

Deze situatie blijft de dagen nadien aanhouden, met warmere lucht die tevergeefs poogt voet aan wal te krijgen. Dit levert af en toe wat sneeuw op maar uiteindelijk wint zoals altijd, de zachtere subtropische lucht.

Zo, in de voorbije bladzijden heb ik kort de kaarten toegelicht die horen bij een echte koudegolf met transportkou. We hebben gezien dat een okseldepressie in dergelijke situaties minstens even belangrijk is als het eigenlijke hogedrukgebied of rug. De positie en gedrag van zo'n met zeer koude lucht gevuld ULL is bepalend voor het karakter van het winterweer. In de kern is de atmosfeer onstabiel met sneeuwbuien tot gevolg. Buiten de kern heeft het ULL als taak als 'zuiger' te werken voor de koude luchtmassa. Hij brengt dus als het ware versneld de koude lucht uit zijn brongebied naar ons. Dit voorbeeld van eind '96, begin '97 illustreerde goed dat dergelijke koudegolf zich soms maar moeilijk laat weggagen, ook al zit de warmere lucht vlakbij. In wat nu volgt bekijken we een winterperiode waar de nadruk ligt op de sneeuwval. Het is niet zo'n toeval dat ook hier opnieuw een koudeput⁹ of ULL de hoofdrol speelt in het verhaal. Een verhaal dat zich afspeelt in februari 1991...

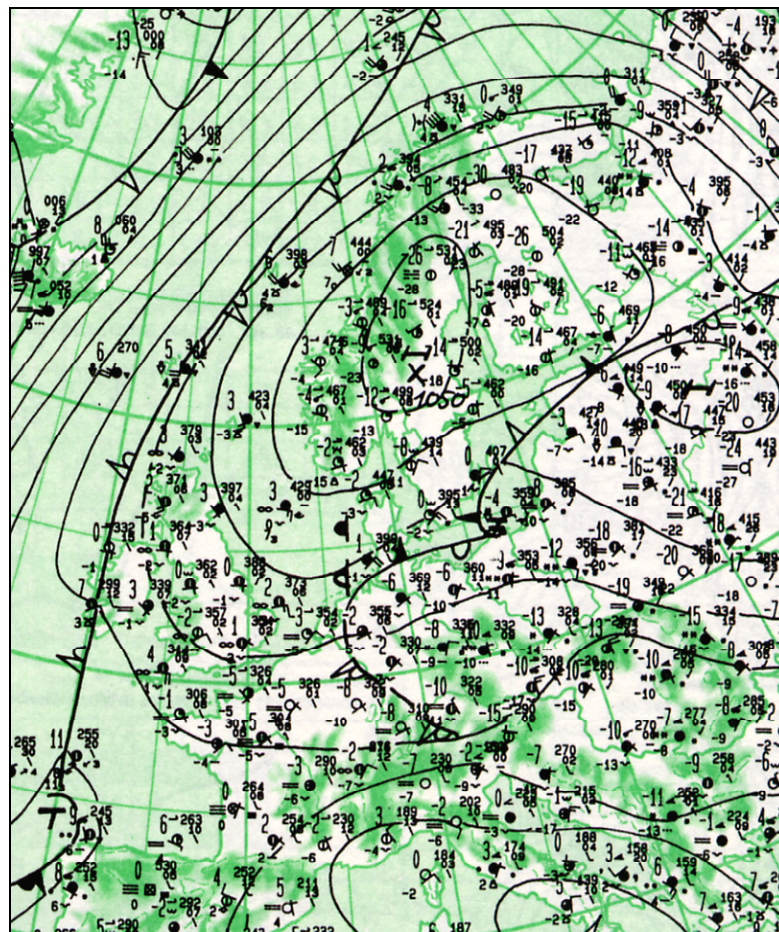


fig. 25 05-02-91 06z

⁹ koudeput of ULL zijn beide dezelfde fenomenen. De term 'koudeput' slaat op het thermische karakter van een ULL, die gevuld is met relatief koude lucht in de hoogte (referentieniveau 500hPa). We spreken vooral van koudeput wanneer de thermische eigenschappen significant zijn, of met andere woorden, wanneer het ULL is gevuld met veel koudere lucht dan de omgeving waardoor de statische onstabieliteit in het ULL significant is

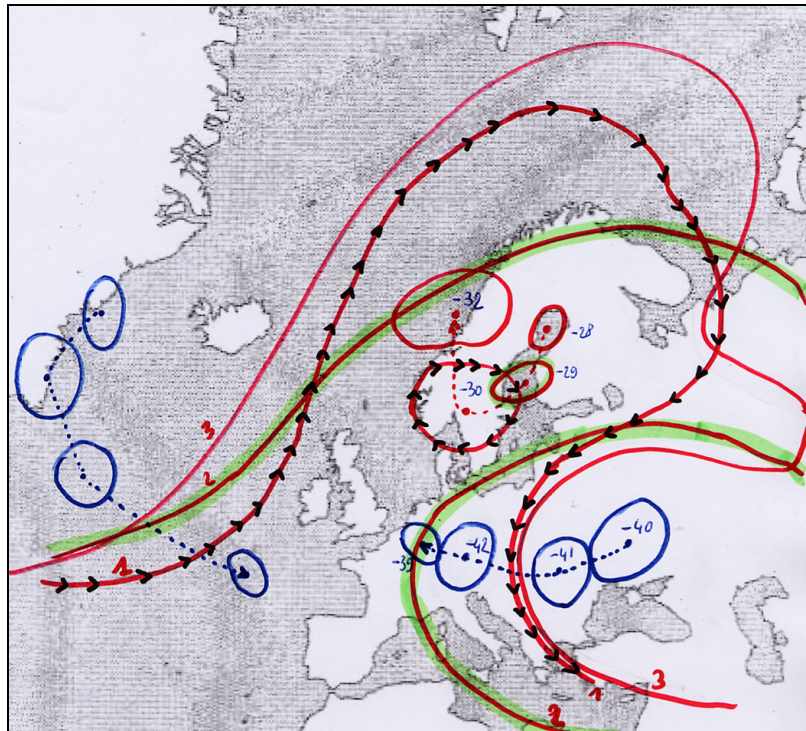


fig. 26 1:4/2 -2:5/2 -3:6/2 -rood=repr. 500hPa-isohyps rug /blauw repr. 500hPa-isohyps ULL

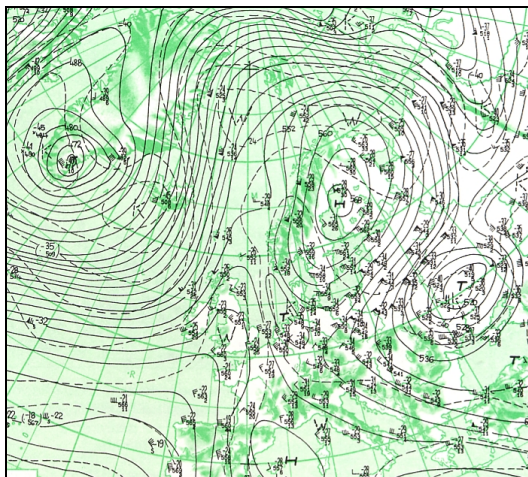


fig. 27 500hPa 04-02-91 00z

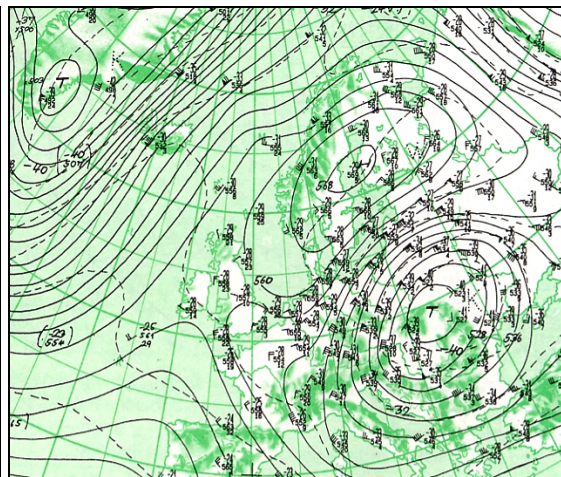


fig. 28 500hPa 05-02-91 00z

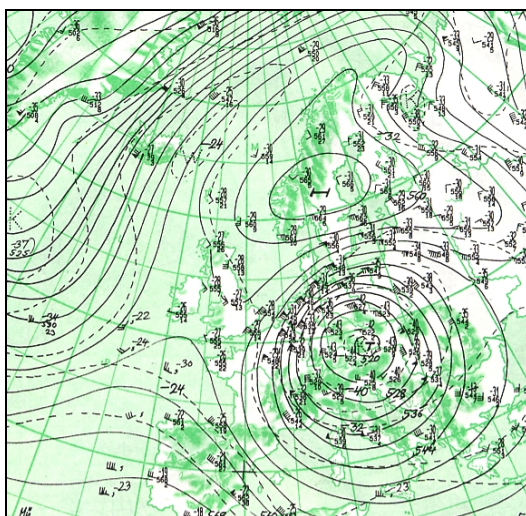


fig. 29 500hPa 06-02-91 00z

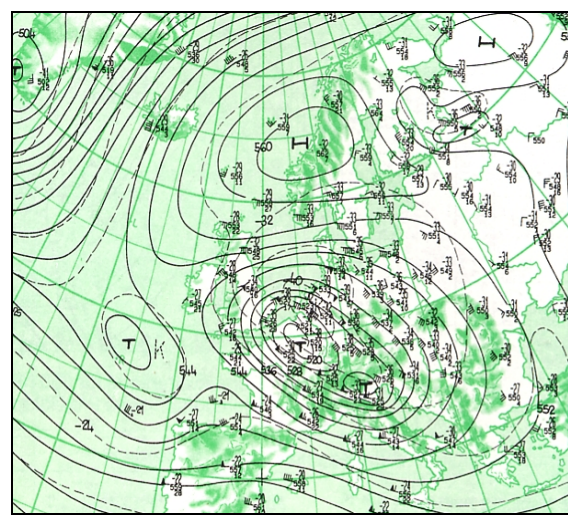


fig. 30 500hPa 07-02-91 00z

De maand begint koud met een hogedrukgebied boven Scandinavië. De kerndruk aan de grond bereikt de 5^{de} februari maar liefst 1053hPa (afbeelding 25). Deze sneeuwsituatie was het resultaat van een schoolvoorbeeld van de transformatie van een omegablokkade naar een high-over-now-blocking. Dit proces wordt gedemonstreerd op de afbeeldingen 27 t.e.m 30. Afbeelding 26 resumeert de vier kaarten. Daarop zijn de rode lijnen de representatieve 500-hPa-isohypsen. De blauwe cirkels stellen het ULL voor en de rode cirkels de kern van de rug op 500hPa. Merk op dat de 4^{de} dag enkel wordt weergegeven aan de hand van de kernen, de isohypsen zijn die laatste dag te wanordelijk om te schetsen.

Het moge duidelijk zijn dat de wig-as in de tijd naar het oosten gaat leunen. Terwijl dat gebeurt schuift de oostelijke, meest ontwikkelde okseldepessie, retrograad naar het westen. Tegelijk trekt het westelijke oksellaag naar het oosten. Na verloop van tijd smelten beide samen en snoeren op die manier de nek van de rug toe, waardoor een afzonderlijke gesloten kern ontstaat. In combinatie met de net gefuseerde ULL's verkrijgen we dus de typische high-over-low-configuratie. Dit proces is overigens eerder in de theoretische voorbeschouwing ook reeds geschetst. Hier zien we er dus een mooi praktijkvoorbeeld van.

De algemene configuratie op de weerkaarten die dagen is dus duidelijk. Het algemene stromingspatroon is boven West-Europa geblokkeerd. Eén blik op bovenstaand kaartjes maakt dit snel duidelijk. Zowel op 5, 6 en 7 februari valt wat sneeuw in ons land. In onderstaande sounding is de opbouw van de atmosfeer mooi te zien.

