

**APPENDIKS A**  
**KAKS OG BOREVÆSKE (BARYTT) PÅ HAVBUNNEN**

I det følgende er inkludert figurer for presentasjon av resultatene.

12 beregningstilfeller er vist. For hvert tilfelle er vist 3 figurer:

- A) Spredning/deponering av kaks (WBC)
- B) Spredning/deponering av barytt (WBM)
- C) Spredning /deponering av både kaks + barytt

Til sammen blir dette  $12 \times 3 = 36$  figurer med resultater. Alle figurene er nummerert A1 – A36.

Utvalget av de 12 beregningsresultatene er foretatt for å gi et inntrykk av spredningsmønsteret som er beregnet.

Det presiseres at beregningsresultatene er ment å gjengi resultater på et regionalt nivå. Resultater nær kilden kan avvike meget (være underestimert) på grunn av dårlig geografisk oppløsning. Dette gjelder i særlig grad for deponering av kaks. Omfanget av denne underestimering kan være 1 – 2 km fra utslippslokalitet.

Beregningstilfellene er listet opp som følger:

| Beregn. Tilfelle nr. | Felt som er vist  | Figurer nr. |
|----------------------|---|-------------|
| 1                    | <b>Total, samtlige brønner frem til år 2015</b>                   | A1 – A3     |
| 2                    | <b>Feltet Ormen Lange</b>   | A4 – A6     |
| 3                    | <b>Feltet FF1</b>   | A7 – A9     |
| 4                    | <b>Feltet FF2</b>   | A10 – A12   |
| 5                    | <b>Feltet FF3</b>   | A13 – A15   |
| 6                    | <b>Sentralområdet* for år 2015</b>                                | A16 – A18   |
| 7                    | <b>Sentralområdet for nå-situasjonen** (til og med år 2001)</b>   | A19 – A21   |
| 8                    | <b>Sentralområdet for år 2015 uten leteboringer</b>               | A22 – A24   |
| 9                    | <b>Sentralområdet for nå-situasjonen uten leteboringer</b>        | A25 – A27   |
| 10                   | <b>Bare leteboringer frem til og med år 2001 (nå-situasjonen)</b> | A28 – A30   |
| 11                   | <b>Bare leteboringer frem til år 2015.</b>                        | A31 – A33   |
| 12                   | <b>Område Draugen/Njord, frem til år 2015</b>                     | A34 – A36   |

\* ) Med "sentralområdet" menes samtlige felt, bortsett fra Ormen Lange, FF1, FF2 og FF3.

\*\* ) Med "nå-situasjonen" menes til og med år 2001.

Det er også inkludert 2 figurer som viser et eksempel på beregninger av deponering av kaks og barytt nær utslippslokalitet for en enkelt lokalitet (Heidrun). Disse figurer er vist på A-37 og A-38.

