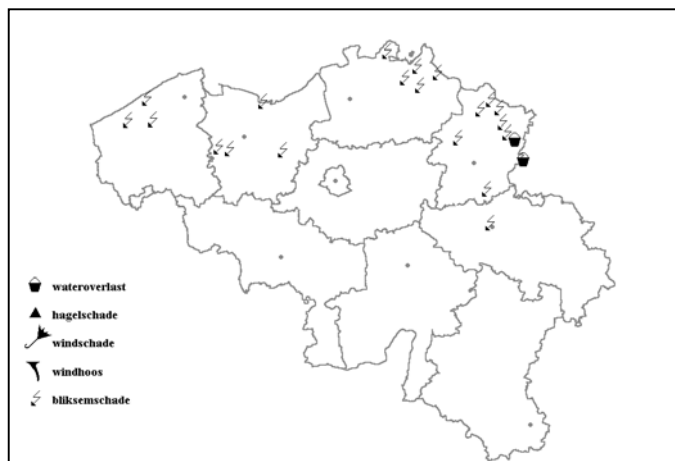


Fig. 5-8 Schadekaartje voor 2-3 mei. Veel blikseminslagen boven het oosten van het land zorgen voor nogal wat schade.

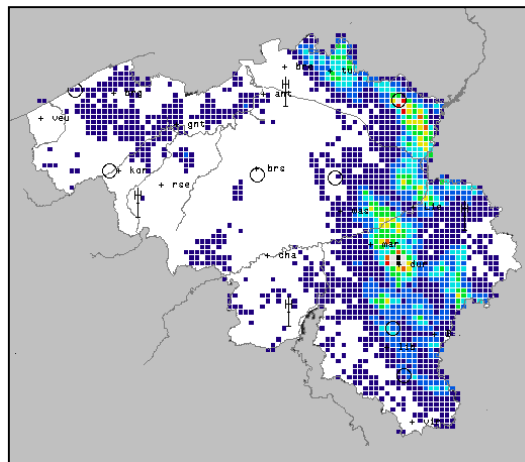


Fig. 5-9 Densiteitkaart van de bliksemactiviteit laat de gebieden zien met hoogste bliksemactiviteit. Hoe feller de kleur, hoe groter het aantal ontladingen per km².

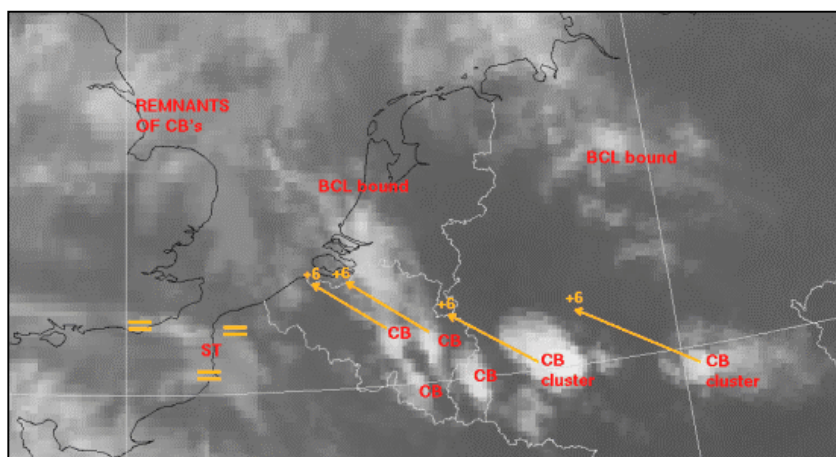


Fig. 5-10 Satelliet-analyse van 20 uur. Een hele reeks onweders trekt langs de noordoostflank van het lagedrukgebied aar ons land. (bron: KNMI)

Maar wat ons interesseert is vooral de elektrische activiteit van de onweersbuien boven ons, vooral boven het noordoosten van het land (fig. 5-4). Van de 7.960 blikseminslagen veroorzaken er 21 schade. Er breekt brand uit in o.a. Gistel, Peer, Vreeren, Opglabeeek, Kleine Brogel, Kuringen, Arendonk en Ravels. Elders gaat het meestal om defecten aan elektrische apparatuur en materiële schade.

Juni 2001

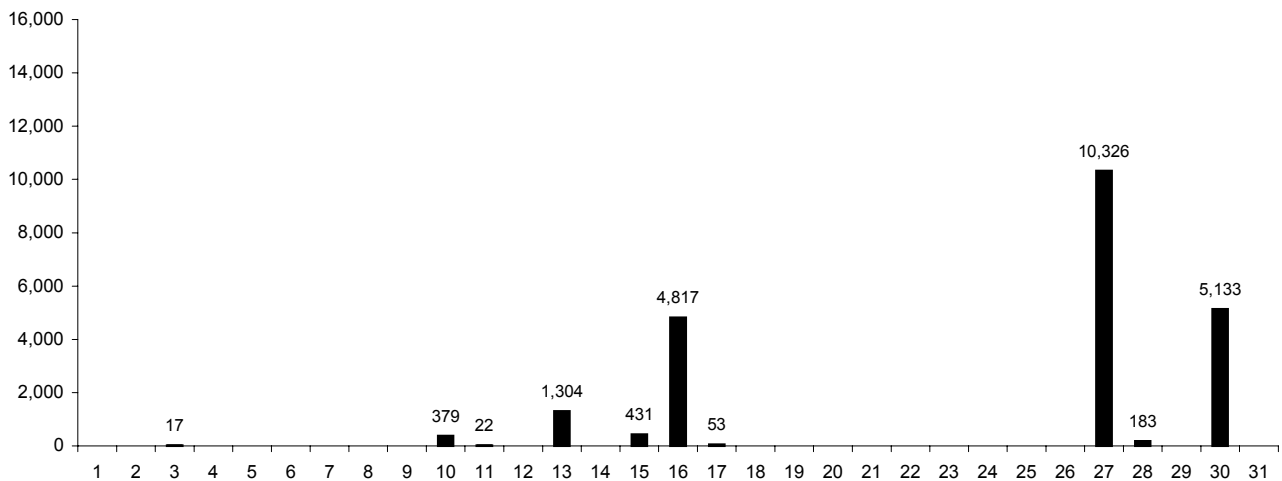


Fig. 6-1

Juni 2001 was een rustige maand wat betreft onweersactiviteit. Zoals in figuur 6-1 te zien is, was het onweer slechts op 3 dagen van betekenis. De voorbije jaren waren we van juni meer gewend. Juni 1997 leverde 71.753 ontladingen op en meer recent nog, vorig jaar, werden in juni 57.519 bliksems geteld. Daarmee vergeleken scoort juni 2001 een stuk onder het gemiddeld met 22.665 ontladingen (norm: 46.680 ontladingen). Alleszins meer dan juni 1999, wanneer slechts 15.371 ontladingen werden genoteerd! Wat betreft het aantal onweersdagen scoorde 2001 iets onder het gemiddelde met 10 onweersdagen (gem.: 13.6). In juni 1997 werden 18 dagen geteld waarop het onweerde.

De eerste helft van de maand doen zich geen bijzondere situaties voor. Op 6 juni ontsnappen we zowat aan een vrij uitgesproken onweersituatie boven het westen van Duitsland. Verschillende convergentielijnen zorgen er voor zware onweders. Op 10 juni zijn de onweders wél voor ons land. Boven de Noordzee ligt een koude put, met daaraan verbonden aan de grond een lage-drukgebied. Dit hele systeem trekt in de loop van de dag van west naar oost door ons land. In de voormiddag onweert het al wat in het noordwesten van het land, maar wat meer onweer wordt geregistreerd in de loop van de vooravond. Op dat moment bevindt de koudste lucht zich boven het oosten van het land. Zwaar zijn de onweders niet, want er werd slechts een kleine 380 ontladingen geteld. De koude bovenluchten leveren wel hagel op, echter zonder gekende schade.

Op 13 juni trekt een hoogtetrog over ons land. Aan de grond vertaalt zich dat in een convergentielijn. De onweders hangen samen met een uitgestrekt onweersgebied boven het oosten van Frankrijk. Daarin komen zware exemplaren voor. Het onweersgebied hangt samen met een portie koude lucht in de bovenlucht boven Oost-Frankrijk. Boven ons land valt alles nog erg mee, want we komen er vanaf met 1.300 ontladingen, zonder noemenswaardige gevolgen.

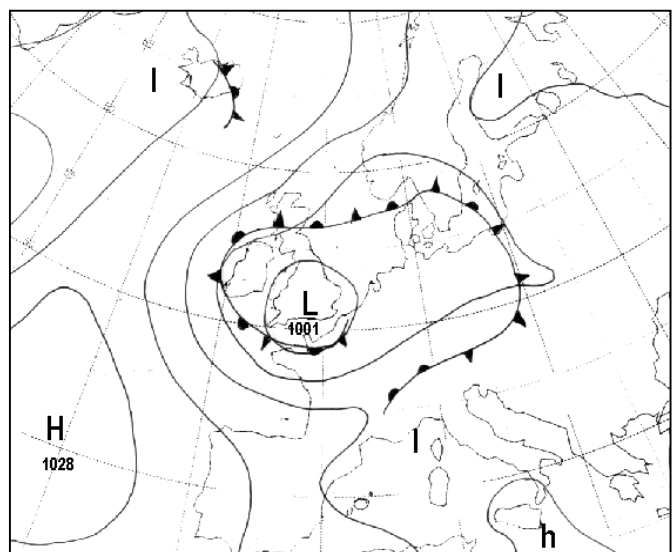


Fig. 6-2 Grondkaart van 16 juni, 14 uur.

De onweders van 15 - 17 juni

			Tot: 5.301	3.148	Piek: 70	RRx: 41
---	---	--	------------	-------	----------	---------



We beginnen met een synoptisch overzicht. Tijdens de ochtend van 15 juni trekt een occlusie, verbonden aan de depressie ten zuidwesten van Ierland, doorheen ons land. Het koufront begint daarna sterk te golven en hierdoor ligt de overhangende warmfront-bewolking over het oosten en zuiden van het land. Uit deze bewolking regent het soms matig. In het uiterste westen trekken in de loop van de namiddag enkele onweders langs. De meeste ontladingen worden geteld boven de regio van Brugge, Maldegem tot in Sluis.



Fig. 6-3 16 juni, Moeilijk rijden door de straten van Machelen (bron: Het Nieuwsblad, ed. Noordrand-Brussel, 18 juni)

De reden waarom enkel het westen onweer te verwerken krijgt moet waarschijnlijk gezocht worden bij het feit dat zij zich het dichtst bevonden bij de hoogtetrog boven Engeland, en dus bij de koudste lucht in de hoogte.

De 16^{de} ligt het lagedrukgebied vlakbij (fig. 6-2). Door de bijhorende convergentie aan de grond en doordat de convectietemperatuur van 18 graden op veel plaatsen in de loop van de middag wordt bereikt, begint het in de loop van de namiddag op veel plaatsen in ons land te onweren.

De meeste onweders komen voor over het midden en uiterste zuiden van het land, waar de dauwpunt-waarden het hoogst liggen. Over gans het land worden zo'n 4.800 bliksems geteld. Opvallend is dat de buien bijna uitsluitend boven land terug te vinden zijn. Boven zee is de temperatuur te laag om voor de nodige convectie te zorgen. In een brede strook van Doornik tot in Turnhout vinden we hoge neerslagwaarden terug boven de 20 mm. Ook in de noordwest-hoek en zuidoost-hoek vinden we deze hoge neerslagsommen terug, met enkele uitschieters tot 40 mm (fig. 6-6). De schade t.g.v. de onweders is voornamelijk waterschade, vooral dan in de daarvoor gevoelige en steeds terugkerende plaatsen. Wind-, hagel- en bliksemschade is beperkt.

17 juni

De 17^{de} ligt de kern van de depressie boven de zuidelijke Noordzee. Rondom de kern cirkelen verschillende buienlijnen rond die voor nogal wat regen zor-



gen. Regelmatig wordt daarbij wat onweer waargenomen. Tijdens de dag trekt het lagedrukgebied via Nederland het Europese continent binnen. Door de positie van de kern heeft vooral het oosten van het land last van de buien. Op de meeste plaatsen lopen de neerslagsommen daar op tot boven 20 mm. Op sommige waarnemingsstations zelfs hoger dan 30 mm, een enkel station zelfs 40 mm bij Malmedy (fig. 6-7). In Zonhoven komt het centrum min of meer blank te staan.

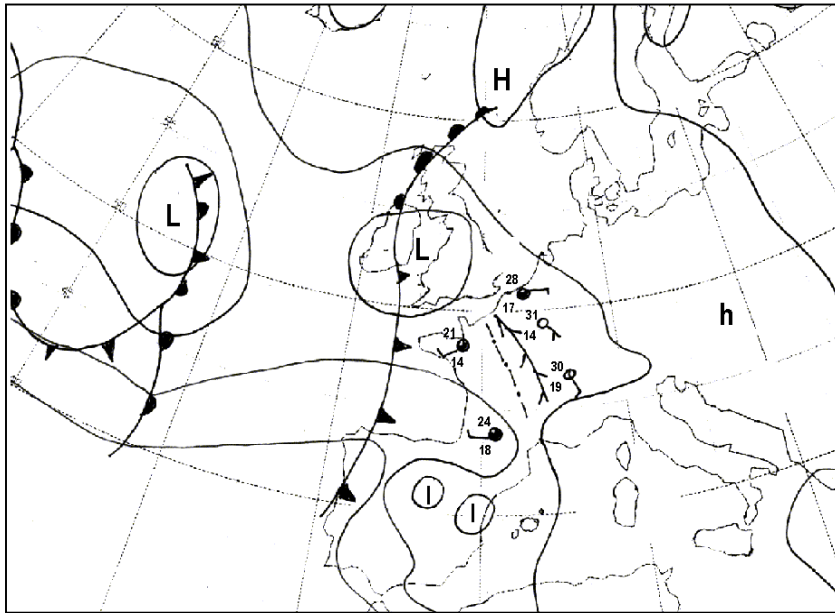


Fig. 6-4 Grondkaart van 26 juni 20 uur. Lagedruk-invloeden zorgen voor een sterk onstabiele atmosfeer. De sterke windshear zorgt voor de ontwikkeling van verschillende MCS's.

boven Ukkel (t/td): 25/6 14 uur: **12/-10**; 26/6 2 uur: **16/-25.6**; 26/6 14 uur: **17.8/-22.2**). Niet alleen de sterke opwarming valt op, maar ook de aanvoer van zeer droge lucht op enige hoogte. Op de grondkaarten is een interessante evolutie zichtbaar.

Op 23 juni is een thermisch vlak lagedrukgebied zichtbaar boven het Iberisch schiereiland. De dagen daarop schuift dit laag op naar het noordwesten richting de Britse Eilanden.

Op de grondanalyse van 26 juni 14 uur ligt het laag net ten westen van Bretagne. Het bijhorende koufront ligt om 14 uur gesitueerd van Dublin tot Brest. Aan de voorzijde vinden we een zogenaamde "warm conveyor belt" terug. Dit is een warme luchtbel aan de voorzijde van een koufront. Deze gaat gepaard met hoge diktewaarden aan de voorzijde van het koufront (zwakke hoogtewig) en hoge potentiële nattebol-temperatuur (θ_w). De potentiële nattebol-temperatuur is een temperatuur die een idee geeft van de vochtigheidsgraad van de lucht. Deze temperatuur is onafhankelijk van eventuele adiabatische processen in de atmosfeer. θ_w verschilt weinig binnen een zelfde luchtmassa, waardoor θ_w kan gebruikt worden om luchtmassa's van elkaar te onderscheiden. Om invloeden van de grond te vermijden wordt veelal de θ_w genomen op een hoogte van ca. 1,5km (850hpa-vlak).

De onweders van 26-27 juni

Synoptische situatie en meso-analyse

Vanaf 23 juni nestelt een anticyclon zich ten noorden en noordoosten van ons land. Er wordt steeds warmere lucht aangevoerd. Op vele plaatsen klimt het kwik tot zomerse waarden. Vooral tijdens de nacht van 25 op 26 juni wordt er een portie zeer warme lucht geadvecteerd van over Frankrijk. Dit zien we mooi aan de temperatuur op 850 hPa (T_{850})

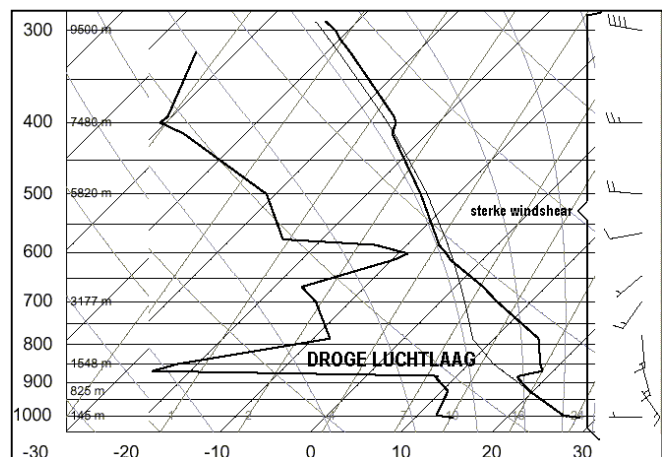


Fig. 6-5 Thermodynamisch diagram van 26 juni boven Ukkel, 14 uur. Opvallendste kenmerken zijn de sterke windshear en de droge lucht op enige hoogte. Bij toekomstige lifting tgv de convergentielijn voorspelt dit niet veel goeds! (bron: University of Wyoming - Department of Atmospheric Science)

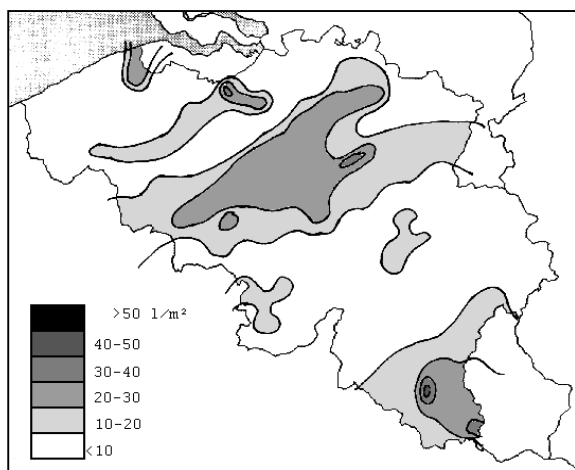


fig. 6-6 Neerslagkaartje van 16 juni.

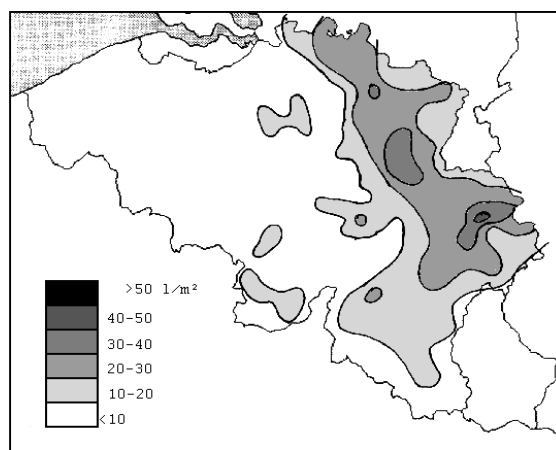


Fig. 6-7 Neerslagkaartje van 17 juni.

Zoals we in figuur 6-4 zien heeft zich in de subtropische luchtmasa aan de oostkant een convergentielijn gevormd boven Frankrijk.

Thermodynamisch diagram

Als we de peiling van Ukkel erbij halen, zijn enkele interessante dingen te zien (fig. 6-5). De peiling dateert van 14 uur. Op dat moment bereikt de temperatuur bijna 30 graden. Dit is onvoldoende om het niveau van vrije convectie (LFC) te bereiken.

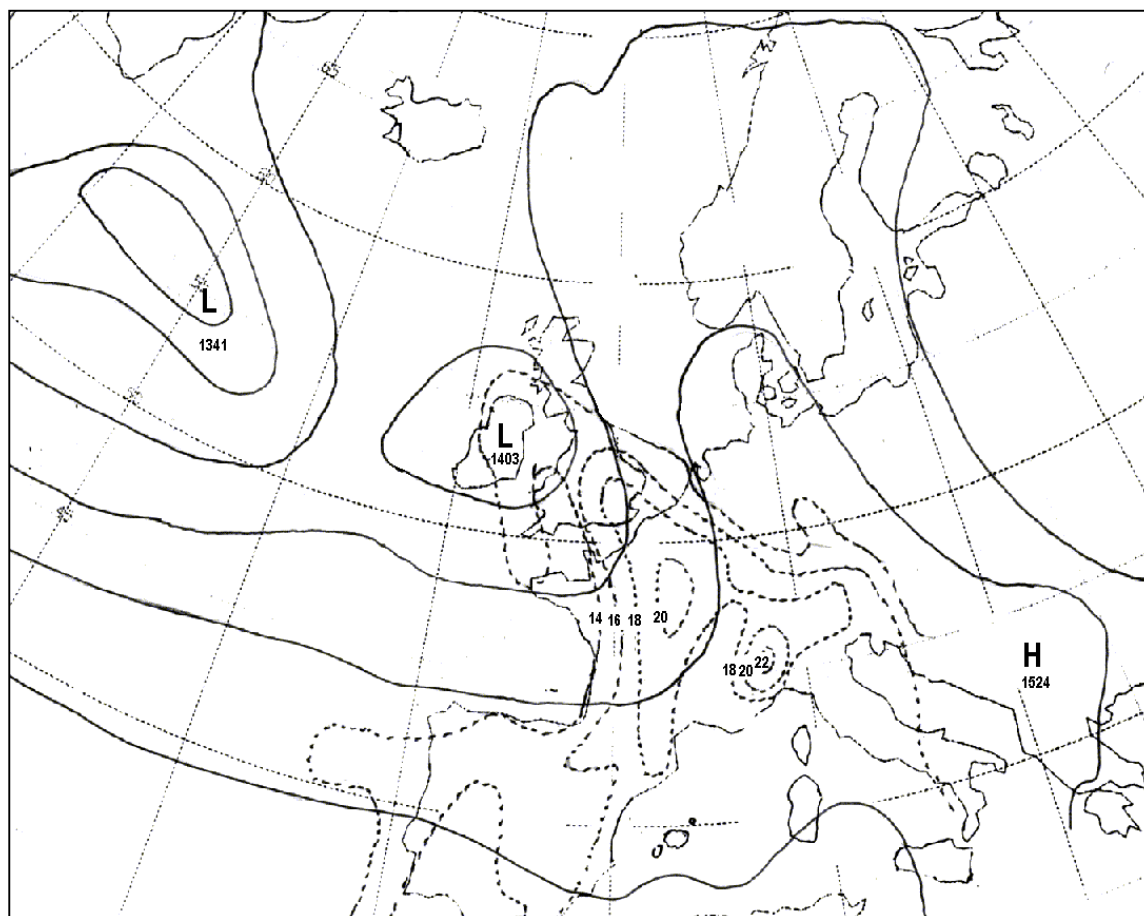


Fig. 6-8 Hoogtekaart (850 hPa) van 27 juni, 2 uur. De volle lijnen stellen de isohypsen voor, de stippellijnen de θ_w -waarden. Ten oosten van ons vinden we een hoogteweg terug, met boven ons een tong van zeer vochtige lucht. Deze tong staat bekend als "warm conveyor belt" of "Spanish Plume".

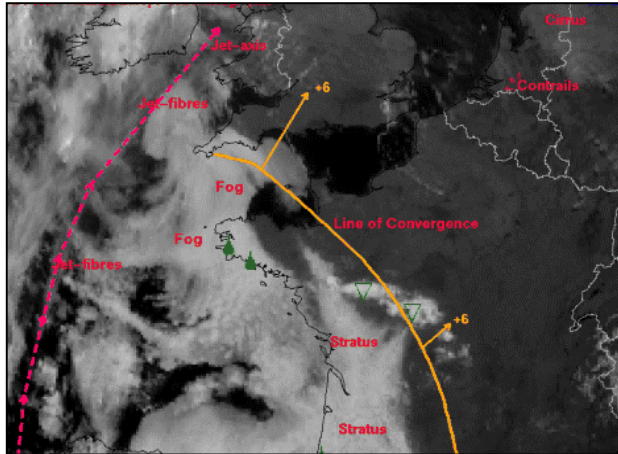


Fig. 6-9 . Satellietanalyse van 26 juni, 14 uur. Op en voor de convergentielijn ontstaan de eerste onweersbuien. Aan de achterzijde is de wind naar het westen geruimd en wordt koele zeelucht aangevoerd, getuige de mist en stratus. (bron: KNMI).

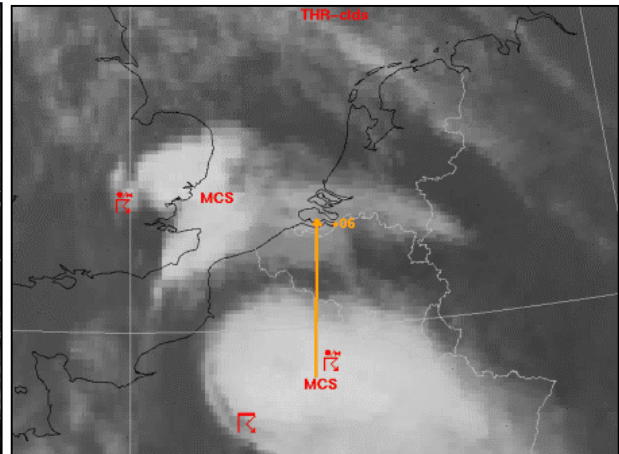


Fig. 6.10 Satelliet-analyse van 27 juni, 2 uur. De convergentielijn is gearriveerd en een MCS staat op het punt ons land te veroveren. Ook op de Noordzee is een MCS actief. (bron: KNMI).

Wanneer een luchtbel dit niveau bereikt, zal ze spontaan verder blijven stijgen tot wanneer de temperatuur van de omgeven lucht terug hoger wordt dan de temperatuur van de luchtbel. Daarvoor moet het kwik stijgen tot zo'n 35 graden.

Dit zorgt ervoor dat de hemel grotendeels vrij blijft van wolken

Verder valt meteen op dat er zich op een niveau van 1000 m zeer droge lucht bevindt. Verder is het interessant eens naar het verticale windprofiel te kijken. Aan de grond staat er nauwelijks wind uit het zuidzuidoosten. Door de nabijheid van het lagedrukgebied is een duidelijke verticale windruiming te zien. Er is ook een toename van de windsnelheid aanwezig. Tenslotte zien we rond 1500 m een zogenaamde “cap”. Dit is een knik in het temperatuurprofiel waar de temperatuur niet meer afneemt met de hoogte, maar vrijwel isotherm blijft of zelfs soms toeneemt met de hoogte (inversie). Een cap kunnen we opvatten als een soort deksel die ervoor zorgt dat spontane convectie pas kan plaatsvinden als de convectie-temperatuur bereikt wordt. Echter, dit bij gelijkblijvende opbouw van de atmosfeer. De energie wordt in de loop van de dag (door opwarming) opgestapeld onder de cap en pas wanneer de cap doorbroken wordt, komt deze energie explosief vrij.

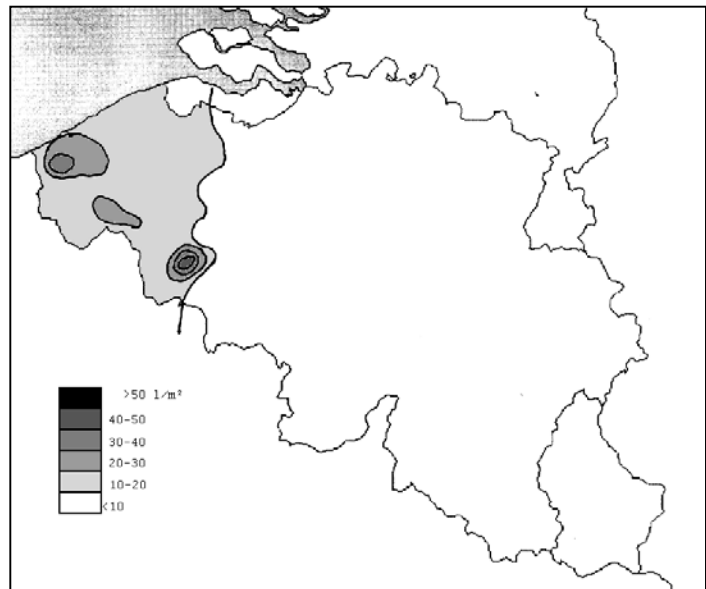


Fig 6-11 Neerslagkaartje van 26 juni. Enkel in het westen van het land valt neerslag van betekenis.

