

Osäkerhetsskattning inom spridningsmodellering på FOI

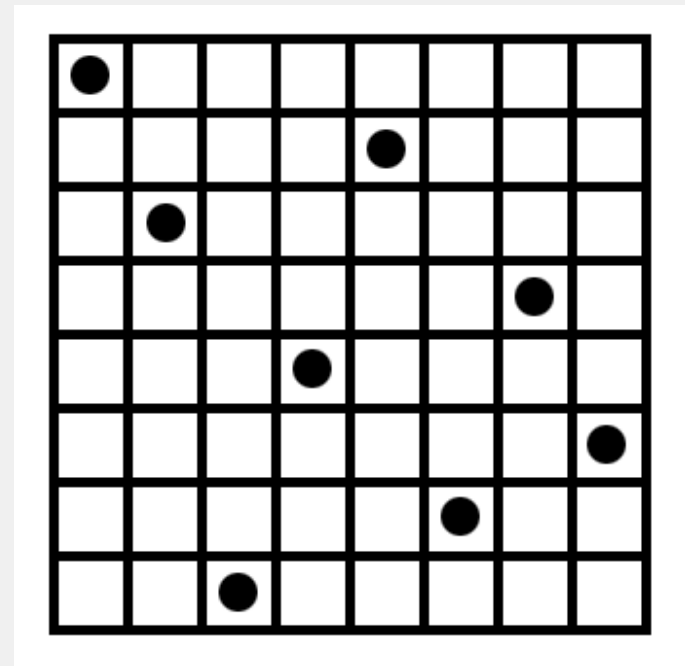
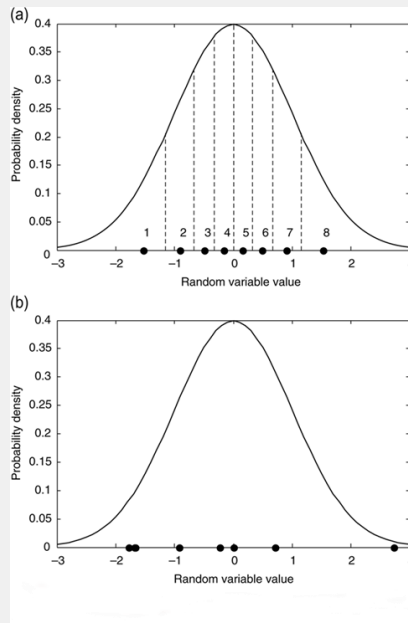


Robert Sigg och Fredrik Schönfeldt

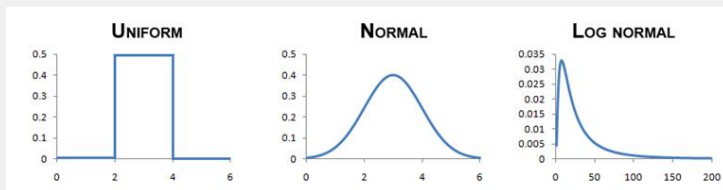
LHS (Latin Hypercube Sampling)

1) Stratifiering, $N=8$

2) Använd aldrig samma intervall två gånger

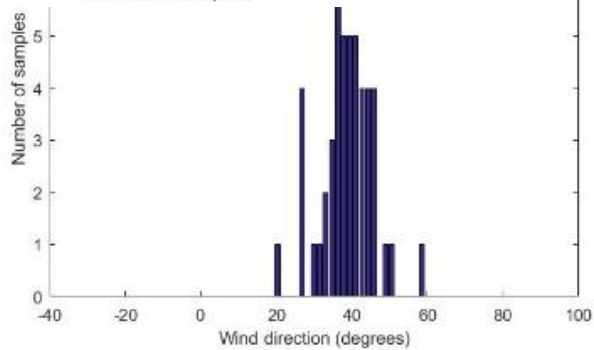
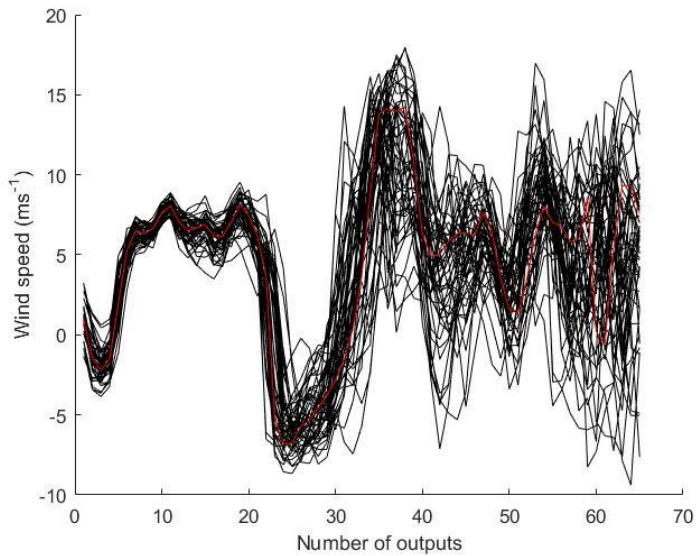