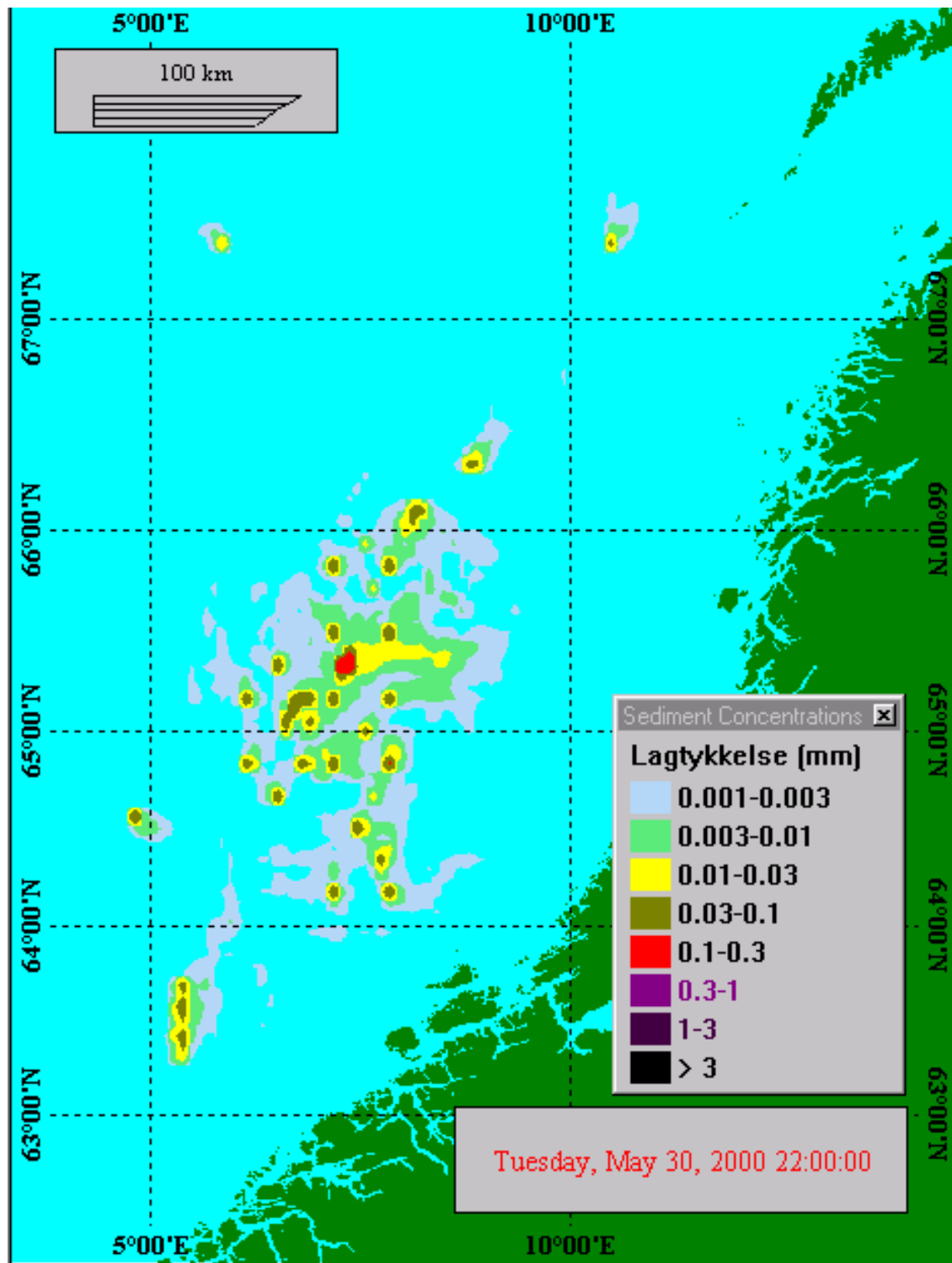
Siden dette ikke er en regional beregning, er den geografiske oppløsningen nær utslippslokaliteten bedre. Men innenfor 100 – 200 m fra utslippslokalitet vil fortsatt de viste tykkelser være for lave på grunn av glatting av konsentrasjonsfeltene.

Figur A-37 viser deponering av kaks fra boring av 13 brønner på Heidrun plattformen. (I dag er boret over 30 brønner på dette stedet). Beregningene viser et område nær utslippet hvor den grovere fraksjonen av kaksen bygger seg opp et sedimentlag. Deponert mengde kaks rundt borestedet (innenfor 200 – 300 m fra borested) er beregnet til maksimalt rundt  $25 \text{ kg/m}^2$ , hvilket tilsvarer rundt 10 mm lagtykkelse. For boring av over 30 brønner vil denne lagtykkelse øke ytterligere (av orden 25 mm lagtykkelse). I tillegg kommer kaks (og event. annet partikulært materiale) som er sluppet ut direkte til sjøbunnen (ikke inkludert i beregningene).

