

Jagten på den perfekte vej

Kunsten at formidle usikkerheden ved vejrudsigt er en balancegang – især når vejrudviklingen har potentiale for skybrud.

Forfatter



Jesper Eriksen er meteorolog ved DMI.

je@dm.dk

Siden internettets indførelse er mængden af tilgængelig vejrinformation for den almene befolkning eksploderet, og da vejrmodellerne er blevet markant bedre inden for de senere år, er det meste af informationen af rimelig høj kvalitet. Fællestrækket for alle typer vejrinformation er dog, at deres kvalitet afhænger af, hvilken vejrparameter man kigger på, samt af den generelle vejsituation. Dette giver en række udfordringer formidlingsmæssigt

Det perfekte vejrprodukt set fra brugerens perspektiv

Fra et formidlingsmæssigt synspunkt vil det optimale være at fortælle, hvordan vejret vil arte sig time for time lige der, hvor brugeren er. Dette er teknisk muligt ved at lave en grafisk fremstilling af en vejrmodels løsning af forskellige vejrparametre for et bestemt gitterpunkt. Sådanne produkter findes allerede flere steder på nettet. DMI's udgave kaldes for byvejr. Byvejr er de første 48 timer baseret på DMI's egen vejrmodel *HIRLAM*, som i sin højeste opløsning pt. har 3 km's afstand mellem gitterpunkterne. Herefter tager den fælles-europæiske vejrmodel ECMWF over.

Fra et brugerperspektiv skal et produkt som byvejr være fremstillet på en pædagogisk måde, der gør det hurtigt og let at afkode, men samtidigt skal produktet også indikere et evt. usikkerhedsmoment i vejrudviklingen i det enkelte gitterpunkt. Det sidstnævnte er nok det vanskeligste at fremstille på en forståelig og anvendelig måde for brugeren. I visse vejsituationer, som fx en sommerdag med fuld solskin, er byvejr tæt på perfekt eller med små fejl, der ikke har så stor betydning for brugeren. I andre situationer, fx når en front med regn skal passere landet, kan der indsnige sig nogle større usikkerhedsmomenter, men byvejret vil stadig med succes kunne bruges som en god vejledning til den overordnede tendens i vejrudviklingen.

Derfor er det faktisk kun i relativt sjældne tilfælde, at produktet risikerer at være misvisende for brugeren, f.eks. på en dag med kraftige regn- og torden-

byger. I en sådan vejsituation kan et produkt som byvejr risikere at give et forkert indtryk af nedbørsmængderne, hvor præcision på gitterpunktniveau ikke er mulig. Dette har man på dm.dk og nu også på norske yr.no forsøgt at omgå ved at give brugeren mulighed for at se usikkerheden på nedbøren. I byvejr er det værdierne fra vejrmodellen *HIRLAM's ensembler* (små variationer i modelkørslerne) i det enkelte gitterpunkt, der giver denne usikkerhedsvurdering.

Kigger man kun på ensemblernes risiko for skybrud i et bestemt gitterpunkt, kan man blive misledt, da risikoen for skybrud i modelverdenen kan være markant anderledes i et andet gitterpunkt lige i nærheden. Og denne forskel kunne måske være en form for "tilfældighed".

Desto større skala, desto større forudsigelighed

Fra et vejrmodelleringsperspektiv gælder, at jo større skala vejrphænomenet optræder på, jo bedre er forudsigeligheden.

Ser man bort fra topografiske effekter, vil middelvinden (som dog er en arealmidlet vind og ikke den lokale vind dér, hvor brugeren står) være godt forudsagt, hvis vejrmodellen har godt fat i styrken og placeringen af høj- og lavtryk, samt fronterne. Disse har en rimelig stor skala (se figur), så vinden kan i de fleste situationer forventes at være ret godt forudsagt i de første dage af en vejrudsigt.