Exempel: $N=8$, $p=2 \rightarrow 8$ kombinationer

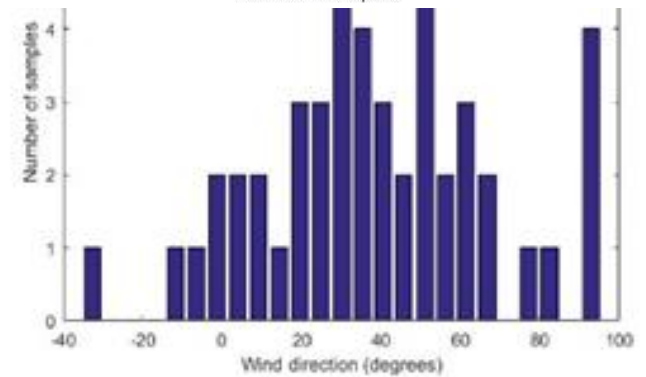
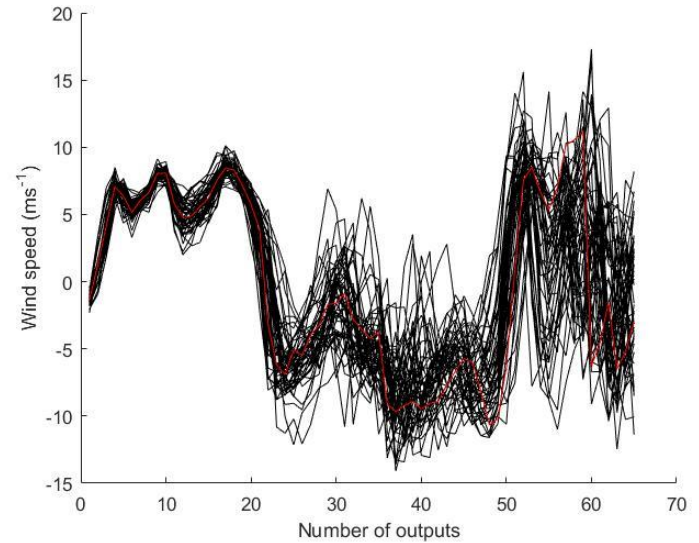