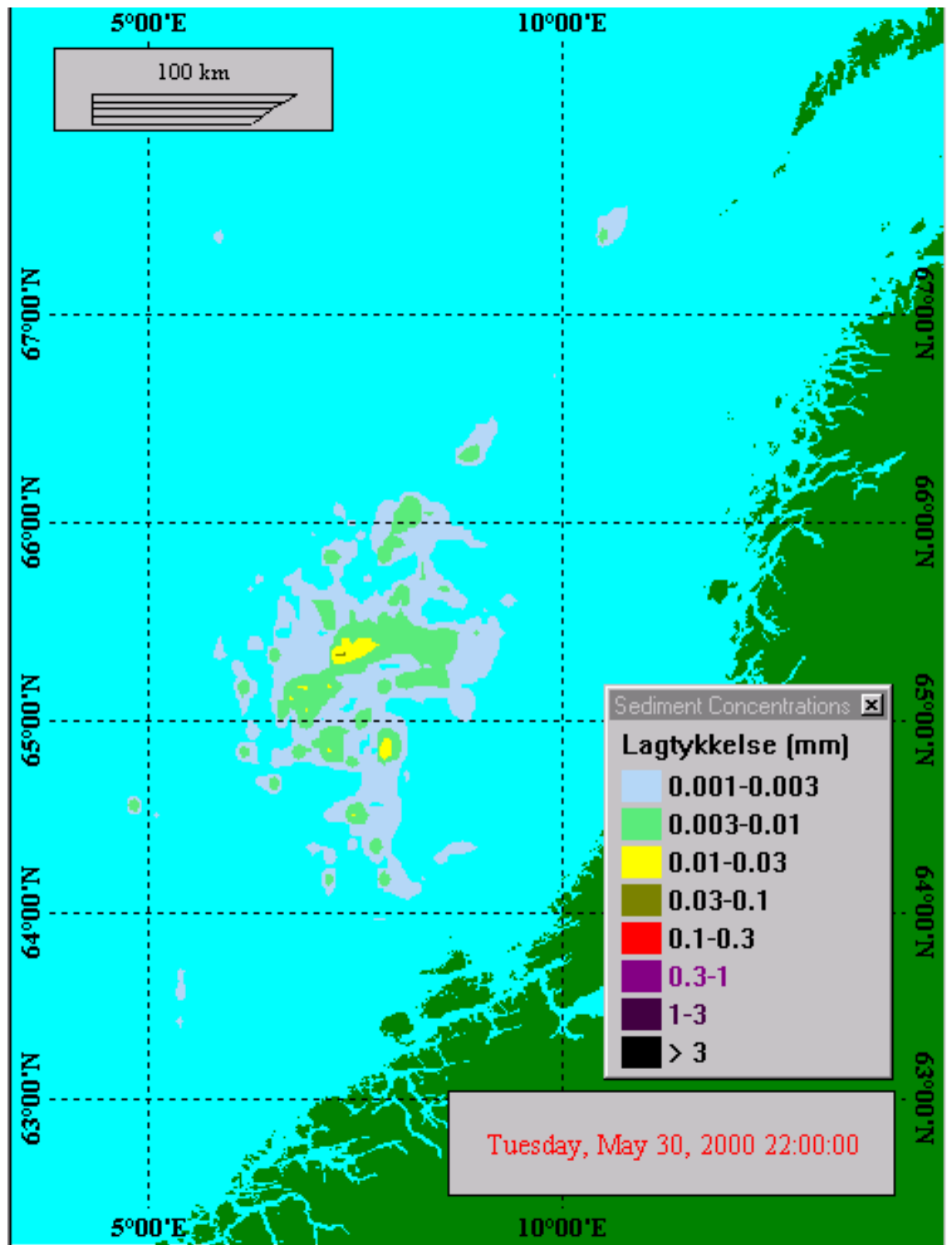
Figur A-38 viser deponering av barytt på sjøbunnen. Oppbyggingen av et lag rundt borestedet er meget lavere for barytten enn for kaks. Årsaken til dette er at barytten har gjennomgående mindre partikkeldiametre, slik at den har en tendens til å spre seg med strømmen mens den befinner seg i suspensjon i vannmassene. Maksimal lagtykkelse beregnet nær utslippslokaliteten ligger nær 1 mm, hvilket er vesentlig lavere enn for oppbyggingen av kakslaget nær utslippslokaliteten.