Tilsvarende kan man forvente, at frontpassager er ret godt forudsagt de første dage, dog med en usikkerhed i den præcise tidsfæstelse af passagen. Nedbørssystemerne i forbindelse med fronter udgør dog kun en delmængde af selve frontens udstrækning, og placeres på det man i meteorologi kalder mesoskala. Endvidere vil der oftest være stor variation i selve nedbørsmængderne i nedbørssystemet på meget mindre skala, og nogle gange optræder nedbøren isoleret i byer langt væk fra fronterne. Dette gør nedbøren væsentlig vanskel-

Om DMI-HIRLAM

Grundlaget for de daglige vejrudsigt og en række andre udsigt og varsler er vejrprognosesystemet DMI-HIRLAM. HIRLAM står for "High Resolution Limited Area Model". Se mere på www.dmi.dk/laer-om/temaer/meteorologi/

Læs mere om DMI's ensembler i tidsskriftet *Vejret* 129

udsigt

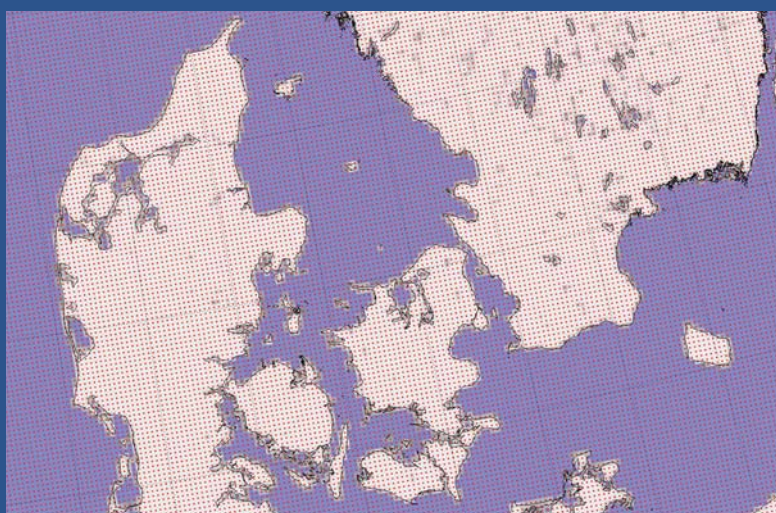
gere at forudsige end vinden, især hvis den optræder i bygeform.

Skybrud og sultne journalister

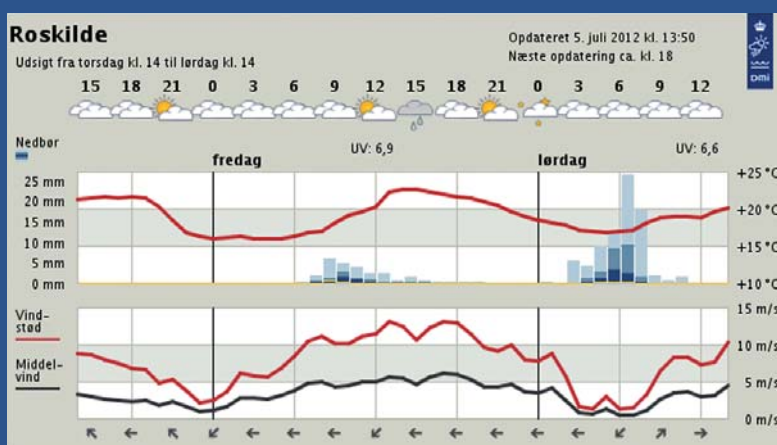
Skybrud er den kraftigste form for byger, vi har herhjemme, men de rammer ekstremt lokalt. Fra et modelleringssynspunkt kan man sammenligne udfordringen i at skulle forudsige skybrud i et enkelt gitterpunkt med det at skulle forudsige, hvor og hvornår den næste luftboble rammer i en gryde med kogende vand. Her skal man også have styr på luftboblens form og den hastighed, den stiger med. Denne analogi er god at have i baghovedet, når man evaluerer en vejrmodels brugbarhed i en skybrudssituation. Det er ikke nogen nem opgave.