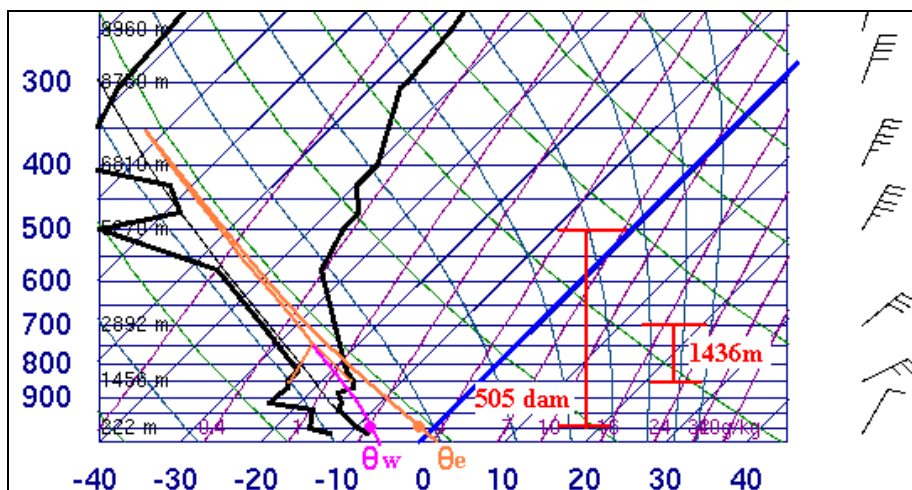


fig. 31 sounding van Ukkel op 6-2-91 12z

06447 Uccle Observations at 12Z 06 Feb 1991											
PRES	HGHT	TEMP	DWPT	RELH	MIXR	DRCT	SKNT	THTA	THTE	THTV	
hPa	m	C	C	%	g/kg	deg	knot	K	K	K	
1016.0	104	-8.1	-12.6	70	1.44	30	10	263.9	267.9	264.1	
1000.0	222	-9.7	-15.7	62	1.13	65	21	263.4	266.6	263.6	
937.0	720	-14.5	-17.5	78	1.04	65	23	263.5	266.4	263.7	
914.0	908	-14.9	-23.9	46	0.61	65	24	265.0	266.8	265.1	
884.0	1160	-16.5	-23.5	55	0.65	65	25	265.9	267.8	266.0	
869.0	1289	-15.3	-23.3	50	0.68	65	25	268.4	270.4	268.5	
850.0	1456	-16.1	-24.1	50	0.65	65	26	269.3	271.2	269.4	
819.0	1735	-18.1	-24.1	59	0.67	62	27	270.0	272.0	270.1	
700.0	2892	-25.1	-34.1	43	0.31	50	32	274.7	275.6	274.7	
575.0	4295	-33.7	-46.7	26	0.10	38	38	280.5	280.8	280.5	
500.0	5270	-36.1	-66.1	3	0.01	30	43	289.0	289.0	289.0	
471.0	5686	-36.3	-58.3	8	0.03	29	44	293.7	293.8	293.7	
429.0	6330	-39.7	-62.7	7	0.02	27	44	297.3	297.4	297.3	
400.0	6810	-39.7	-76.7	1	0.00	25	45	303.3	303.3	303.3	
395.0	6896	-39.9	-76.9	1	0.00	25	45	304.1	304.2	304.1	
305.0	8640	-46.3	-81.3	1	0.00	20	42	318.5	318.5	318.5	

fig. 31bis bijhorende waarden van bovenstaande sounding.

De blauwe dikke lijn is de 0°C-isotherm. We zien dat zowel de droge- als nattemperatuur zich links van deze lijn bevinden. Daaruit volgt dat het op alle niveaus van de troposfeer vriest. De stroming op alle niveaus is noordoostelijk, wat is af te leiden uit de vlagjes helemaal rechts van de grafiek. Aan de grond vriest het matig, bijna streng. Let wel, deze sounding is genomen op het middaguur in het centrum van het land! Op bijhorende lijst in afbeelding 32 zijn de exacte waarden af te lezen. Zo zien we dat het op 850hPa 16 graden vriest en op 500hPa vriest het 36 graden. Uit deze lijst (je kan ze zelf reconstrueren op <http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html>) kunnen gemakkelijk de verschillende dikte-waarden worden berekend.

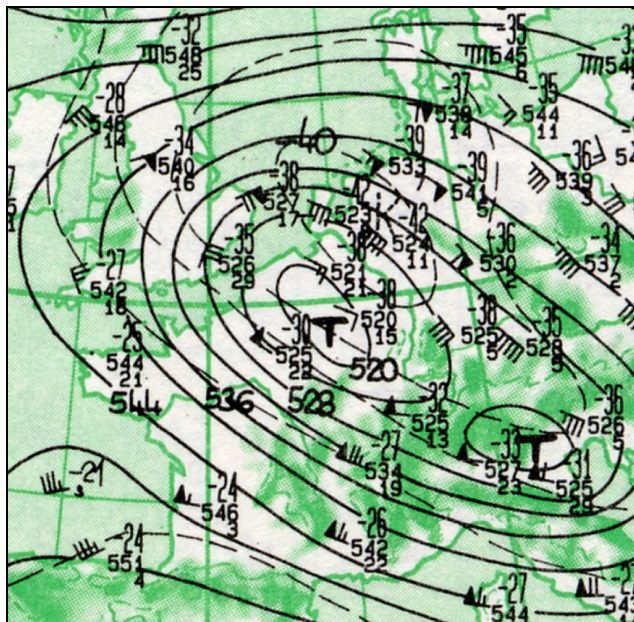


fig. 32 500hPa 07-02-91 00z

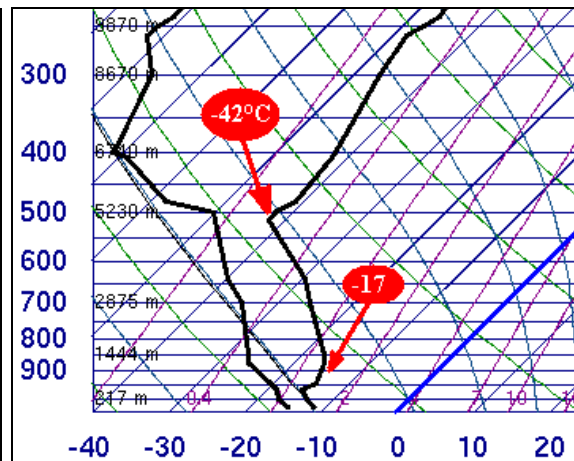


fig. 33 Sounding van 07-02-91 00z De Bilt

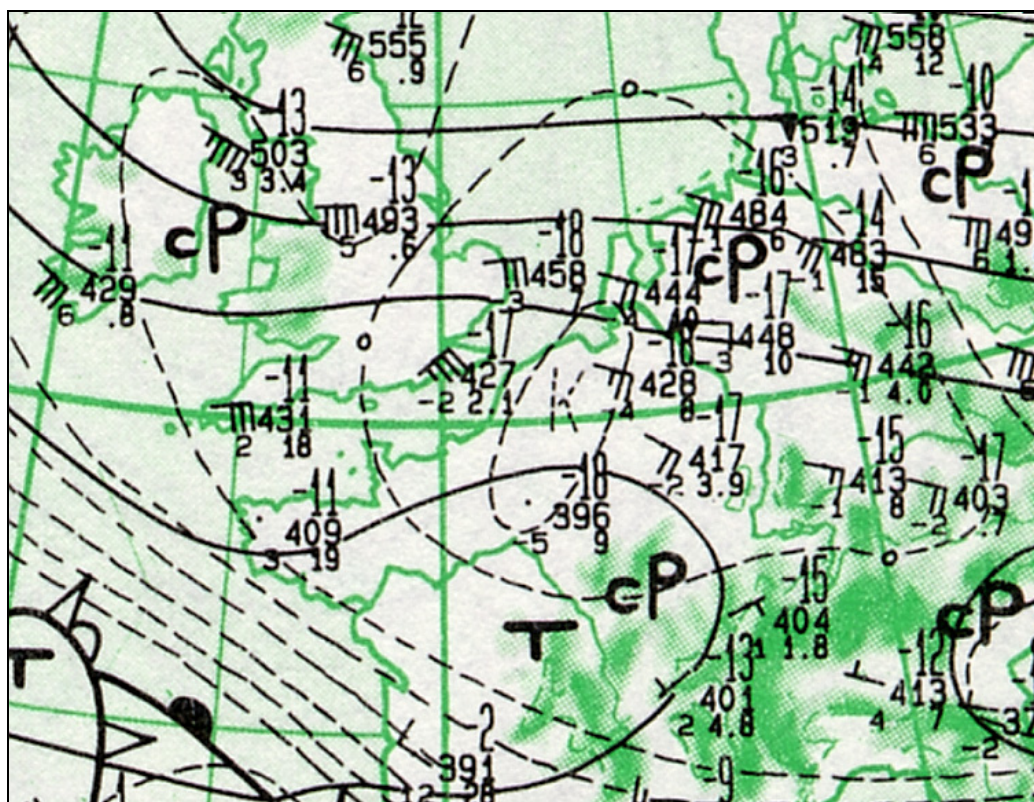


fig. 34 850hPa 07-02-91 00z

Op 7 februari bevindt de koudste lucht zich pal boven de Benelux. Dit is vooral te zien op de hoogtekaarten en op de Sounding (afbeelding 32 t.e.m 34). Op 500hPa vriest het maar liefst 42 graden, wat erg weinig voorkomt. Het kwik op 850hPa is op dat ogenblik gedaald tot 17 graden onder nul! Zeer opmerkelijk is verder de 1000/500-diktewaarde. Die bedraagt die nacht maar liefst 501dam!! Dit komt overeen met een gemiddelde temperatuur tussen het 1000 en 500hPa-vlak van -26°C ! De 1000/850-diktewaarde bedraagt 1228m (afgerond 123dam), wat eveneens uiterst koud is.

Het principe om zelf de diktewaarden te bepalen aan de hand van de diagrammen en de bijhorende tabellen is zeer eenvoudig. Je neemt telkens de geopotentiële hoogte van de drukvlakken en kijkt hoe groot het hoogteverschil is tussen beide vlakken. In ons voorbeeld is dit gedaan tussen 1000 en 500hPa (rood) en voor 850 en 700hPa (blauw). Dit levert ons de diktewaarden op zoals op de sounding vermeld. In de lijst staan de θ_w -waarden niet vermeld. Wel worden de θ_e -waarden (THETA-E) in de lijst opgenomen. De equivalente potentiële temperatuur (θ_e) leunt erg aan bij elkaar en je kan θ_e hier dus gebruiken als vervanger van de potentiële natteboltemperatuur. Een vergelijking is overigens opgenomen in afbeelding 35. In de sounding heb ik voor de gelegenheid θ_w850 en θ_e850 geconstrueerd. Het voert ons te ver hier uiteen te zetten hoe die constructie verloopt, dit is elementaire kennis van het thermodynamisch diagram.

We kijken, om boven de invloeden van de aarde te blijven, op een hoogte van ca. 1500m en nemen daartoe dus het 850hPa-vlak. Let op, de potentiële temperaturen in de tabel (afbeelding 31bis) zijn vermeld in Kelvin. Om de waarde in graden Celsius te kennen, trek je er een constante van 273.2 graden af. Zo komt onze 271.2K (groen omcirkelt) dus overeen met -2°C . Deze waarde komt overeen met een θ_w van ca. -8°C (zie constructie op de sounding in afbeelding 31). In onderstaande tabel wordt ook voor verschillende maanden de te verwachten 2m-temperatuur vermeld, echter alleen voor positieve waarden van θ_e . De 2m-temperaturen in de tabel moeten met een korrel zout worden genomen en hangen van verschillende bijkomende factoren af. Aan de hand van een thermodynamisch diagram kan je dus voor elke waarde van θ_e de overeenkomstige waarde voor θ_w berekenen. Maar onderstaande tabel helpt je in veel gevallen reeds vooruit.

850 θ_e (degC)	850 θ_w (degC)	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Snow Prob. (at msl)
36	12.0	17	15	15	16	17	-
34	11.2	16	14	14	15	16	-
32	10.4	15	13	13	15	15	-
30	9.6	14	13	13	14	15	-
28	8.7	14	12	12	13	14	-
26	7.9	13	11	11	13	13	1%
24	7.0	12	10	10	12	13	10%
22	6.0	11	9	9	11	12	14%
20	5.2	10	9	9	10	11	24%
18	4.2	9	8	8	9	10	34%
16	3.3	8	7	7	8	9	50%
14	2.2	7	6	6	7	8	78%
12	1.1	6	5	5	6	7	89%
10	0.0	5	4	4	5	6	96%
8	-1.1	4	3	3	4	5	100%
6	-2.3	3	1	1	3	4	100%
4	-3.6	1	0	0	1	3	100%
2	-5.1	0	-2	-3	-1	1	100%