Figurene som viser konsentrasjoner på et regionalt nivå har ikke den oppløsning som trengs for å gi et riktig bilde av mulig lagoppbygging rundt borestedet. Som et eksempel kan sammenlignes figurene A-37 og A-1, som begge inkluderer beregninger av kaks fra Heidrun brønnen. Som det fremgår av figurene så er detaljene innenfor de nærmeste 1- 2 km fra utslippslokalitet ikke riktig gjengitt på figur A-1, sammenlignet med beregningsresultatene vist på Figur A-37. Dette vil gjelde for alle boresteder ved betraktning av figurer som viser resultater på et regionalt nivå.

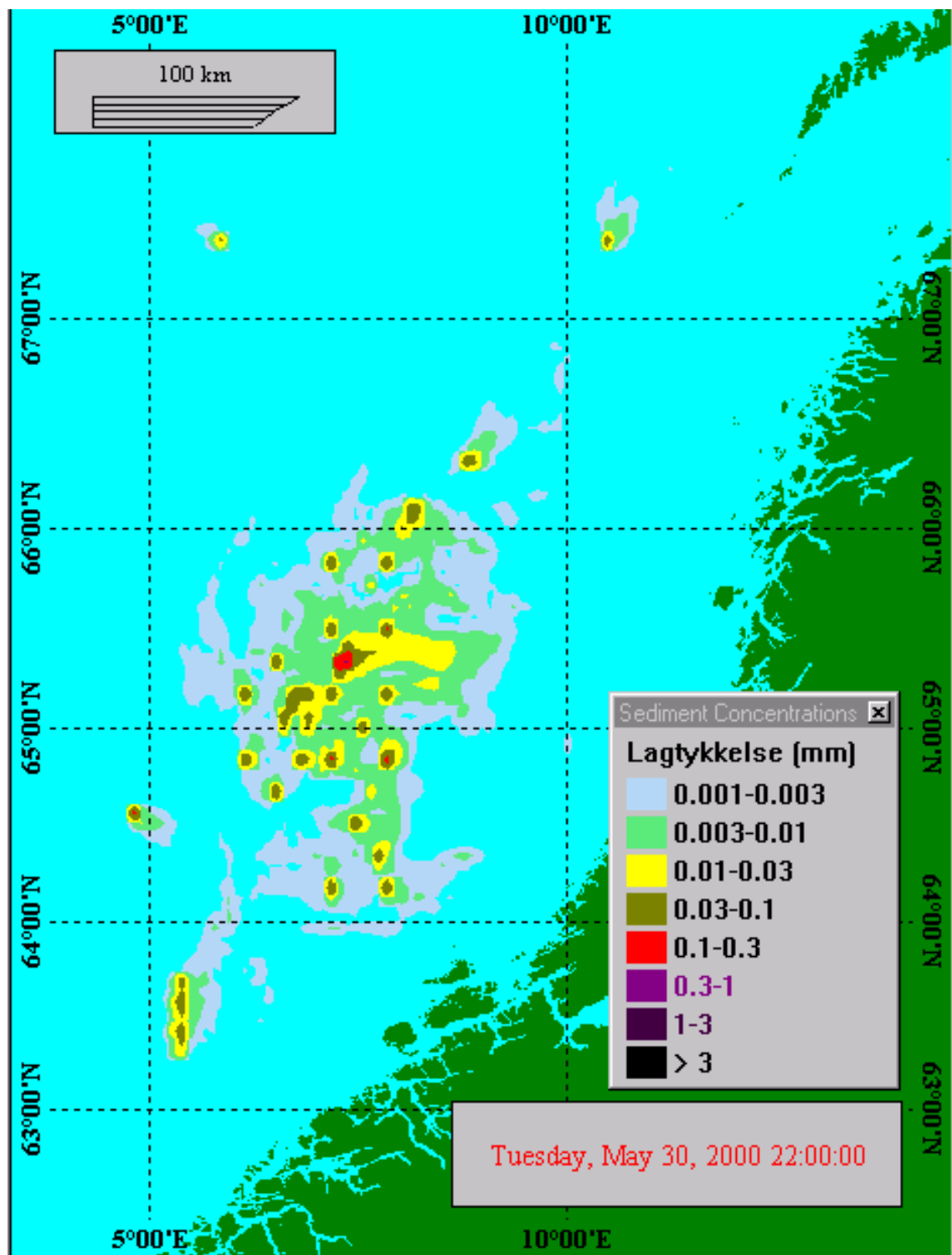
Heller ikke figurene A-37 og A-38 inkluderer utslipp av (fortrinnsvis) borekaks som går direkte ut på sjøbunnen (fra de øverste boreseksjonene). Det er lite undersøkt hvordan disse utslippene arter seg på sjøbunnen (høyde og/eller utstrekning), men det antas at disse vil være helt lokale og at spredningen av disse er begrenset til typisk innenfor 100 m fra borelokalitet.