In de onstabiele lucht ontstaan dus rond de middag enkele onweders, boven het midden van Frankrijk, georiënteerd op de convergentielijn (fig. 6-9). Wanneer het complex bij ons aankwam omstreeks 3.30 uur (27/6) was het onweer reeds enige uren actief en was het afsterf-stadium bereikt.

Eens de grens met Nederland voorbij zakte het systeem volledig in elkaar en was er van een MCS niets meer terug te vinden.

Slechts het westen en zuidwesten van ons land ondervindt hinder van de onweders. Omstreeks 2 uur vinden we de convergentielijn over ons land (fig. 6-10). Aan zee is de wind dan al geruimd naar het westzuidwesten terwijl elders in het land het nog uit het zuidzuidoosten waait.

De bliksemactiviteit begint dan snel op gang te komen (fig. 6-12). Tijdens het maximum (04.30 uur-5 uur) wordt een gemiddelde van ca. 100 ontladingen per minuut geregistreerd, maar er komen pieken voor tot 180/minuut rond 3 uur! Dit zorgt voor blikseminslagen met schade bij o.a. Nieuwpoort, Aartrijke, Doornik en Péruwelz. Als we de neerslagkaart bekijken, worden de hoogste neerslaghoeveelheden genoteerd aan de westkust, bij Veurne, in het zuidwesten van West-Vlaanderen en in de streek van Ronse, waar de hoogste neerslagsom van 42 mm wordt opgetekend (fig. 6-11). Alles ten oosten van Gent blijft gespaard van grote sommen en ten oosten van Brussel bleef het zelfs zo goed als droog. Een gelijkaardige afbakening kunnen we ook maken voor wat betreft de blikseminintensiteit. Dat het complex over zijn hoogtepunt heen was, blijkt ook uit de schaarse meldingen van windschade.

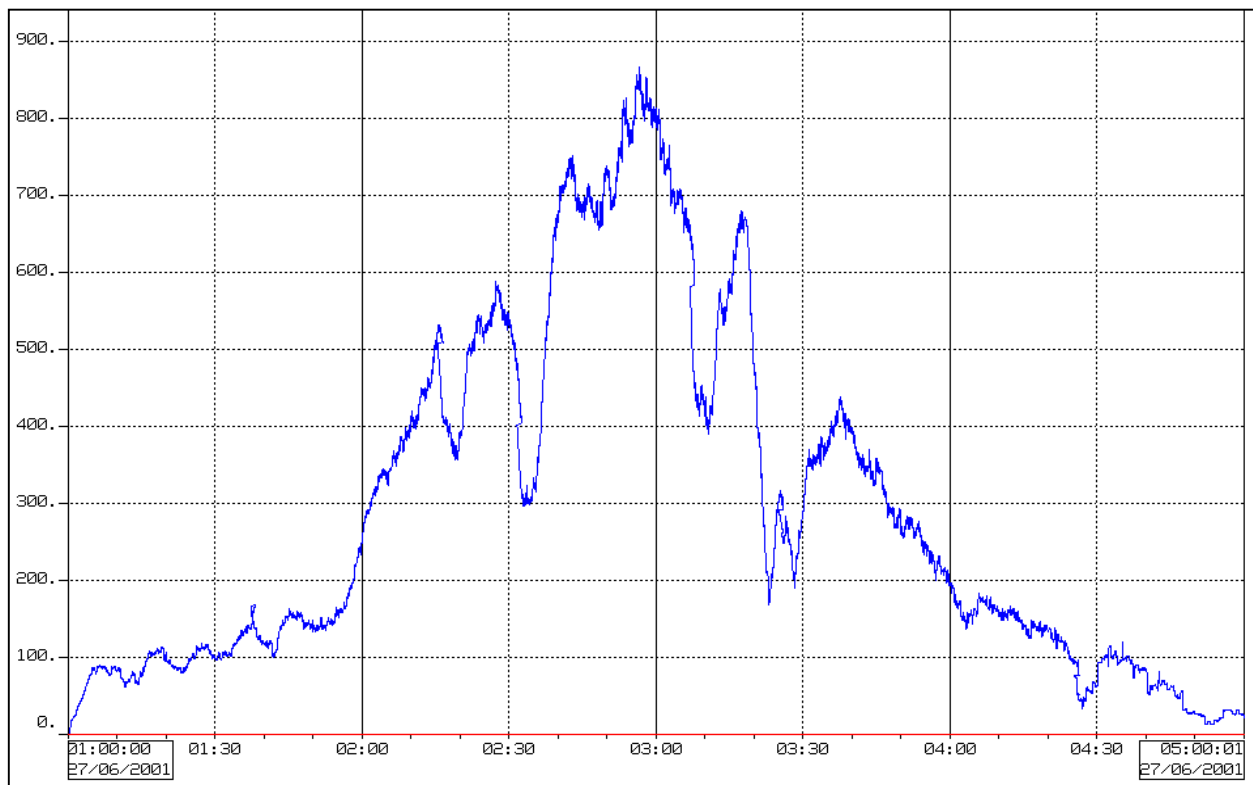


Fig. 6-12 Gecumuleerde blikseminintensiteit per tijdsvak van 5 minuten (tijden in UTC). Iets voor 5 uur wordt in een tijdvak van 5 minuten ongeveer 860 bliksems geregistreerd boven ons land.

Op 30 juni trekt een koufront voorbij. Daarop ontstaan onweersbuien wanneer het front boven het oosten van ons land is aangekomen. Op dat moment is de temperatuur hoog genoeg opgelopen om voldoende diepe convectie toe te laten. Er worden zo 'n 5.000 ontladingen geteld.

Juli 2001

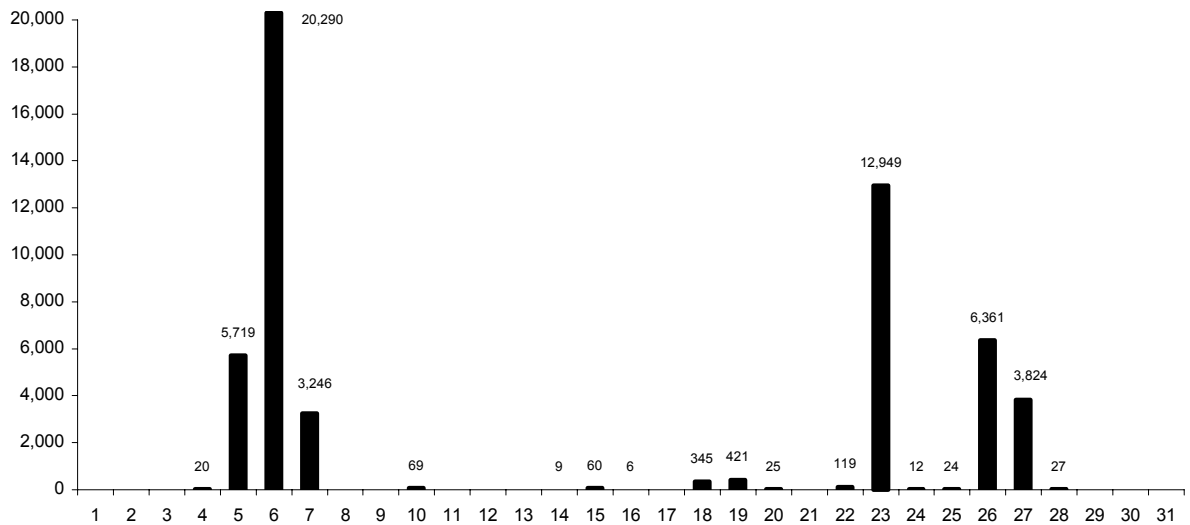


Fig. 7-1

Juli 2001 is een gemiddelde maand op gebied van onweer. Wat betreft het aantal onweersdagen scoort 2001 met 18 dagen het hoogst sinds 1997 (gem.: 13). Wat betreft bliksemactiviteit scoort deze maand hoog met 53.506. Een pak hoger dan het gemiddelde van 42.114 maar nog steeds lager dan de hoogste waarde van juli 2000 (59.292). Een maand met zeer weinig onweersactiviteit is juli 1998 met amper 2.962 bliksems. We kunnen niet spreken van een mooie spreiding gedurende de maand. We vinden met een beetje goede wil 3 periodes terug. Een eerste rond 6 juli, en dan twee pieken tijdens de derde decade. Laten we deze periodes wat meer in detail bekijken...

5 juli

				Tot: 5.719	2.000	Piek:	RRx: 53
--	--	--	--	------------	-------	-------	---------



We beginnen met een synoptisch overzicht. Begin juli hebben we te maken met een hoogtewig die voor een zomerse situatie zorgt. Er wordt warme, continentale lucht uit het oosten aangevoerd. Intussen doet zich echter een belangrijke evolutie voor boven de Atlantische Oceaan. Er zakt in sneltreinvaart koude lucht zuidwaarts. Op de 4de splitst zich van deze uitzakkende hoogtetrog een "Upper Level Low" of hoogtelaag af (fig. 7-2). Deze nestelt zich in de Golf van Biskaje. Intussen pakt het hogedrukgebied op 5 juli de koffers en trekt snel naar Rusland. Zijn stabiliserende invloed zijn we hierbij kwijt. Niettegenstaande we in de hoogte duidelijk het lagedrukgebied zien, is het aan de grond heel wat moeilijker om een duidelijke kern vast te stellen.

Het barometrisch landschap is boven het westen van Europa immers zeer vlak. We moeten dus eerder spreken van een uitgestrekt vlak lagedrukgebied. De wind is, ook op enige hoogte, beperkt aanwezig en waait op het 850 hPa-vlak uit het zuidzuidoosten. De afwezigheid van een degelijke hoogtestroming is niet bevorderlijk voor de ontwikkeling van georganiseerde onweer-

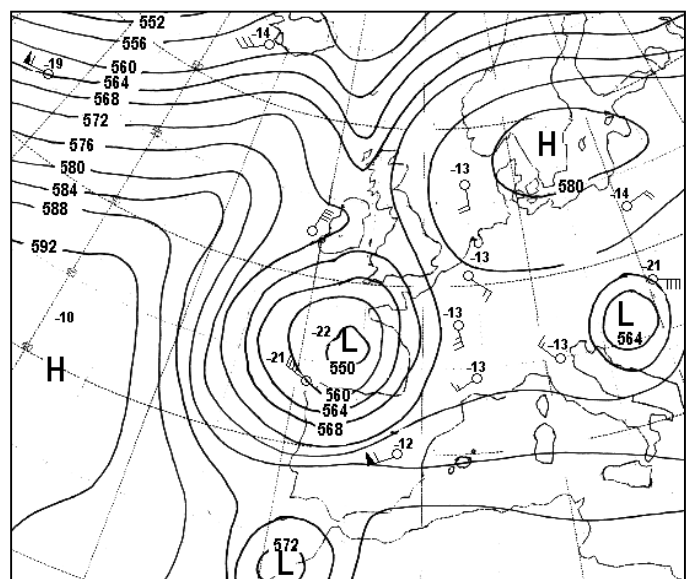


Fig. 7-2 500hPa-kaartje van 4 juli, 14 uur. Een koudeput komt roet in het eten gooien. Over het midden en oosten van Europa is een omega-blokkade operationeel.

complexen. Bovendien blijven onweders lang boven dezelfde plaats actief, wat dan weer nadelige gevolgen heeft voor wat betreft wateroverlast. Doordat de synoptische situatie de dagen daarop maar weinig verandert, krijgen we steeds opnieuw met de onweders te maken. In totaal kunnen we spreken van zo'n 5 onweersgolven gedurende deze drie dagen. Dat de lucht aan de oostzijde van het hoogtelaag onstabiel van opbouw is, kunnen we opmaken uit het LI-kaartje (fig. 7-5). Boven onze contreien schommelt de index rond -2 op de middag van 5 juli. Tegen 's avonds is de indexwaarde gedaald tot een -3 , wat er gewoon op neerkomt dat de atmosfeer verder gedestabiliseerd is. Op de hoogtepeiling van 14 uur boven Ukkel is te zien dat de lucht potentieel onstabiel is tot op een hoogte van 12 km. Er is nogal wat potentiële energie aanwezig, wat is af te leiden uit de CAPE-waarde van 752 J/kg . Buitensporig veel is dit niet, maar toch genoeg om reeds een fikse onweersbui op te leveren. De trigger voor het onweer komt boven ons land in de loop van de vroege namiddag onder de vorm van een convergentielijn.

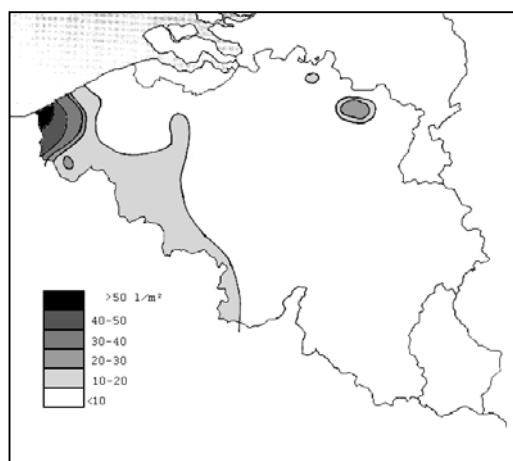


Fig. 7-3 Neerslagkaartje van 5 juli. In de Westhoek valt de meeste regen.

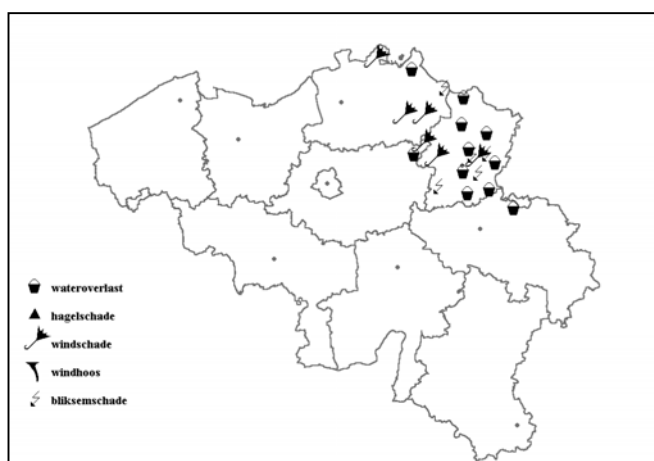


Fig. 7-4 Schadekaartje van 5 juli. Wind- en regenschade in het noordoosten van het land. De schade aangericht na middernacht staat op het kaartje van 6 juli.

Deze lijn zorgt voor de nodige stijgbewegingen. Omstreeks 15 uur ontwikkelt zich een onweer boven het Luikse (fig. 7-13).

Daarna trekt de bui zeer traag noordwestwaarts om tegen 19 uur de Noorderkempen te bereiken (fig. 7.14). Onderweg wordt plaatselijk nogal wat water gelost, wat voor overlast zorgt (fig. 7-4). In de omgeving van Hasselt wordt zo'n 30 mm regen opgevangen. Naast ondergelopen kelders en modderstromen worden ook nogal wat automobilisten verrast.

Er deden zich in het Limburgse tientallen ongevallen voor. De bliksem sloeg op verschillende plaatsen in, met schade tot gevolg. Een bijzondere waarneming wordt gedaan te Diepenbeek. Daar zou volgens de krant een vuurbal de oorzaak zijn van een schuurbrand. Het is niet duidelijk of het hier inderdaad gaat om een vuurbal, dan wel om het slordige woordgebruik in het artikel (wat niet uitzonderlijk is).

Windschade wordt pas gemeld vanaf Genk. Dit is niet abnormaal. Omstreeks 16.30 uur was de bui ontstaan boven het Luikse, en tijdens het beginstadium doen zich tijdens een onweersbui enkel stijgbewegingen (updraft) voor.

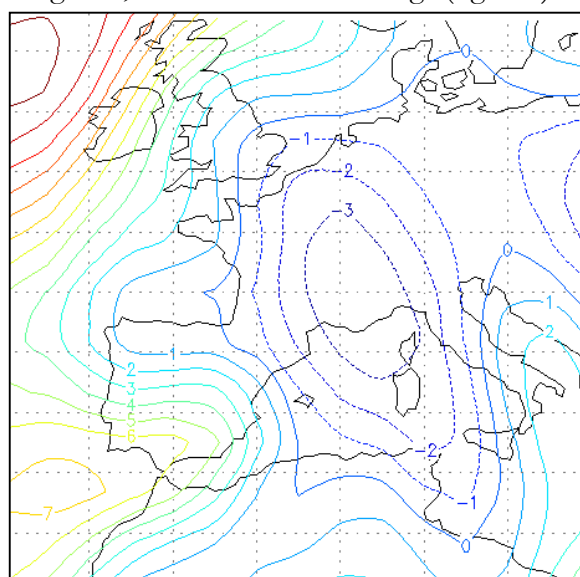


Fig. 7-5 Lifted-index op 5 juli, 14 uur. De onstabiele lucht reikt tot onze streken. (bron: NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center; www.cdc.noaa.gov/)

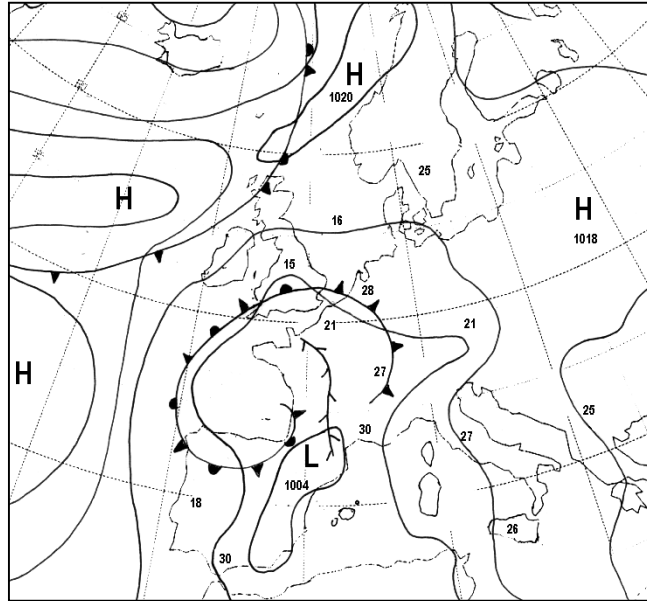


Fig. 7-6 Grondkaart van 5 juli, 20 uur. Storingen zoeken ons land op. Let op de temperatuursverschillen voor en achter het oprukkend koufront.

Pas na zekere tijd, wanneer er voldoende neerslag in de wolk is opgestapeld, valt dit water snel naar beneden en veroorzaken krachtige daalbewegingen (downdraft). Zware downdrafts kunnen we vooral verwachten wanneer de lucht in de onderste lagen voldoende droog is.

De neerslag die dan uit de wolk door die droge laag valt, verdampt massaal en dit zorgt voor een fikse afkoeling van die lucht. Daardoor wordt deze zwaarder en “valt” naar beneden. Eens de grond bereikt, zet ze haar beweging horizontaal verder en dit zorgt voor de bekende “windstoten” vlak voor en tijdens de neerslag (we spreken dan van een “microburst”, vijfand nummer 1 van piloten). Deze windstoten kunnen oplopen tot meer dan 150 km/u en zware schade tot gevolg hebben. Door de aanzienlijke schade worden microbursts niet zelden verward met windhozen.

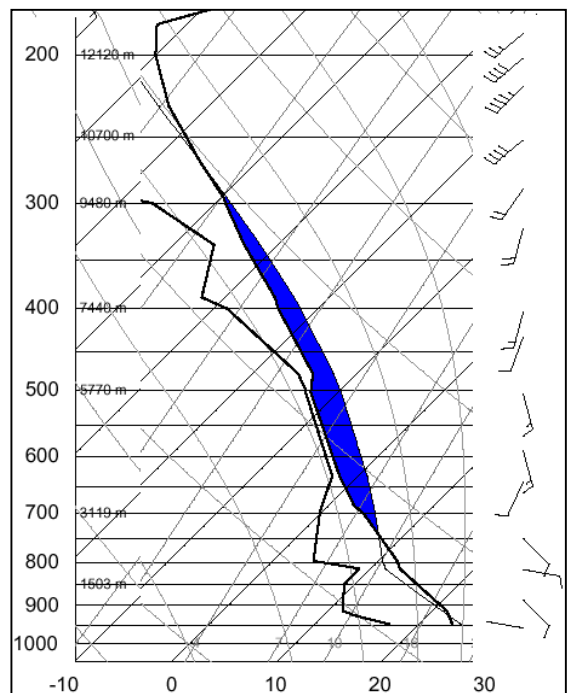


Fig. 7-7 Hoogtepeiling boven Saint-Hubert van 5 juli, 18 uur. De CAPE bedraagt 580 J/kg. (bron: University of Wyoming - Department of Atmospheric Science)

Als we de pers soms mogen geloven, kunnen we de windhozen tijdens de zomermaanden niet bijhouden. Maar niets is minder waar. Windhozen zijn weliswaar geen uitzondering in ons land, het merendeel van de aangerichte schade moeten we toch zoeken bij microbursts. Om te weten met welk van de twee we te maken hebben is een onderzoek ter plaatse vaak helaas noodzakelijk. In de streek van Mol worden verscheidene bomen ontworteld. Dit is ook zo in de omgeving van Hoogstraten. In de loop van de avond arriveert een onweerscel in ons land vanuit Frankrijk. Eenmaal boven ons land aangekomen stuikt de activiteit in elkaar. De bui trekt met de zuidoostelijke bovenstroming langs de Frans-Belgische grens richting Noordzee en op die manier krijgen vooral de provincies Henegouwen en het zuiden van West-Vlaanderen er last van.

Op dynamisch vlak (windeffecten) waren de onweders niet zo actief, want nergens werd wind- of hagelschade gemeld. Ook op elektrisch vlak waren de onweders eerder een bescheiden verschijning. Maar de onweders hadden blijkbaar wel een pak water aan boord. Dit mag ook blijken als we de hoeveelheid water bekijken die in de atmosfeer hangt. We spreken van “precipitable water” (fig. 7-8). Boven het noordwesten van Frankrijk bedraagt deze 37 mm om 18 uur. Om middernacht ligt het maximum over het centrum van ons land. Langs het westelijke deel van de Frans-Belgische grens worden neerslagwaardes opgetekend tussen 10 en 20 mm. Maar boven de Westkust heeft het duidelijk meer geregend, want daar worden waardes opgemeten tot 50 mm (fig. 7-3). Dit zorgt voor wateroverlast aldaar. De bliksem sloeg in op een bedrijf in Veurne, met de nodige schade tot gevolg.

6 juli

			Tot: 20.290 12.311	Piek: 145	RRx: 46
--	--	--	--------------------	-----------	---------



Daarna kunnen we eventjes bekomen. Niet voor lang, want omstreeks 17 uur (6 juli) ontstaat een nieuwe onweerscel boven Mons. De synoptische situatie is niet veel veranderd.

Synoptische situatie en meso-analyse

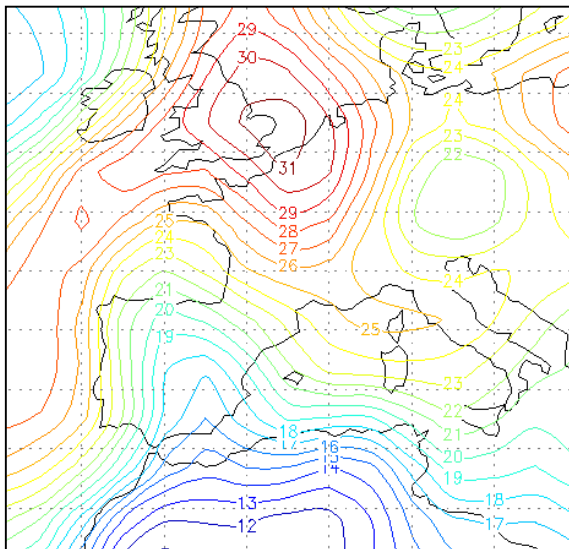


Fig. 7-8 Verdeling van de hoeveelheid PWAT, gemiddeld op 6 juli. Bij ons vinden we de hoogste waarden terug. (bron: NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center; www.cdc.noaa.gov/)

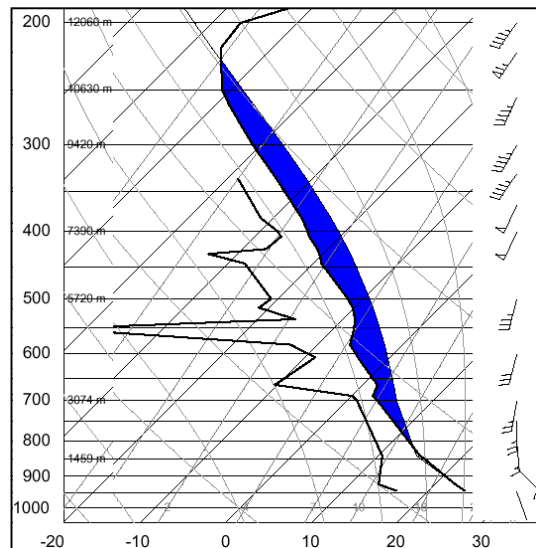


Fig. 7-9 hoogtepeiling boven Saint-Hubert van 6 juli, 18 uur. Opvallend is de sterke windshear. (bron: University of Wyoming - Department of Atmospheric Science)

We bevinden ons nog steeds in een uitgestrekt barometrisch moeras. Als we dan toch een kern moeten aanduiden, vinden we die op de middag boven het zuiden van Frankrijk (fig. 7-10). Hogedruk-invloeden zijn ver van onze omgeving verwijderd. De kern verplaatst zich tegen de avond naar de

Frans-Zwitserse grens en is zo'n 10 hPa uitgediept. In de hogere luchtlagen hebben we in onze onmiddellijke omgeving te maken met een barotropisch karakter. Boven Duitsland zit er nog wat warmere lucht dan bij ons, maar daar liggen de dauwpunten zo laag dat onweer er niet mogelijk is. We moeten de oorzaken van onweervorming dus voornamelijk zoeken bij kleinschalige gebeurtenissen aan de grond.

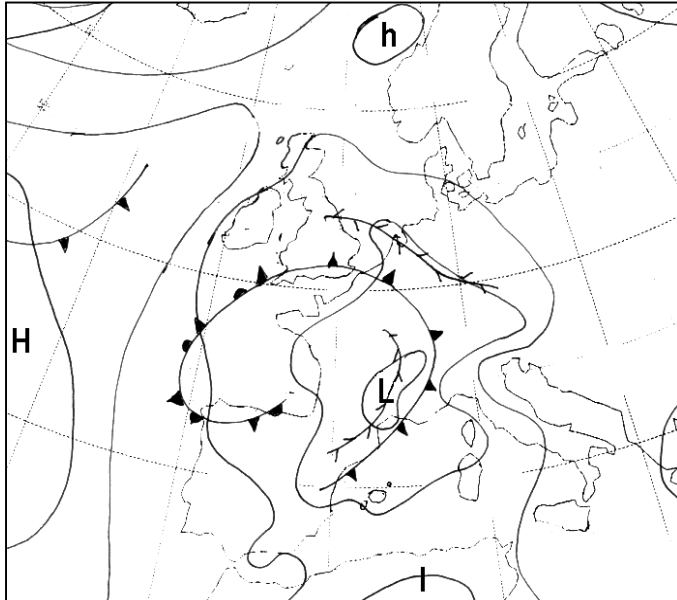


Fig. 7-10 Grondkaart van 6 juli, 14 uur. Convergentielijnen blijven onze streek belagen.