fig. 35

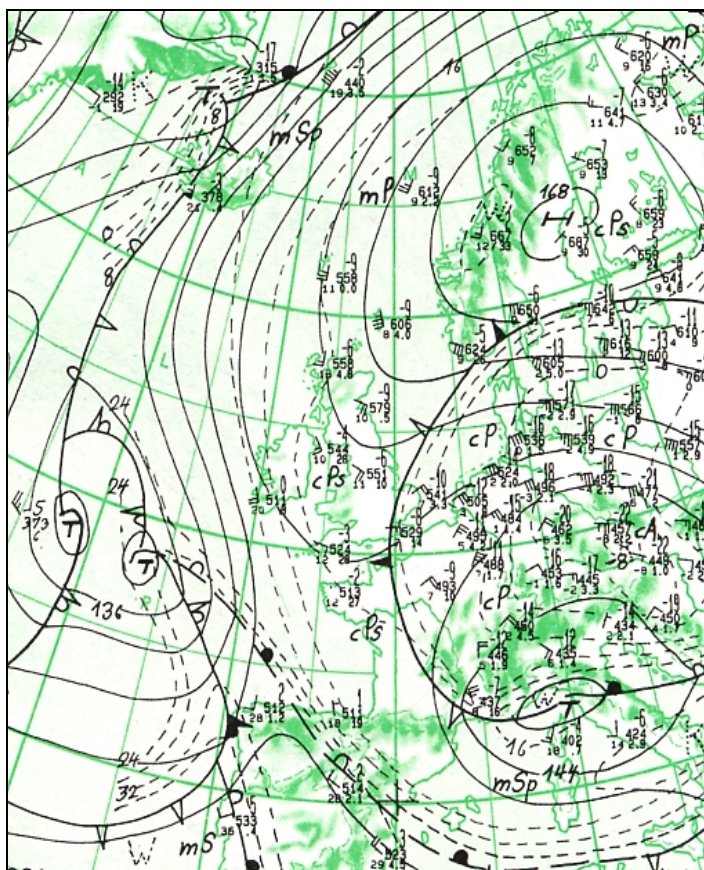


fig. 36 850hPa 06-02-91 00z

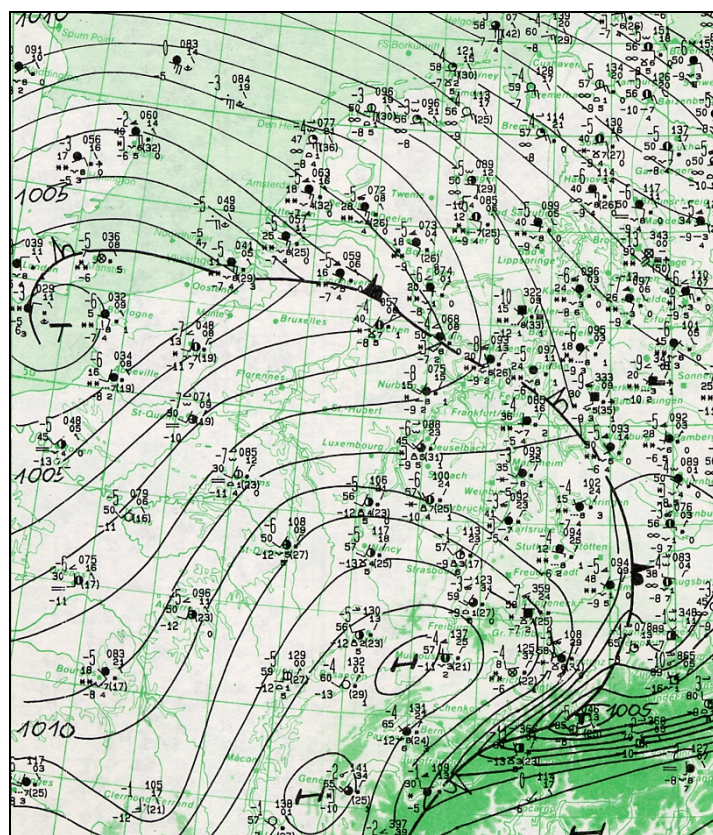


fig. 37 Grondkaart van 08-02-97 12z

Het is dus koud. De kaart op 850hPa (afbeelding 34) laat er geen twijfel over bestaan, droge continentale polaire lucht spoelt het land binnen. We hebben te maken met pure transportkou. Let op de sterke temperatuursinversie (subsidentie) nabij de hogedrukkern boven Scandinavië. Het kwik op 850hPa haalt met moeite – 10 graden, terwijl het op 2m tot 20 graden vriest.

Het front dat op deze kaart net ons land uit is maakt deel uit van het polaire front. Omdat het front retrograad naar het westen beweegt, spreekt men in de Engelse literatuur ook wel van “back door cold front”. Alhoewel dit front deel uitmaakt van het polaire front, bevindt de hoofdcomponent van het PF zich evenwel boven de Middellandse Zee (gelet op de significante temperatuursgradiënt daar).

Op 8 februari bevindt het ULL boven de monding van het Kanaal. Aan de grond bevindt zich een lagedrukkern op ongeveer dezelfde positie. In de afbeelding hiernaast is de gedetailleerde analyse weergegeven van die middag. Nabij het front sneeuwt het. De 1000/500-dikte waarde bedraagt 515dam, wat inhoudt dat de gemiddelde temperatuur van deze luchtlaag meer dan koud genoeg is om sneeuw toe te laten. De sounding (hier niet weergegeven) toont overigens dat op geen enkele niveau verraderlijke ‘warmere luchtlaagjes’ aanwezig zijn.

De koudeput blijft vervolgens roerloos boven onze hoofden hangen en zorgt periodiek voor sneeuwval. De sneeuw blijft zonder probleem liggen. Helemaal bont wordt het op 11 februari, wanneer felle sneeuwbuien

met onweer over het land trekken. Op de hoogtekaart (afbeelding 38) zien we mooi het lagedrukgebied liggen. Het is een echt zogenaamd “cold core low”, of zoals wij dit plegen te zeg-

gen: 'koudeput'. Kenmerkend voor zo'n koudeput is natuurlijk zijn koude kern relatief ten opzichte van zijn omgeving, maar ook het feit dat de lagedruk-as vrijwel verticaal georiënteerd is. Daardoor bevinden de centra van de lagedrukkernen zich op de verschillende kaarten onder elkaar. Hier (500hPa) zien we dat het centrum van de lagedrukkern zich bevindt nabij de Waddeneilanden. Op de grondkaart situeert de kern zich precies op deze locatie. Op 500hPa vriest het boven onze hoofden een graad of 35, plaatselijk zelfs 39 graden.

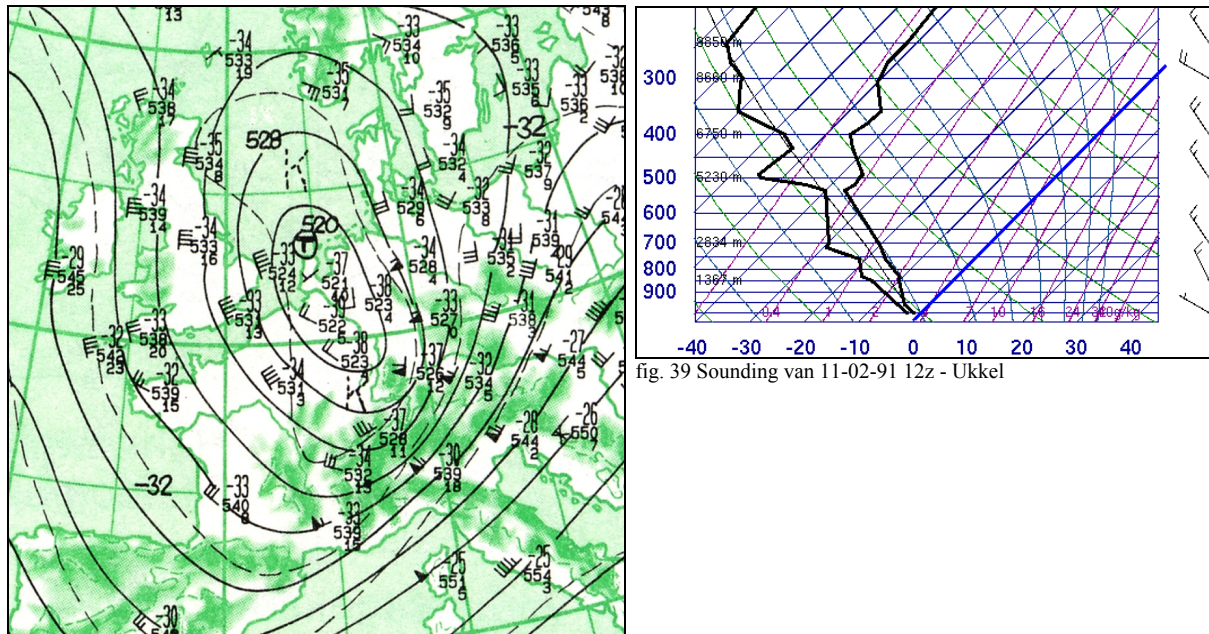


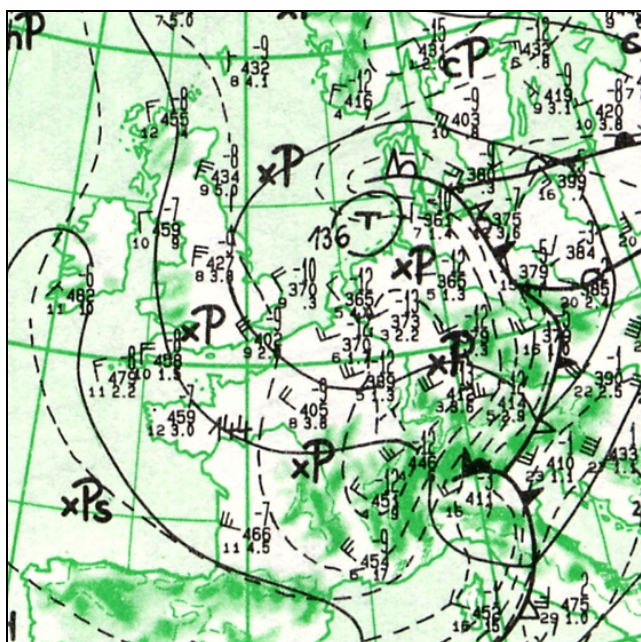
fig. 38 500hPa 11-02-91 00z

fig. 39 Sounding van 11-02-91 12z - Ukkel

Bekijken we de detailanalyse (afbeelding 41). De koudeput in de hoogte wordt aan de grond gematerialiseerd door een depressie vlak voor de Nederlandse kust. Mooi te zien is de invloed van het zeewater. Ten zuiden van de depressie waait een aanlandige WNW-wind en daar zien we aan de kust temperaturen van 0 tot 1 graad. Ten oosten van het laag waait een ESE-wind en daar vriest het tot bij de kust 3 tot 4 graden. Door het onstabiele karakter van de atmosfeer nabij de koudeput komen felle sneeuwbuien tot ontwikkeling, zelfs met onweer. De 1000/500 en 850/700-diktewaarden bedroegen op het middaguur respectievelijk 513dam en 1467m, erg lage waarden dus. De θ_e bedroeg daarbij $+6.5^{\circ}\text{C}$, wat min of meer overeenkomt met een θ_w van -2°C .

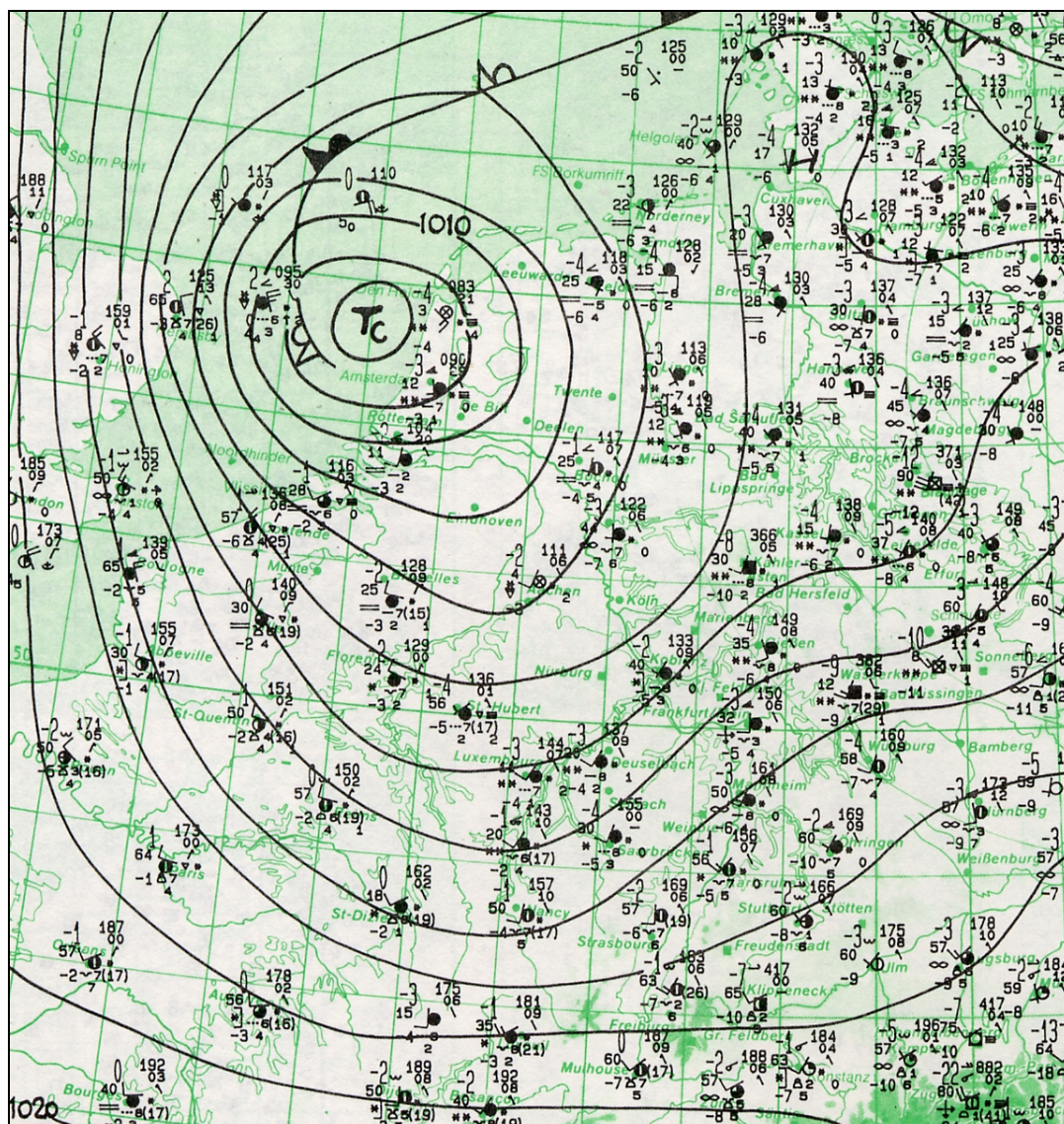
Op de luchtmassa-analyse in afbeelding 40 zien we dat het continentaal karakter verdwenen is nabij de depressie, wat ons niet hoeft te verwonderen. Het polaire front bevindt zich op deze kaart helemaal rechts, en aan de voorzijde van het front bevindt zich veel zachtere lucht dan bij ons, zeker op enige hoogte. Dit is natuurlijk het gevolg van het feit dat het ULL/trog boven ons aan zijn voorzijde warme zuidelijke winden naar Oost-Europa voert. Op 13 februari is de kern van het ULL doorgeschoven naar N-Italië (afbeelding 42). Ze vormt samen met een ander ULL boven de Oostzee een zogenaamde 'dipool'. De aangevoerde luchtmassa is nog steeds erg koud (517dam). Aan de grond valt het echter mee met die kou, want door de groten-deels aanlandige wind komen de maxima boven het vriespunt.