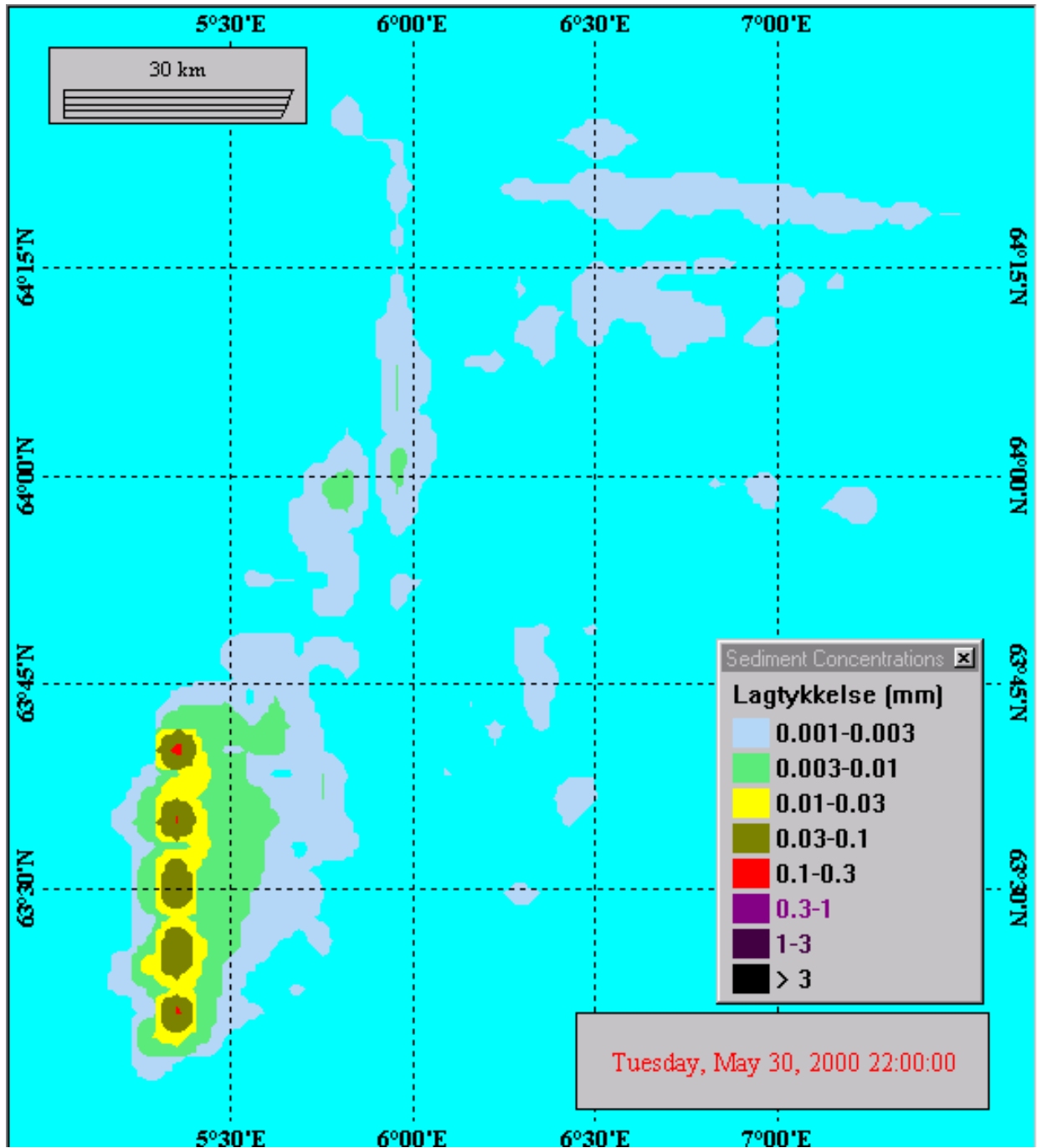
Figur A-1 Kaks, samtlige brønner.