Ensemble-modelling

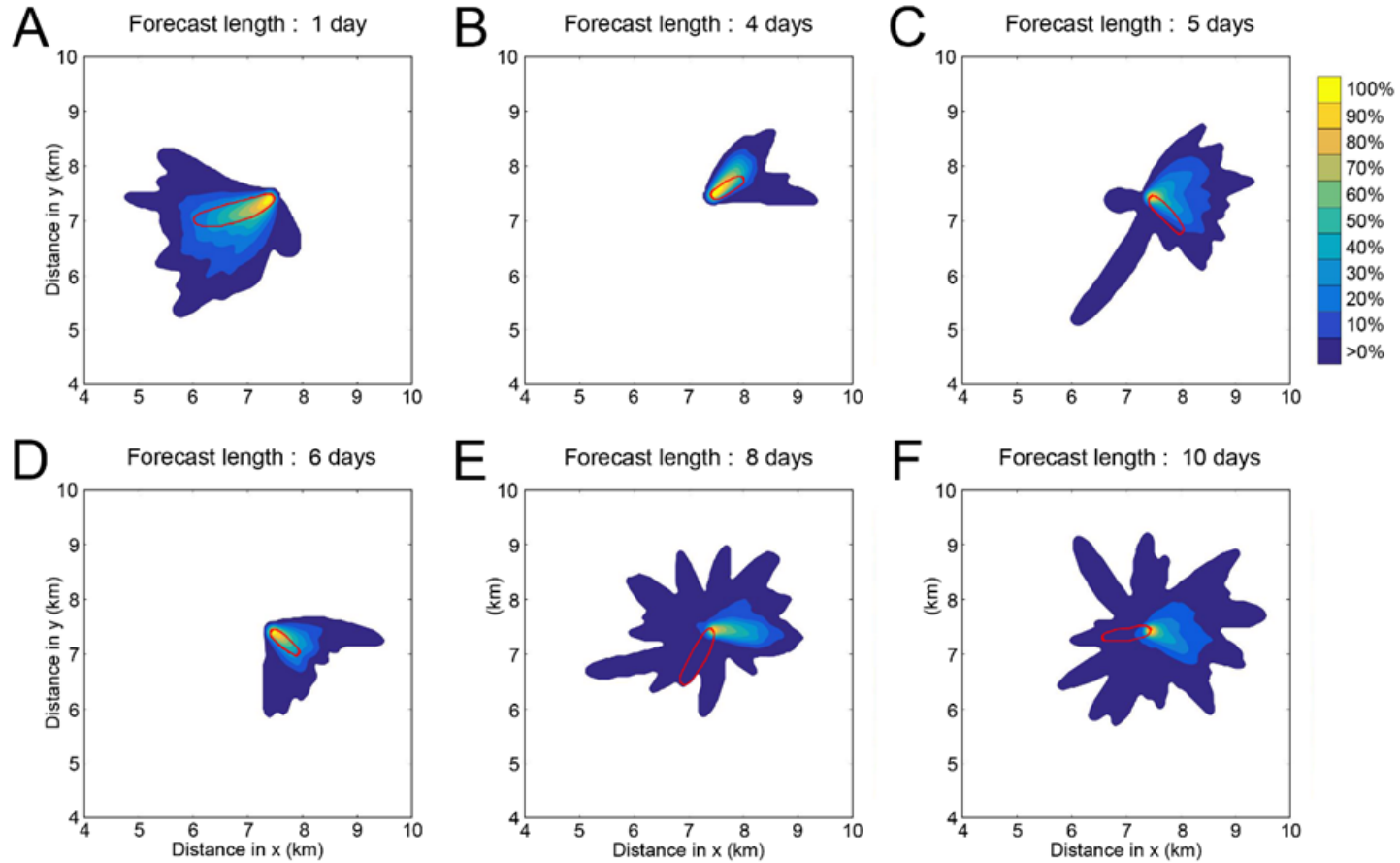
u10



v10



Resultat



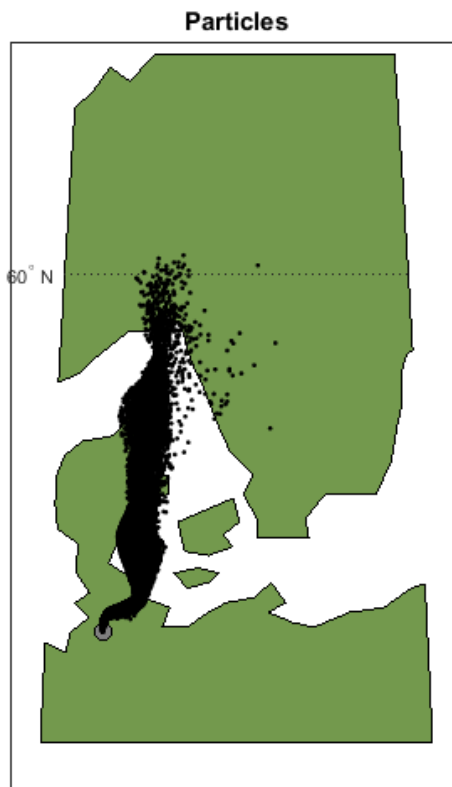
AVESOME

(Added Value of uncertainty Estimates of SOurce term and MEteorology)