De 1000/850-diktewaarde bedraagt 1274m, wat reeds minder koud is voor die luchtlaag dan voor de 1000/500-laag. Op de grondanalyse (afbeelding 43) zien we dat, ondanks het groten-deels anticyclonale regime over West-Europa, een trog met afzonderlijke lagedrukkern onze richting uitkomt en voor zware sneeuwbuien zal zorgen later in de namiddag en avond.



De dag daarop, op 14 februari, staat ons weer nog onder invloed van een uitloper van een hogedrukgebied nabij Brest. In de hoogte beïnvloedt de Europese hoogtetrog nog ons weer met op 500hPa nog temperaturen nabij -30 graden. Echter, op 15 februari trekt de trog weg naar het noordoosten en het bijhorende ULL komt die dag te liggen nabij de Baltische staten.

Vanuit het westen komt daardoor WAA op gang, terwijl zich opnieuw een uitgesproken rug opbouwt.



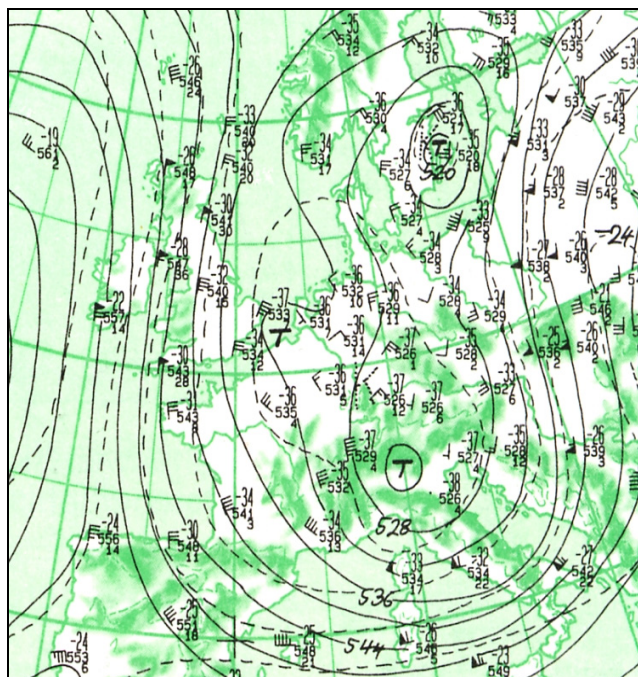


fig. 42 500hPa 13-02-91 00z

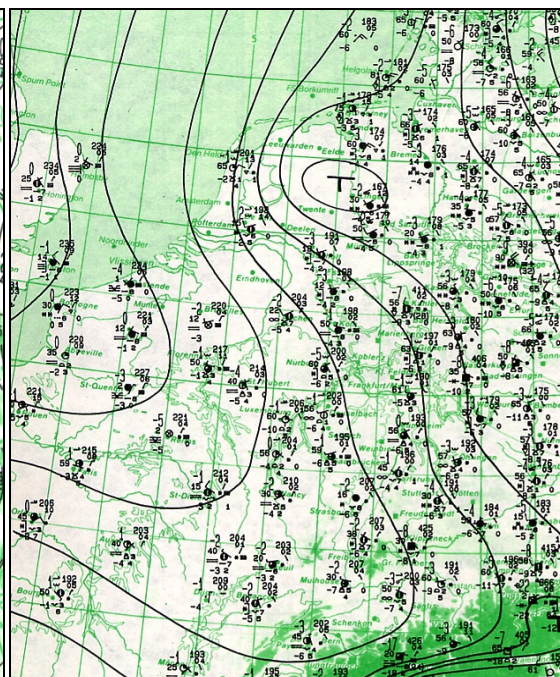


fig. 43 Grondkaart van 13-02-91 12z

De ontwikkelingen op de weerkaart van de startende dooi is weergegeven op de afbeeldingen 45 t.e.m 47. De hoogtekaart geeft de evolutie weer. De gele pijlen geven aan dat de rug boven de oceaan verder amplificeert. Tot een omegablokkade komt het echter niet. Dit is te zien aan de stroming omheen de rug, die wordt in twee gesplitst, met een noordelijke tak via Groenland naar Duitsland en een zuidelijke tak via het zuiden van Europa. Op de hoogtekaart valt af te leiden dat de stroming bij ons reeds anticyclonaal is, wat een opwarming van de bovenluchten met zich meebrengt. Het kwik op 500hPa stijgt op 15 februari weer naar normale waarden van -25 graden. Op de grondkaart zien we een complexe frontenstructuur naderen vanuit het noordwesten. De warme sector boven de monding van het kanaal is gevuld met mariet tropische lucht, de tweede warme sector boven het oosten van Engeland is gevuld met mariet polaire lucht. Daarachter zit dan weer wat koudere polaire lucht. Aan de voorzijde van de occlusie sneeuwt het soms matig in ons land.

Op de sounding van 15 februari (afbeelding 44) zien we (zwarte curven) dat de luchtmasa reeds sterk is opgewarmd. De diktewaarden stijgen dan ook gestaag tot 535dam tegen de middag. Nabij het front zelf gaat te neerslag dan ook over in regen.

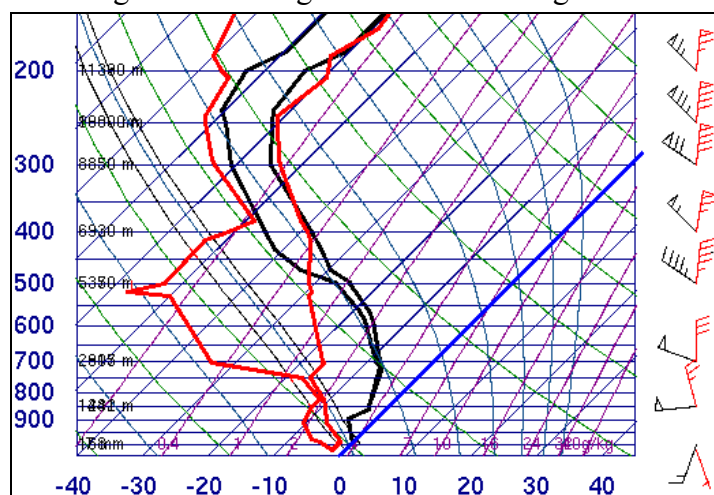


fig. 44 Souding De Bilt, rood: 14-02-91 12z, zwart: 15-02-91 12z

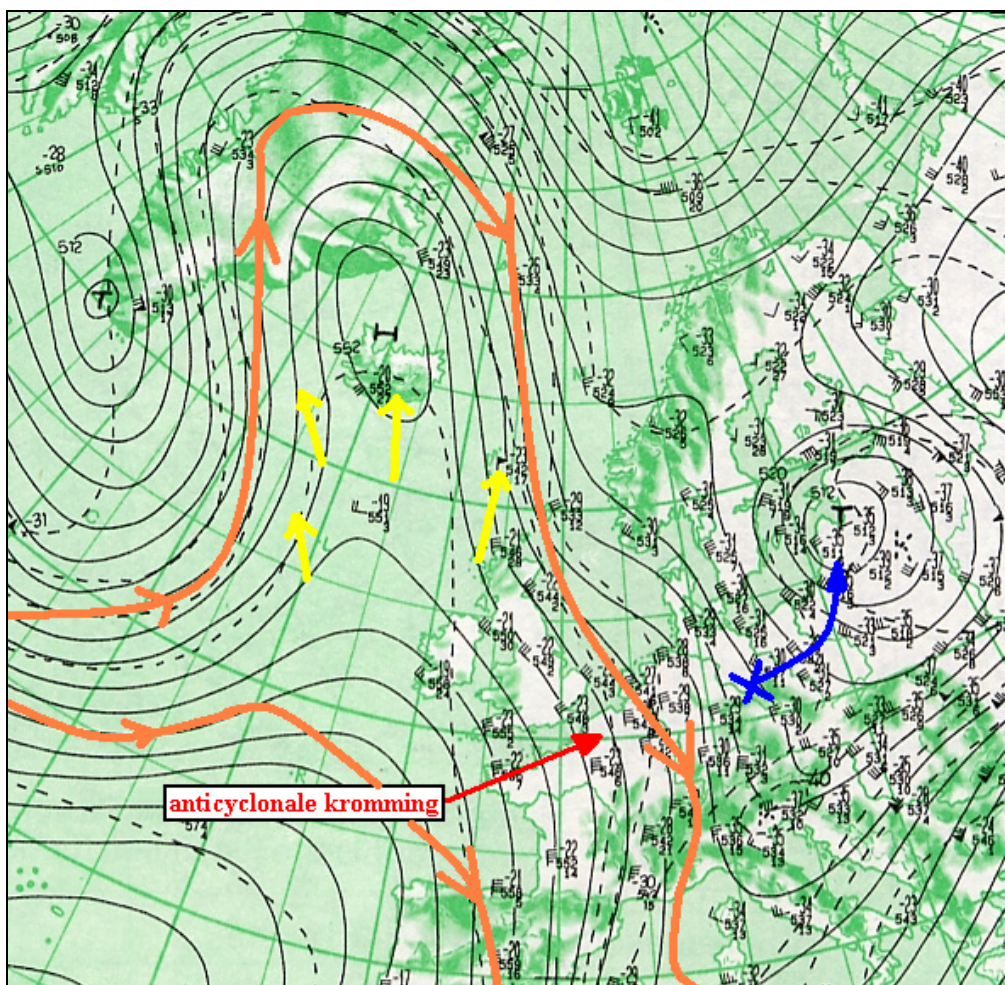


fig. 45 500hPa 15-02-91 00z

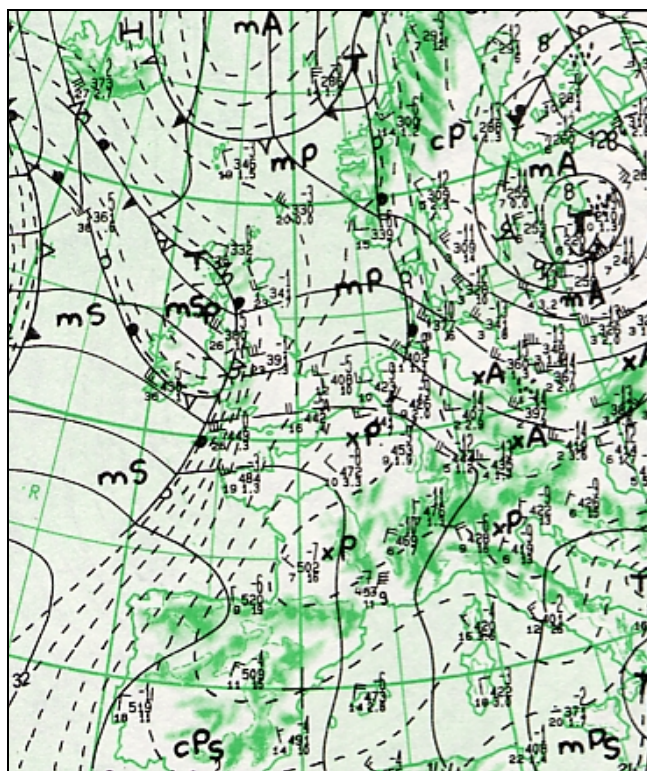


fig. 46 850hPa 15-02-91 00z

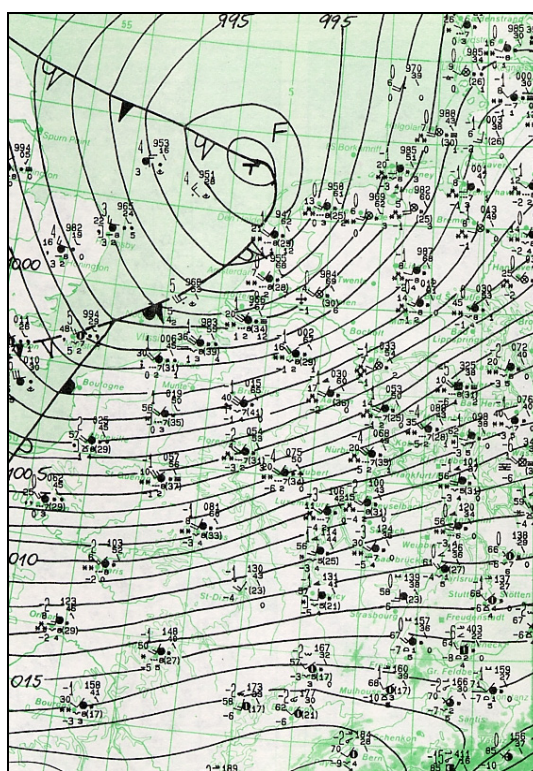


fig. 47 Grondkaart van 15-02-91 12z

Helemaal slagen doet de dooi echter niet. De depressie trekt de dag daarop naar Oost-Europa en in zijn zog trekt hij een koufrontocclusie mee naar het westen (opnieuw dus een soort “back door cold front”). Achter het front zit opnieuw wat meer continentale lucht, wat zich meteen doet merken aan de temperaturen. Op de hoogtekaart zien we meteen waaraan we dit verlengstuk van de winter te danken hebben. Een sterk geamplificeerde hoogterug (splitflow) met kern boven IJsland en een hoogtelaag boven Scandinavië met uitloper tot boven het noorden van Duitsland doen nog eenmaal de koude lucht over ons heen spoelen. Veel stelt het echter niet meer voor en overdag komt het kwik niet onder het vriespunt.