Thermodynamisch diagram

We bekijken even de hoogtepeiling die tijdens de avond werd gemaakt te Saint-Hubert (fig. 7-9). Zowel CAPE als windshear zijn gunstig. De CAPE bedraagt zo'n 1000 J/kg, en met de aanwezige windshear levert dit een Bulk Richardson's Number (BRN) op van 25. Wanneer het BRN gelegen is tussen 10 en 45, betekent dit dat de atmosferische opbouw gunstig is voor de ontwikkeling van gestructureerde onweerscomplexen. Het BRN combineert in feite de dynamische en thermodynamische eigenschappen van de atmosfeer.

Overzicht onweer

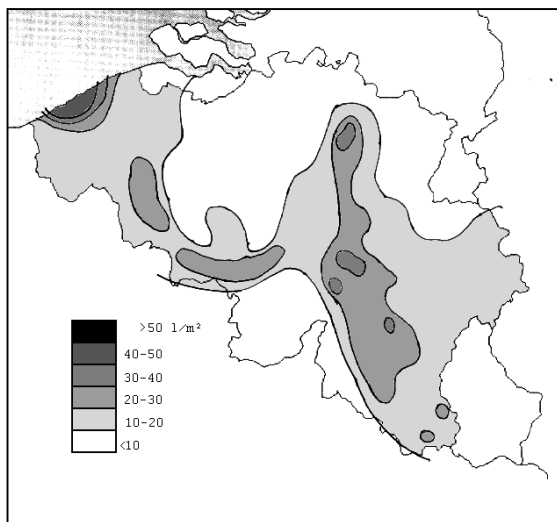


Fig. 7-11 Neerslagkaartje van 6 juli.

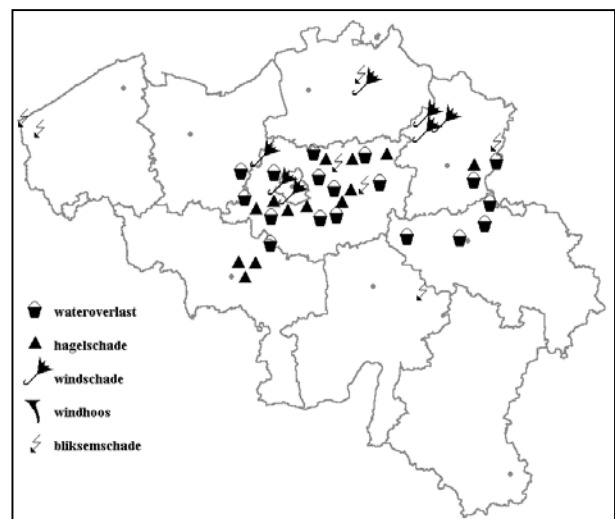


Fig. 7-12 Schadekaartje van 6 juli. Vooral de hagel valt op.

Omstreeks 17u ontwikkelt zich een onweershaard boven Mons (fig. 7-15). De onweersbui trekt onder Brussel door naar de Kempen. Eens de bui daar toekomt, rond 21 uur is al de energie eruit verdwenen. Een tweede onweersbui vinden we terug boven de streek van Hoei (fig. 7-16). Beide buien hebben ongeveer dezelfde levensduur van zo'n 4 uur. In die 4 uur veroorzaakten ze beide toch nogal wat schade. Alles komt aan bod: hagel-, wind-, bliksem- en waterschade. De hoogste bliksemactiviteit doet zich voor omstreeks 17.30 uur en 19.50 uur. Blikseminslagen met schade waren er onder meer in Mean en Dilsen.

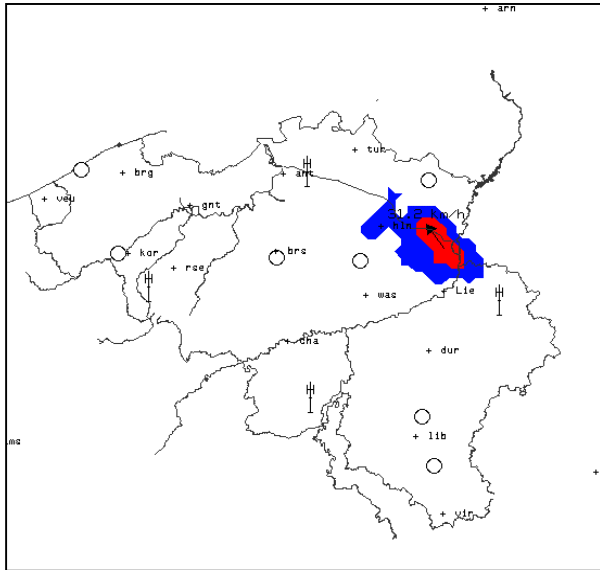


Fig. 7-13 5 juli, 17.30 uur. Een onweerszone begint aan een trektocht over de Kempen.

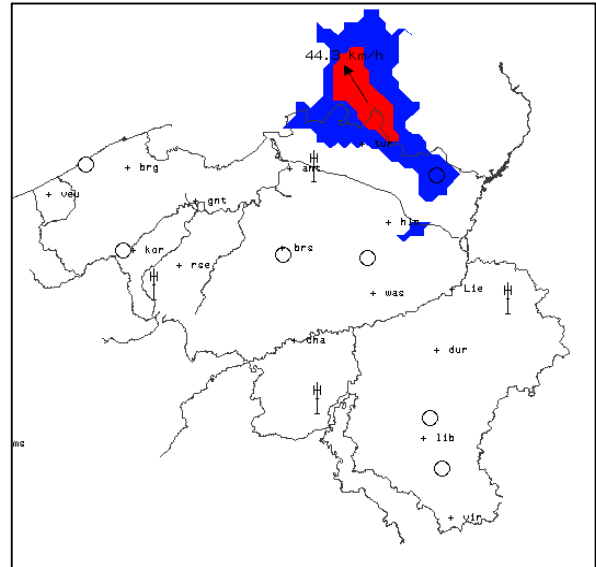


Fig. 7-14 5 juli, 19.30 uur. Het onweer verlaat tijdelijk ons land

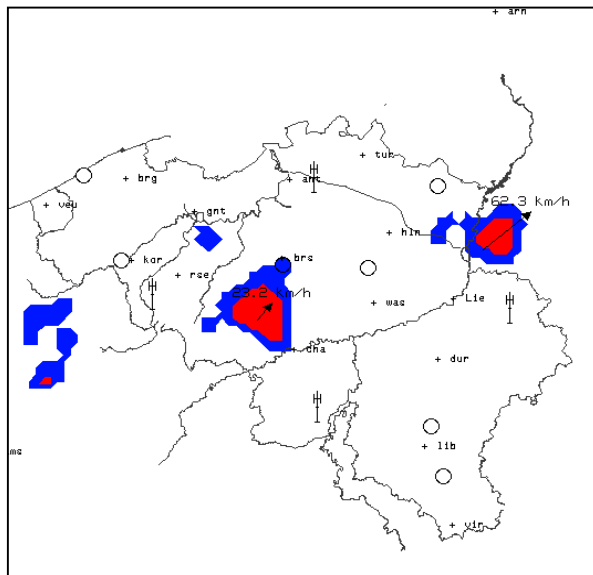


Fig. 7-15 6 juli, 18.00 uur

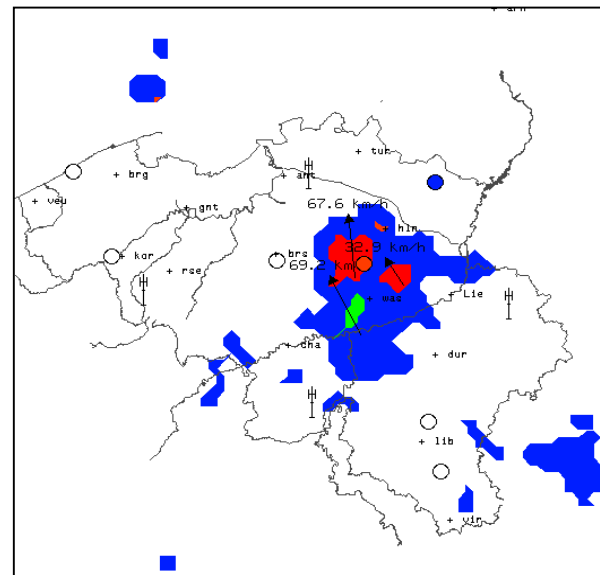


Fig. 7-16 6 juli, 23.30 uur.

In laatstgenoemde deukte de bliksem een gat van 4 m² in het dak van een woning. Hagelstenen als knikkers (sommigen spreken van golfballen) brachten heel wat vernieling, zoals in Houdeng. Veel glasschade uiteraard, vooral aan veranda's, maar ook beschadigde auto's en schade aan landbouwgewassen. Sommige hagelbollen wogen 50 à 70 gram, wat op zich niet veel is. Er zijn verschillende voorwaarden die hagel in de hand werken. Ook de grootte hangt van bepaalde factoren af. Ten eerste moet er binnen de bui voldoende stijgbeweging, zijn, die ervoor zorgt dat de hagel meerdere keren de cyclus stijgen-dalen ondergaat. Zoniet, kan de hagelbol nooit heel groot worden.

Deze stijgbewegingen staan in rechtstreeks verband met de CAPE-waarde. Een tweede voorwaarde opdat de hagel de grond bereikt, is dat hij niet helemaal wegsmelt. Daarom mag het vorstniveau niet té hoog liggen. Een laatste factor is de vochtigheid. Er moet voldoende vocht aanwezig zijn om de hagelbol te doen groeien. Maar teveel vocht is dan weer nadelig in het smeltproces. Deze laatste voorwaarde wordt aangeduid met de WBZ (wet-bulb-zero), het niveau waarop de natte-boltemperatuur negatief wordt.

Wat betreft de situatie van 6 juli kunnen we uit de hoogtepeiling afleiden dat het vorstniveau op ongeveer 3.400m ligt, de CAPE ca. 700 J/kg bedraagt en de WBZ rond de 3.000m ligt.

Uiteraard moeten we er rekening mee houden dat hoger gelegen gebieden gevoeliger zijn voor hagel, omdat de hagel daar minder afstand moet afleggen voor hij de grond bereikt. De tijd om te smelten is dus korter, en dat laat grotere hagelstenen toe.

In Brussel kwamen twee mensen om toen een boom op hun wagen viel. Bekijken we het schadekaartje (fig. 7-12), dan zien we een schadepad lopen van Binche tot in de Noorderkempen. Hagel wordt al zeer snel waargenomen, maar op de wind moeten we blijkbaar wachten tot wanneer de onweersbui het Brusselse heeft bereikt. Even daarna houdt de hagel op. Dit op het moment dat ook de bliksemactiviteit afneemt in activiteit. Het wegvallen van de updraft is hiervoor een verklaring. Dat de wind wel nog een rol blijft spelen in het afsterfstadium, is eenvoudig te verklaren door de downdraft, dat in deze laatste fase van de onweersactiviteit een dominante rol speelt. Het traject van de 2^{de} en kleinere onweersbui boven het oosten van het land is op deze kaart goed terug te vinden.

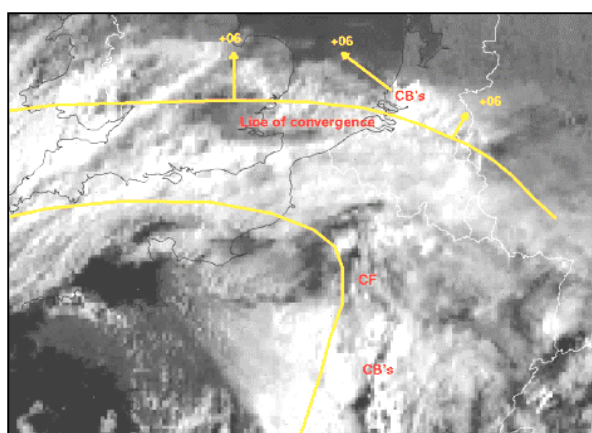


Fig. 7-17 Satellietanalyse van 5 juli, 20 uur. Een eerste convergentielijn is voorbij. Een tweede ligt reeds op de loer. (bron: KNMI)

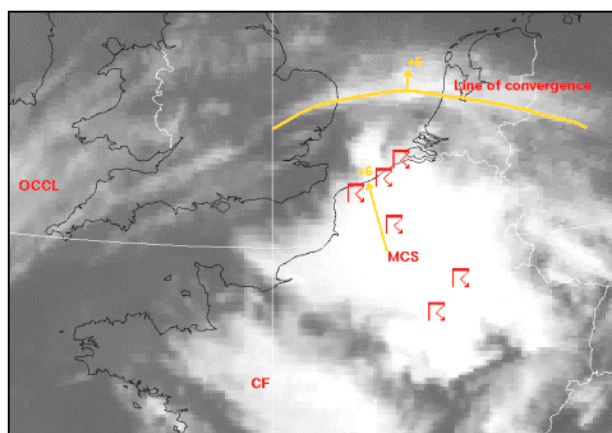


Fig. 7-18 Satellietanalyse van 6 juli, 2 uur. (bron: KNMI)

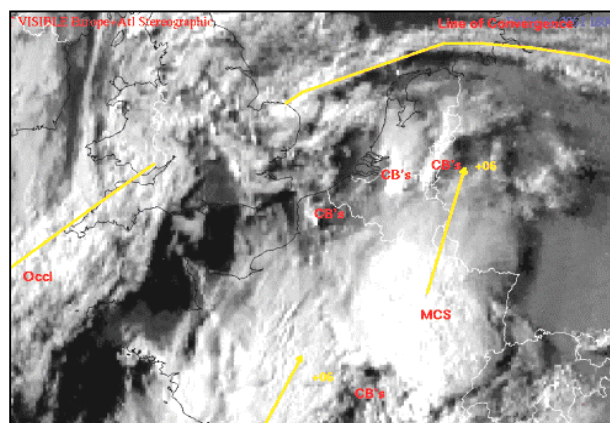


Fig. 7-19 Satellietanalyse van 6 juli, 20 uur. Een Frans MCS staat op het punt de Ardennen in te trekken, terwijl enkele geïsoleerde onweders operationeel zijn boven het noorden van het land. (bron: KNMI)

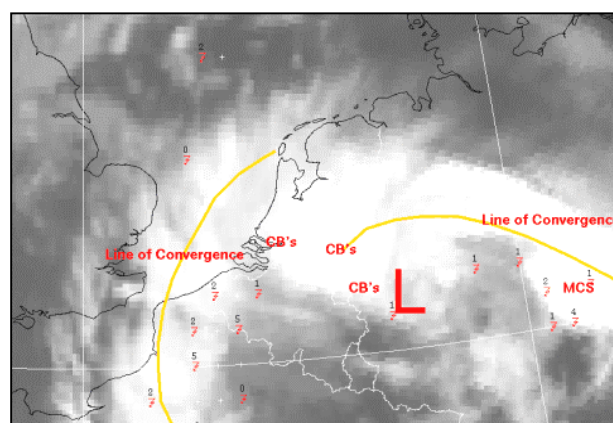


Fig. 7-20 Satellietanalyse van 7 juli, 02 uur. Een MCS trekt vanuit Noord-Frankrijk het westen van ons land binnen. (bron: KNMI)

Merk op dat hier geen melding wordt gemaakt van windschade en dat er ook zo goed als geen hagel valt. Er komt wel soms heel wat neerslag naar beneden.

Uitschieters zijn Tienen met 35 mm en Ivoz-Ramet met 38 mm. Op de andere stations ligt de neerslagsom tussen 10 en 30 mm. Dit zorgt voor het klassieke beeld van ondergelopen kelders en straten.

Terwijl de laatste donders weerklinken boven de Kempen staat een nieuw onweersgebied al te drummen aan de Frans-Belgische grens. Een warmtefront dat vanuit Duitsland onze kant opkomt

zorgt voor de nodige lifting terwijl ook de lagedrukkern tegen middernacht boven Nederland ligt. De lucht is vochtig, met dauwpunten boven ons land om 17 uur tot 19 graden. Doordat de vochtigheid tot op grote hoogte aanwezig is, kan er wederom veel neerslag vallen. Zo vangt het waarmemingsstation te Middelkerke 46 mm op. Dit zorgt onvermijdelijk voor wateroverlast, o.m. in de streek van Izegem. Schade door blikseminslag wordt genoteerd te Oostrozebeke, zonder veel erg. Meer schade wordt aangericht aan een schuur te Roeselare. Daar slaat de bliksem in en zette het hooi in brand. En zo worden nog wel hier en daar blikseminslagen met schade vastgesteld. Zware windstoten worden op deze onweders ook niet meer waargenomen.

De volgende dag onweert het enkel nog wat in het noorden van het land. De onweersactiviteit is wederom beperkt, maar in de kern van het laag is de stroming miniem en blijft het lang regenen over dezelfde plaats. Koploper is Deurne met 33 mm. Er is hier en daar sprake van wateroverlast, zoals in Wilrijk en Berchem. In enkele gevallen kwam het water de huizen binnen via het toilet, omdat de riolen verstopt raken! Eens te meer blijkt dat sterk verstedelijkte gebieden zo kwetsbaar zijn voor intense regenbuien. Daarna duurt het tot 23 juli voordat er weer noemenswaardige schade wordt veroorzaakt door onweersbuien. Dat zegt al veel over de onweersactiviteit gedurende deze periode. Tussen de twee onweerspieken deze maand worden we geplaagd door een vrij koele, zonale stroming. Onweer kunnen we dan enkel verwachten door dynamische processen, eerder dan thermodynamische factoren. We spreken hier het best van onweerachtige buien. We besteden er verder geen aandacht aan.

18 juli

Tijdens de tweede decade van de maand waaien koele zeestromingen over ons land. We bevinden ons aan de koele kant van de straalstroom. Warm zomerweer kan dan niet worden verwacht. Daarbij komt nog dat zich een aparte kern afsplitst van de hoogtetrog ten westen van ons. Dit hoogtelaag trekt vervolgens Het Kanaal binnen en op 18 juli ligt de kern boven het Nauw van Calais. Aan de grond vinden we een kleine lagedruk-kern, loodrecht onder het hoogtelaag, wat typisch is. De bijhorende koude lucht in de hoogte bevindt zich pal boven ons land, waarbij de temperaturen op zo'n 5 km dalen tot -20 graden. Dit zorgt ervoor dat de lucht voldoende onstabiel is om vrije convectie toe te laten. Verder was de opbouw in de onderste 900 m droog-adiabatisch. De sterk positieve vortici-teit en de convergentie aan de grond helpen ook een handje mee in de destabilisering van de atmosfeer. De CAPE-waarden springen evenwel niet de pan uit, met slechts zo'n 100 J/kg.

Bekijken we de resultaten van de hoogtepeiling te Saint-Hubert van 18 uur, dan merken we dat de wind op bijna alle hoogtes uit het zuidwesten waait, met een lichte ruiming tussen de grondwind en de wind op 1,5 km hoogte. Ook de windsnelheid neemt tussen beide niveaus zo 'n 20 knopen toe, om vervolgens nagenoeg gelijk te blijven. Hier en daar worden wat ontladingen geteld bij wat koudeput-onweer. Maar onze aandacht gaat naar een onweersbui die boven Vleteren omstreeks 18.30 uur een kleine windhoos veroorzaakt. Achteraf is het altijd moeilijk om uit te maken of de schade wordt veroorzaakt door een windhoos, dan wel door een zware valwind. De schade is hier in elk geval zeer lokaal. Aan het natuureducatief centrum "De Paddestoel" wordt flink wat schade aangericht. Het gebouw zou zelfs in zijn geheel zijn opgetild om tientallen meters verder terug neer te ploffen. *"Het duurde amper enkele seconden. Toen we vreesden dat het ergste zou gaan komen, zagen we de wind in de treurnilg blijven spelen en temperen. De takken, zelfs hele grote, liggen overal in het rond..."*, aldus een getuige.

22-23 juli - Tien emmers water op 1 m² is net iets te veel...

				Tot: 13.068	-	Piek: 100	RRx: 103
--	--	--	--	-------------	---	-----------	----------



Na een wat koelere periode begint de atmosfeer stilaan weer wat op te warmen. Een nieuwe warme periode kondigt zich aan. Echter, van stabiel zomerweer zal allerminst sprake zijn. Een analyse van de grondkaarten is niet gemakkelijk, omdat er maar weinig structuur in terug te vinden is.

Synoptische situatie

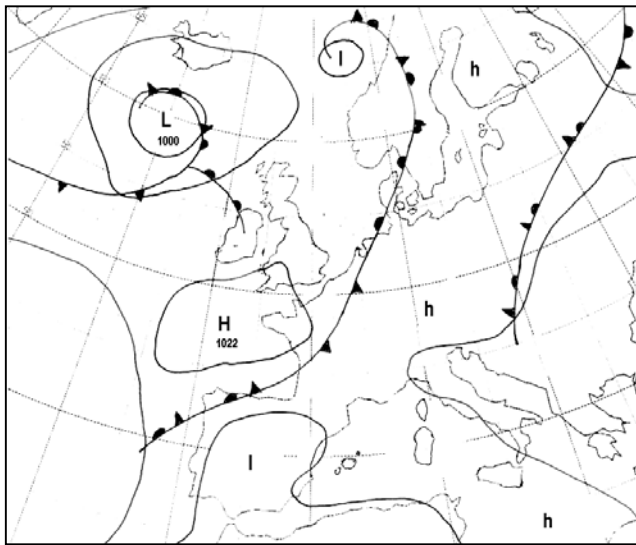


Fig. 7-21 Grondkaart van 23 juli, 2 uur.

(fig. 7-21). De hoogtestroming ligt boven ons land dan ook in de avonduren parallel aan het front. Dit zal ons parten spelen. Omstreeks 21 uur ligt het front over de kust en blijft quasi stationair. Te westen van Brussel is het betrokken door de frontale bewolking maar ten oosten van de hoofdstad zijn er brede opklaringen en in het zuiden des lands is het zelfs vrij zonnig. Omstreeks 9.30 uur begint het op de lijn Kortrijk-Hoogstraten te onweren. Het front heeft blijkbaar voor voldoende lifting gezorgd om de voorwaardelijk onstabiele luchtlaag boven ons land onstabiel te maken.

Situatie op de hoogtekarten

Ondertussen bekijken we ook eens het stromingspatroon in onze omgeving (fig. 7-22). Een zwakke straalstroom splitst in twee delen boven de oceaan. Eén tak loopt via de Britse Eilanden naar Scandinavië en de zuidelijke tak trekt via Spanje de Middellandse Zee op. Op ons dus niet onmiddellijk van toepassing. Een maxima van positieve vorticeit (PV) vinden we onder meer terug boven Noord-Portugal en over het noorden van de Noordzee. Vorticeit is een aanduiding die de bewegingszin van luchtdeeltjes in de atmosfeer beschrijft. PV betekent dat de luchtdeeltjes volgens cy-

De belangrijkste acteur op het weertoneel is een hogedrukgebied dat zich bevindt boven Duitsland. Op de hoogtekarte is de hogedruk terug te vinden onder de vorm van een hoog-tewig. Actieve depressies zijn ver uit onze buurt verwijderd, maar een laag ten noorden van Schotland zorgt ervoor dat een zwakke storing over ons land sleept. In de loop van de voormiddag duwt het hogedrukgebied boven Zuid-Duitsland de storing westwaarts als warmfront. Hiermee spoelt wat warmere lucht ons land binnen.

Tegen de avond nadert de hoogtetrog stilaan vanuit het westen en daarmee nadert ook de storing zeer aarzeland. Boven ons land ligt zowat de overgang van warmfront en koufront

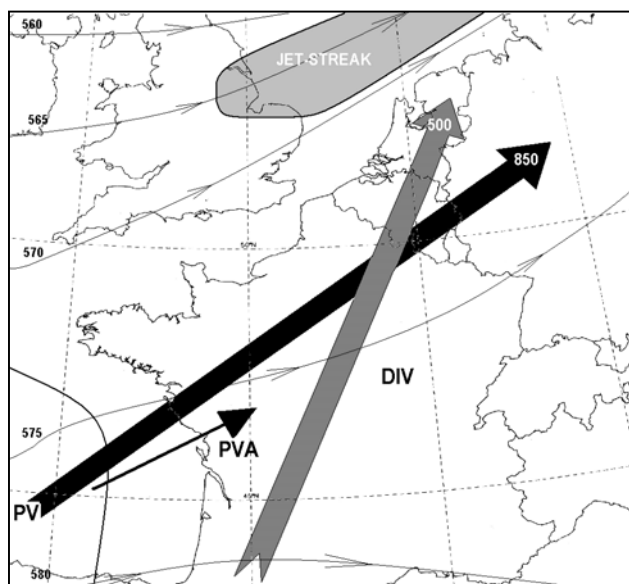


Fig. 7-22 Hoogte-analyse gebaseerd op de situatie van 22 juli, 14 uur.

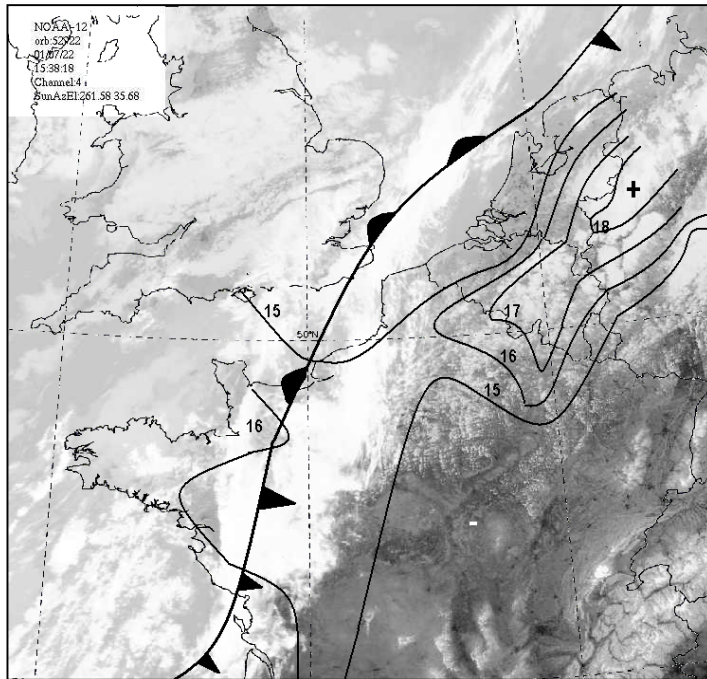


Fig. 7-23 Verdeling van de isodrosothermen op 22 juli, 17 uur. De gebieden met hogere dauwpunten hebben duidelijk meer last van convectieve bewolking.

clonale zin bewegen, t.t.z. in tegenwijzerszin. NV (negatieve-vorticeit) is net het omgekeerde. Belangrijk voor Frankrijk is het eerst genoemde maxima. De bijhorende hoogtetrog trekt stilaan oostwaarts en daardoor krijgt het westen van Frankrijk in toenemende mate te maken met positieve-vorticeit-advectie (PVA). Om het kort te houden kunnen we stellen dat PVA divergentie in de hoogte tot gevolg heeft, en dus destabiliserend werkt. Zoals we op het kaartje zien krijgt het westen van Frankrijk dus te maken met PVA. Verder is daar de stroming diffluent wat voor extra divergentie zorgt. Wanneer we naar het verticale windpatroon kijken boven onze omgeving, kunnen we concluderen dat de wind op alle niveaus uit het zuidwesten komt. Van een belangrijke windruiming is dus geen sprake. Wel neemt de windsnelheid toe met de

hoogte met zo'n 20 knopen.

Thermodynamisch diagram

Op het thermodynamisch diagram van de middag geldig voor Ussel is te zien dat de convectietemperatuur zo'n 25 graden bedraagt op dat ogenblik. Dit is meteen ook de voorspelde maximumtemperatuur voor die dag. De atmosfeer bevindt zich dus op het randje van de vrije convectie. Overal waar het kwik in de buurt komt van deze convectietemperatuur ontstaan dus cumuli. Door een zogenaamde "cap" tussen 2500 en 3000 m kan de convectie niet ver doorgroeien (ondiepe convectie).