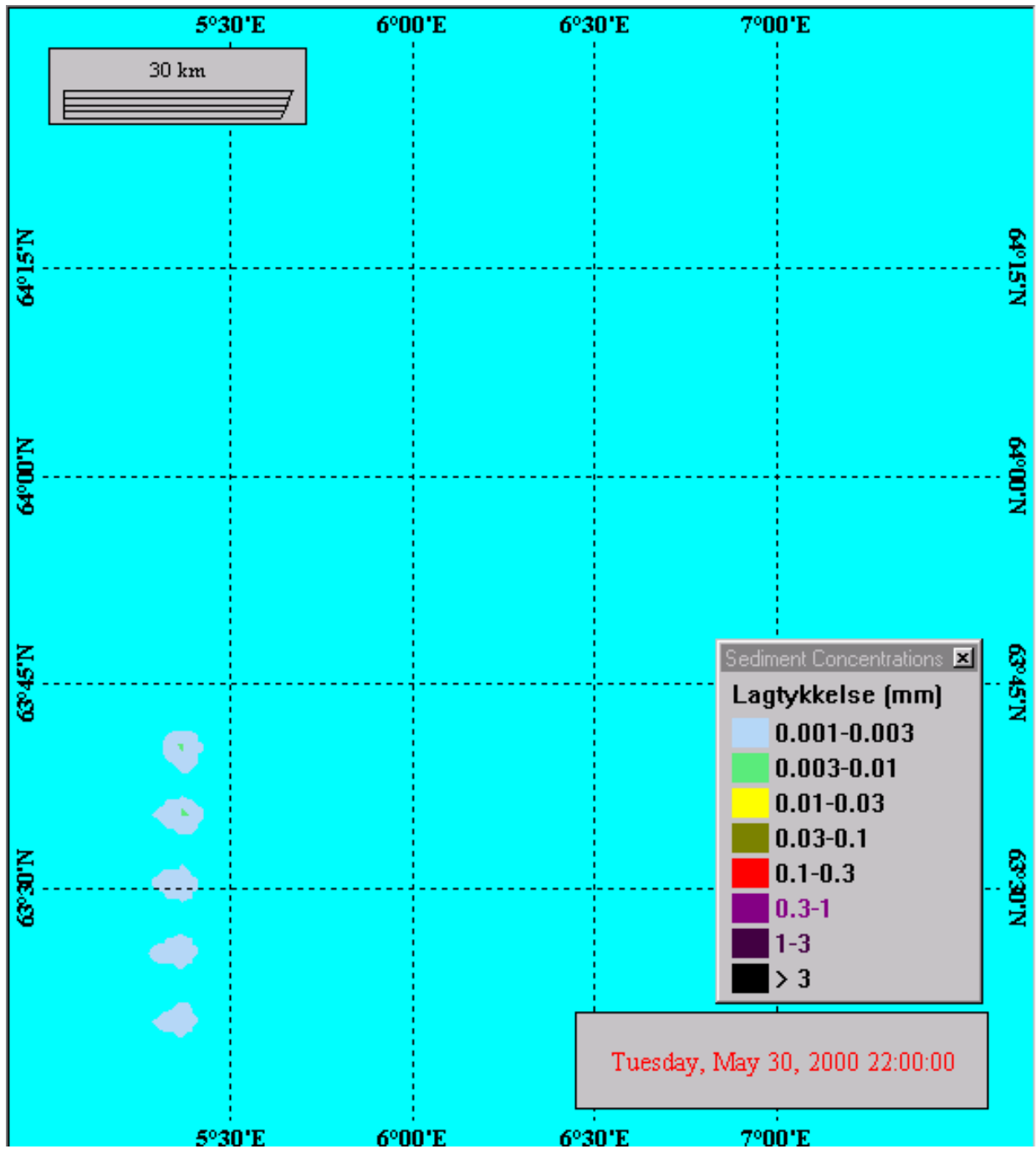
Figur A-2 Barytt, samtlige brønner



Figur A-3 Kaks og barytt, samtlige brønner.