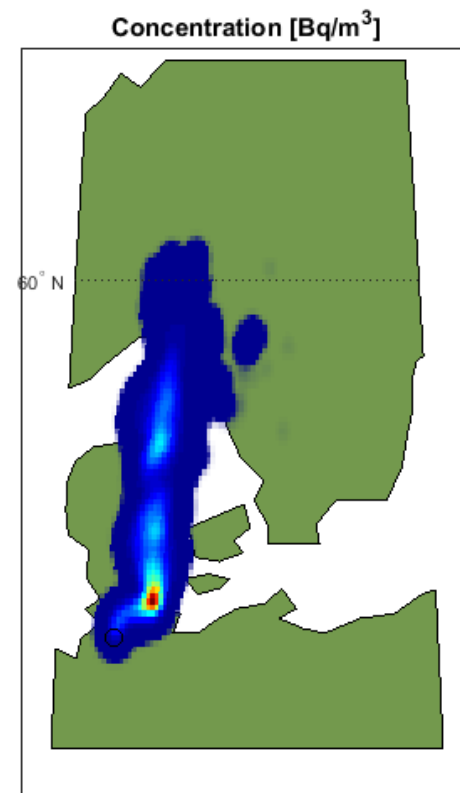
- NKS-projekt
 - Efterföljare till MUD, FAUNA och MESO -> fokus på osäkerheter i vädret (användning av väder-ensembler)
 - Målet är att studera källosäkerheter kombinerade med väder-ensembler
 - Framförallt tidsaspekten
 - Utveckling av post-processing metod -> de radioaktiva egenskaperna tilldelas efter spridning
 - Denna bygger på att vi kan bortse från transformationsprocesser som påverkar själva spridningen vilket är en bra approximation gällande radioaktiva partiklar

Partikelspridningsmodeller

- Partikelförflyttning: medelvind + stokastisk term
- Koncentration: summera partiklarnas aktivitet per volymenhet
- Källans egenskaper bestäms initialt ...



count = 37818



Metod - hantera källsäkerhet

- **Koncept:**
 - Källstyrkan appliceras i efterhand en utvecklad post-processeringsmetod
 - Enhetskörningar: varje partikel ges ett enhetsvärde motsvarande enhetsutsläppet 1 Bq/s
 - Varje partikel ges dess "riktiga" värde genom följande relation:
 - **$Pact = Punity * SourceStrength(time\ of\ birth) * RadioactiveDecay(age)$**
 - För att bygga upp statistiken loopas över alla käll-ensembler

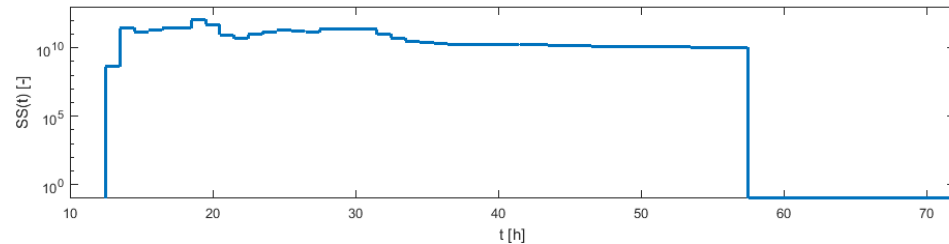
Källensemble – varierad källstart

$Pact = Punity * SourceStrength(time\ of\ birth - delay(i)) * RadioactiveDecay(age)$

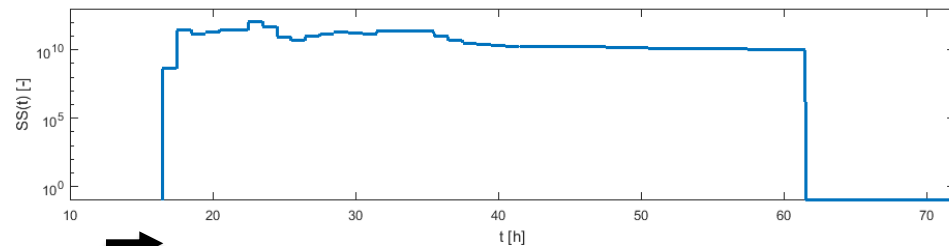
- Metod 1: Likformigt fördelad startid. Vikter för normalfördelning.
- Tio medlemmar centrerade på 00 + 17 z.

$delay = [12.5, 13.5, \dots, 21.5]$

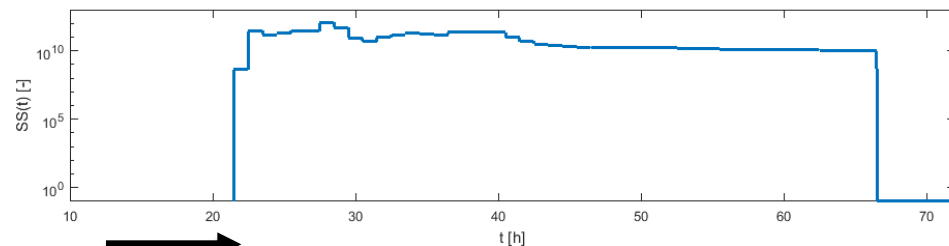
$weights = [1, 2, 5, 7, 10, 10, 7, 5, 2, 1]$