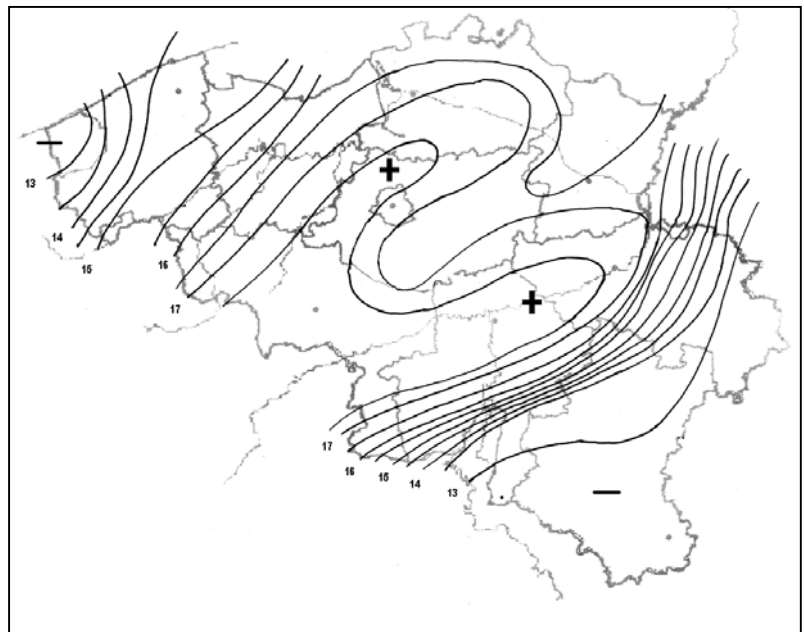


Fig. 7-24 Verdeling van de θ_w -waarden op 22 juli, om 17 uur.

Meso-analyse

We bekijken het vochtigheidspatroon aan de grond (fig. 7.24). De hoogste waarden van de potentiële nattebol-temperatuur (θ_w) vinden we terug boven de Condroz en binnen een tong die zich uitstrekt van Henegouwen tot het westen van Brabant. In figuur 7-23 zijn de isodrosothermen uitgetekend op de satellietfoto van 17.30 uur. We zien een band lopen over het midden van het land waarbinnen de dauwpunten oplopen tot 17 graden. Boven het uiterste noorden en boven het oosten van Nederland vinden we waardes terug die de 18 graden overschrijden. Daar is de lucht dus zeer vochtig. Op de satellietfoto is die vochtige band zeer goed terug te vinden. Ze wordt immers gekenmerkt door zwak ontwikkelde convectieve bewolking over het midden van het land en boven het oosten

van Nederland door meer uitgesproken stapelbewolking. Bij ons valt uit de bewolking soms een bui. Wat de verdeling van de temperatuur betreft zien we een klassiek beeld met de koelste plaatsen aan de kust en de warmste plaatsen boven het noordoosten. Aan zee waait een zwakke zeebries.

Nu we een beeld hebben van zowel de dynamische als de thermodynamische situatie van de atmosfeer, kunnen we nagaan welk soort onweer we mogen verwachten en kunnen we ook de hevigheid ervan bepalen. Eerst en vooral de aard van het onweer. Het ontbreken van significante verticale windshear is er de oorzaak van dat georganiseerde onweercomplexen zich niet kunnen vormen boven ons land. Wat betreft de opbouw van de atmosfeer kunnen we niet spreken van een grote CAPE, noch van een significante droge luchtlaag op middelbaar niveau. Zware windstoten en zware hagel zijn onwaarschijnlijk.

Alles bij elkaar kunnen we concluderen dat de onweders op dynamisch vlak niet veel te betekenen hadden. Dat kunnen we al meteen ook afleiden aan het feit dat er nergens windschade wordt genoteerd. Ook hagelschade is ons niet bekend. Al de aandacht gaat naar de neerslag. Het feit dat de wind op sturniveau (rond 1,5 km) slechts snelheden haalt tot 30 km/h wil dan ook zeggen dat de buien vrij lang over dezelfde plaats blijven hangen.

Omstreeks 21 uur ligt het koufront, zoals eerder aangehaald, op de lijn Kortrijk – Hoogstraten. Boven Nederland is er geen sprake van lifting want het front beweegt er nagenoeg niet. Blijkbaar zijn de omstandigheden enkel boven ons land en boven het uiterste noordwesten van Frankrijk gunstig voor de ontwikkeling van onweer. In de streek van Bordeaux ontstaat ook een onweer op het front, maar daarover straks meer. Er ontstaan gelijktijdig op het front boven ons land verschillende aparte en betrekkelijk kleine onweerskernen. Van enige organisatie kunnen we moeilijk spreken.

Wat op de bliksemkaart prachtig te zien is (fig. 7-28), is dat de onweersbuien duidelijk afwijken van de algemene luchtstroom. Ze vertonen een afbuiging naar rechts. Dit is niet ongevoel. Om dit te begrijpen moeten we even stilstaan, bij de structuur van onweders (zie ook inleiding). We hebben in dit geval te maken met meercellige onweders. Dit wil zeggen dat 1 onweer uit verschillende cellen bestaat, allen in een

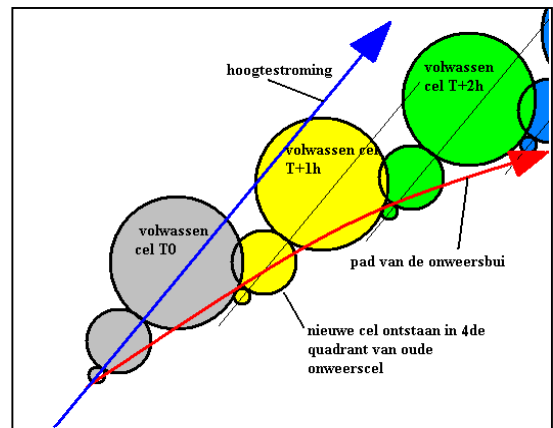


Fig. 7-25 Schematische voorstelling van het afbuigproces van een onweersbui.

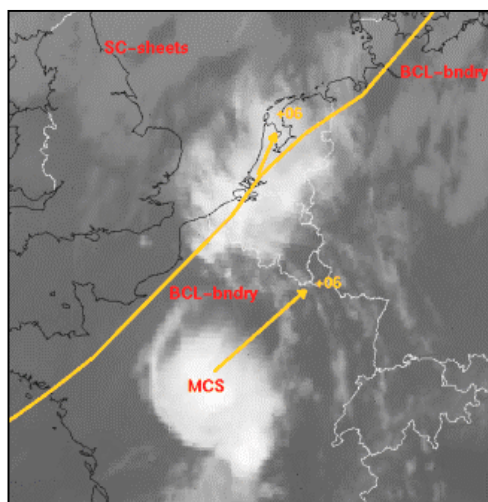


Fig. 7-26 Satelliet-analyse van 23 juli, 8 uur. De activiteit boven ons land gaat er stillaan uit, maar boven Frankrijk is dit anders. (bron: KNMI)

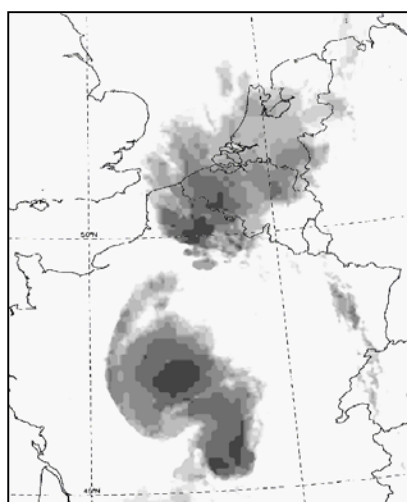


Fig. 7-27 Bewerkte IR-foto (08.50 uur) De donkere delen duiden op de hoogste wolke toppen. Let op de comma-vorm boven Frankrijk.

verschillend groeistadium. In het midden bevindt zich de volwassen cel, aan de voorkant de uitstervende cel en aan de zuidoost-flank bevindt zich doorgaans een cel in het jeugdstadium. De aangroei van het onweer gebeurt dus typisch in het 4^{de} kwadrant van een bestaande onweerscel. In figuur 7-25 wordt dit aange-toond. Eén enkele onweerscel heeft ongeveer een levensduur van 25 à

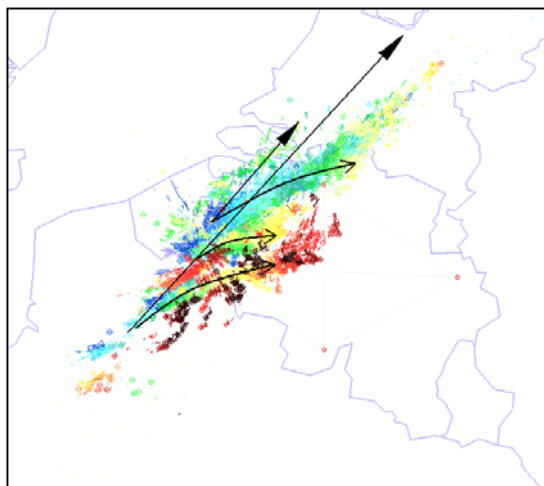


Fig. 7-28 Safir-kaart van 23 juli (00 – 08 uur). De verplaatsing van de onweerscellen wijkt af van de hoogtestroming.

30 minuten. Maar telkens opnieuw worden nieuwe cellen geboren en kan het onweer in zijn geheel blijven bestaan. Doordat het front zowat stationair over het westen van ons land blijft liggen, is de schade dan ook beperkt tot een brede zone in die omgeving. De onweerskern die vanuit Frankrijk het midden van het land bereikte, zorgt ook boven het centrum van het land voor overlast. Bekijken we even de neerslagkaart (fig. 7-29).

	mm
Brasschaat	103
Brecht	83
Semmerzake	62
Merelbeke	56
Eeklo	50

Tabel 7-1 Neerslagsommen van 22 juli.

Een brede strook, waarbinnen het zowat overal meer dan 10 mm heeft geregend, strekt zich uit over het westen en midden des lands.

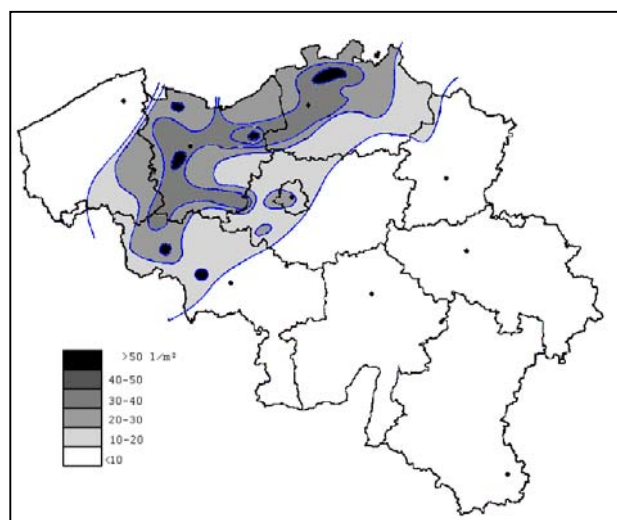


Fig. 7-29 Neerslagverdeling van 22 juli. Buiten het gekleurde gebied bleef het zo goed als droog.

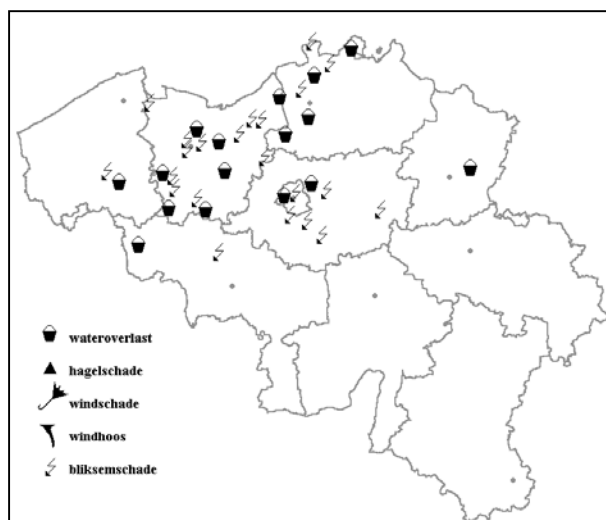


Fig. 7-30 Schadekaartje van 22 en 23 juli. Wind en hagelschade was er deze keer niet bij.

Op zeer veel plaatsen werd de kaap van 30 mm gehaald. Enkele uitschieters vind je in tabel 7-1. Dit zijn sommen die in slechts enkele uren werden verzameld!

Zo werd in Semmerzake maar liefst 51 mm gemeten in een uur tijd. In St-Niklaas kwamen zo'n 15 straten onder water te staan. In de Vlaamse Ardennen kreeg de streek van Ronse rake klappen. Een tentenkamp van de Scouts stond onder water en enkele tenten waaiden bijna weg. In Gavere kreeg men ook te maken met modder op de weg. Maar de meeste neerslag werd toch opgemeten in het noorden van de provincie Antwerpen. Fase 1 van het rampenplan werd daar afgekondigd.

In Merksem stond het water in de straten soms 60 cm hoog. Ook Brasschaat, waar maar liefst 103 mm regen naar beneden kwam, had veel wateroverlast. Wanneer later in de ochtend ook het midden van het land met onweer te maken had, werden de meeste tunnels afgesloten voor het verkeer. In Leuven stond de voetgangerstunnel onder het station even onder water. Naast deze uitschieters mochten ook elders in ons land mensen de nacht doorbrengen met een dwel in de hand. Er zijn ons 15 schadegevallen bekend ten gevolge van blikseminslag.

In grote mate vallen de schadegevallen door blikseminslag samen met de gebieden met hoge neerslagactiviteit (Fig. 7-30). De hoogste bliksemactiviteit wordt opgemeten omstreeks 01.30 uur waarbij

dan zo' n 100 ontladingen per minuut worden geteld. In de loop van de 23^{ste} onweert het nog wat verder boven het zuiden van Brussel en boven het Henegouwse. Tot zover het onweer boven ons land. Boven ons land zijn de condities ongunstig om georganiseerde complexen te laten groeien. Dit is blijkbaar wel het geval boven Frankrijk. Daar ontstaat zowat gelijktijdig met onze onweersbuien een enorm MSC. Op een bepaald moment is zijn omvang zo groot dat het ons land helemaal zou bedekken. Als we er onze weerkaart opnieuw bijnemen (fig. 7-22), zien we toch wat gunstigere omstandigheden boven West-Frankrijk. Ze ondervinden in de loop van de namiddag steeds meer invloed van PVA, afkomstig van een hoogtetrogje boven de Golf van Biskaje. Bovendien bevinden ze zich aan de linker uitgang van een zwakke jet-streak, zodat er in de hoogte divergentie plaatsvindt. Ook de verticale windschering is iets groter dan bij ons. Daarenboven is de koude-advectie ook wat meer uitgesproken, zodat de optilling sterker is. Het MCS ontstaat rond middernacht en om 18 uur de volgende dag vinden we het complex terug, net ten zuiden van de Ardennen. Daar krijgt men dan het uitgestelde onweer van de dag, al stelt het niet veel voor. Meer dan 16 uur is het complex dus actief. Het systeem veroorzaakt hevige windstoten en verschillende mensen raken gewond door blikseminslag.

26 – 27 juli

			Tot: 10.185 -	Piek: 100	RRx: 97
--	--	--	---------------	-----------	---------

Synoptische situatie

De 26^{ste} vinden we een hogedrukgebied terug boven de Noordzee. Hierdoor stroomt droge, zachte lucht naar ons vanuit het oostnoordoosten. Belangrijke lagedrukgebieden vinden we ver uit onze buurt terug. Op 27 juli is het hoog opgeschoven naar het zeegebied ten westen van Noorwegen. Een thermische lagedruk gordel strekt zich uit van Midden-Spanje tot Griekenland en bedekt zo een groot deel van de Middellandse Kust.

Situatie op de hoogtekarten

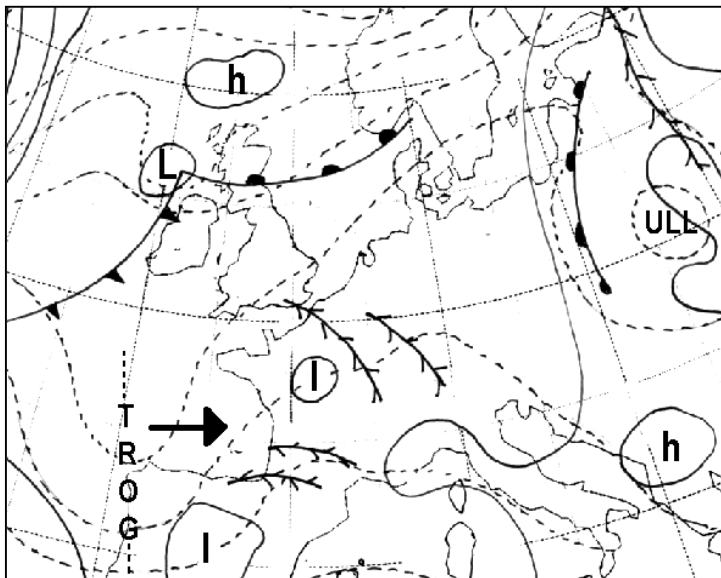


Fig. 7-31 Gecombineerde kaart van 27 juli, 2 uur. Grond-analyse (volle lijn) en 500 hPa-analyse (stippellijn). Een hoogtetrog trekt naar Frankrijk, terwijl convergentielijntjes bij ons voor onweer zorgen.

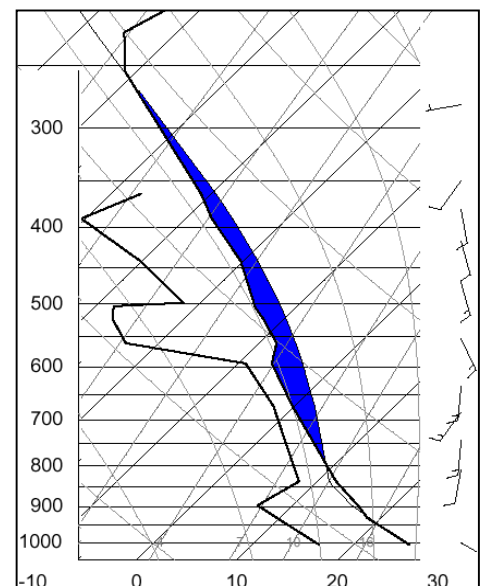


Fig. 7-32 Hoogtepeiling van 26 juli, 14 uur boven Ukkel. De atmosfeer is zeer onstabiel. (bron: University of Wyoming - Department of Atmospheric Science)

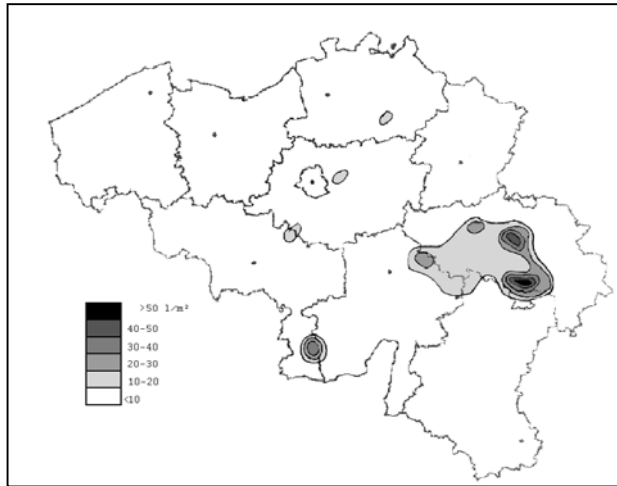


Fig. 7-33 neerslagkaartje van 26 juli. Zeer plaatselijk worden hoge neerslagsommen genoteerd, met Stavelot (97 l/m²) als koploper.

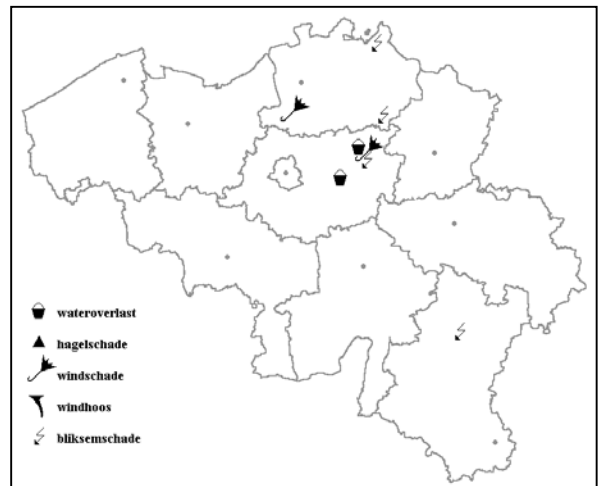


Fig. 7-34 Schadekaartje van 27 juli. Beperkte schade.

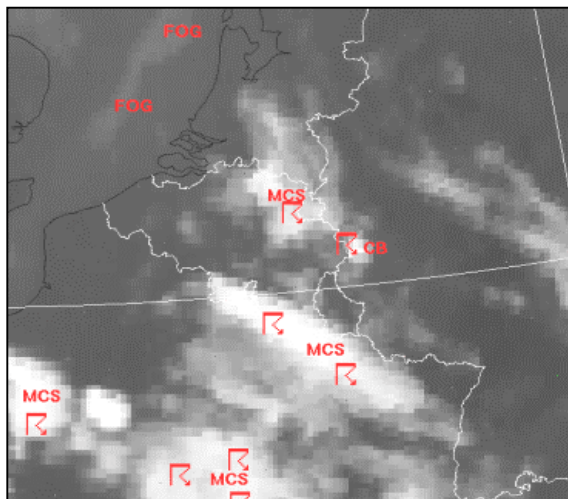


Fig. 7-35 Satelliet-analyse van 26 juli, 20 uur. (bron: KNMI)

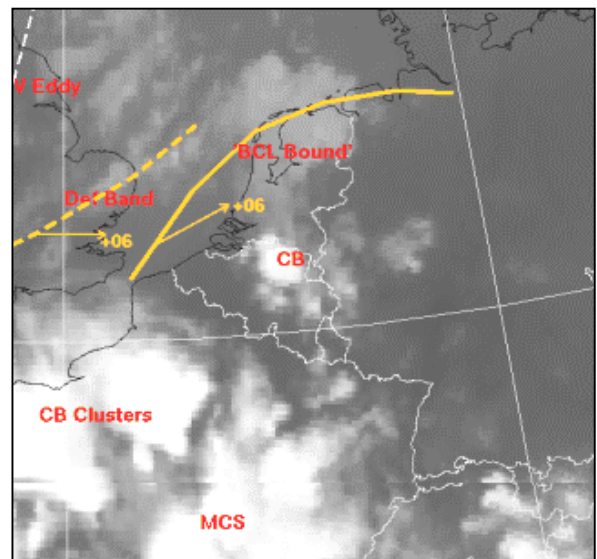


Fig. 7-36 Satelliet-analyse van 27 juli, 20 uur. (bron: KNMI)

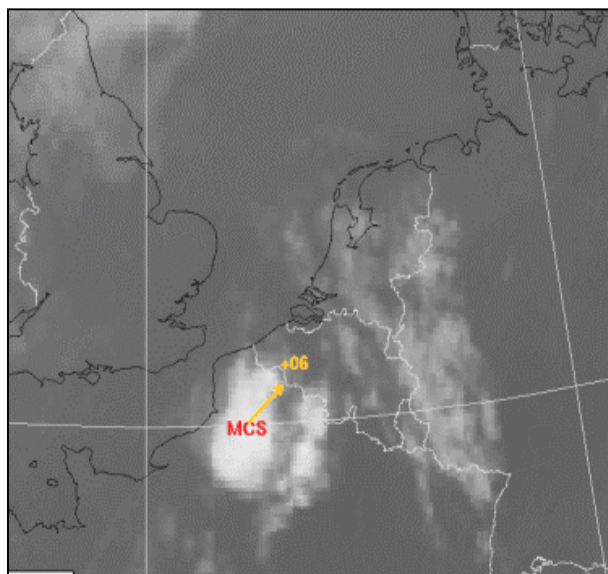


Fig. 7-37 Satelliet-analyse van 26 juli, 08 uur. (bron: KNMI)

Een beter beeld van de situatie krijgen we als we er de hoogtekarten bij nemen. Op 26 juli bevinden we ons onder een diffuente hoogtewig, terwijl een kortgolvlige hoogtetrog voor veel onweer zorgt over Oost-Europa (fig. 7-31). De stroming op 500 hPa en op 850 hPa is zuidwest en diffluent boven Frankrijk. Op 700 hPa is de lucht over een groot deel van West-Europa zeer droog. Intussen begint een hoogtetrog ten westen van Ierland te amplificeren. Beide systemen trekken traag maar zeker oostwaarts. De stroming op 850 hPa is zuidelijk, op 500 hPa nog steeds zuidwest. Binnen de trog heeft er zich een aparte kern ontwikkeld die omstreeks 14 uur (27/7) net ten noordwesten van Portugal ligt. De stroming is nu het meest diffluent boven Duitsland en de vochtigheid is op enige hoogte sterk toegenomen. In de nacht van 27 op 28 juli ligt de uitgediepte

trog over ons land en het westen van Frankrijk. Het bijhorende hoogtelaag ligt dan boven de Golf van Biskaje. Boven het oosten van Frankrijk en boven Duitsland vinden we de diffluente hoogtewig terug. De hoogtestroming op 500 hPa is over ons land westelijk terwijl deze boven West-Frankrijk cyclonaal is. Op lager niveau (850 hPa) komt de lucht uit het zuidzuidoosten. Om 14 uur kunnen we zien dat de hoogtewig een retrograde beweging maakt en zo terugkeert naar het westen. Boven Frankrijk is de stroming dan sterk diffluent op 500 hPa. Op 850 hPa is te zien dat de stroming boven het zuidwesten en het noordoosten van Frankrijk tegengesteld aan elkaar is. Intussen ondervinden wij steeds meer de invloed van een hogedrukwig en begint de luchtdruk fors te stijgen.

Thermodynamisch diagram

De hoogtepeiling van 25 juli toont vanaf enige hoogte een voorwaardelijk onstabiele opbouw. Op verschillende niveaus echter is de atmosfeer stabiel, wat de convectie onderdrukt. Maar op 26 juli zien we dat de lucht in de hoogte flink is afgekoeld, terwijl het aan de grond nog wat warmer werd (fig. 7-32). Dit leidt tot een onstabielere atmosfeer. De CAPE loopt dan ook op tot 526 J/kg. De verticale windsheering is zwak en slaat enkel op de snelheid. De 27ste zorgt advection van warme lucht op enige hoogte voor een stabiele laag op 850 hPa. De opstijgende luchtbellens dienen dus meer kracht te bezitten, voordat ze door deze warmere laag breken, maar dat lukt. De CAPE bedraagt zo'n 300 J/kg. Ook is nu een belangrijke verticale windruiming aanwezig.

Schade en neerslagverdeling

Wat meteen opvalt, wanneer we de aangerichte schade in kaart brengen, is het zeer verspreide karakter. Dit is typisch voor ongeorganiseerde onweersbuien, zoals hier het geval was. Ook de neerslagverdeling toont bijzonder plaatselijke pieken (fig. 7-33). Zo komt er op 26 juli te Stavelot 97 mm regen naar beneden, terwijl dit te Chevron (amper 15 km verder) slechts 2 mm is.

En zo vinden we nog veel voorbeelden op deze twee dagen. Die 97 mm is trouwens de hoogste dagsom die tijdens deze twee dagen werd opgetekend. Op 27 juli is de hoogste waarde 33 mm te Rillaar. Stavelot kan rekenen op tientallen ondergelopen kelders. Verschillende wegen staan in de streek ook onder water en werden dan ook tijdelijk afgesloten voor het verkeer. De 26^{ste} wordt gesproken van een zware hagelbui boven Veerle. Men spreekt zelfs van een "winterlandschap".

Bekijken we het thermodynamisch diagram van 26/7 14 uur boven Ukkel (fig. 7-32), dan leiden we daaruit af dat de WBZ op ca. 3200 m ligt en het vorstniveau op ca. 3500 m. Dit zijn waarden die in de literatuur als favorabel voor hagel worden omschreven. Voor hagel van betekenis is een voldoende sterk ontwikkelde updraft nodig, en dit wordt door de CAPE-waarde (526 J/kg) niet tegengesproken. Ook elders wordt hagel gemeld, maar deze is van beperkte omvang. Korbeek-Lo krijgt de 27ste de volle laag met modderstromen en wateroverlast. Nochtans registreert het dichtstbijzijnde waarnemingsstation slecht 20 mm.