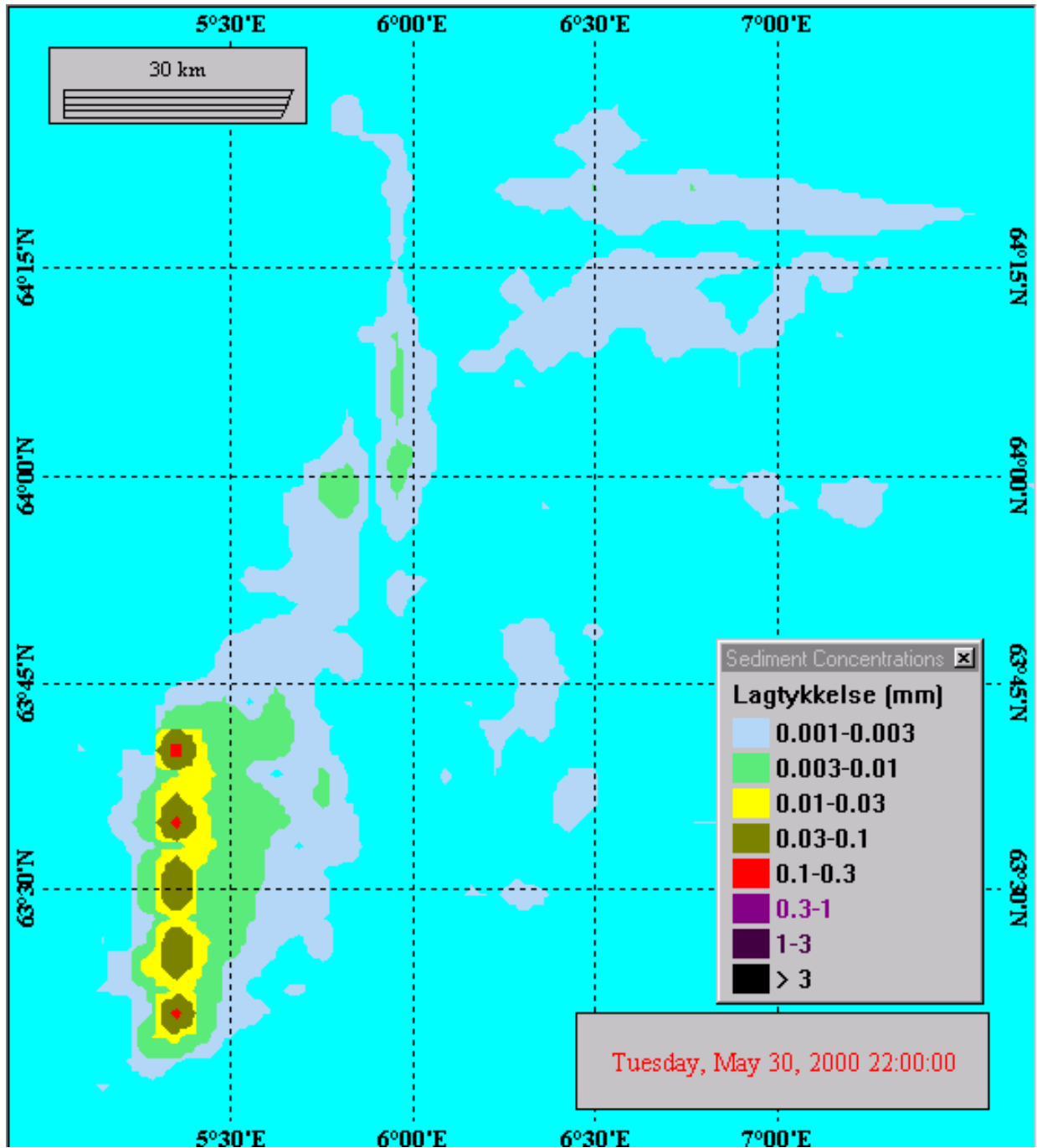


Figur A-4 Kaks, Ormen Lange.