⋮



⋮



Käll-medlemmar 2016-03-01, 00+24z

M=1, $t_w = 12.50h$



M=2, $t_w = 13.50h$



M=3, $t_w = 14.50h$



M=4, $t_w = 15.50h$



M=5, $t_w = 16.50h$



Luftkoncentration (under 1 km)

M=6, $t_w = 17.50h$



M=7, $t_w = 18.50h$



M=8, $t_w = 19.50h$



M=9, $t_w = 20.50h$



M=10, $t_w = 21.50h$



Käll-medlemmar 2016-03-01, 00+36z

M=1, $t_{\omega} = 12.50h$



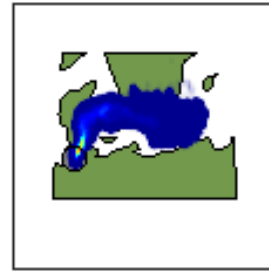
M=2, $t_{\omega} = 13.50h$



M=3, $t_{\omega} = 14.50h$



M=4, $t_{\omega} = 15.50h$



M=5, $t_{\omega} = 16.50h$



Luftkoncentration (under 1 km)

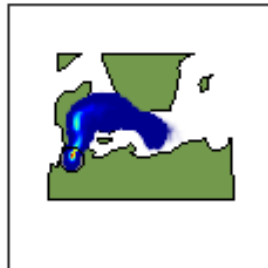
M=6, $t_{\omega} = 17.50h$



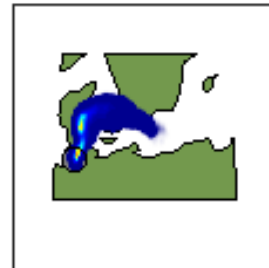
M=7, $t_{\omega} = 18.50h$



M=8, $t_{\omega} = 19.50h$



M=9, $t_{\omega} = 20.50h$

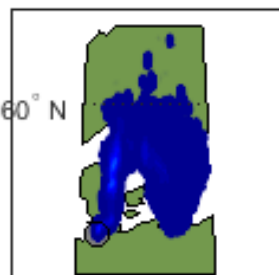


M=10, $t_{\omega} = 21.50h$

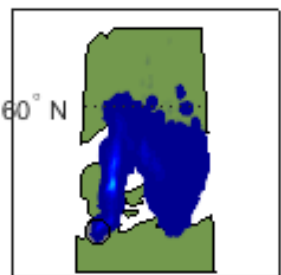


Käll-medlemmar 2016-03-01, 00+48z

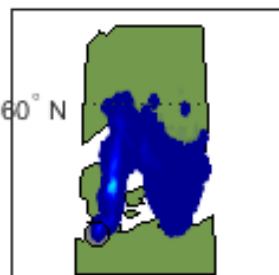
M=1, t_{ω} =12.50h



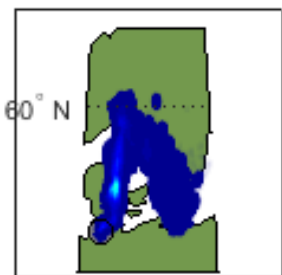
M=2, t_{ω} =13.50h



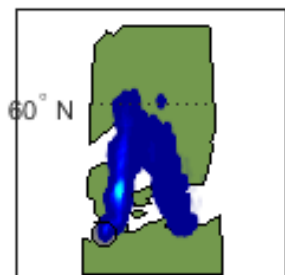
M=3, t_{ω} =14.50h



M=4, t_{ω} =15.50h

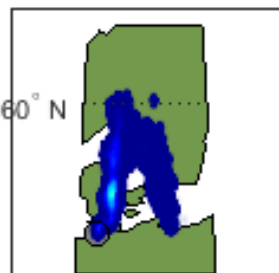


M=5, t_{ω} =16.50h

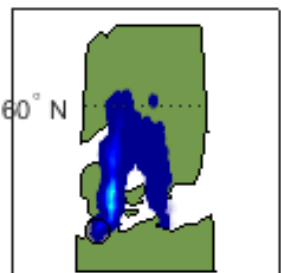


Luftkoncentration (under 1 km)