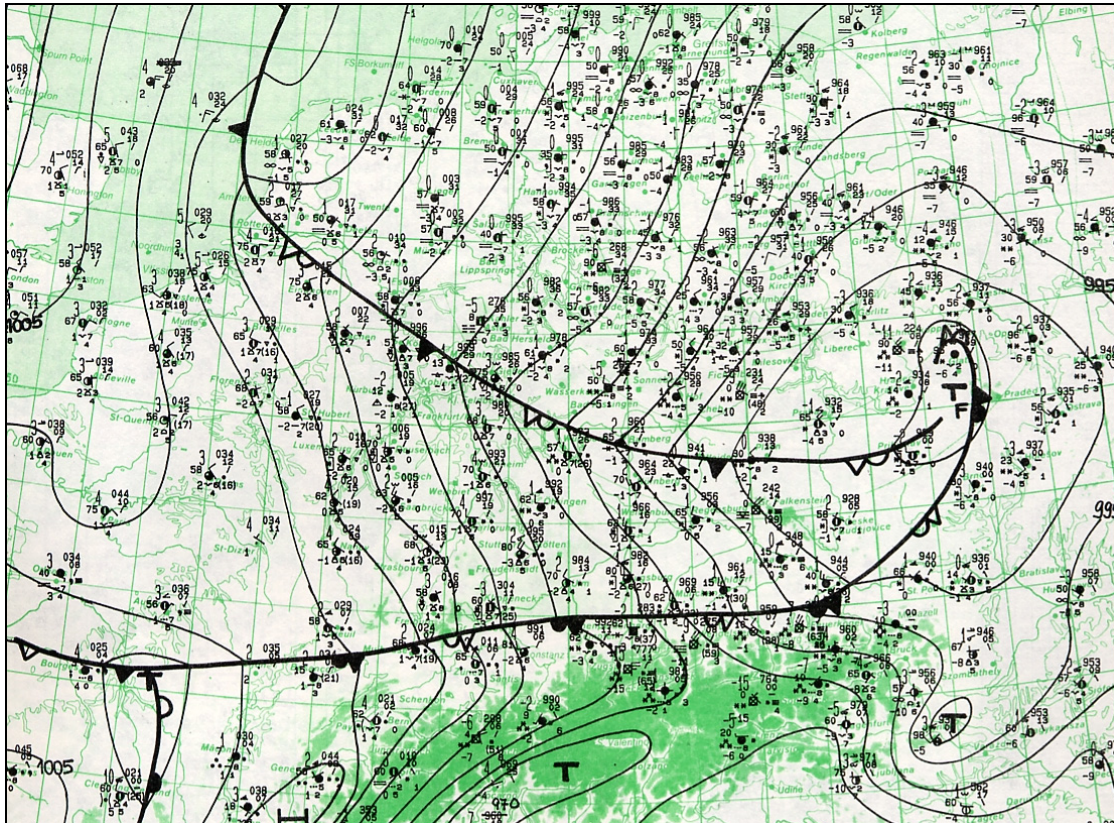


fig. 48 Grondkaart van 16-02-91 12z

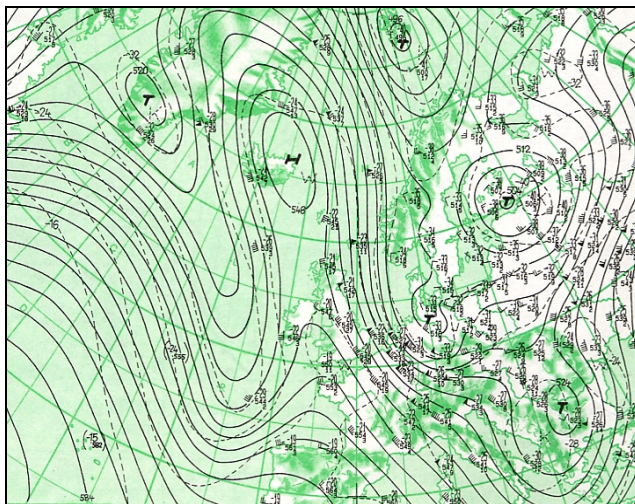


fig. 49 500hPa 16-02-91 00z

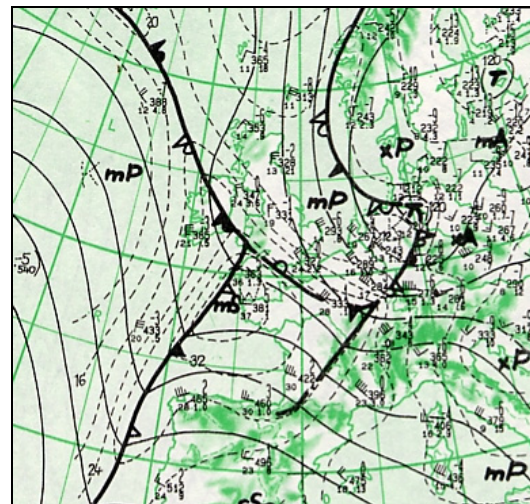


fig. 50 850hPa 16-02-91 00z

Een derde situatie zal iedereen zich wel herinneren, het polar-low van 29 januari 2004. Dit keer maak ik uitsluitend gebruik van weerkaarten en analyses van het internet.

In de voorbeschuiving hebben we het polar low reeds besproken. Het moet al erg meezitten voordat een polar low tot onze kusten raakt. Het polaire front dient ver van ons verwijderd te zijn en de luchtmasse boven de Noordzee is arctisch. Polar lows komen dan ook voor aan de achterzijde van het Arctische front. De specifieke bijkomende voorwaarden hebben we reeds besproken.

Kijken we naar de situatie op 500hPa op 28 februari 2004 om 00z (afbeelding 51). Meteen valt opnieuw de uitgesproken rug op die zich uitstrekt op de oceaan en centrum heeft bij Groenland. De rug wordt geflankeerd door twee hoogtelagen, waarvan het oostelijke laag voor ons van belang is. De hoogte van het 500-hPa-vlak is in de kern zeer laag, onder 500dam zelfs! Ook de 1000/500-dikte waarde zakt er onder 500dam! In feite zijn alle thermische parameters nabij dat ULL extreem. Zo bedraagt T500 maar liefst 45 graden onder nul en θ_e bedraagt nabij de kern 0 graden. Het ULL houdt zich op ten westen van de Noorse kust en gaat uiteraard gepaard met heeft wat positieve vorticeiteit. Ook aan de grond is er sprake van een lagedrukgebied, waardoor de positieve vorticeiteit kan worden doorgetrokken tot op zeeniveau.

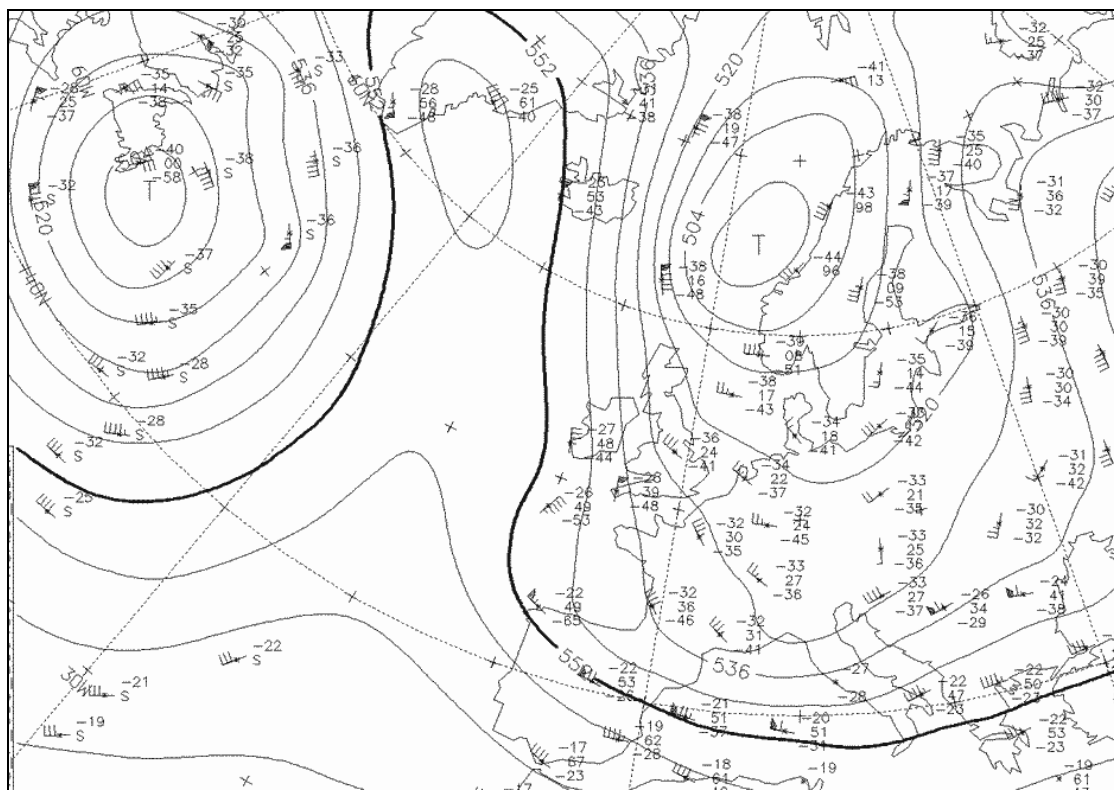


fig. 51 500hPa 28-01-04 00z (<http://www2.wetter3.de/Fax/>)

Op onderstaande afbeelding is de situatie getekend zoals die zich voordeed een zestal uur voordien. Dit moet zowat het ogenblik geweest zijn waar de eerste kiemen van het PL zich ontplooiden. De hoogte van het 500hPa-vlak bedroeg in de kern van het ULL maar liefst 462dam. De fel paarse kleur stelt een T500 voor van niet minder dan -48°C ! Kortom, de omstandigheden waren zeer gunstig voor de ontwikkeling van een polar low tussen Noorwegen en IJsland.

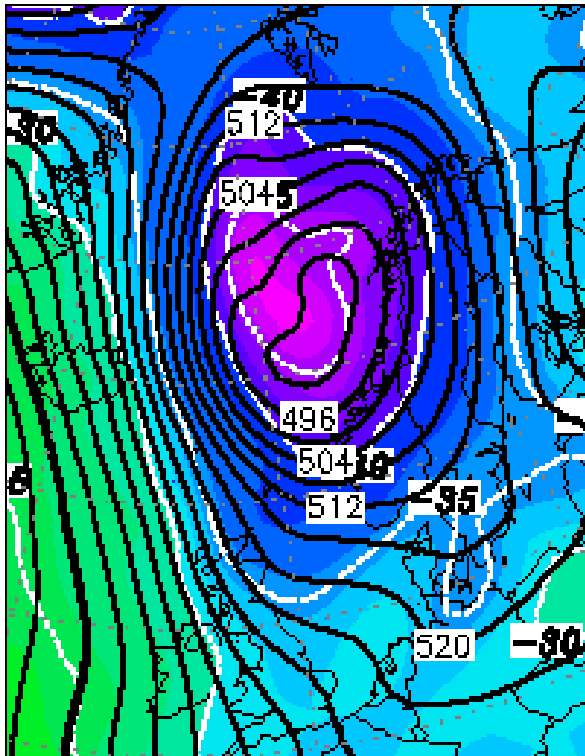


fig. 52 500hPa 27-01-04 18z

In afbeelding 53 is de grondkaart afgebeeld. We zien hierop een depressie boven Noorwegen waarbij aan de westflank arctische lucht naar het zuiden wordt getrokken. Het polaire front vinden we ver weg boven het Middellands zeegebied. Aan de achterzijde van het front, dus in feite boven gans Europa, is polaire lucht aanwezig.

De arctische lucht is dan nog ver van ons verwijderd en zit achter het Arctische front, die we op deze grondkaart zien liggen boven Schotland.

Op de analysekaart van 0e (afbeelding 54) vinden we gemakkelijk beide fronten terug. De fronten moeten we namelijk zoeken waar de gradiënt van θ_e het grootst is. Nabij het arctisch front is dergelijke grote gradiënt te zien en dan nog vooral tussen Schotland en IJsland.