Noget af det vanskeligste ved at være meteorolog er, at der sagtens kan være et kæmpe potentiale til en voldsom vejrd udvikling, men at der kan være stor uenighed blandt modellerne om, hvorvidt dette potentiale bliver udløst eller ej. Dette giver et formidlingsmæssigt dilemma. Skal man fokusere på *worst case* med voldsomt vejr til følge, selvom det måske ikke er det mest sandsynlige scenarie? Eller skal man have is i maven og kun fokusere på det mest sandsynlige? Det bedste vil nok være en mellemting, altså at give det mest sandsynlige scenario, men at pointere, at der er en lille risiko for, at vejrudsigten kan opgraderes til en voldsom vejrhændelse. Her skal man dog også huske på at fokusere på den geografiske udbredelse af det voldsomme vejr. Hvad fx skybrud angår, vil det jo oftest kun være under 1 % af befolkningen, der kommer til at opleve det, med mindre det rammer en storby. Dette giver endnu et dilemma: Skal man holde fokus på det vejr, de fleste kommer til at opleve, eller fokusere på det voldsomme vejr, der kun rammer de få?

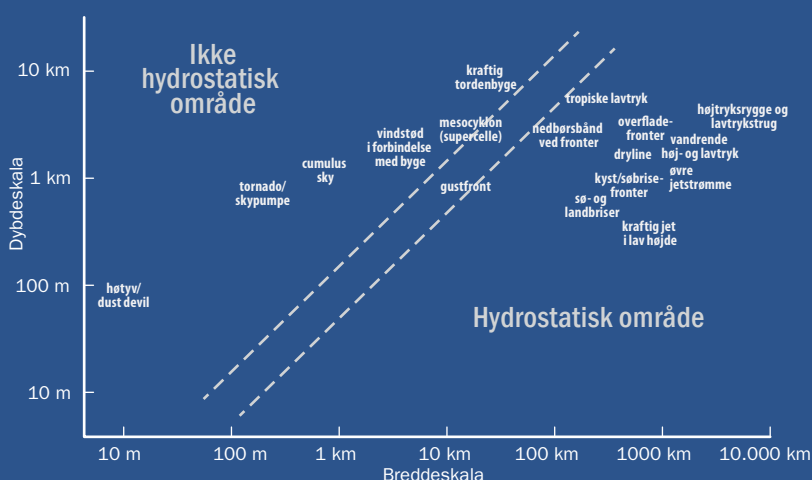
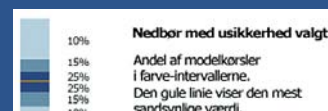
Hvad angår skybrud kan man sammenligne atmosfærens potentiale med en våd karklud. Desto vådere karkluden er, desto mere vand kan der vrides ud af den, og jo hårdere man vrider karkluden, jo hurtigere kommer vandet ud af den. I meteoro-



Gitterpunkter i området omkring Danmark i DMI HIRLAM i udgaven med den pt. højeste opløsning. Afstanden mellem hvert gitterpunkt er 3 km.



DMI's byvejr for Roskilde udgivet torsdag den 5. juli kl. 13.58, med parameteren "vis usikkerhed på nedbør" tilvalgt. Den mulige nedbør er vist ved hjælp af søjlediagrammer.



I denne figur opdeles forskellige vejrfænomener efter deres vertikale udstrækning på y-aksen og den horisontale på x-aksen.

Kilde: H. B. Bluestein, Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes: Principles of Kinematics and Dynamics, Vol. 1, p. 5.

kompetencer, samt have et godt tværfagligt og konstruktivt samarbejde med modelfolkene, der arbejder på at forbedre vejrmødelserne. Ellers kunne man efter min mening lige så godt lave et fuldautomatisk varslingsystem til danskerne.