Rukwinden zorgen er voor dat de tenten van een jeugdbeweging bijna wegwaaien. Voor de rest is die dag de schade niet uitgesproken. Op 26 juli zijn ons 6 blikseminslagen met schade tot gevolg bekend. Meestal is de schade eerder beperkt, maar in Rummen heeft de inslag brand tot gevolg in een garage. De 27ste zijn 3 schadegevallen bekend. In Laakdal veroorzaakt de inslag een gat in een dak van een woning. Om af te sluiten kunnen we misschien nog aanhalen dat er boven Frankrijk wel omvangrijke onweercomplexen ontstaan op 27 juli. De peiling van Lyon-Satolas (14 uur) geeft een CAPE-waarde van 1.323 J/kg en een Lifted-index van -4.7. Trappes meldt een CAPE-waarde van 554 J/kg. De structuur van de atmosfeer doet denken aan "tornado-soundings" uit Amerika. In de onderste laag bevindt zich vochtige, warme lucht en waait de wind uit het oostzuidoost. Boven 1500 m is de lucht er aanzienlijk droger. De wind daar ruimt snel van zuid naar zuidwest en neemt toe. Een ideale mix voor MCS's.

Augustus 2001

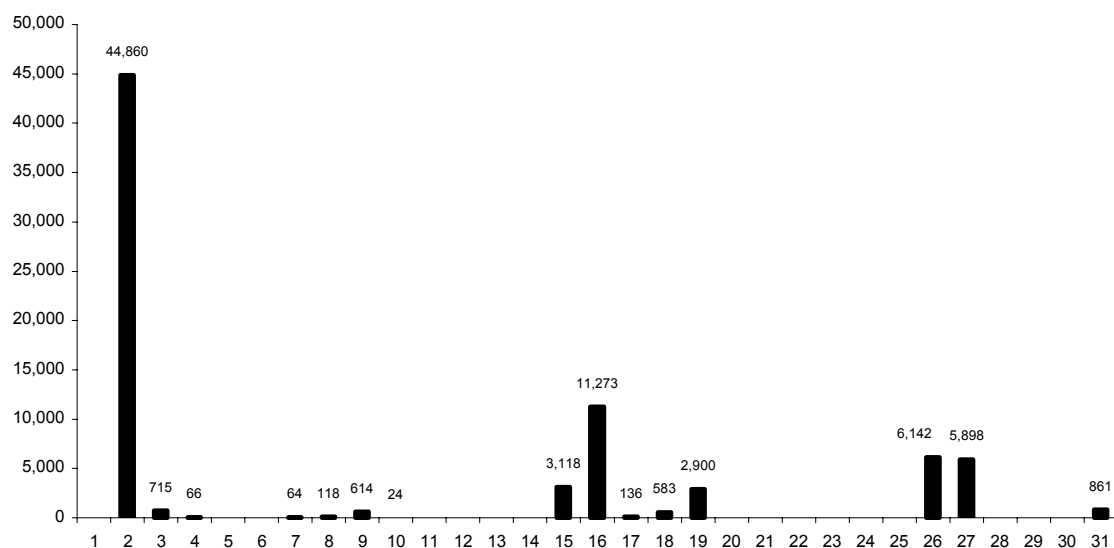


Fig. 8-1

Augustus 2001 was een echte onweersmaand. Met 77.372 ontladingen scoort hij het hoogst in de reeks. Gemiddeld hebben we maar recht op zo'n 41.676 ontladingen. Augustus 1998 haalde de zwakste cijfers met 1.031 ontladingen. Gemiddeld hebben we recht op 12.2 dagen onweer. Augustus 2001 deed het met 15 onweersdagen dus lang niet slecht.

De onweders van 2 - 3 Augustus

			Tot: 44.860	19.839	Piek: 700	RRx: 59
--	--	--	-------------	--------	-----------	---------



We beginnen deze maand met de interessantste situatie van het jaar. Er werd veel schade aangericht, zij het geconcentreerd binnen een brede band die loopt van Dinant tot Lommel. Buiten deze zone kwam het wel plaatselijk tot onweer, maar schade werd daar bijna niet meer gemeld. Alles had te maken met enkele onweerscellen die ons vanuit Frankrijk bereikt hadden. Eén ervan activeerde explosief boven Namen en viel op door zijn elektrische activiteit. Een tweede en meer omvangrijke onweerscel trok vanuit Frankrijk de Ardennen binnen en veroorzaakte veel windschade. Boven de Kempen smolten beide systemen samen.

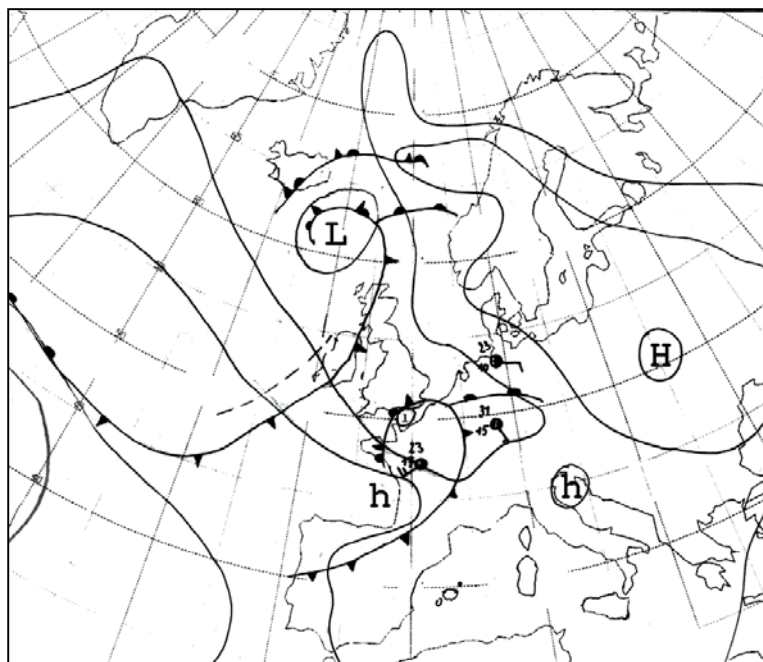


Fig. 8-2 Een lagedruk-vore ligt over ons land met een kleine kern boven het Kanaal.

Eén ervan activeerde explosief boven Namen en viel op door zijn elektrische activiteit. Een tweede en meer omvangrijke onweerscel trok vanuit Frankrijk de Ardennen binnen en veroorzaakte veel windschade. Boven de Kempen smolten beide systemen samen.

Synoptische situatie en meso-analyse

Eind juli hebben we te maken met een koeler intermezzo. We blijven evenwel steeds onder de beschermende vleugels van een wig afkomstig van het hogedrukgebied der Azoren dat zich uitstrekt tot over het Verenigd Koninkrijk. West tot noordwestenwinden ver-

hinderen dat het kwik al te hoge sprongen maakt. Op 1 augustus daalt de luchtdruk boven het Iberisch Schiereiland waardoor de hogedruk gordel in twee stukken breekt. Een afzonderlijke kern trekt de Noordzee op en een lagedrukgebied diept zich uit boven het noorden van Spanje.

Op 2 augustus komt het lagedrukgebied aan boven het Kanaal (fig. 8-2). Aan de voorzijde van het koufront vinden we een zogenaamde “low-level-jet (LJ)”. Dit is een vrij strakke luchtstroom in de onderste niveaus. Deze jet voert warme, vochtige lucht aan, aan de voorzijde van het koufront (WCB). Rond 17 uur bereikt het warmfront de Ardennen en zo

ook de vochtige lucht. In figuur 8-3 zijn enkele isodrosothermen (lijnen die punten met gelijke dauwpunten verbinden) getekend om de vochtige gebieden aan te duiden. De isodrosotherm van 20 graden bereikt omstreeks 20u het zuidwesten van het land.

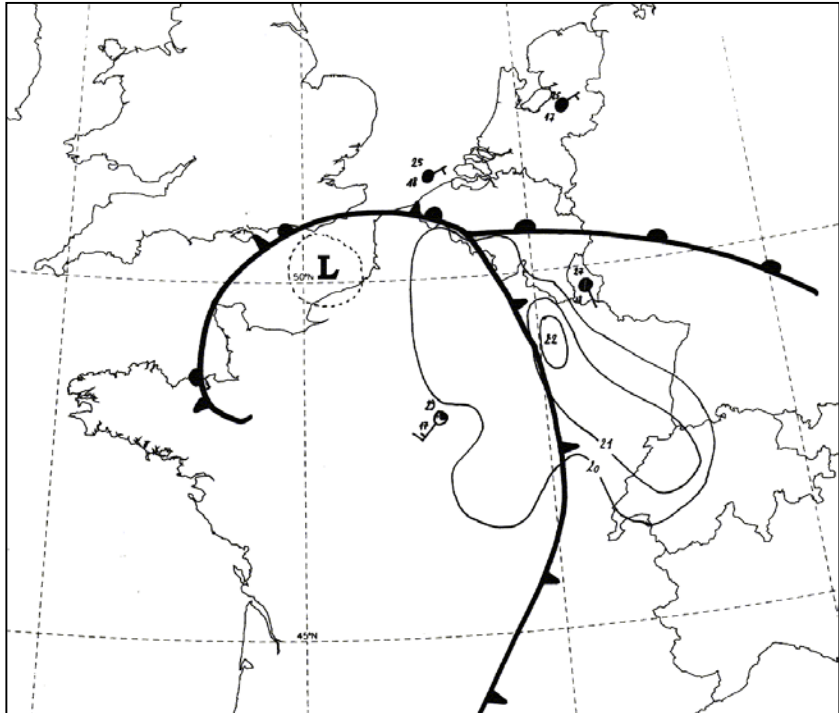


Fig. 8-3 Analyse van 20 uur. De zeer vochtige lucht aan de voorzijde van het koufront ligt reeds over het zuidoosten. De volle lijnen stellen de isodrosothermen voor.

Op de meeste plaatsen schommelt het kwik rond de 26 graden, en dit ondanks de 18 graden op 850 hPa. Reden is uiteraard de vele bewolking die het kwik tempert. In de Kempen bereikt het kwik op verschillende plaatsen wel de tropische grens van 30 graden. Om 18 uur ligt de depressie reeds boven het Kanaal, het trippelpunt ligt dan boven het centrum van het land en het zuidoosten bevindt zich in de warme sector. Omstreeks 23 uur is het koufront ons land voorbij. Aanvankelijk zijn de dauwpunten nog erg hoog, tot 20 graden, maar dit komt door de neerslag die is gevallen. Het lagedrukgebied is intussen de Noordzee ingetrokken en ligt op dat moment voor onze kust.

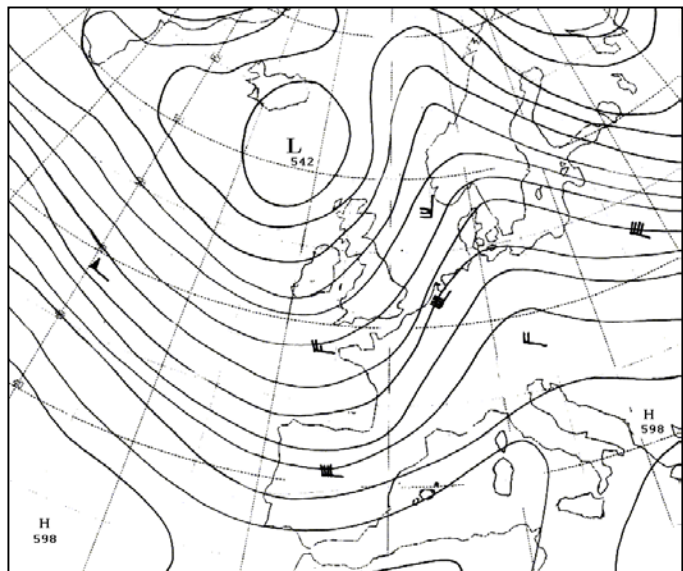


Fig. 8-4 500 hPa-kaartje van 3 augustus om 2 uur. De hoogtewig moet stilaan plaats maken voor de hoogtetrog. Boven België vinden we de straalstroom terug.

Analyse van de hoogtekaarten

Deze keer zijn de hoogtekaarten gunstig voor zwaar onweer. Op de 500 hPa-kaart van 2 augustus om 14 uur zien we een diffluente hoogtetrog ten westen van Europa en een hoogtewig boven West-Europa. Tijdens de daaropvolgende 12 uur zullen beide systemen verder oostwaarts schuiven (fig. 8-4). Bekijken we de luchtstroming op de verschillende niveaus, dan zien we een sterke verticale windshear boven onze streken (fig. 8-6). Aan de grond staat een oost-zuidoost-stroming. Op 850

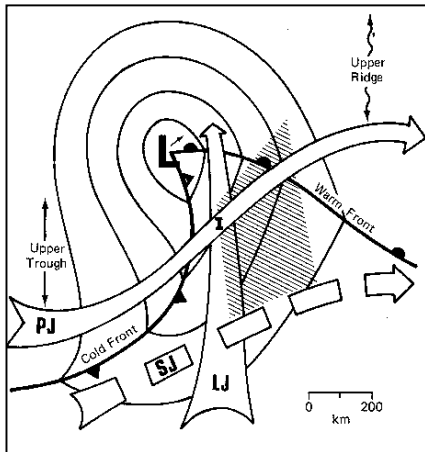


Fig. 8-5 Ideaalbeeld van een synoptische situatie waarbij zwaar onweer mogelijk is.

situatie voor het ontwikkelen van zwaar onweer. Deze situatie is schematisch voorgesteld in figuur 8-5. We herkennen hierin de depressie met bijbehorende warme sector. Binnen die warme sector wordt met een zuidelijke jet warme en vochtige lucht in het systeem gepompt (LJ). Boven de warme sector bevindt zich de polaire straalstroom (PJ). Ten westen de gronddepressie is een hoogtetrog gesitueerd en ten oosten een hoogtewig. De grootste kans op zwaar onweer is volgens dit model te verwachten in punt "T", alwaar beide jets elkaar kruisen (maximale windshear). Combineren we onze gegevens, dan bekomen we een patroon dat aardig in de buurt komt van het model. Wat bij ons wel ontbreekt, is de aanwezigheid van de subtropische straalstroom (SJ), maar deze is slechts facultatief in het model opgenomen.

Thermodynamisch diagram

Een analyse van een peiling is pas echt zinvol wanneer deze wordt genomen voordat het onweer losbarst en de luchtmassa dezelfde is als die waarin de onweders tot ontwikkeling komen. Een zinvolle peiling is dus pas nuttig wanneer die is genomen in de warme sector (boven het zuiden van het land). De peiling van Saint-Hubert om 20 uur is representatief (fig. 8-7). Tussen 800 en 500 hPa is de lucht, in vergelijking met 6 uur enkele graden afgekoeld, terwijl de lucht in de onderste 1500 m enkele graden is opgewarmd. De luchtlaag is potentieel onstabiel tot ongeveer 2000 m en daarboven bevindt er zich een dunne stabiele laag. Daarboven is de atmosfeer potentieel onstabiel gelaagd tot ongeveer 11 km, met nog enkele dunne stabiele laagjes tussen 450 en 550 hPa.

In tegenstelling tot overdag is de vochtigheid sterk toegenomen op enige hoogte, maar er bevindt zich toch nog een relatief droge laag op 2.500 m, wat gevolgen heeft voor de ontwikkeling van sterke valwinden. Boven de stabiele laag ($CIN = -84$) vinden we een CAPE-waarde van 1105 J/kg. Dit laat vrij sterke updrafts toe. Wolken kunnen zich verticaal ontwikkelen tot zo'n 12 km. Door het doorschieteffect (de opstijgende luchtkolom heeft bij het bereiken van de tropopauze zijn hoogste snelheid en valt niet "meteen" op een snelheid gelijk

hPa komt de wind meer uit het zuiden en tussen 700 en 200 hPa vlak waar de wind uit het zuidwesten. Om middernacht ligt de overgang van wig naar trog over ons land, de straalstroom eveneens. Een jet-streak ligt over het oosten van het land. Daar vindt dus extra divergentie plaats in de hoogte, wat zeer ten goede komt aan de groei van de onweders. De hoogtestroming is nu eerder cyclonaal gekromd en aan de grond staat aan de voorzijde van het koufront nog steeds een oost-zuidoost-stroming maar aan de achterzijde komt een zuidweststroming op gang. West-Europa heeft verder ook te maken met PVA op 500 hPa.

Wanneer we al deze zaken uit de vorige analyse in beschouwing nemen, stellen we vast dat we met een patroon te maken hebben die in de literatuur omschreven wordt als "ideale"

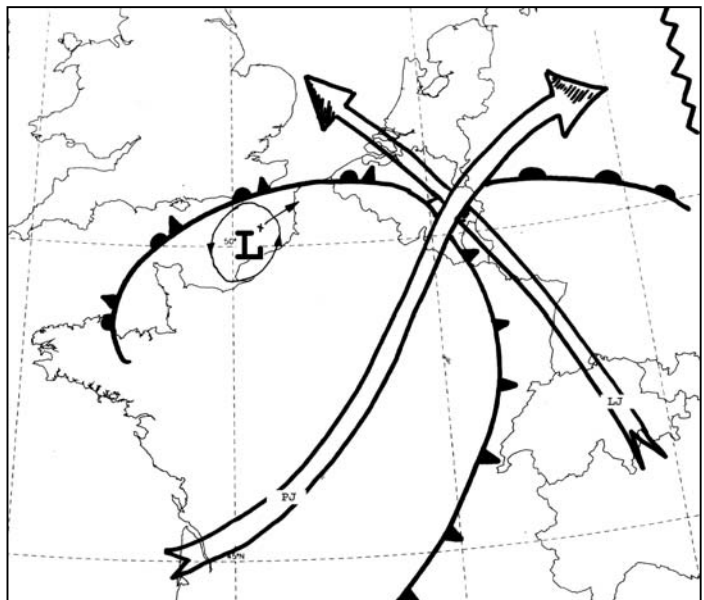


Fig. 8-6 Een situatie die gunstig is voor het genereren van zware onweersbuien.

aan nul) zullen de toppen van de wolken tot in de tropopauze doorschieten. De wolke toppen zullen zich hier dus op een hoogte van zo'n 13 km bevinden, waar het meer dan 50 graden vriest. Bekijken we het verticale windprofiel, dan valt ons meteen de vrij sterke windshear op. Vooral het toenemen van de wind op enige hoogte is noemenswaardig. Met de straalstroom over ons land is dit niet vreemd natuurlijk. De wind op een hoogte van 600 m waait met een snelheid van zo'n 2 knopen uit zuidzuidoost. Op een hoogte van 6 km waait de wind uit zuidzuidwest met een snelheid van 50 knopen. In combinatie met de CAPE geeft dat een Bulk Richardson Number van 17,7.

Een BRN tussen 10 en 45 zou de kans op supercellen sterk verhogen, omdat dan de verhouding tussen windshear en CAPE ideaal is. Om nog een parameter aan te halen, de SWEAT-index bedraagt 333. Deze index combineert verschillende stabiliteitsparameters in één index en geeft de kans weer voor zware onweders. Tussen 300 en 400 is die kans aanwezig, en bij een waarde hoger dan 400 wordt de kans op windhozen vrij reëel.

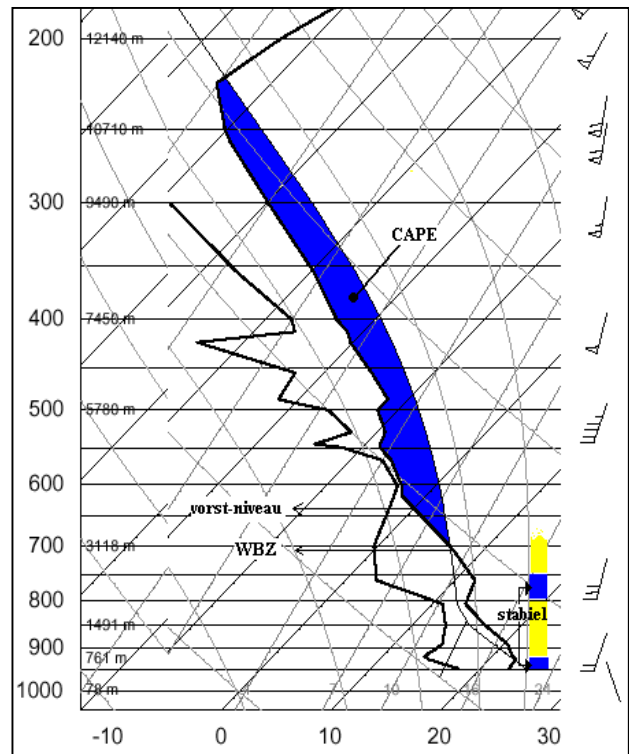


Fig. 8-7 Hoogtepeiling boven Saint-Hubert om 18 uur. De atmosfeer is voor het grootste deel potentieel onstabiel van opbouw. (bron: University of Wyoming - Department of Atmospheric Science)

Overzicht onweer

De onweders zelf nu. Het mooie zomerweer waren we kwijt. Met temperaturen boven 25 graden

was het niet koud, maar de zon liet het dikwijls afweten door de overhangende warmfront-bewolking. Boven Frankrijk waren de onweders al heel de dag actief, maar na de middag werden meer serieuze onweerskernen ontwikkeld op het koufront. Van Lyon tot in Brest ontstonden verschillende snel groeiende onweerskernen. Met de zuidzuidwestelijke hoogtestroming kwam deze onweerszone vervolgens onze kant op. Een eerste exemplaar stevende omstreeks 16 uur af op de Frans-Belgische grens, maar net ervoor loste de onweerscel op. Even later doet een andere onweerscel, omstreeks 17 uur bij St-Quentin, een nieuwe poging. Deze keer lukt het. Omstreeks 18 uur worden de eerste ontladingen geregistreerd boven de streek van

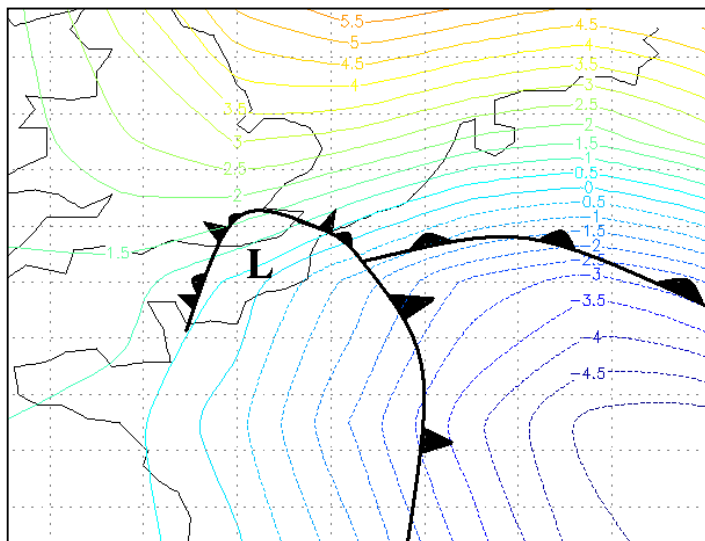


Fig. 8-8 Overzicht van de onstabieleit boven West-Europa (a.d.h.v. Lift Index). Duidelijk te zien is dat de onstabieleit het grootst is binnen de warme sector van de depressie. (bron: NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center; www.cdc.noaa.gov/)

Mons, maar ook deze cel lost volledig op. Een nieuw, zeer actief complex zien we intussen aankomen boven St-Quentin. Een nieuwe poging is in de maak. De onweders steken de grens over en activeren nog (fig. 8-9).

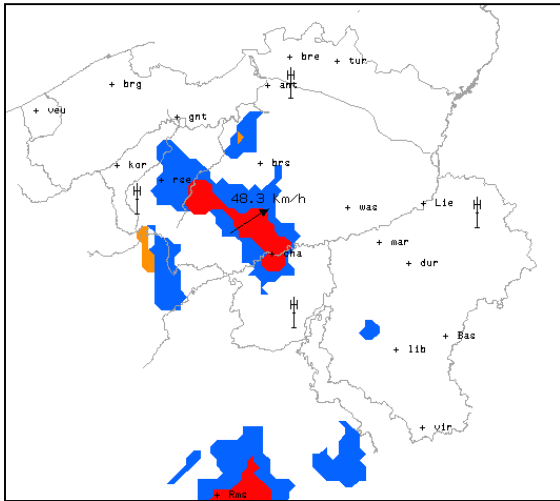


Fig. 8-9 20.20 uur De onweerszone trekt het land binnen.

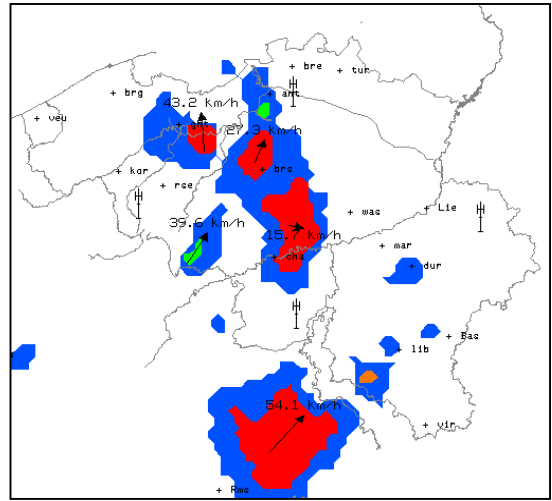


Fig. 8-10 20.50 uur Er zijn duidelijk 3 afzonderlijke cellen te onderscheiden. Een nieuwe cel ligt klaar boven Frankrijk.

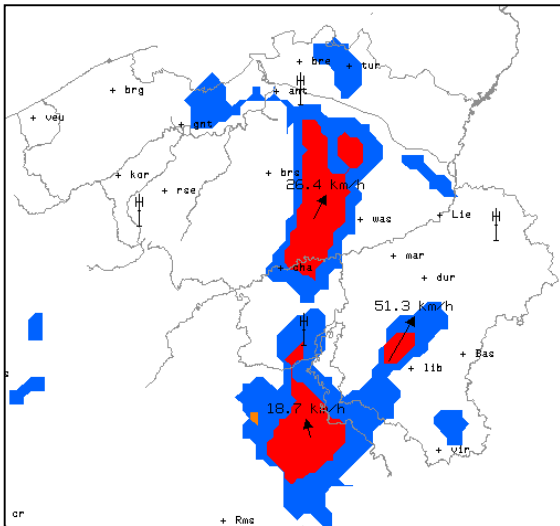


Fig. 8-11 21.15 uur De cel boven Gent en Antwerpen dooft uit maar de 3de cel activeert verder. De Franse onweerszone heeft het zuiden ondertussen al bereikt.

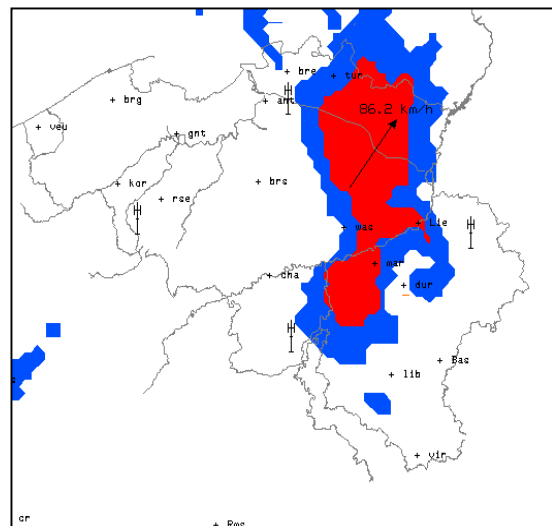


Fig. 8-12 22 uur De twee zones smelten boven het oosten van het land samen tot één actief onweersgebied.