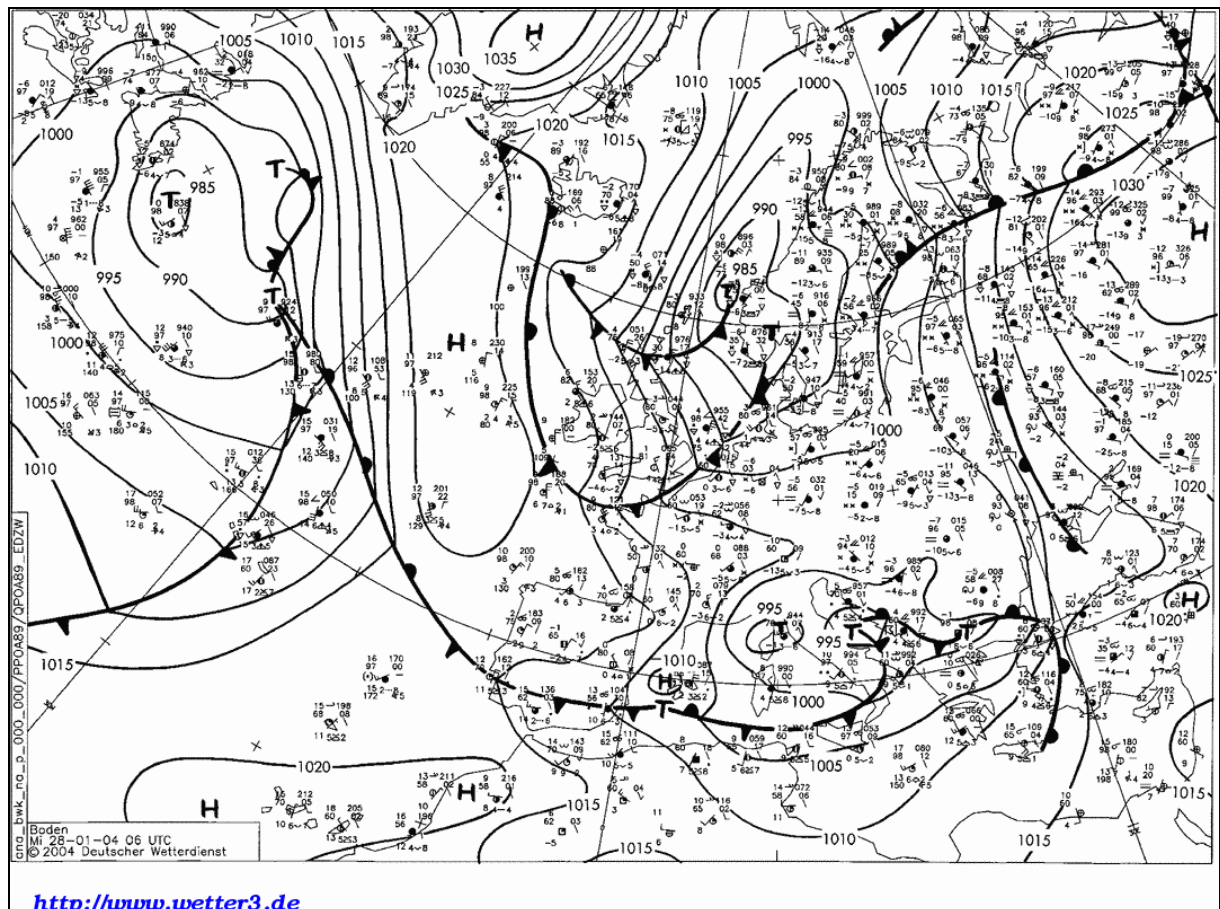


fig. 53 Grondkaart van 28-01-04 06z (<http://www2.wetter3.de/>)

Een tweede zone met grote gradiënt vinden we natuurlijk bij het polaire front, hier dus boven het Middellandse zeegebied. Dergelijke zones met grote temperatuursgradiënt (T , θ_e of θ_w) noemen we een ‘barokliene zone’.

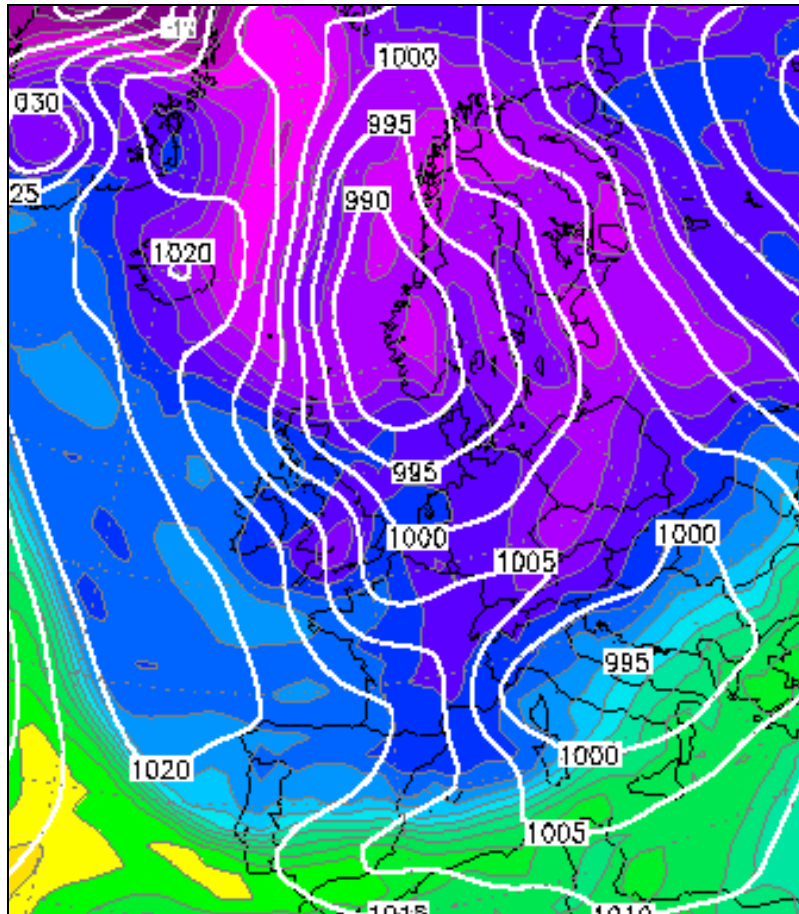


fig. 54 850hPa- θ_e 28-01-04 06z

Op de volgende pagina's heb ik wat satellietfoto's opgenomen, waaruit duidelijk de evolutie en vorm van het PL valt af te leiden. Mooi te zien is hoe kleinschalig een PL is feite is. Ze zijn zo klein dat ze in feite kunnen worden gerekend tot de mesoscale systemen, zoals MCS's. daarom is de resolutie van de traditionele Meteosat-beelden doorgaans te klein. Maar op RADAR en NOAA-satelliet zijn de details zeer goed te zien. Verschillende NOAA-beelden vindt u hieronder.

Wat meteen opvalt op de satellietbeelden is dat het PL met een duidelijke vortex (krul) gepaard gaat. Bij sterk ontwikkelde exemplaren is zelfs een oog zichtbaar waarin warmere lucht aanwezig zou zijn. In afbeelding 55 is met wat goede wil een wolkenvrij 'oog' zichtbaar. Op dat ogenblik was het PL nog niet zo oud. Rond en nabij het PL zijn een ganse reeks goed ontwikkelde buienclusters te zien. Ten zuiden van het PL is een tweede krul zichtbaar, en in feite vormen beide een duo. Deze krul trekt dwars over Schotland. Waarschijnlijk gaat het hier niet om een PL maar om een traditionele COMMA-structuur. Dit is een geclusterd buiengebied die door PVA de vorm van een vortex aanneemt. Ook dergelijke systemen kunnen felle sneeuwbuien produceren.

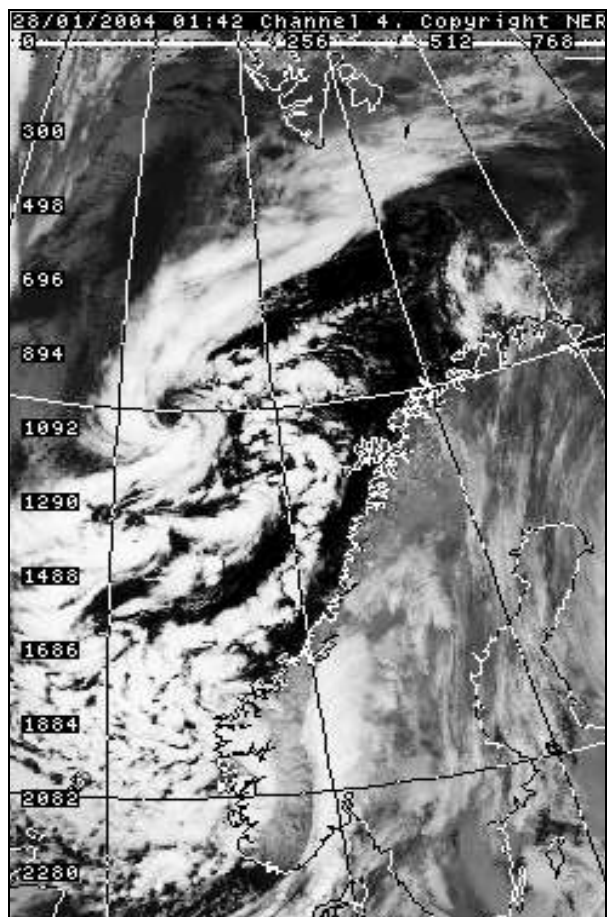


fig. 55 NOAA- 28-01-04 01.42z (<http://www.sat.dundee.ac.uk/>)

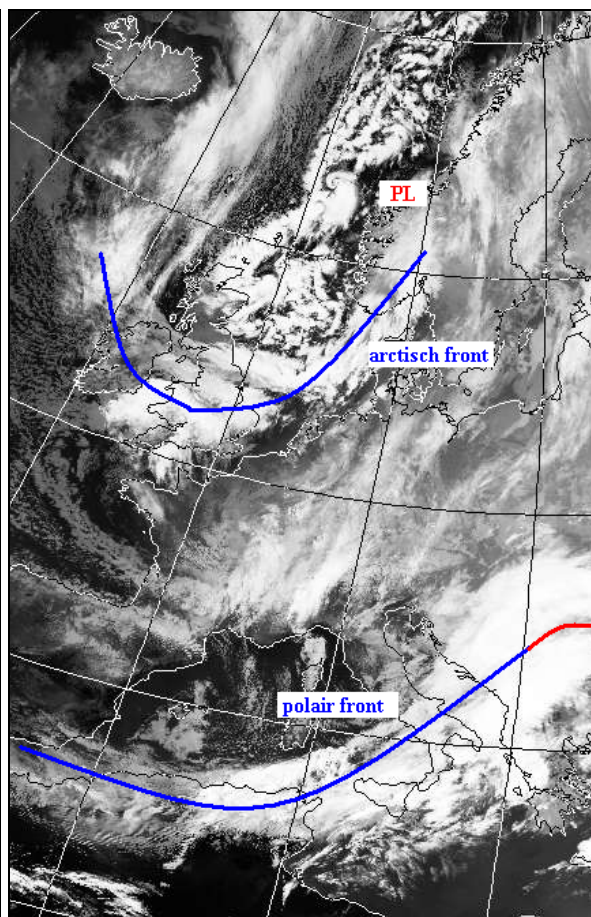


fig. 56 NOAA- 28-01-04 13.18z (<http://www.sat.dundee.ac.uk/>)

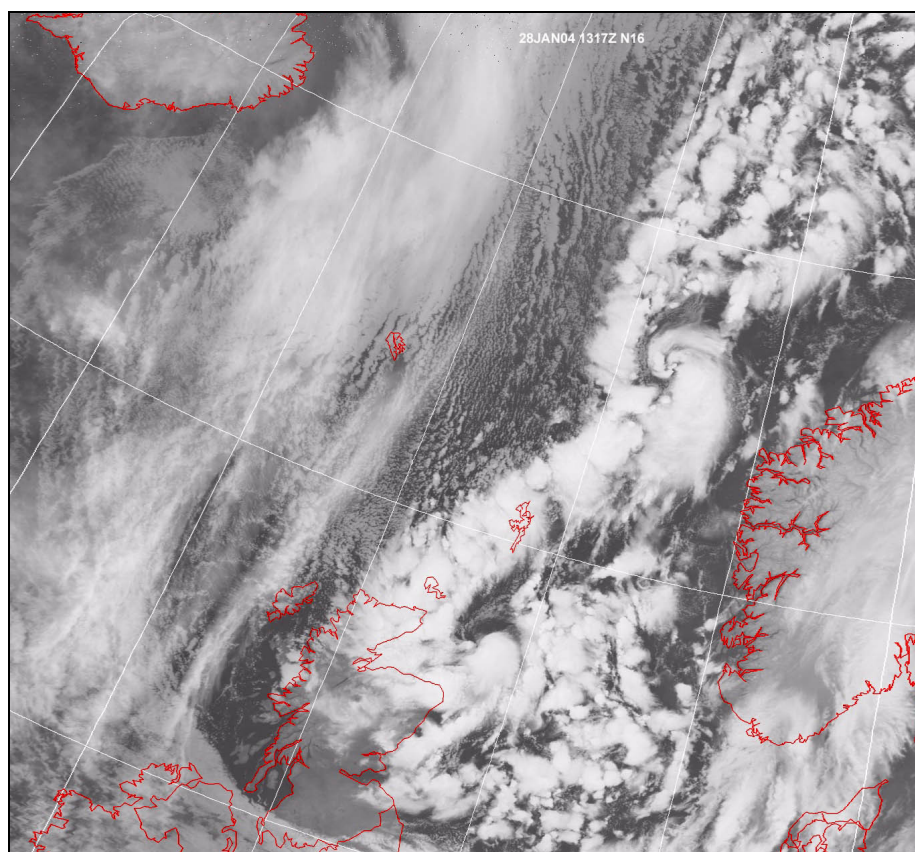


fig. 57 NOAA- 28-01-04 13.18z (<http://www.btinternet.com/~wokingham.weather/>)