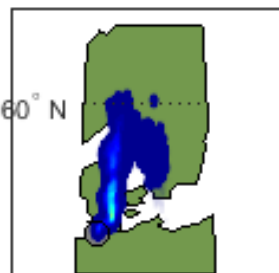
M=6, t_{ω} =17.50h



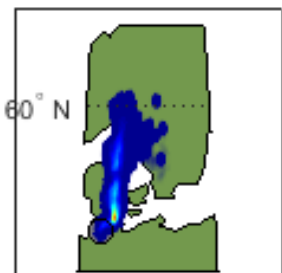
M=7, t_{ω} =18.50h



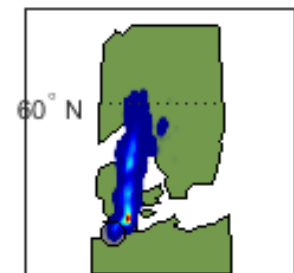
M=8, t_{ω} =19.50h



M=9, t_{ω} =20.50h

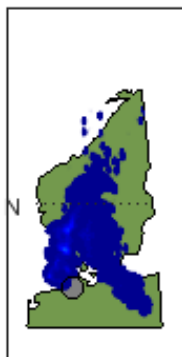


M=10, t_{ω} =21.50h

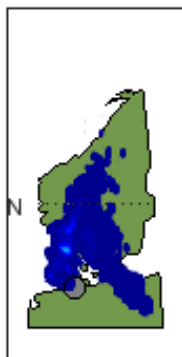


Käll-medlemmar 2016-03-01, 00+60z

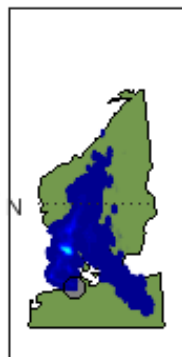
M=1, $t_{\omega} = 12.50h$



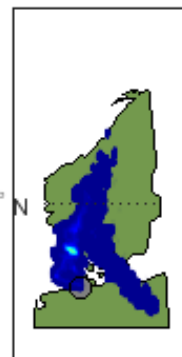
M=2, $t_{\omega} = 13.50h$



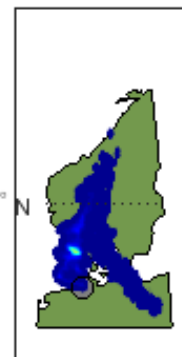
M=3, $t_{\omega} = 14.50h$



M=4, $t_{\omega} = 15.50h$

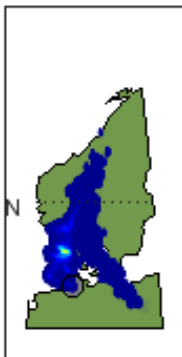


M=5, $t_{\omega} = 16.50h$

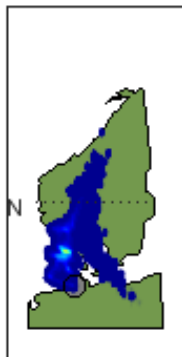


Luftkoncentration (under 1 km)