Met een treksnelheid van ca. 50 km/u trekken de onweders (er zijn verschillende cellen aanwezig) richting centrum. Ten zuidwesten van Brussel zien we duidelijk 3 afzonderlijke kernen in het langwerpige systeem (fig. 8-10). Vrij snel verwijderen de cellen zich van elkaar. Eén ervan trekt richting Gent terwijl de meest rechtse cel de streek van Antwerpen opzoekt. Beide cellen doven daarna zeer snel uit. De meest rechtse daarentegen activeert verder en wint aan omvang. Waarschijnlijk hebben we hier te maken met een zogenaamde “cell-splitting”. Zoals de benaming al aangeeft, splitst een onweerscel in 2 of meer afzonderlijke cellen, waarbij ze elk een kant opgaan. Doorgaans doven de meest linkse cellen snel uit, terwijl de “right-mover” in intensiteit toeneemt. Dit hangt af van de winds-

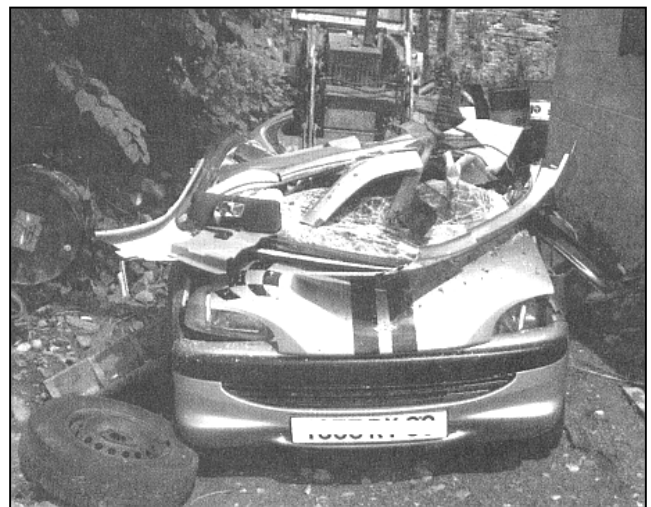


Fig. 8-13 In Membre komt een vrouw om wanneer een boom haar auto verplettert. De passagier raakt daarbij zwaargewond. (bron: Nouvelle gazette, la éd. Centre)

hear. Totnogtoe was het onweer relatief gezien niet zo zwaar. De neerslag die valt, leidt niet tot wateroverlast en ook hagel en zware windstoten blijven achterwege. Toch wordt plaatselijk meer dan 10 mm neerslag opgevangen, met een uitschieter van 33 mm. Het grote werk zit nog over het noorden van Frankrijk, om 20.30 uur ter hoogte van Reims (fig. 8-11). Om 21 uur ligt het complex vlak voor de grens. Een kleine onweercel heeft zich intussen ontwikkeld aan de voorkant van het complex, waarschijnlijk door de optilling veroorzaakt door de outflow aan de voorkant van de onweersbui boven Frankrijk. Wat verder opvalt is dat de treksnelheid van de twee onweershaarden boven Frankrijk en de Ardennen heel wat hoger ligt dan deze boven het centrum van het land. We krijgen na verloop van tijd dus een samensmelten van beide onweershaarden (fig. 8-12).

Maar voor het zover is, zaait de Franse onweerscel heel wat vernieling in het oostelijk deel van de provincie Namen. Wat elektrische activiteit betreft is het pover gesteld met de onweerskern boven Namen. De overlast komt voornamelijk van de wind. In gans die streek wordt schade gemeld. Soms wordt gesproken van een windhoos, maar dit is achteraf opnieuw moeilijk te achterhalen. Getuigenissen van mensen die de hoos hebben gezien, hebben we niet teruggevonden. Wel wordt soms gesproken van zeer plaatselijke schade. Zo zijn verschillende bomen in Thynes omgewaaid, terwijl de andere bomen, enkele meters verder geen schade hebben. Als we daarbij de verticale windruiming meerekenen en een vrij sterke updraft in beschouwing nemen (rekenkundig bij een CAPE van 1.105 J/kg bedraagt de maximale verticale windcomponent 47 m/s), dan kunnen we een windhoos zeker niet uitsluiten. In Membre komt een vrouw van 21 om wanneer een boom haar auto verplettert. De passagier geraakt daarbij zwaargewond. Ook in Hesves veroorzaakt de wind grote schade aan een boerderij.

In Monceau-en-Ardenne komt een omgewaaide boom op een tentenkamp terecht. Er vallen daarbij 3 gewonden. Ook in Beauraing is er heel wat windschade. Eens de cel samensmelt met de cel boven het noordoosten van het land, verliest ze blijkbaar aan dynamiek, want van dan af neemt het aantal schadegevallen veroorzaakt door wind sterk af. Wel wordt op verschillende plaatsen een rolwolk gesignaleerd, die gepaard gaat met felle rukwinden. Zo raken de jongeren van een jeugdkamp te Zonhoven in de problemen wanneer enkele tenten wegwaaien. Te Beringen raakt een bromfietser gewond wanneer hij over een afwaaide tak op de weg rijdt. In Neerpelt raakt een grote festival-tent van 250 m² zwaar beschadigd door zware windstoten. Naast de wind is ook de regen een hoofdrolspeler. Over gans het traject van de 2 onweerscellen wordt wateroverlast gesignaleerd. In Gingelom, St.-Truiden en Heers zijn straten omgevormd tot rivieren.

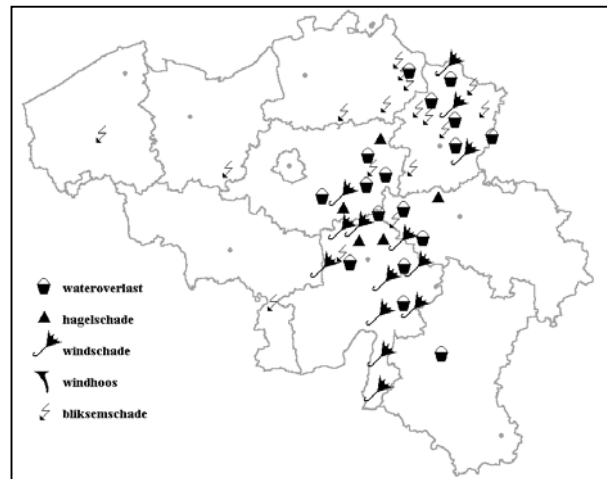


Fig. 8-14 Overzicht van de aangerichte schade op 2 augustus

In Jodoigne begeeft het dak van een supermarkt het door het gewicht van regenwater en op sommige plaatsen moet men zelfs bootje varen door de straten, zoals in Bergilers. Hagel wordt op verschillende plaatsen waargenomen, doch schade is ons niet bekend. In ons land zijn ons 16 schadegevallen door blikseminslag bekend. De meeste schadegevallen zijn geconcentreerd boven de Kempen. Brand door blikseminslag doet zich voor in Vissenaken, Laakdal, Beringen en Paal. Elders heeft de inslag enkel materiële schade tot gevolg, meestal van elektrische aard. Al bij al werd het dus een drukke nacht voor vele mensen, en niet in het minst voor de hulpdiensten. Zo kregen de hulpdiensten in Hasselt en St-Truiden respectievelijk 520 en ruim 250 oproepen te verduren.

Figuur 8-14 geeft tenslotte een overzicht van de schade die in ons land door het onweer werd aangericht. Van alles wat dus. Vooral boven Namen wordt veel windschade aangericht. Naarmate we meer noordelijk trekken, zien we het aantal gevallen van bliksemschade flink toenemen. Wateroverlast was er zowat overal binnen het schadegebied.

7 Augustus

Het weer blijft maar op en af gaan, en zo belanden we in de tweede helft van de eerste decade in wisselvallig weer. Alles heeft te maken met een verscherpende trog over de Britse Eilanden. Daaraan verbonden vinden we aan de grond een depressie terug die rond 15 uur begint te occluderen. Rond 18 uur ligt het koufront over het westen van het land. De lagedrukkern ligt dan over Engeland. De straalstroom ligt ten zuiden van ons en een jet-streak loopt van het zeegebied ten noorden van Portugal tot in Zuid-Duitsland. Wij bevinden ons daardoor onder de linker uitgang van de jet-streak en dus in een gebied met maximale divergentie in de hoogte. Verder is de windshear van belang. Aan de grond staat zo 'n 5 knopen, op zo 'n 5 km is dit 50 knopen en aan de rand van de tropopauze (11 km) waait het 70 knopen! De 2 volgende dagen blijft de hoogtetrog verscherpen. Wij blijven ons bevinden aan de koude kant van de straalstroom die net ten zuidoosten van ons land snelheden haalt tot 200 km/h. Boven ons dus sterke positieve vorticeiteit.

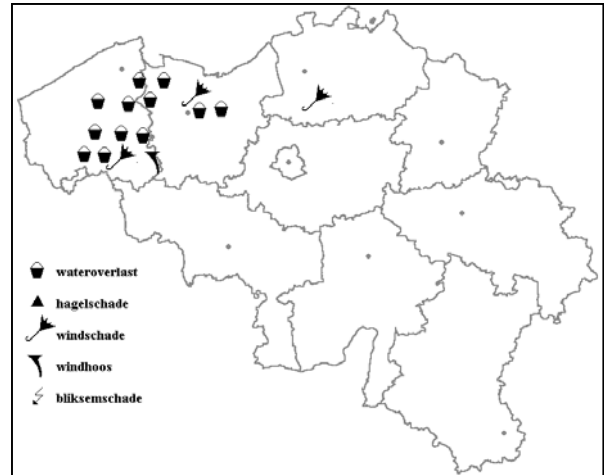


Fig. 8-15 Overzicht van de aangerichte schade op 7 augustus

Een koude put heeft zich intussen gevormd boven Engeland met temperaturen op 500 hPa van -23 graden. Ook bij ons koelt de bovenlucht af tot -20 .

Wat het onweer zelf betreft valt eigenlijk niet veel te zeggen, maar de koufrontpassage in de avond van 7 augustus ging in het westen van het land niet onopgemerkt voorbij. Er is daar sprake van een heuse windhoos boven Beveren-Leie. Opnieuw is het achteraf moeilijk te achterhalen of hier daadwerkelijk een windhoos in het spel was. Afgaande van de geostrofische wind (850 hPa-vlak) kunnen we rukwinden verwachten tot 60 km/u. Het is duidelijk dat de rukwinden die de schade veroorzaakt hebben veel hoger moeten geweest zijn, want de schade is aanzienlijk. *“Vijftien seconden duurde het amper. Ik hoorde de regen kletteren, de wind aanzwellen. Dakpannen belandden op mijn veranda en ik was juist van plan daar iets aan te doen toen de wervelwind passeerde. Een vreemd geluid. Het huis begon op zijn grondvesten te daveren”*, aldus één van de slachtoffers. Een andere getuige: *“De wind maakte met een razende snelheid grote cirkels”*. Nog iemand anders: *“naauwelijks had ik de rolluiken neergelaten of er volgde een scherp geluid dat ik niet kon thuisbrengen. Even later was er een doffe klap.”* Het dak van zeven garages werd er opgetild en kwam wat verder op de grond terecht. Verder liepen enkele woningen schade op en werden enkele kleinere bomen ontworteld.

Het feit dat de schade zo plaatselijk was en dat de getuigenissen typische kenmerken van een windhoos opnoemen, kan doen vermoeden dat we hier met een zwakke windhoos (F0) te maken hebben. Dikwijls wordt bij het waarnemen van een windhoos een gierend geluid opgemerkt, alsof een straaljager voorbijvliegt. Ook in de provincie Antwerpen kán een zwakke windhoos actief zijn geweest. In Lint werden verscheidende bomen ontworteld en enkele daken zwaar beschadigd. Naast de wind was er ook de regen. Plaatselijk viel er genoeg om overlast te bezorgen, zoals in Zelzate. Ook aan de andere kant, in Zuidwest-Vlaanderen viel te veel regen.



De onweders van 15 – 16 Augustus: door het oog van de naald!

				Tot: 14.391	6.825	Piek: 180	RRx: 26
--	--	--	--	-------------	-------	-----------	---------

Op 15 augustus bevinden we ons in een potentieel gevaarlijke situatie. We bevinden ons onder een hoogtewig, terwijl een scherpe trog zich op de oceaan bevindt. Aan de grond vinden we een depressie terug ten zuiden van IJsland. Het daaraan verbonden koufront golft net ten westen van het continent. Aan de grond vinden we een hogedrukgebied terug boven Oost-Europa. Aan de voorzijde van het front stijgt het kwik tot een stuk boven de tropische grens van 30 graden.

Dauwpunten van meer dan 20 graden vinden we om 17 uur terug boven het midden van ons land en boven het noordelijke deel van Nederland. Later worden zelfs waarden opgemeten van 23 graden, wat er op wijst dat de lucht zeer vochtig is. Dit is ook af te leiden uit de zone met hoge θ_w – waarden, die boven Nederland oplopen tot 22 graden! Boven het zuiden van Frankrijk ontstaat in de subtropische lucht een MCS.

Op de satellietfoto van 20 uur (fig. 8-16) zien we dat het systeem de gedaante van een krul heeft aangenomen. Een mesonalyse ter plaatse laat een duidelijk meso-hoog zien ter hoogte van de krul en een meso-laag onder de staart van de krul. Het hogedrukgebied komt overeen met subsidentie aan de achterkant van het systeem.

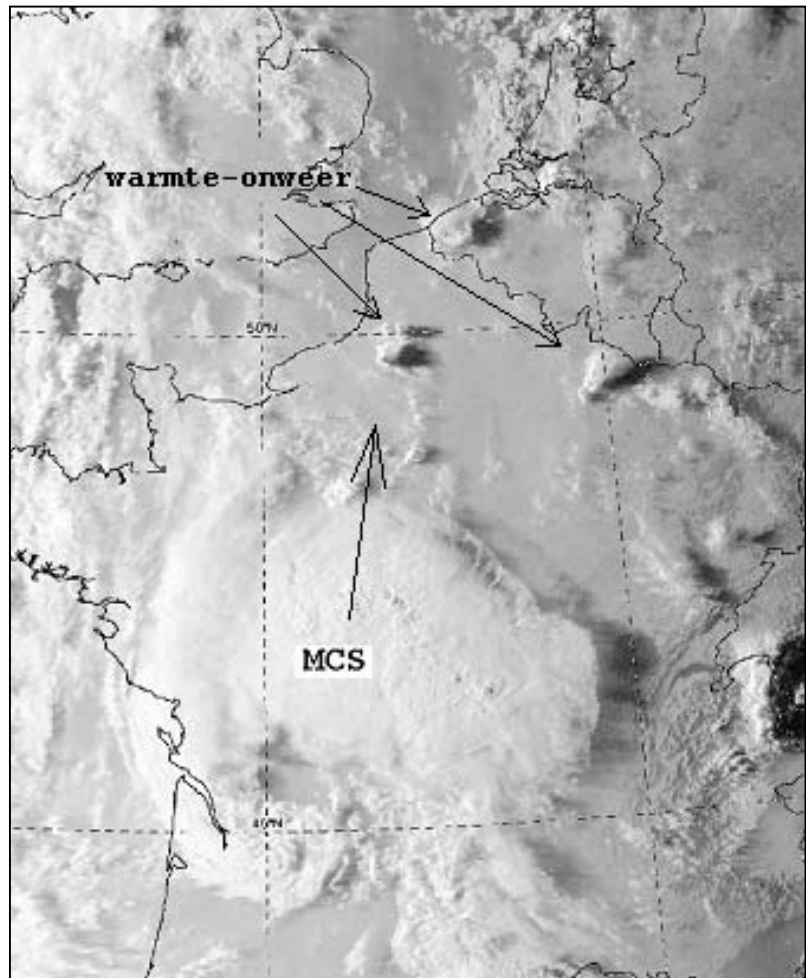


Fig. 8-16 Satelliet-beeld (VIS) van 15 augustus, 19.47 uur. Bij ons enkele warmteonweders maar boven Frankrijk een reusachtig MCS.

Wij blijven voorlopig ver van dit indrukwekkend systeem verwijderd. Iets voor 18 uur ontwikkelt zich boven Rijsel een onweerscel. Het systeem blijft lang hangen, maar de hoogste bliksemactiviteit schuift uiteindelijk over de grens en komt boven Menen te liggen en trekt later via Roeselare richting Brugge. De bliksemactiviteit is niet zo groot (zo'n 25 ontladingen per minuut). Rond 20 uur lost de bui volledig op. Een schoolvoorbeeld van een ééncellig warmteonweer. Intussen ligt net over de grens reeds de voorzijde van het MSC waarover we het eerder hadden. Het systeem is volledig gefragmenteerd en er is zodoende nog weinig structuur in terug te vinden. Omstreeks 21 uur bereikt het systeem de streek van Lens en stevent met een snelheid van om en bij de 50 km/h op ons af. Een half uur later bereikt de uitgestrekte onweerszone West-Vlaanderen. Eens over de grens verandert ze opeens van koers en neemt een meer noordwestelijke koers aan. Ze bereikt zo haar hoogtepunt boven de Westhoek, waar een maximale bliksemintensiteit wordt geregistreerd van 60/min.

Daarna verliest de cel snel aan hevigheid en trekt de Noordzee op. En alweer ligt boven Frankrijk een cel klaar om ons land te veroveren. Maar voor het zover is ontstaat boven Kortrijk alweer een geïsoleerd onweer. Ook boven Limburg rommelt het af en toe. Beide onweders vallen na een kwartier al terug stil. Dit is ook zo voor een onweer dat zich vormt boven het zuiden van Henegouwen. Blijkbaar eist het grotere complex boven Douai (N-Fr) al de energie op. Iets na middernacht wordt zuidwest-Vlaanderen voor de derde maal op onweer getrakteerd.

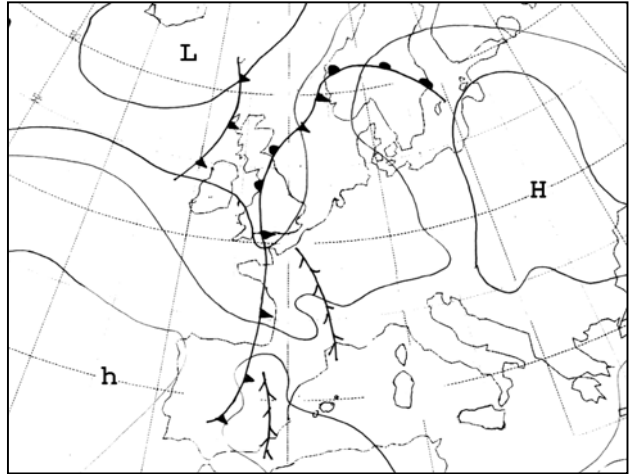


Fig. 8-17 Grondkaart van 15 augustus om 20 uur. We bevinden ons onder de invloed van een lagedruk-vore.

Aan de voorzijde van het complex wordt een nieuwe onweerscel geboren boven Oost-Vlaanderen. Deze cel trekt naar het noorden langs de grens van Oost- en West-Vlaanderen. De andere cel trekt de Westhoek binnen. Beide cellen trekken van elkaar weg waarbij de meest rechtse cel activeert en de linkse cel uitdooft. Rond half drie ligt de rechtse onweerscel al over Zeeland en neemt steeds in intensiteit toe. Intussen onweert het ook boven de Ardennen.

In geen tijd is deze onweerscel uitgegroeid tot een elektrisch zeer actief onweer. Ook de onweerszone boven het Maasland intensificeert snel. Gans het boeltje trekt vervolgens snel naar het oosten van Nederland.

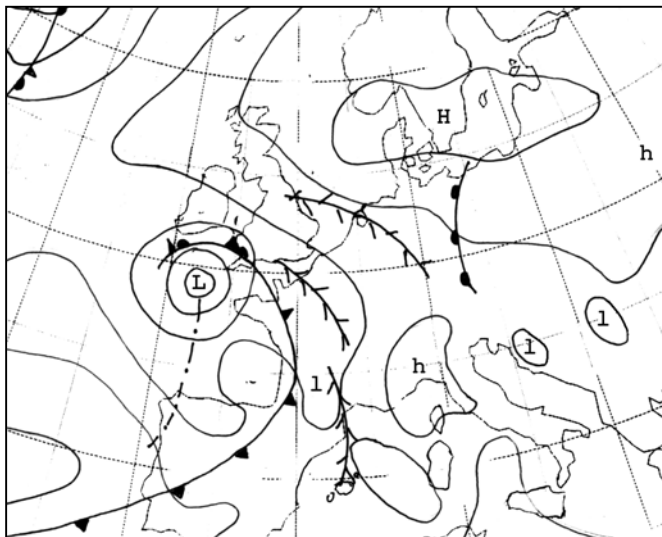


Fig. 8-18 grondkaart van 18 augustus om 14 uur. Convergentielijnen gooien roet in het eten.

Nederland. Daar is de lucht onstabiel zodanig dat de onweders daar kunnen uitgroeien tot noodweer. In de Bilt bedraagt de CAPE om middernacht 1300 J/kg! En zo zijn wij aan het zware werk ontsnapt, niettegenstaande de onweders boven ons land ontstonden. De reden van de verdere intensifiëren boven Nederland moet waarschijnlijk gezocht worden bij de verdere afkoeling van de wol kentoppen.

Tijdens de nacht koelen de toppen immers fel af t.o.v. de wolkenbasis, zodat het temperatuurverschil tussen beide alsmaar toeneemt. Dit is een typisch fenomeen bij MCS's, die doorgaans rond middernacht

hun hoogste activiteit bereiken (in tegenstelling tot klassieke onweders waarbij de hoogste activiteit omstreeks 18 uur plaatselijke tijd wordt bereikt). Wij hebben veel geluk gehad...

Bekijken we vervolgens wat het onweer bij ons allemaal heeft uitgespookt, dan valt dat zeer goed mee. Nergens wordt wateroverlast, noch windschade gemeld. Wel veroorzaakt de bliksem drie keer schade. In de avond veroorzaakt een inslag boven West-Vlaanderen schade in een woning te Moorslede. In de ochtend van 16 augustus slaat de bliksem 2 keer in boven Limburg. In Tongeren brandt een loods volledig uit. Driehonderd ton stro en materiaal gaat er in vlammen op. In Maaseik veroorzaakt een blikseminslag een woning. Hier gaat de zolderverdieping in de vlammen op, de rest van de woning blijft vrij intact. In Nederland worden ter hoogte van Friesland bomen ontworteld en plaatselijk valt meer dan 40 l/m², soms in amper een kwartier tijd.

18 augustus

Na een flinke afkoeling op 16 en 17 augustus stijgt het kwik op de 18^{de} terug ruim boven de 25 graden. Dit warme zomerweer wordt veroorzaakt door een hogedrukgebied dat aanvankelijk boven Duitsland ligt, maar geleidelijk richting Baltische Zee trekt (fig. 8-18). Dit maakt de weg vrij voor een depressie die zich voorlopig ten westen van Bretagne ophoudt. Maar geleidelijk verliezen we de stabiliserende invloed van het hoog. De atmosfeer wordt potentieel onstabiel en vochtig. De dauwpunten klimmen naar waarden tussen 16 en 18 graden op de middag. Een blik op de hoogtekaarten leert ons dat de gronddepressie vergezeld is met een diep uitzakkende hoogtetrog.

Een jet-streak vinden we terug boven het zuidwesten van Frankrijk met PVA boven Midden-Frankrijk. Alles bij elkaar terug een klassieke situatie met een trog ten westen van ons land en een hoogtewig die oostwaarts wegtrekt. Ook de vochtige tong boven onze streken is niet afwezig. De windshear laat het afweten, waardoor er boven onze streek weinig kans is op georganiseerd onweer. In de loop van de namiddag ontstaan dan ook enkele warmte-onweders, zonder veel erg.



Fig. 8-19 In Geraardsbergen wordt een slurpje gezien onderaan de wolkenbasis. (foto: Steven Deschuiteneer)

Intussen ligt het koufront dat met de depressie verbonden is, boven midden Frankrijk en komt er tegen de vooravond massaal veel onweer voor op deze scheidingslijn tussen de zwoele landlucht en koelere oceaanolucht. Wanneer het koufront ook bij ons arriveert, ontstaat er boven ons land ook onweer, maar lang niet zo uitgebreid als boven Frankrijk. De hoogtekaarten van middernacht (18 op 19 aug) vertonen duidelijk veel fellere hoogtewinden boven Frankrijk dan boven ons land. Dit stimuleert de divergentie in de hoogte. Verder is de lucht op enige hoogte ook een stuk droger dan bij

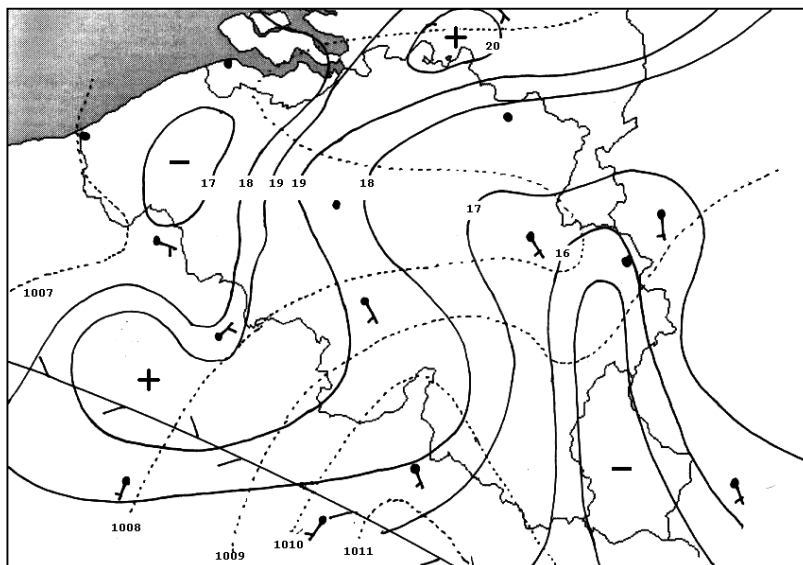


Fig. 8-20 Meso-analyse van 23 uur. Er is duidelijk een tong van vochtige lucht te zien over het midden van het land (punt-lijn: isobaren; volle lijn: isodrosothermen).

ons, wat destabiliserend werkt. De lucht is hoger op zo'n 5 km ook wat kouder (Ukkel: -12; Trappez: -16).

Al deze factoren moeten verklaren waarom het koufront boven Frankrijk veel actiever was dan bij ons. Omstreeks 23 uur ontstaat boven het uiterste zuiden van Henegouwen een onweer. Dit onweer is totaal niet georganiseerd, maar er ontstaan wel een tijd lang nieuwe cellen, waardoor het onweer enige uren in stand blijft.

Het onweer trekt net ten oosten van de hoofdstad richting Antwerpen. Wanneer we de dauwpunten uitzetten op de kaart (fig. 8-20), dan zien we duidelijk een smalle strook over het midden van het land met hoge waarden. Zowel ten oosten als ten westen van het land was de lucht te droog om on-

weer los te peuteren. Het nachtelijk onweer veroorzaakt in het centrum van Hildenberg een 30 cm dikke modderlaag.

Verder waaien er nog twee bomen om in deze omgeving. De onweersbuien die 's namiddags over het westen van het land ontstonden waren dan wel minder elektrisch geladen, ook zij hebben indruk gemaakt. Het onweer ging soms gepaard met een rolwolk, wat duidt op sterke stijg- en daalbewegingen onder de onweerswolk. In Geraardsbergen werd zelfs even een bescheiden slurfje gezien (fig. 8-19). Op het neerslagkaartje van 18 augustus zijn de zones met onweer zeer mooi te zien. De meeste neerslag viel in Middelkerke (27 l/m^2) en in Essen (24 l/m^2), maar op nog andere plaatsten werd ook de kaap van de 20 l/m^2 gehaald. In Middelkerke was er nogal wat overlast door het water. Ook de 19^{de} wordt nog wat onweer waargenomen.

Enkel dan in het westen van het land, omdat zij zich het dichtst bij de hoogtetrog bevinden met de koudste temperaturen in de bovenlucht. Overigens stelt het onweer niks voor. Er valt nergens meer dan 15 l/m^2 . Niettegenstaande wordt terug hier en daar een rolwolk gesignaleerd die soms gepaard gaat met veel wind. Na de verfrissing van het onweer begint het kwik te klimmen naar de hoogste temperatuur van de zomer. We komen op het einde van de zomer dan toch terecht in een hittegolf.