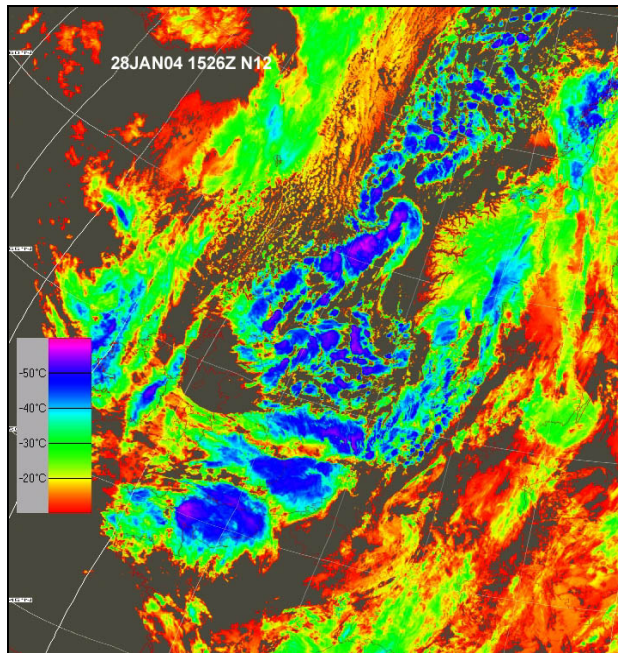


fig. 58 NOAA- Enhanced 28-01-04 15.26z
(<http://www.btinternet.com/~wokingham.weather/>)

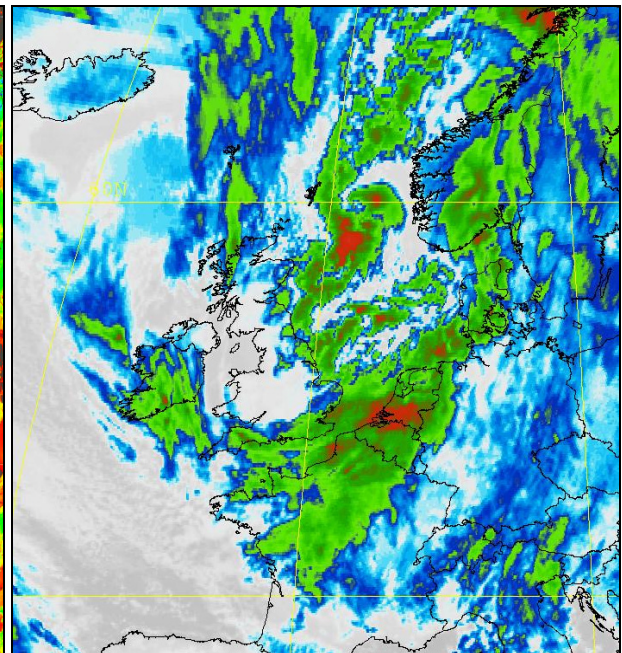


fig. 59 Meteosat7 28-01-04 19z (<https://www.nemoc.navy.mil/sat/>)

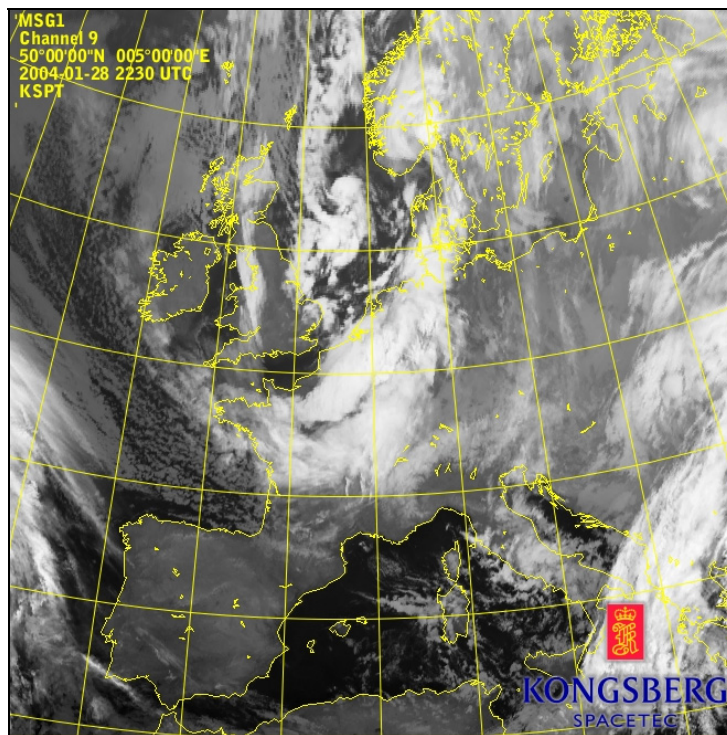


fig. 60 MSG1 28-01-04 22.30z

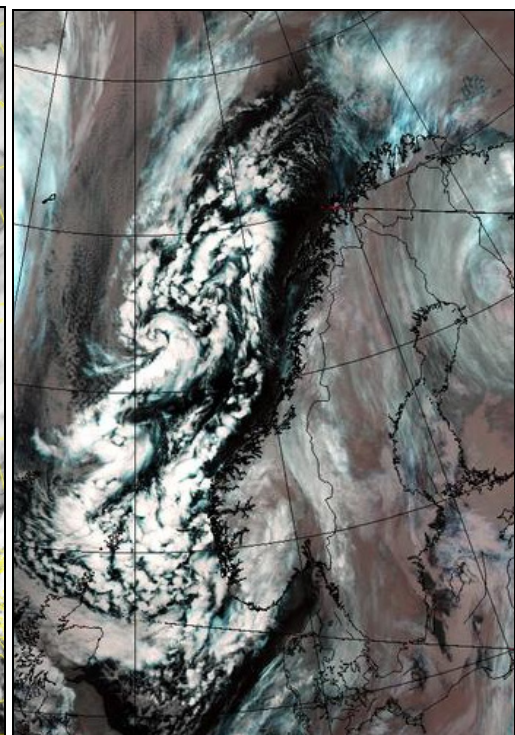


fig. 61 NOAA- 28-01-04 06.42z

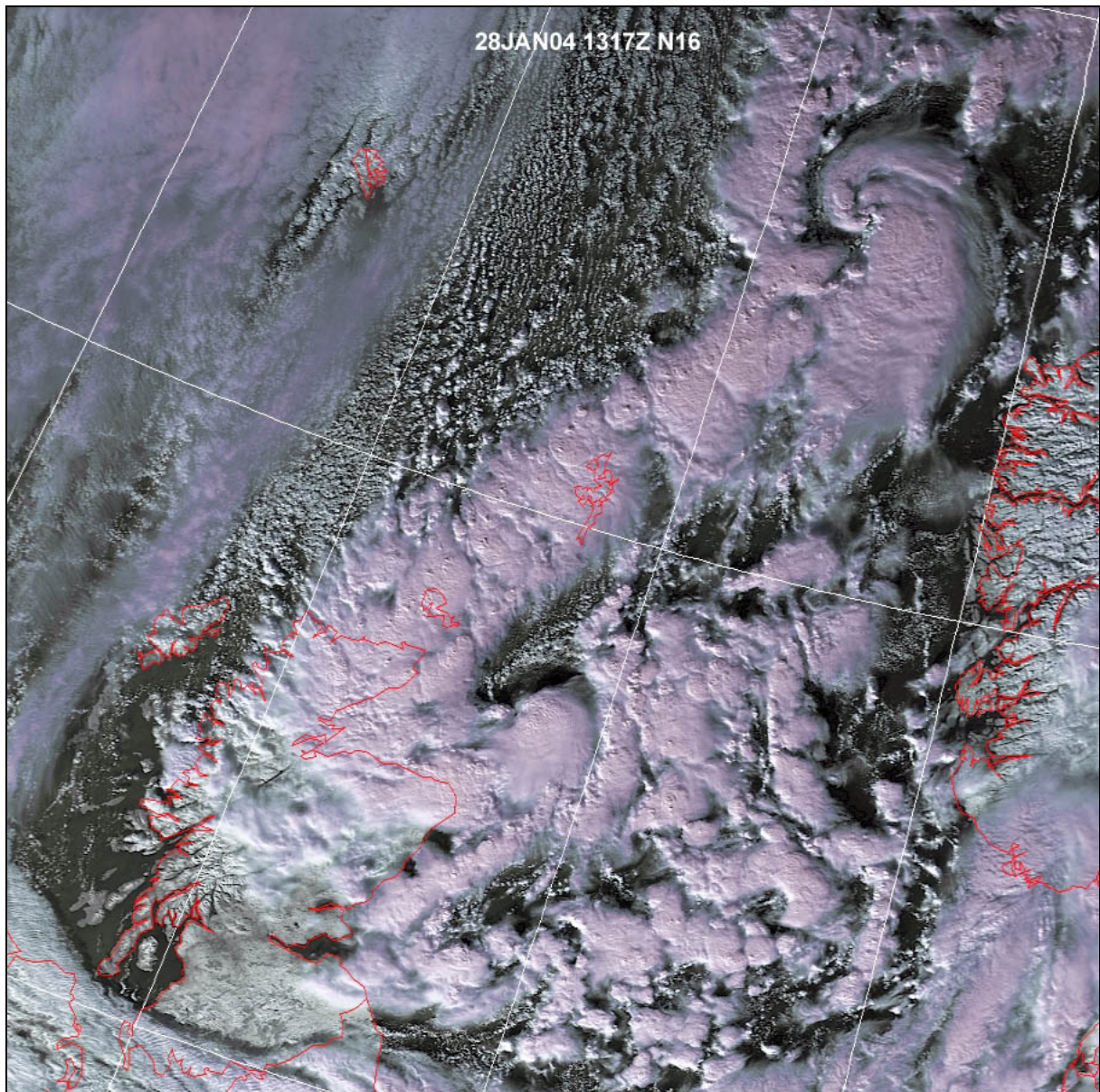


fig. 62 NOAA- 28-01-04 13.17z (<http://www.btinternet.com/~wokingham.weather/>)

Traag maar zeker trok het arctische front met het PL daarachter naar het zuiden. Bij aankomst van het arctische front valt de eerste neerslag als regen maar op de meeste plaatsen gaat deze na een goed halfuur over in sneeuw. Gezien de situatie gaat het meestal om convectieve neerslag waardoor plaatselijk grote verschillen optreden. Op de meeste plaatsen valt wel enkele cm's sneeuw, maar hier en daar komt een dik sneeuwtapijt tot stand. Tegen 00z zijn de dikte-waarden (1000/500) gezakt tot 515dam boven Nederland, maar bij ons zal dat niet veel meer geweest zijn als we kijken naar afbeelding 64 (iets overschatte waarden door het model maar wel representatief voor de situatie).

Nabij het PL ten westen van Denemarken worden de hoogste vorticeit-waarden berekend wat natuurlijk niet verwonderlijk is. Het cyclonale karakter van de stroming, de grote onstabieleit, de positie van de straalstroom (LU boven ons) én de PVA aan de voorzijde van de naar ons afzakkende trog zorgen ervoor dat er ook buiten het PL-gebied felle geclusterde sneeuw-buien ontstaan.

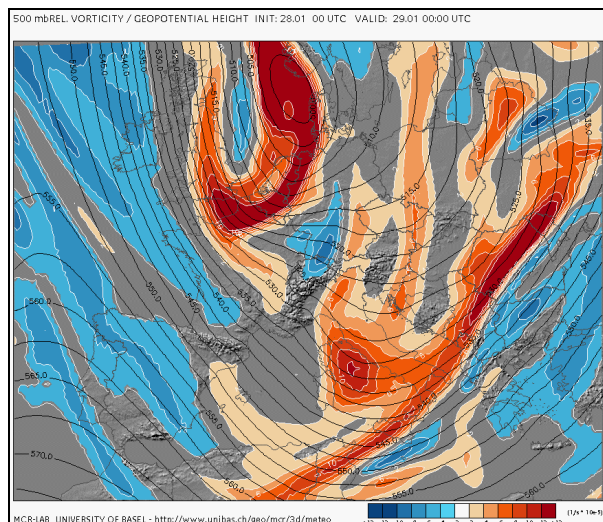


fig. 63 berekende vorticeit op 500hPa door ETA
(<http://www.unibas.ch/geo/mcr/3d/meteo/fcst32.htm>)

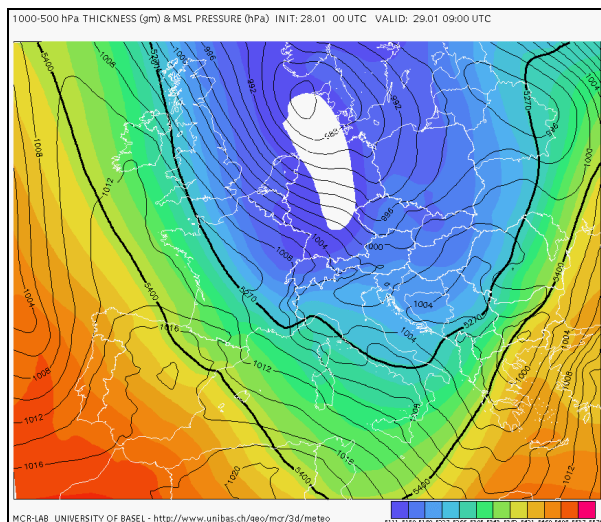


fig. 64 berekende 1000/500-diktewaarden door ETA
(<http://www.unibas.ch/geo/mcr/3d/meteo/fcst32.htm>)