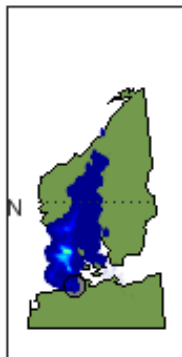
M=6, $t_{\omega} = 17.50h$



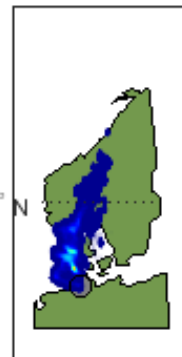
M=7, $t_{\omega} = 18.50h$



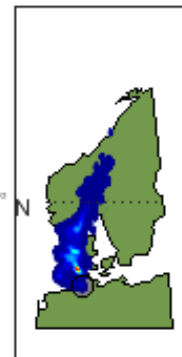
M=8, $t_{\omega} = 19.50h$



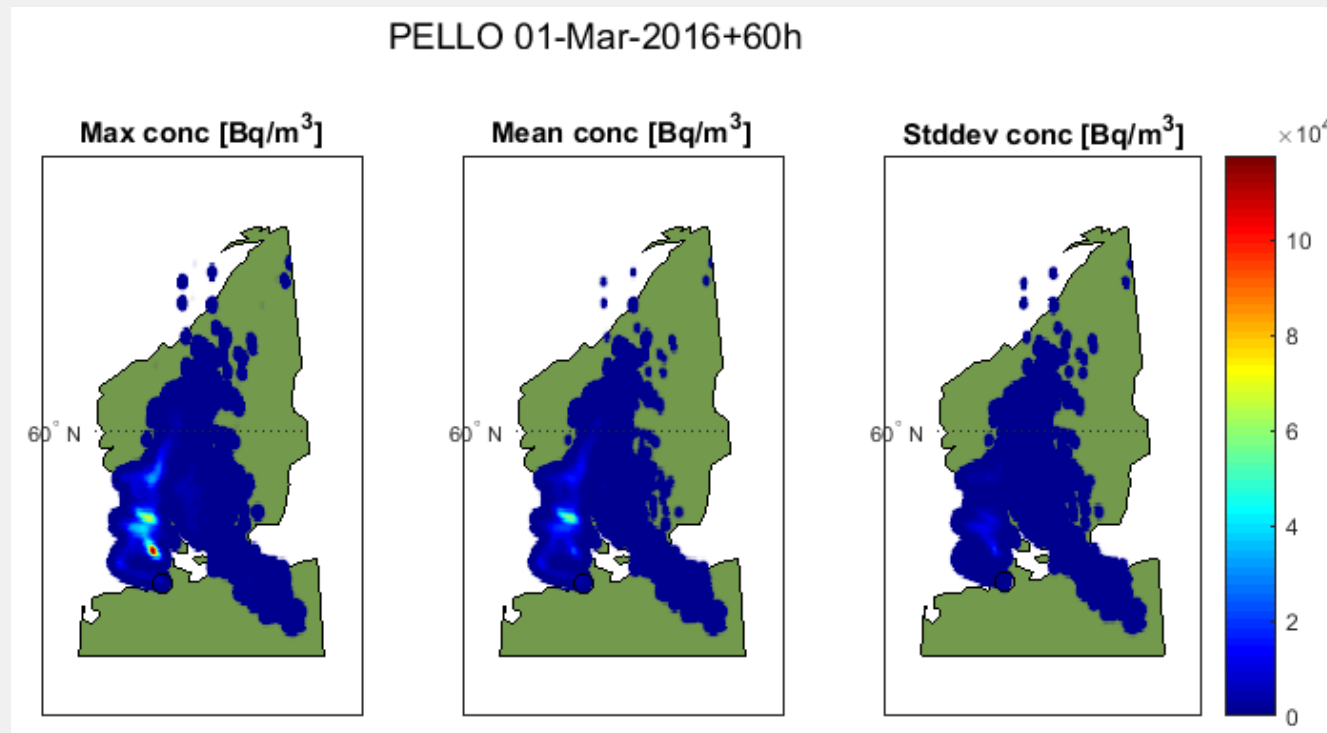
M=9, $t_{\omega} = 20.50h$



M=10, $t_{\omega} = 21.50h$



Resultat – metod 1



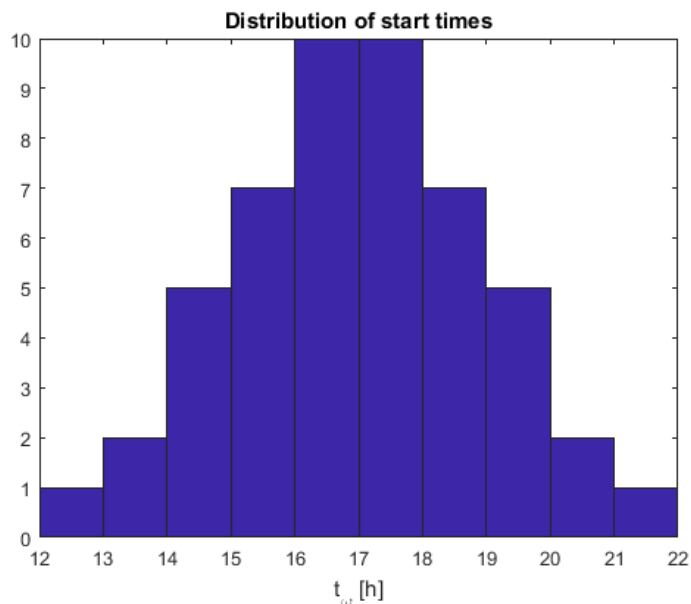
weights = [1, 2, 5, 7, 10, 10, 7, 5, 2, 1]