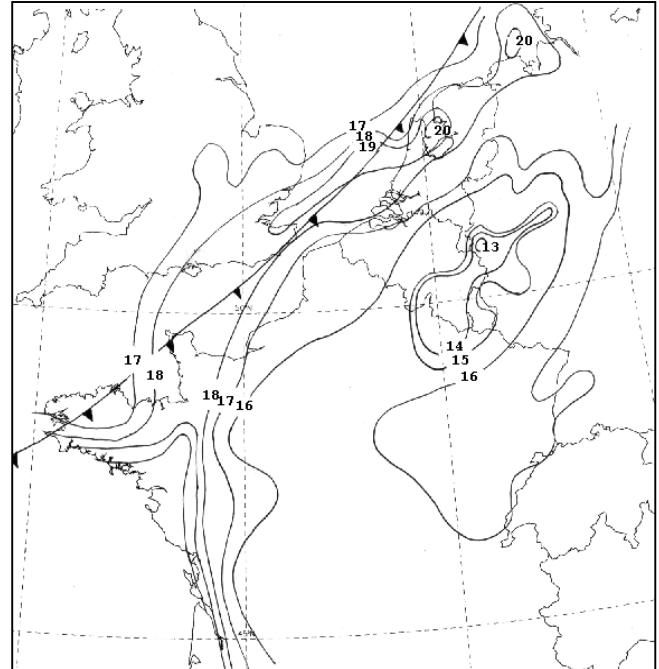


Fig. 8-21 Verdeling van de dauwpunten op 26 augustus om 8 uur. Boven de Ardennen vinden we de droogste lucht terug, boven Nederland de vochtigste.

Het onweer van 26 – 27 Augustus: opnieuw veel geluk

Op 26 augustus bereikt de hittegolf een absoluut hoogtepunt met temperaturen op vele plaatsen tot 35 graden. Maar de weersomslag is heel dichtbij...

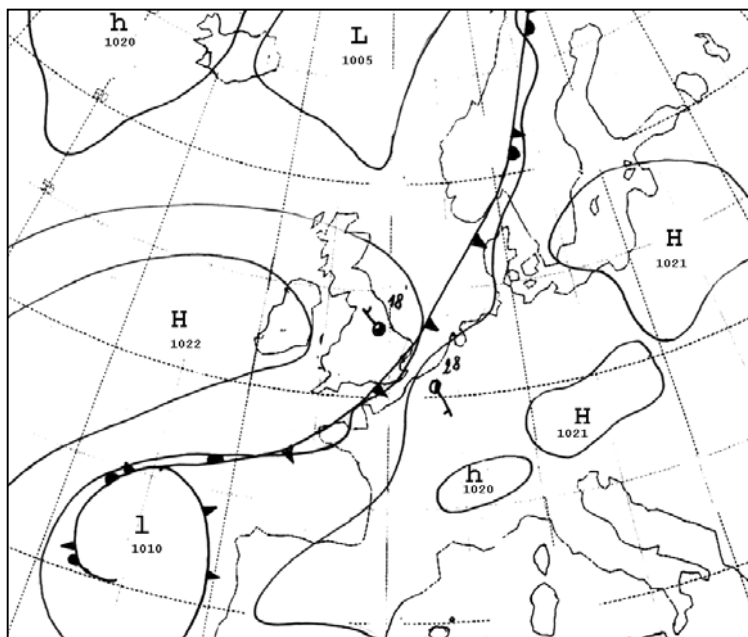


Fig. 8-22 grond-analyse van 26 augustus, 11 uur.

Synoptische situatie en meso-analyse

Op 25 augustus bevinden we ons nog veilig onder de hoogtewig met bijbehorend grondhoog boven de Baltische Zee. Bij IJsland ligt een depressie en bijbehorend golvend koufront reikt van Engeland tot Noorwegen. De hogedruk boven het vasteland verhindert dat het koufront ver oostwaarts kan trekken. Aan de voorzijde van het koufront bevindt zich een warm convoyed belt. Tijdens de vroege ochtend van 26 augustus ligt een préfrontale convergentielijn voor de West-Europese kust.

Daarop ontwikkelen zich enkele MCS's. Opmerkelijk is dat gans Europa gevangen zit in een barometrisch moeras. Enkel een drietal te onderscheiden hogedrukkernen zorgen voor wat reliëf. Intussen heeft een golf op het koufront zich uitgediept tot een depressie en ligt ten westen van Portugal. Deze depressie zal snel opvullen en van geen belang zijn, maar vertraagt natuurlijk de oostwaartse propagatie van het koufront. Op en vlak voor het koufront is de lucht zeer vochtig. Wanneer we de dauwpunten bekijken (fig. 8-21), zien we dat vooral boven het midden en noorden van Nederland zeer hoge waarden, tot 20 graden.

Boven de Ardennen is de lucht een stuk droger. Bijzonder is ook het temperatuurverschil tussen voor- en achterzijde van het front. Dit zien we het best als we er de synoptische kaart van 14 uur bijnemen. Terwijl het kwik voor het front uit op veel plaatsen 33 graden bereikt op dat moment, haalt het kwik in Engeland op vele plaatsen nog met moeite 20 graden. de volgende 24 uur blijft het front stationair en produceert regelmatig onweersbuien. Pas in de ochtend van de 27^{ste} trekt het front door ons land en kunnen we verademen in de veel frissere polaire lucht.

Analyse van de hoogtekarten

(kaarten van 26 augustus om 2 uur) De straalstroom zwabbert rond de 60^{ste} breedtegraad en zakt uit tot aan Schotland, waar zich een jet-streak bevindt. Een secundaire uitzakking van het isohypsenpatroon op het 500 hPa-vlak is te vinden boven de secundaire gronddepressie een heel eind ten westen van Portugal. Bekijken we vervolgens het stromingspatroon op de verschillende niveaus, dan stellen we vast dat er aardig wat windshear aanwezig is, zowel qua snelheid, als qua richting. Aan de grond staat over het algemeen een zwakke zuidoost-stroming van ca. 5 kts.

Op 850 hPa is de wind reeds geruimd naar het ZZW en toegenomen tot 15 kts. De wind ruimt verder om op 5 km tot een westenwind te komen met een snelheid van 30 kts. Dergelijke windshear is zeer bevorderlijk voor de ontwikkeling van georganiseerde onweercomplexen en bij voldoende potentiële onstabielheid zelfs van supercellen. Bekijken we de temperatuur in de hoogte (5 km), dan vinden we een uitzakking van koudere lucht terug die reikt tot boven het westen van Nederland. Zo meet De Bilt -15 graden, terwijl Ukkel slechts -12 registreert. Er staat boven het westen van de Benelux dan ook een grote thermische gradiënt, met de koudste lucht boven de Noordzee en westelijk deel van Nederland.

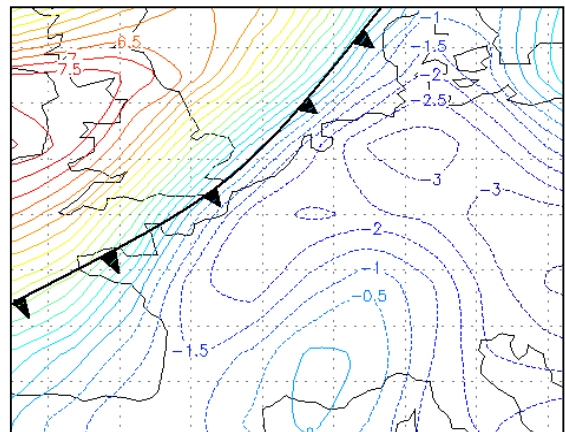


Fig. 8-23 Lifted-Index op 28 augustus, 14 uur. Aan de voorzijde van het koufront is de atmosfeer onstabiel gelaagd.
(bron: NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center; www.cdc.noaa.gov/)

Tegen de middag is er reeds één en ander veranderd op de hoogtekarten. De grondwind is geruimd naar het zuiden, de koude lucht boven Nederland is verdwenen en de amplitude van de hoogtetrog boven de Britse Eilanden is wat groter geworden, zodat de jet-streak zich nu uitstrekt over gans Engeland met de sterkste winden boven het zuidenwesten van Engeland. Met een westenwind vanaf 5 km hoogte wil dat zeggen dat onze streken in toenemende mate onderhevig zijn aan PVA.

Thermodynamisch diagram

Om een relevantie analyse te kunnen maken van de opbouw van de atmosfeer, hebben we representatieve peilingen nodig. En gezien het onweer zich grotendeels aan de kust en op water voordoet, ontbreken deze peilingen voor ons land. De peiling van Ukkel op 26 augustus om 14 uur vertoont weliswaar een atmosfeer dat potentieel onstabiel is tot op een hoogte van 10 km, maar door het tekort aan vocht en lifting ontbreekt de trigger om onweer toe te laten (fig. 8-25). Interessanter zijn de peilingen van Herstmonceux (zuidoosten van Engeland) en Trappez (noordwesten van Frankrijk).

In Herstmonceux is de atmosfeer bijzonder onstabiel. Enkele parameters ter verduidelijking: LI = -7.8 en CAPE = 2.000 J/kg en een CIN van slechts -98 J/kg. Deze laatste parameter (Convective

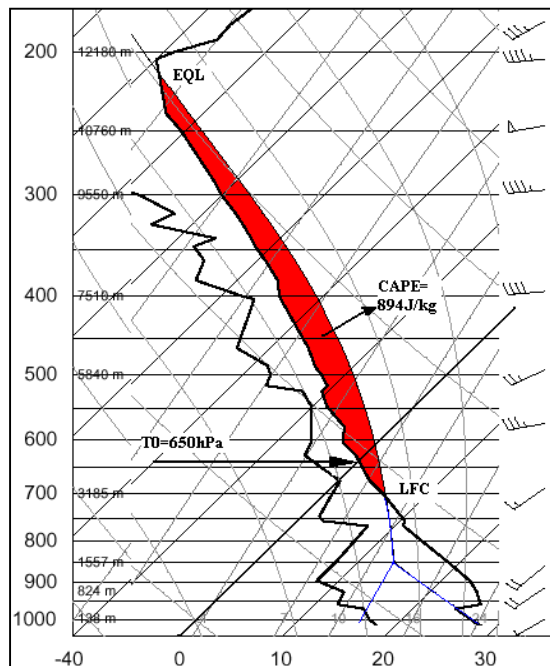


Fig. 8-25 Sounding van De Bilt (NL) op 26 augustus om 14 uur. (bron: University of Wyoming - Department of Atmospheric Science).

Overzicht onweer

Reeds in de avond van 25 augustus zien we uitgesproken onweersactiviteit boven Engeland. Een convergentielijn genereert daar een MCS dat de Noordzee optrekt en dus verder voor ons van geen belang is. Het geeft wel aan hoe onstabiel de lucht voor het koufront is en wat de gevolgen voor ons land kunnen zijn wanneer het koufront naderbij komt. De ganze Benelux en Frankrijk zijn dan nog vrij van onweer, en op een geïsoleerd onweercomplex boven Midden-Duitsland is het ook daar nog rustig. In de ochtend van 26 augustus ontstaat boven West-Vlaanderen een kleine onweersbui. Op de middag zien we een convergentie liggen boven het Kanaal. Verschillende MCS's zijn eraan ver-

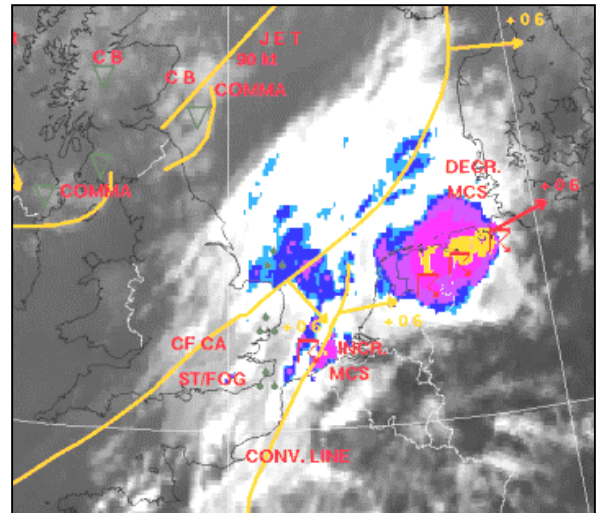


Fig. 8-24 Analyse van het satelliet-beeld (Enhanced-IR) van 26 augustus (20 uur). Het beeld is bewerkt met kleuren. Hoe feller de kleur, hoe kouder de wolken top. (bron: KNMI)

Inhibition) geeft aan hoeveel tegenwerking convectie ondervindt. Hoe negatiever deze waarde is, hoe meer kracht de convectie zal moeten uitvoeren om tot het niveau van vrije convectie (LFC) te geraken. Eens dit niveau bereikt kan de luchtbel ongehinderd verder stijgen tot aan het "Equilibrium Level (EQL)". Dit is het niveau waar we de wolken toppen moeten zoeken. Eigenlijk iets erboven, zoals eerder reeds aangehaald. Dit is in dit geval ook zo.

Het EQL bevindt zich op zo'n 12 km, zodat we er mogen vanuit gaan dat de wolken toppen doorschieten tot een hoogte van ca. 13 km. Op dat niveau vriest het 55 graden! Dit enorme temperatuurcontrast tussen boven- en onderkant van de wolk resulteert in een sterke elektrische activiteit. De hoge CAPE-waarden, in combinatie met een favorabele hoogte van de WBZ (2.500 m) zorgden samen voor zware hagelval. In Nederland bv. worden hagelbollen gesignaleerd zo groot als duiven eieren. Plaatselijk valt er ook een hele scheut regen. De PWAT bedroeg dan ook 37 mm.

bonden. Eén daarvan ligt op de middag aan de ingang van het Nauw van Calais en trekt net ten westen van ons langs ons Nederland binnen. Enkel de Kuststreek heeft ermee te maken.

Een tweede complex ontstaat ten zuidwesten van ons land en bereikt het westen van het land in de vooravond. Wat neerslag betreft valt alles zeer goed mee. De plaatselijke schadegevallen resulteren meestal uit slechte afvloeiing van het regenwater door asfaltering en slecht werkende riolering. Vooral de elektrische activiteit van de onweersbuien is groot, zodat we een vrij grote hoeveelheid schadegevallen tgv blikseminslag tellen: 13. In het noorden van de provincie Antwerpen wordt ook schade aangericht door de wind. Maar de hoofdrolspeler die avond is ongetwijfeld de bliksem.

Op sommige plaatsen kan men genieten van een ware lichtshow, op andere plaatsen mocht de brandweer uitrukken. Dit was onder meer het geval in Kortemark, waar een gat in het dak werd geslagen en elektrische apparaten werden vernield. In Oostduinkerke was de schade nog aanzienlijker. Daar brandde het dak af van een woning. In Woesten kon een brand nog net op tijd worden geblust. In delen van West- en Oost Vlaanderen velde blikseminslag het telefoonverkeer.

Tijdens de vroege ochtend van 27 augustus ontstaan nieuwe onweershaarden boven het noorden van Frankrijk en deze trekken ons land via Henegouwen binnen om de Ardennen aan te doen. Ten westen van Brussel ontstaan op de convergentielijn ook nieuwe onweders. Ook deze onweders veroorzaken blikseminslagen met schade in o.a. Kortesseem en Maasmechelen. In Herentals raakten twee mensen gewond toen ze getroffen werden door de bliksem. De twee vonden het binnen te warm om te slapen en zochten dan maar verkoeling op in een iglotenje in hun tuin. Maar dat was achteraf gezien geen goed idee, zoals blijkt uit het krantenartikel: *“Bij de eerste zware donderslag zei ik tegen Eddy dat we naar binnen moesten. Maar het ging allemaal zo snel. Plots was de tent hel verlicht. Binnen knetterde het in het rond, alsof de tent vol minibliksempjes zat. ‘In ben geraakt!’, brulde mijn man. Tijd om te reageren had de vrouw niet, want nauwelijks een seconde later voelde ze zelf een elektrische schok. Eddy kroop op handen en voeten naar buiten om hulp te halen. Ver geraakte hij echter niet. Zijn haar stond recht omhoog en hij kon heel moeilijk bewegen. Mijn eigen spieren waren verkrampd en op mijn rug had ik schroeiwonden...”*

Op de foto in de krant is te zien dat de vrouw zogenaamde “Lichtenberg-figuren” op haar rug heeft. Dit zijn typische brandwonden met een grillige vertakte structuur die door de bliksem worden aangericht. Het MSC dat rakelings ten westen van ons land voorbijtrok heeft in Nederland wel voor nogal wat schade gezorgd. Hagelstenen tot 2,5 cm veroorzaakten schade aan auto's en landbouwgewassen. Verder werd ook daar de opmerking gemaakt over de zeer hoge bliksemactiviteit. Rond 8 uur 's morgens begon het koufront dan eindelijk aan zijn tocht door de lage landen en verdreef de hittegolf en onweders. Wij, Belgen, zijn dus weer eens door het oog van de naald gekropen!

We nemen afscheid van de maand met onweer op 31 augustus. Deze onweders veroorzaakten wat wateroverlast in de kuststreek en er is ons 1 schadegeval door bliksem bekend. De onweders werden veroorzaakt door een hoogtetrog.

September 2001

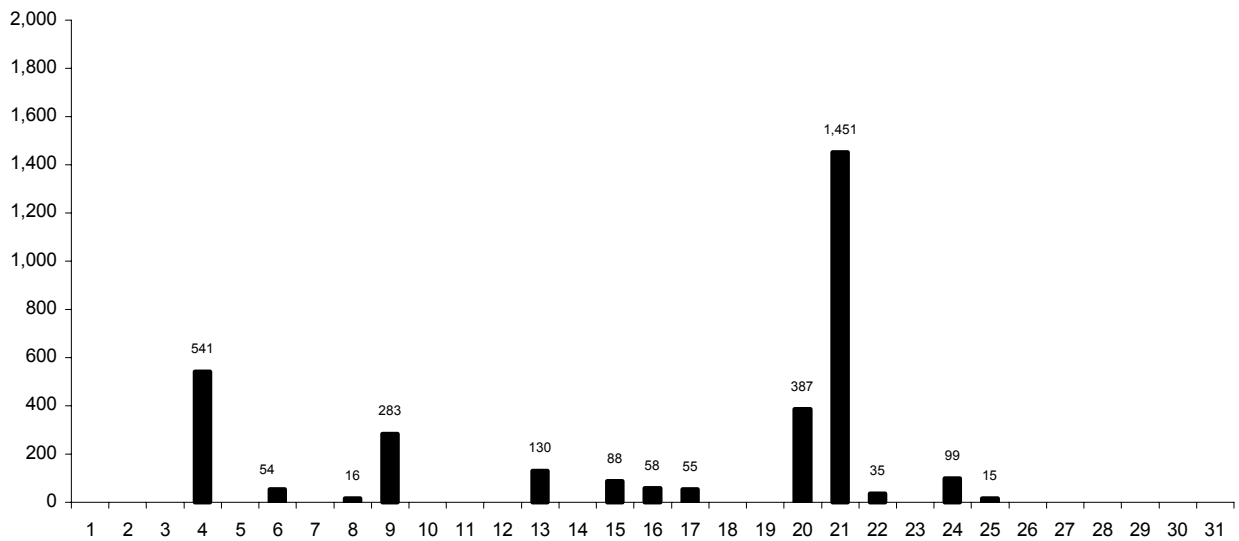


Fig. 9-1

September 2001 deed het met 13 onweersdagen (t.o.v. 10.4 gemiddeld) niet slecht. Maar kijken we naar de bliksemactiviteit over de maand, dan worden de cijfers heel wat minder uitgesproken. Over gans het land werden deze maand zo'n 3.212 ontladingen geregistreerd. Gemiddeld is dit 16.154. Uit deze cijfers moeten we afleiden dat er meer onweer was, maar dat de onweersbuien doorgaans van weinig betekenis waren. September was dan ook weinig zomers. De onweersbuien werden veroorzaakt door het sterke wisselhellige weer dat ons gans de maand gezelschap bield. Er sneuvelden verschillende neerslagrecords en onweer speelde een eerder ondergeschikte rol. 1999 blijft voorlopig dus koploper met 34.115 ontladingen op 14 dagen. September 1997 deed het slechtst met 4 onweersdagen. Het kon dus nog veel slechter. Zoals normaal in het najaar concentreerden de onweersbuien zich voornamelijk boven de kuststreek en het noorden van het land. De zomer was snel voorbij, de onweders ook...

4 september

Een hoogtetrog teistert West-Europa met bijhorend hoogtelaag ten westen van Denemarken. Een koude put op 500 hPa ligt over de Benelux met koudste lucht (-26 graden) boven België. Wij bevinden ons in een gebied met PVA. De trog reikt tot over Zuid-Europa en genereert aldaar zware onweersbuien (vooral de 5^{de} boven Zuidoost-Europa). Bij ons kunnen we zeer zeker niet spreken van zware onweders. In de linkeruitgang van de jetstreak boven Schotland (2 uur) en in de sterke PVA-zone wordt een trogvormige storing gegenereert (CAD & Comma). Daarop zitten nogal wat buien met onweer.

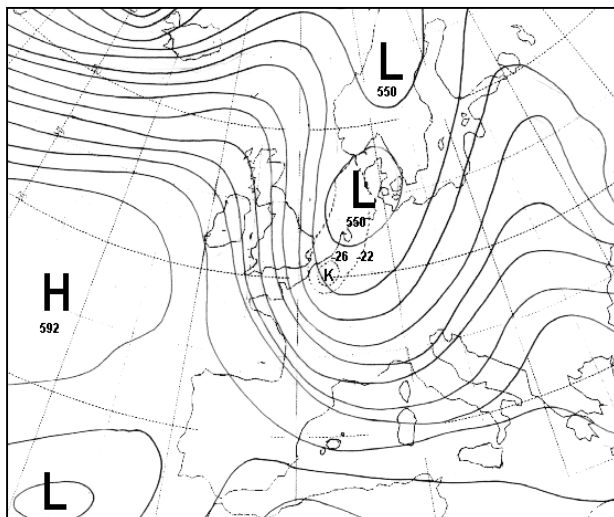


Fig. 9-2 Hoogtekaart (500 hPa) van 4 september, 14 uur. Een hoogtetrog met bijhorende koude put ligt boven ons land.

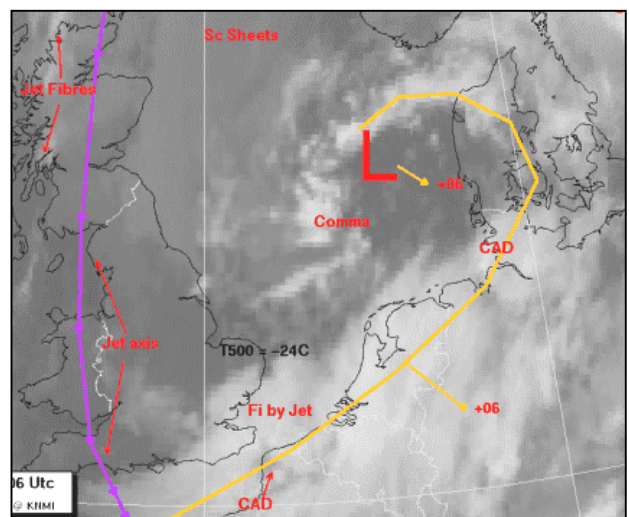


Fig. 9-3 Satelliet-analyse van 4 september, 8 uur. (bron: KNMI)

Vooral Nederland krijgt met deze systemen te maken, maar ook het noorden van ons land krijgt zijn deel te pakken. Overlast was er bijna niet.

9 september

Guur najaarsweer zorgde ook op de 9^{de} voor onweer. Aan de westflank van een diepe depressie boven Baltische Zee wordt potentieel onstabiele lucht aangevoerd. Boven de nog relatief warme Noordzee ontstaan tal van buien. Er komen grote hoeveelheden water naar beneden, met in het centrum van het land wateroverlast tot gevolg.

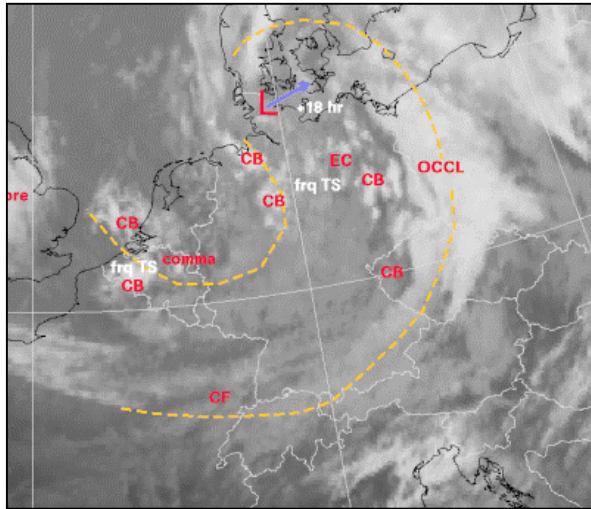


Fig. 9-4 Satelliet-foto (NOAA-IR) van 9 september, 7 uur. Het uiterste zuidwesten van het land ligt in de schaduw van Engeland. (bron: KNMI)

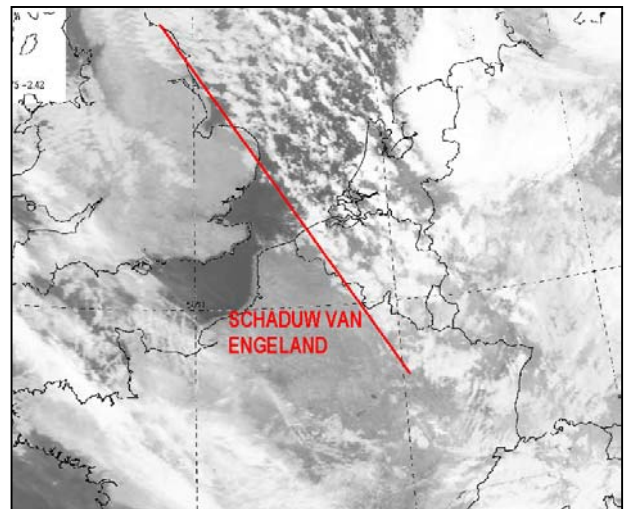


Fig. 9-5 Satelliet-analysefoto van 21 september, 14 uur. Aan de achterzijde van een wegtrekkend laag stroomt onstabiele lucht binnen. (bron: KNMI)

De geostrofische wind bedraagt tijdens de nacht van 9 op 10 september 30 kts. Op verschillende plaatsen wordt windschade genoteerd. Dit is het geval in Diest, waar een boom op een chalet terecht komt. In Lennik waaien de dakpannen van een woning en in Dworp begeeft een elektriciteitspaal het onder de rukwinden. Allemaal zeer geïsoleerde gevallen dus. Het onweer zelf concentreert zich terug over het noorden van het land. Enkele schadegevallen als gevolg van blikseminslag worden genoteerd voor die dag.

Het wisselvallige weer duurt verder en zorgt op verschillende dagen voor buien met onweer. Op 21 september is de onweersactiviteit weer iets meer uitgesproken.

21 september

In deze periode worden we geplaagd door een retrograde depressie, verbonden aan een koude put in de hoogte, die van Midden-Europa naar onze streken trekt. Alles verloopt uiterst langzaam zodat we lange tijd last hebben van (onweerachtige) buien. Wanneer gans het zootje bij ons arriveert, leeft de buienactiviteit nog wat op. Dit is voornamelijk zo bij de passage van een Comma (comma-vormig buiengebied dat ontstaat in de linker uitgang van de jetstreak in een PVA-gebied) dat in de ochtend langstrekt. Het westelijk en noordelijk deel van ons land krijgt de zwaarste onweersbuien (Noordzee-invloeden). Op verschillende plaatsen gaan de buien gepaard met hagel

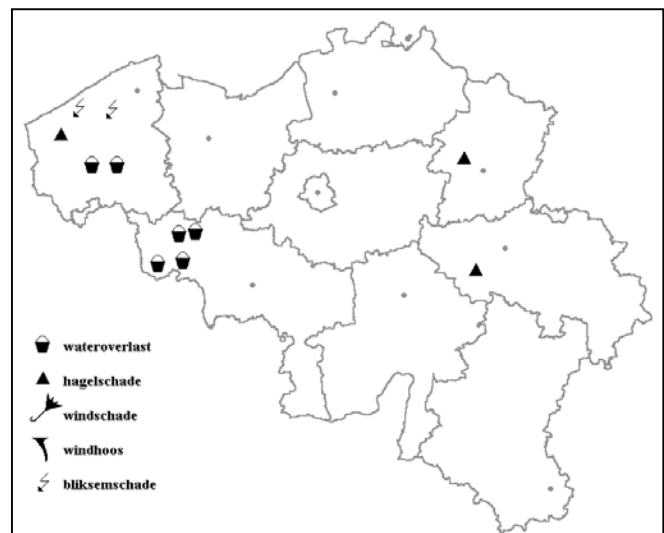


Fig. 9-6 Schade op 21 september.