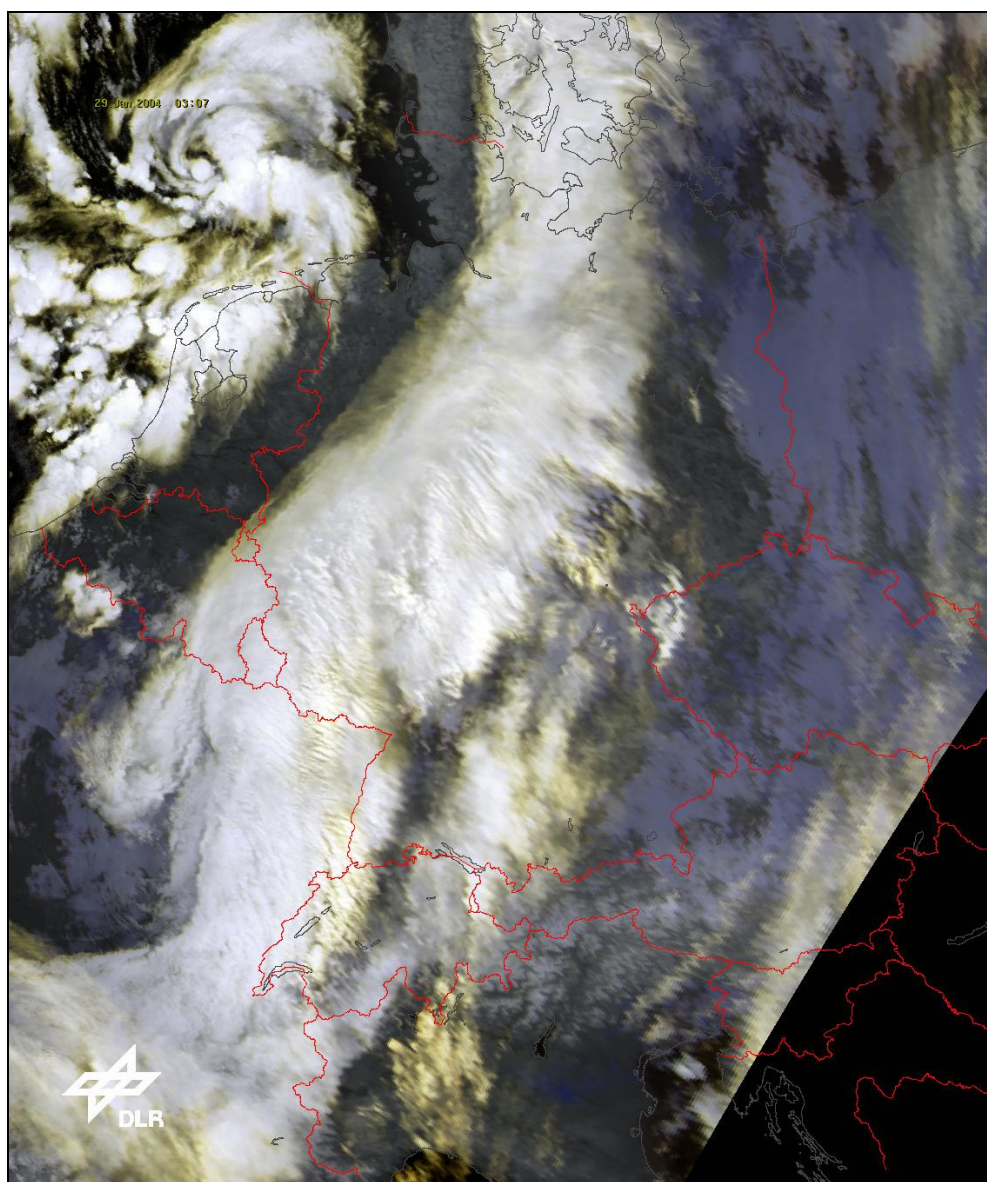


fig. 65 NOAA- 29-01-04 03.07z (http://www.dfd.dlr.de/ftp/put/wetterbilder/Central_Europe/)

Zo, we zijn er doorheen. Met de drie praktische situaties heb ik vooral gepoogd enkele typische drukconfiguraties (zowel aan de grond als op de hoogtekaarten) te tonen uit de echte wereld. Ze zien er veelal wat anders uit dan in onze theoretische schetsen eerder in dit overzicht, maar ze zijn meestal toch snel te herkennen op de dagelijkse weerkaarten. Wie de kaarten echt wil leren snappen zal met dit overzicht niet veel geholpen zijn. Daartoe zult u zich moeten verdiepen in cursussen over meteorologie, zoals die in overvloed te vinden zijn op internet. Hier hebben we ons geconcentreerd op de dynamische en thermische configuraties horende bij significante winteruitbraken in de Lage Landen.

Conclusies

Wat kunnen we nu concluderen op basis van alles wat we hebben gezien? Wel, eerst en vooral, met een aanhoudende westcirculatie kom je niet ver. Het brongebied van de luchtmassa's komt dan per definitie van over de oceaan en daardoor is de lucht gewoon te warm om winterweer te geven. Willen we dus enige kans maken op winterweer, dan dient het algemene circulatiepatroon te wijzigen. Twee opties hebben we: ofwel installeert zich een belangrijke rug ten westen van ons en een uitloper over Scandinavië, ofwel hebben we te maken met een uitgesproken trog gevuld met zeer koude lucht. Daartussen heb je natuurlijk wel wat variatie maar je zult zien, grotendeels komt het op één van beide configuraties neer. Verder van belang is natuurlijk de persistentie van de hoogtestroming. Met andere woorden, hoelang blijft de stroming geblokkeerd? Maar pas op, een blokkade in de buurt is niet altijd een zegen. Wat we kunnen missen als de pest is een hogedrukruw ten oosten van ons. Winterweer gegarandeerd boven Rusland en Oost-Europa, maar in West-Europa stagnerende zeelucht en fronten ('frontenkerkhof') en daarbij nog eens de frustratie omdat de zeer koude lucht die geeneens zo ver af is!

We kunnen gerust stellen dat hoogtelagen, de ULL's, een sleutelfiguur spelen in het ganse winterverhaal. Zij brengen de koude lucht in de hoogte en de lage diktewaarden, en daarnaast spelen ze in samenwerking met een rug veelal de rol van 'stofzuiger' die de transportkou versnelt. De meeste belangrijke sneeuw zal je bij ons dan ook krijgen wanneer een ULL in het spel is. In de meeste gevallen echter zijn hoogterug en hoogtetrog/laag onlosmakelijk met elkaar verbonden en zien we op de hoogtekaart dus ofwel een omegablokkade ofwel een high-over-low-blocking. Wanneer de luchtmassa eenmaal echt koud is met voldoende lage diktewaarden, kan de Noordzee plots een zegen worden.

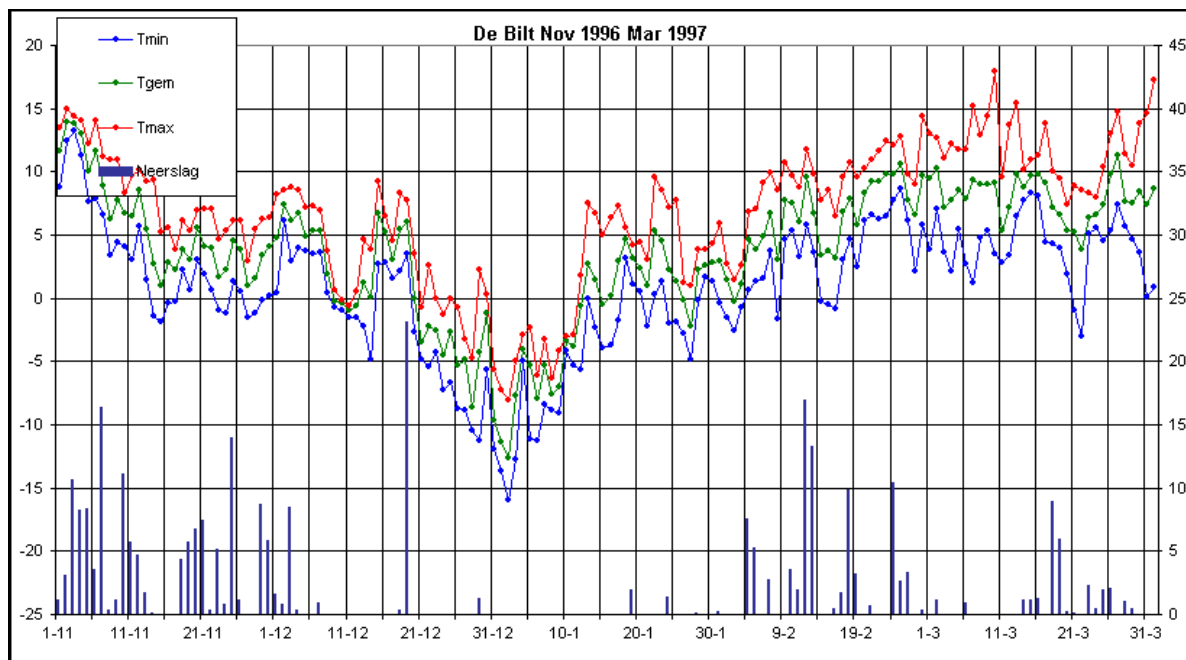
In veel gevallen is hij dat niet als het gaat over winterweer. Maar bij voldoende lage diktewaarden zal de neerslag ook bij aanlandige stroming uit sneeuw bestaan, ook aan de kust. Dan speelt de Noordzee als broedbak voor buien in de soms arctische luchtmassa. In gunstige gevallen ontstaan op de Noordzee Comma's, clusters en polar lows. Dit is meestal maar zo wanneer het polaire front zich ver genoeg zuidwaarts heeft verwijderd en de luchtmassa arctisch van oorsprong is. In dergelijke situatie heeft het sneeuwdek overdag wel moeite om te overleven, zeker wanneer de winter reeds ver is gevorderd.

Maar hoe je het ook draait of keert, diepvrieskou en sneeuwjachten horen in feite niet echt thuis in het maritieme gematigd klimaat waarin wij, aan de grens van twee zeeën, leven en wonen. Het moet met andere woorden eens serieus 'mislopen' daarboven om ons toch dit exotische weer te leveren. Maar gelukkig is het af en toe ook prijs! Ik zeg wel, af en toe. Een echte sneeuwsituatie is in onze Lage Landen steevast hoofdnieuws en dat is ook logisch. Een sneeuwlaag van meer dan 5cm ontwricht gegarandeerd het verkeer en de economie. Onze maatschappij is er helemaal niet op voorbereid en bij belangrijke sneeuwval heeft zout strooi-

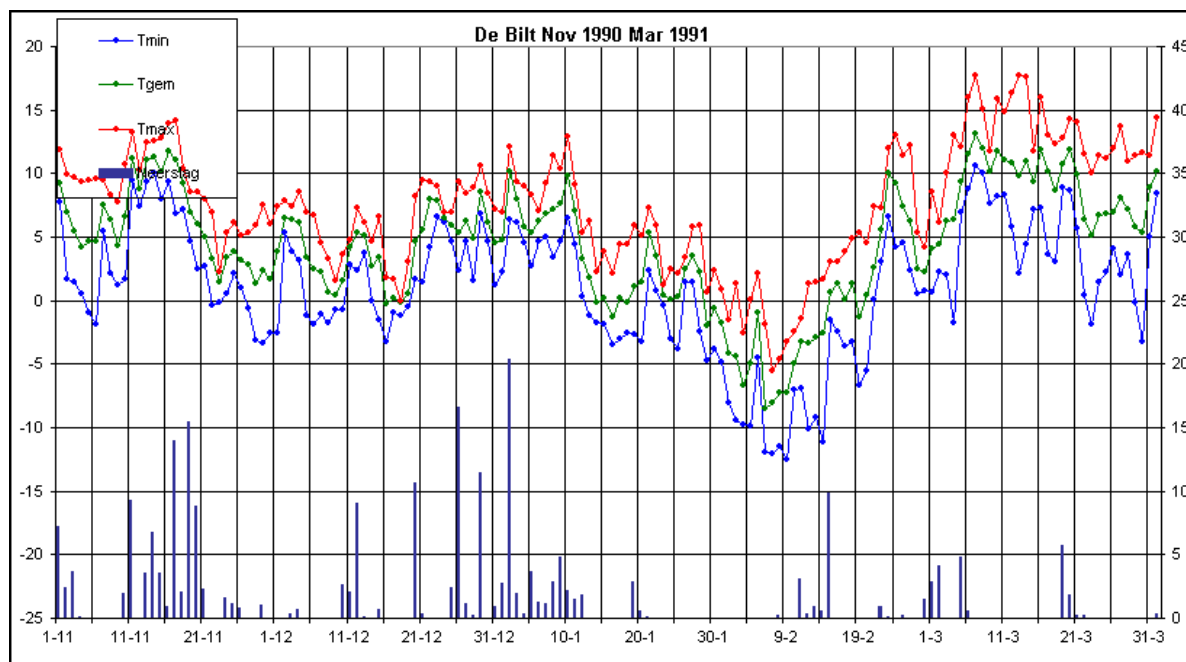
en ook al geen zin meer. Nee, het is na zo'n belangrijke sneeuw- of wintersituatie dat de mens nog eens goed beseft hoe afhankelijk men eigenlijk nog van het weer is.

Bijlagen

Als bijlage geeft ik nog twee grafieken van de twee besproken winters. De gegevens komen van het KNMI en gelden voor De Bilt in Nederland.



bron grafiek: Adrie Huiskamp / bron basisgegevens: KNMI



bron grafiek: Adrie Huiskamp / bron basisgegevens: KNMI

Bronnen:

Opmerkingen:

- De analyses op de weerkaarten zijn afkomstig uit de reeks “Meteorologische Abhandlungen” van de Vrije Universiteit van Berlijn.
- De Soundings zijn afkomstig van <http://weather.uwyo.edu>

<http://homepage.ntlworld.com/booty.weather/tthkfaq.htm>

http://www.gvc.gu.se/ngeo/deliang/14312_ch3.pdf