Hvad angår prognoser, der går 48 timer frem, vil nok alle være enige om potentialet i vejr-situationen (læs: at atmosfæren er meget fugtig), men der ses oftest stor uenighed om, hvorvidt og hvor dette potentiale evt. vil udløses. I løbet af et døgn kan en meteorolog, hvis man tæller ensemblerne med, have adgang til omkring 100 forskellige bud på forløbet. Dette kan ligefrem give et flaskehalsproblem, hvis meteorologen får serveret langt flere prognoser, end han/hun er i stand til at overskue. De mange prognoser er dog et værdifuldt værktøj til usikkerhedsvurdering, da der måske kan spottes en tendens. For eksempel kunne man tænke sig, at en ny hovedkørsel efter et kig på ensemblerne kan tolkes som en usandsynlig, men fysisk mulig løsning.

Den bedste vejruddsig

Ved varsling af farligt vejr som fx skybrud vil det typisk være optimalt at holde sig til den løsning, som ensemblerne angiver som den mest sandsyn-

lige. Undertiden vil ekstreme skybrud ramme et sårbart område. Det bør ikke have indflydelse på antallet af varsler i den nærmeste fremtid.

Brugernes ønskescenarie er en vejruddsig, der giver dem en korrekt beskrivelse af vejret time for time lige der, hvor de befinder sig. Grafisk set eksisterer sådanne produkter allerede i mange forskellige udgaver på internettet, men meteorologisk set vil der være vejr-situationer, hvor det er meget vanskeligt at beskrive det helt lokale vejr, selv inden for en relativt kort tidsramme. Hvornår disse vanskelige vejr-situationer indtræffer, kan kommunikeres ud til brugerne ved hjælp af et ensemble af prognoser, der kan bibringe brugerne et indtryk af usikkerhedsmomenterne i vejruddigten.

En meteorolog kender denne grad af usikkerhed i vejruddigten på de forskellige vejrparametre, temperatur, skydække, nedbør osv., og har desuden gode kompetencer inden for formidling. Men meteorologen har ikke ressourcerne/tiden til at gå i detaljer med og videreformidle denne usikkerhed helt lokalt til over 5 millioner danskere. Derfor fortsætter jagten på meteorologiens hellige gral, den perfekte vejruddsig, et godt stykke ud i fremtiden. ■

Artiklen er en forkortet version af artiklen fra Dansk Meteorologisk Selskabs blad *Vejret* nr 132: *Jagten på den perfekte vejruddsig, meteorologiens hellige gral*, side 28-41. Se mere på hjemmesiden: www.dams.dk



Figur C: De målte 3 timers akkumulerede nedbørsmængder i tidsrummet 05 til 08 dansk tid den 29. juni 2012.

uden for de officielle målestationer. Nedbøren i Askov kom så hurtigt, at der var tale om skybrud.

I løbet af morgen- og formiddagstimerne ramte byerne primært den centrale del af landet. Figur D viser den samlede nedbørsmængde i tidsrummet 08 til 11. Svendborg fik mest med 45 mm, og der var øjenvindnebetragtninger om uvejr på de kanter. Ved den officielle DMI målestation Årslev på Midtjylland, kom nedbøren så hurtigt, at der var tale om skybrud.



Figur D: De målte 3 timers akkumulerede nedbørsmængder i tidsrummet 08 til 11 dansk tid den 29. juni 2012.

Bemærk, at dele af Fyn slap med under 10 mm. Dette illustrerer, hvorfor det er svært at forudsige lokale nedbørsmængder i bygesituationer.

Før en meteorolog kan følge nedbøren på radaren, er det eneste værktøj til at forudsige disse komplekse nedbørsmængder prognoserne. Og det ofte en rigtig god ide at følge udviklingen i flere prognoser på en gang ligesom personlig erfaring er godt at kunne trække på som meteorolog.