(vorstniveau op 2.000 m) maar gezien de geringe CAPE en lage WBZ (1.500 m) zijn de hagelstenen klein. Doordat de kern van de depressie erg dicht in de buurt ligt, is de bovenstroming zwak (grondwind amper 5 kts en op enige hoogte met moeite 20 kts) waardoor de buien soms lang boven dezelfde streek blijven hangen. Dat leidt tot wateroverlast in de omgeving van Doornik en in het centrum van West-Vlaanderen.

Oktober 2001

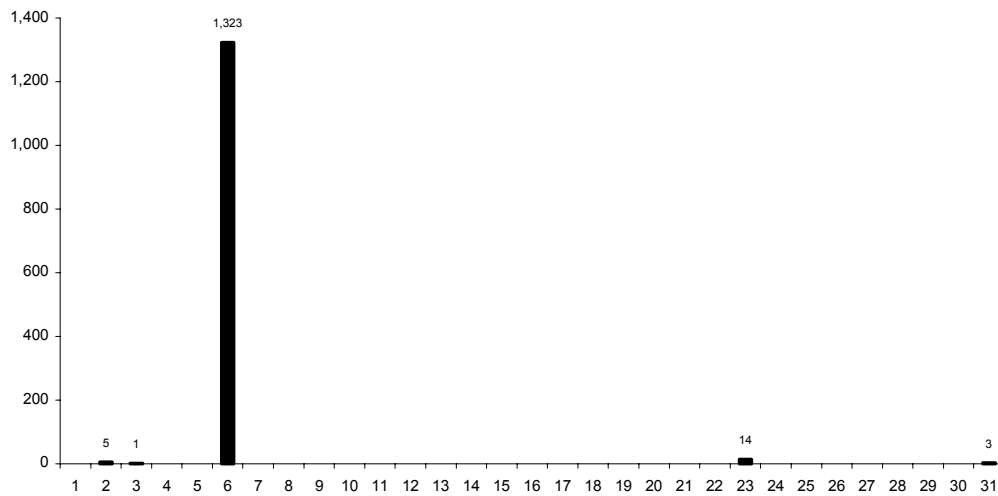


Fig. 10-1

Oktober 2001 scoort met 5 onweersdagen iets lager dan gemiddeld (6,6). Ook de bliksemactiviteit was hoger dan normaal met 1.346 ontladingen. Het gemiddelde ligt op zo'n 1.350. Het hoogst aantal ontladingen is voor rekening van oktober 1997 (2.975), laagste voor 1999 met 614 bliksems. Zoals we in bovenstaande grafiek zien, is één onweersdag bijna volledig verantwoordelijk voor het totaal aan bliksem.

6 Oktober

Vandaag deelt een laattijdig onweer voor de laatste keer dit jaar serieuze klappen uit. De meeste aandacht gaat naar de windhoos die de streek van Sint-Truiden opschrikt. In tegenstelling tot zomeronweer, zijn het hier vooral de dynamische factoren die onze aandacht verdienen bij de analyse van de weersomstandigheden.

Synoptische situatie en meso-analyse

Op de grondkaart domineert een uitgestrekte depressie met kern tussen IJsland en Ierland de weerkaart. De bijbehorende frontenstructuur is nogal complex (fig. 10-2). Een bijna volledig geocludeerd front krult rond de depressie en reikt tot boven Duitsland. Een secundair koufront strekt zich uit van Zuid-Engeland tot het noorden van Spanje. Boven Frankrijk ligt een golf. Het is deze golf die uiterst actief is en van zuid naar noord over het centrum van ons land trekt. De golf is verbonden met een warm conveyor belt over Frankrijk. Ver op de oceaan trekt een randstoring mee met de westelijke hoogtestroming en bereikt ons de dag daarop. Boven de Britse Eilanden liggen enkele troglijnen met onweer.

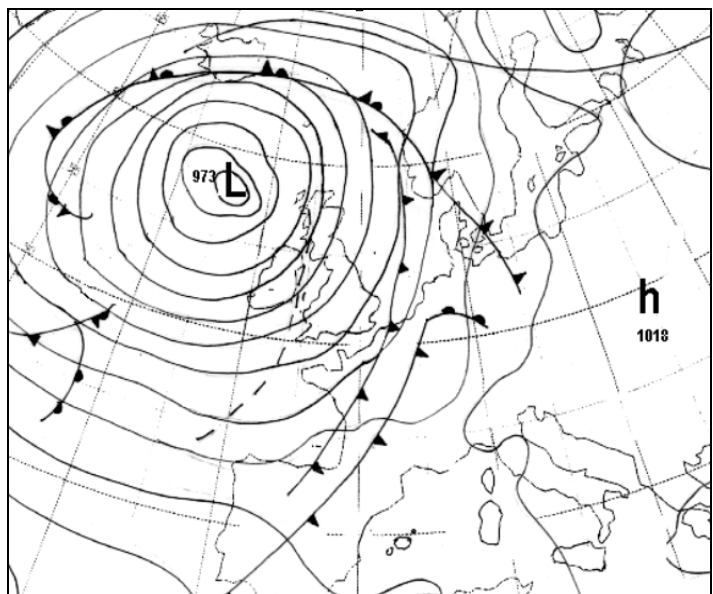


Fig. 10-2 Grondanalyse van 6 oktober, 19 uur. Een oprukkende, zeer actieve, golf zorgt voor de nodige dynamiek in de atmosfeer.

Analyse van de hoogtekaarten

Een langgolvige hoogtetrog strekt zich uit boven de Atlantische Oceaan. De stijgende tak daarvan strekt zich uit van de Golf van Biskaje tot ver boven Scandinavië. De bijhorende straalstroom ligt pal boven het westen van Frankrijk en de lage landen en is voorzien van een duidelijke jetstreak. De winden halen boven ons land snelheden tot 160 km/h. De verticale windshear is groot (1.000 m: 27 kts-293°; 5.000m: 66 kts-312°; 11.000 m: 117 kts-331°). Vooral de aanwezigheid van de straalstroom en de sterke windshear speelden hier een cruciale rol bij de ontwikkeling van de windhoos. Vlak aan de grond staat een zuidoost-stroming.

Thermodynamisch diagram

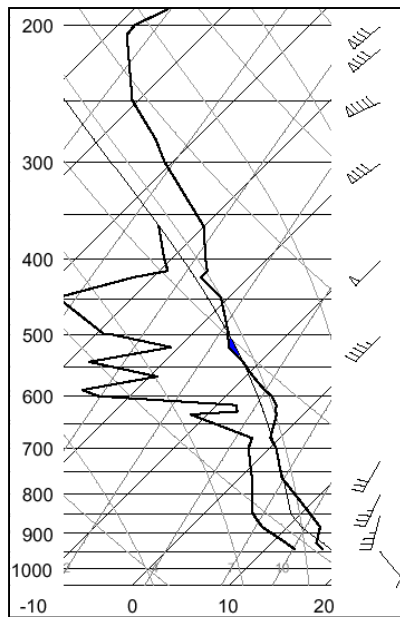


Fig. 10-3 Hoogtepeiling van 6 oktober, 16 uur te Saint-Hubert. Een onstabiele configuratie en een sterk windshear. (bron: University of Wyoming - Department of Atmospheric Science)

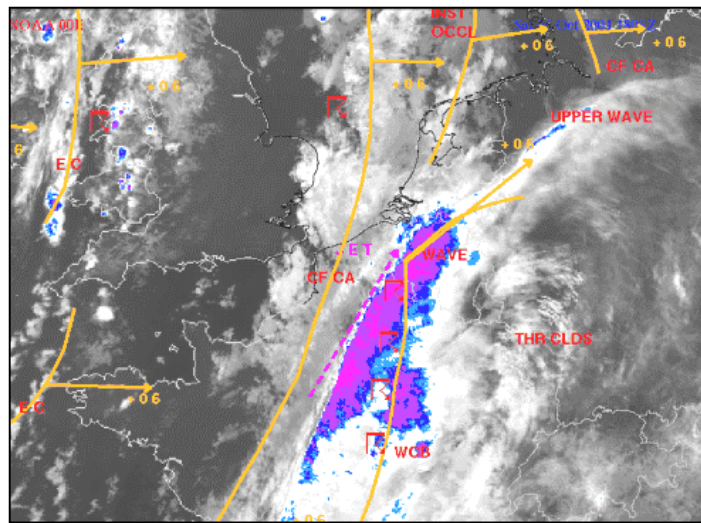


Fig. 10-4 Satelliet-analyse van 6 oktober, 19 uur. De golfstoring trekt over ons land. (bron: KNMI)

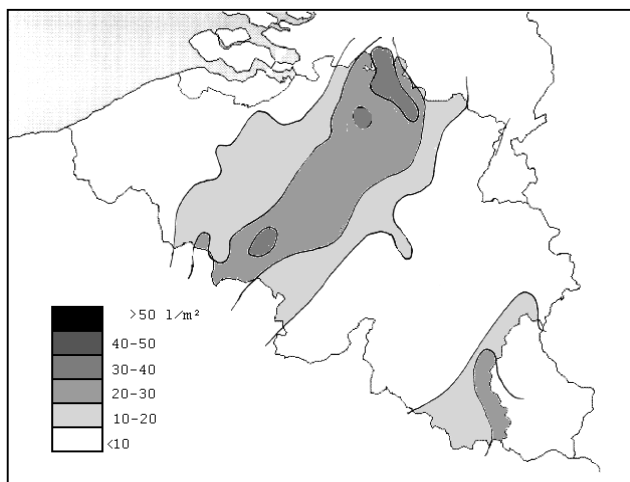


Fig. 10-5 Neerslagkaartje van 6 oktober.

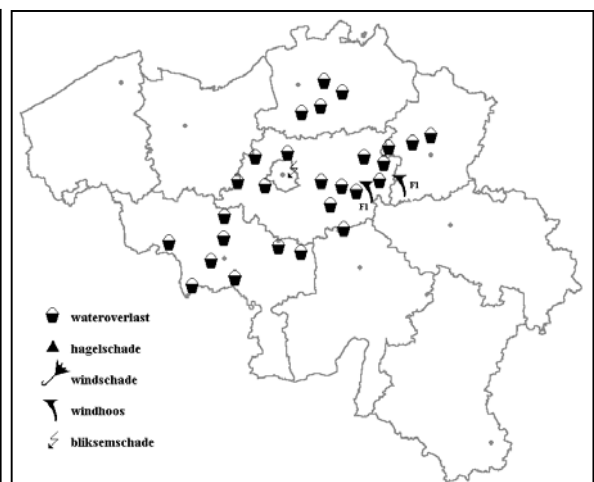


Fig. 10-6 Schadekaartje van 6 oktober. Veel water en een windhoos.

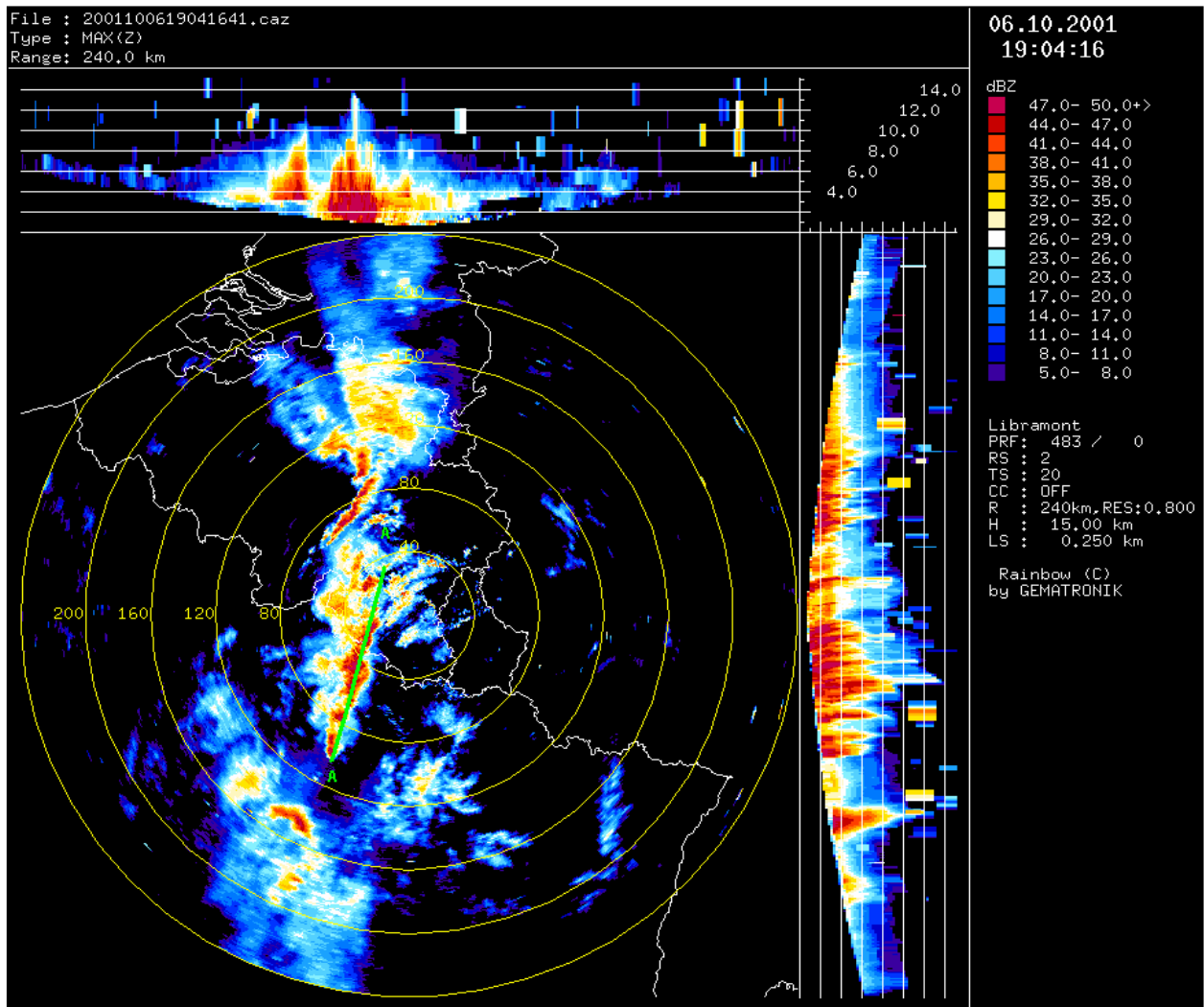


Fig. 10-7 Radar-beeld van 21 uur. Let vooral op de hoge toppen van de buienwolken. Sommige reiken tot een hoogte van 10 km.

Op de peiling van 16 uur te Saint-Hubert zien we een potentieel onstabiele gelaagdheid van de atmosfeer vanaf de grond tot 3.000 m. Tussen 600 en 500 hPa nog een potentieel onstabiele laag en ook rond 450 hPa zo'n laagje. Boven 400 hPa is de atmosfeer stabiel van opbouw.

Alles in beschouwing genomen kunnen we spreken van een interessante situatie. Het onweer en de randfenomenen worden voornamelijk door dynamische elementen veroorzaakt. Het is noch de opwarming aan de grond, noch de aanwezigheid van koude lucht in de bovenlucht die de zware buien veroorzaken.

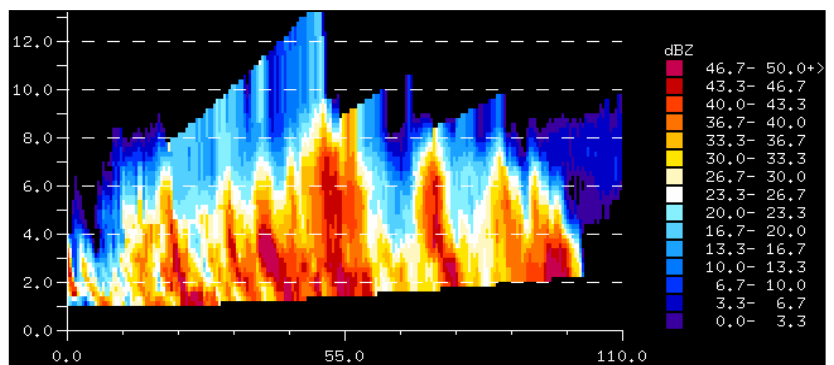


Fig. 10-8 Dwarsdoorsnede (zie fig. 10-7: A-A). Sterk ontwikkelde buienwolken.

Deze keer is het een zeer actieve golf die vanuit Frankrijk over ons land trekt, en dit in samenwerking met een sterke jetstreak die ook nog eens boven ons hoofd hangt (fig. 10-4). Deze combinatie is moordend en is aanleiding tot heel wat schade over ons land. Op de neerslagkaart van 6 oktober (fig. 10-5) is een brede band te zien met neerslagwaarden van meer dan 10 l/m².

De hoogste waarden vinden we binnen de band die de provincies Henegouwen, Brabant en Antwerpen bedekt, met hier en daar meer dan 30 l/m².

Dit veroorzaakte heel wat wateroverlast, waarbij meestal de traditioneel gevoelige plaatsen geteisterd werden. In Halle kon de Zenne het water niet slikken en veroorzaakte nogal wat ellende.

In Brussel liepen enkele tunnels onder water en moesten daarom gesloten worden. In Meisse raakten enkele auto's vast in het hoge water in de straat. In Mechelen stond het water plaatselijk 1 meter hoog. Niet alleen water, maar ook modder maakte het de mensen lastig. De brandweer van Mechelen kreeg meer dan 50 hulpoproepen binnen, hun collega's meer dan 70. Maar het meest spectaculaire was zeker de windhoos die de streek van Zoutleeuw onveilig maakte. De hevigheid van een windhoos is vastgelegd in de schaal van Fujita.

Deze loopt van F0 (zwakste windhoos) tot F5 (zwaarste windhoos). De manier van determinatie steunt hier op de aangerichte schade, omdat gegevens over de windsnelheid meestal niet voorhanden zijn wegens te kleinschalig en te hevig (de anemometer overleeft zelden een windhoos). Wanneer we de schade die de windhoos aanrichtte bekijken, stellen we de intensiteit vast op F1 (= matige tornado: "de wind is zo sterk als de zwakste orkaan; pannen vliegen van de daken af; caravans worden weggegooid; rijdende auto's worden van de weg geblazen"). Het is zelfs zo dat de intensiteit op het randje van F2 is, maar het feit dat slechts 1 dak volledig is weggevaaid, lijkt me onvoldoende om er een F2 aan te geven. In ons land komt waarschijnlijk nooit (of zeer uitzonderlijk) een tornado langs met een hevigheid van meer dan F3. Voorbeelden van F3-windhoozen in ons land waren deze van 14 augustus 1999 in Doornik en Herne (F2-F3), 22 juni en 20 september van 1982 en de allerbekendste tornado van 25 juni 1967 die de dorpskern van Oostmalle vernielde.

Hiermee vergeleken, viel de schade van nu nogal licht uit. Hou er rekening mee dat deze indexatie van windhoozen een schatting is. In Halle-Booienhoven werden enkele bomen ontworteld en werden daken beschadigd toen de tornado er omstreeks 21 uur langs trok. Verschillende boomkruinen werden doorgeknipt terwijl de rest overeind bleef. Dit is een typisch fenomeen dat we terugvinden bij tornadoschade, en is het gevolg van de torsende werking van de hoos. In de omgeving werden zo'n 20 huizen getroffen door de windhoos, waarvan 4 in Brustem en 16 in Aalst. De meeste daken werden enkel beschadigd, maar van 1 van de woningen was het dak volledig vernield. In Brustem waaiden ook nog 3 garageboxen weg. Daarbij raakten enkele wagens zwaar beschadigd. Naast materiële schade werden ook verschillende mensen gewond in Neerwinden.

Daar bevonden enkele leden van een modelvliegtuigclub zich in de kantine toen die door de hevige wind werd omvergeblazen. Twee mensen raakten gewond door rondvliegend glas. Dat het hier wel degelijk om een windhoos ging, en niet om een stevige downburst, blijkt ook uit de verslagen van de verschillende getuigen: "*sommige kledingstukken hebben we nog altijd niet teruggevonden*"; "*de handdoek is letterlijk in twee gescheurd*"; *toen ik buiten ging kijken hingen mijn tuinstoelen in de bomen*"; "*het was precies of hier een trein doorraasde*";...

Iemand zag de tornadoslurf zelfs wegtrekken over de velden. Elders in het land werd geen windschade gemeld. Kijken we naar de bliksemactiviteit, dan vinden we een eerder gefragmenteerde band die zowat de neerslagband volgt. Een tweede, uitstervende, bliksemband vinden we over het zuiden van het land terug. Het stelt allemaal niet veel voor. Daarvoor reikten de wolken niet hoog genoeg. Niettemin sloeg de bliksem in op de RTBF-mast te Brussel. Voor de rest zijn ons geen schadegevallen als gevolg van bliksem bekend.

November 2001

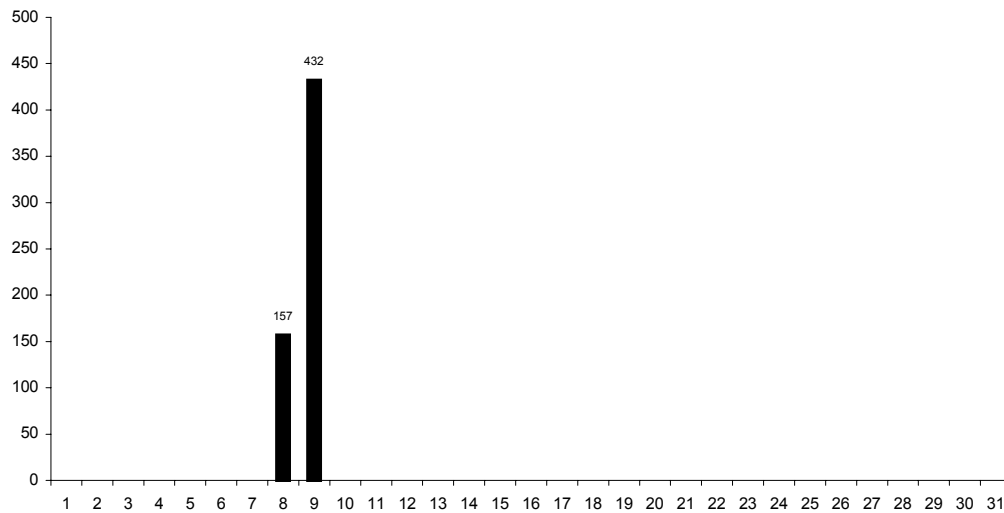


Fig. 11-1

November 2001 deed het met 2 onweersdagen iets minder dan normaal (gemiddeld: 3.2). Niettegenstaande scoorde deze maand het hoogst in de reeks wat betreft het aantal ontladingen. Er werden in totaal 589 bliksems geteld, tegen normaal 328. Een blik op bovenstaande grafiek leert ons dat deze hoge waarde toe te schrijven is aan slechts 2 onweersdagen. De onweders waren op beide dagen dus vrij actief voor de tijd van het jaar. Met amper 6 bliksems was 1997 de zwakst scorende maand in de reeks

Onweer van 7 en 8 november

We hebben deze dagen te maken met een sterk uitzakkende hoogtetrog die reikt tot aan de kusten van Noord-Afrika. De bovenluchten koelen op een hoogte van zo'n 5 km af tot -35 graden. Dit leidt over grote delen van West-Europa tot onweer op 8 november. Op 9 november krijgen vooral de kusten van Noord-Spanje, België, Nederland en Noord-Afrika frequent onweer. Het is dan ook vooral boven het westelijk deel van ons land dat we de hoogste bliksemactiviteit terugvinden op deze twee dagen.

December 2001

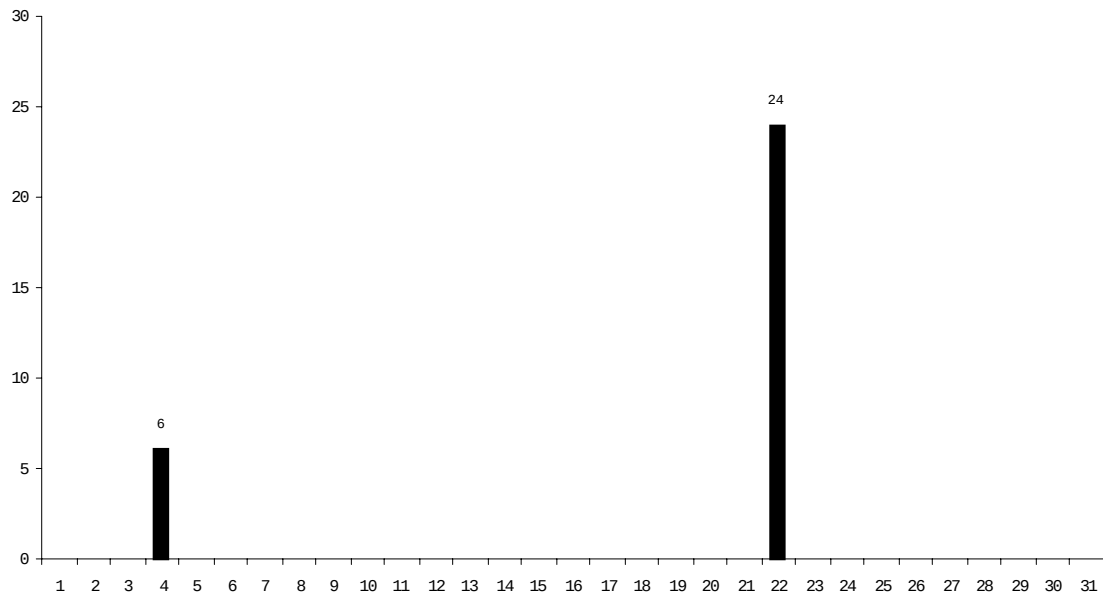


Fig. 12-1

December 2001 scoort onder normaal met 2 onweersdagen (normaal 3.8). Ook wanneer we naar de bevigheid van de onweders kijken, vinden we lage cijfers. Er werden slechts 30 bliksems geteld, terwijl dit er gemiddeld 431 zijn. December werd dan ook niet gekarakteriseerd door wisselvallig weer. Kijken we naar de uitersten, dan vinden we als topmaand 1999 terug met 1.557 ontladingen en 1997 met amper 9 bliksems.

Op 4 december werd het onweer veroorzaakt door actieve oceaanstoringen. Over gans West-Europa onweert het enkel boven het uiterste oosten van ons land en boven het westen van Duitsland. Op 22 december krijgen we een koude-inval te verduren met temperaturen op 5 km van -35 graden. Vooral boven zee zorgt dit voor actieve buien met onweer en daarvan pikt het westen van ons land een graantje mee.

referenties

- weerspiegel – nr.3 (Jg.28) t.e.m. nr.2 – (Jg.29)
- Halo – nr.362 (Jg.32) - nr.374 (Jg.33)
- Maandbericht klimatologische waarnemingen KMI; deel1+2; jan – dec 2001
- Diverse persberichten
- Diverse weerfora op internet

Nuttige vakliteratuur & webadressen

- Lightning – Martin A. Uman; Dover Publications, Inc, New-York – 1969 –ISBN 0-486-64575-4
- Lightning and Lightning Protection – William C. Hart & Edgar W. Malone; Don White Consultants, Inc, Virginia – 1979 – LCCCN 79-65691
- Handbook of Atmospheric Electrodynamics, vol1 – Hans Volland; CRC Press, Inc, Florida – 1994 – ISBN 0-8493-8647-0
- Het hoe en waarom van onweer, deel 2: onweersgeweld in België 1980-1997 – Karim Hamid; eigen uitgave, Tielt - 1998
- Onweders, Optische Verschijnselen, Enz. in Nederland, deel LXXIX – KNMI; Staatsdrukkerij, 'S Gravenhage - 1966
- <http://www.knmi.nl/voorl/nader/onweerenbliksem.htm>
- <http://bliksem.pagina.nl/>
- <http://www.crh.noaa.gov/lmk/soo/docu/bowecho.htm>