Resultat - metod 2

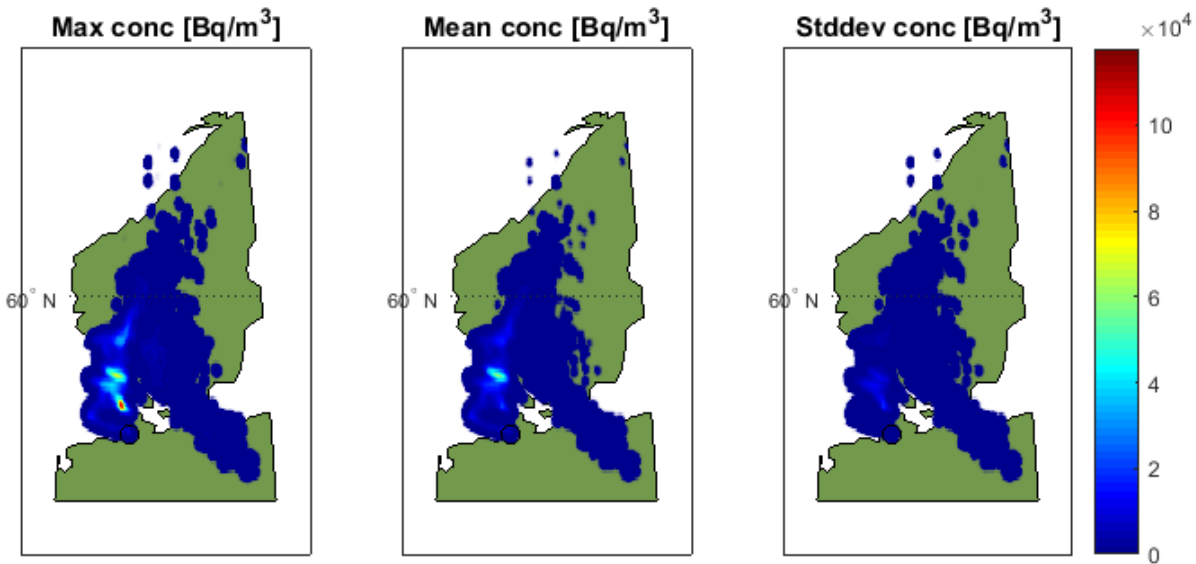
50 käll-medlemmar:

delay = [12.5, 13.33, 13.67, 14.17, 14.33, ..., 21.5]

weights = [1, 1, ..., 1]

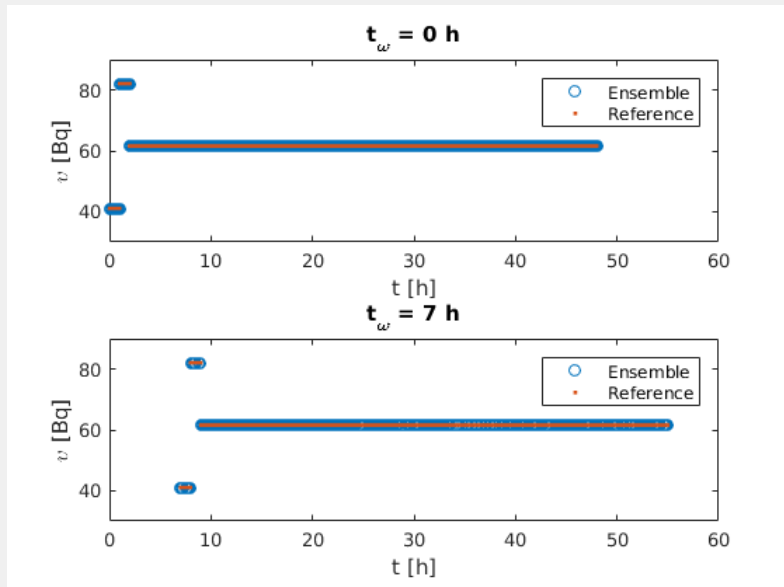


PELLO 01-Mar-2016+60h



Utvärdering

Verifikation



Prestanda

- ~ timmar för enhetskörning
- ~ sekunder för käll-ensemble enligt postprocessing metod

Slutkläm

- Sammanfattning spridning FOI
 - Jobbat med osäkerhetsskattning sedan 2013 (LHS)
 - Väder-ensembler och lokal spridning
 - Utvecklat post-processingmetod för källosäkerheter
- Framtid
 - Fler variabler i post-processingmetoden:
 - Använda flera beskrivningar för källstyrkan
 - Lägg till sönderfallskedjor
 - Käll-ensembler tillsammans med väder-ensembler
 - Regional spridning