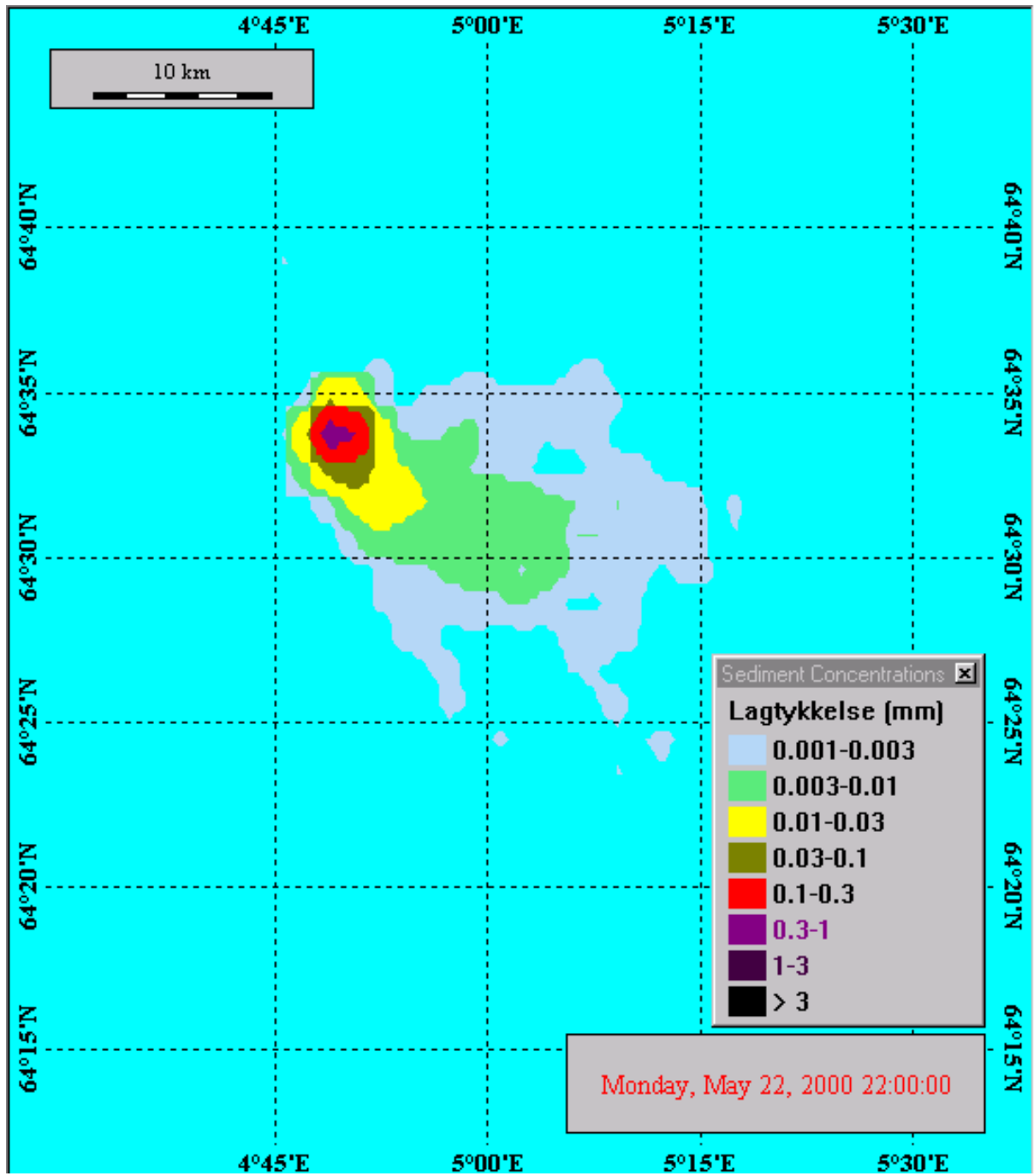


Figur A-5 Barytt, Ormen Lange.

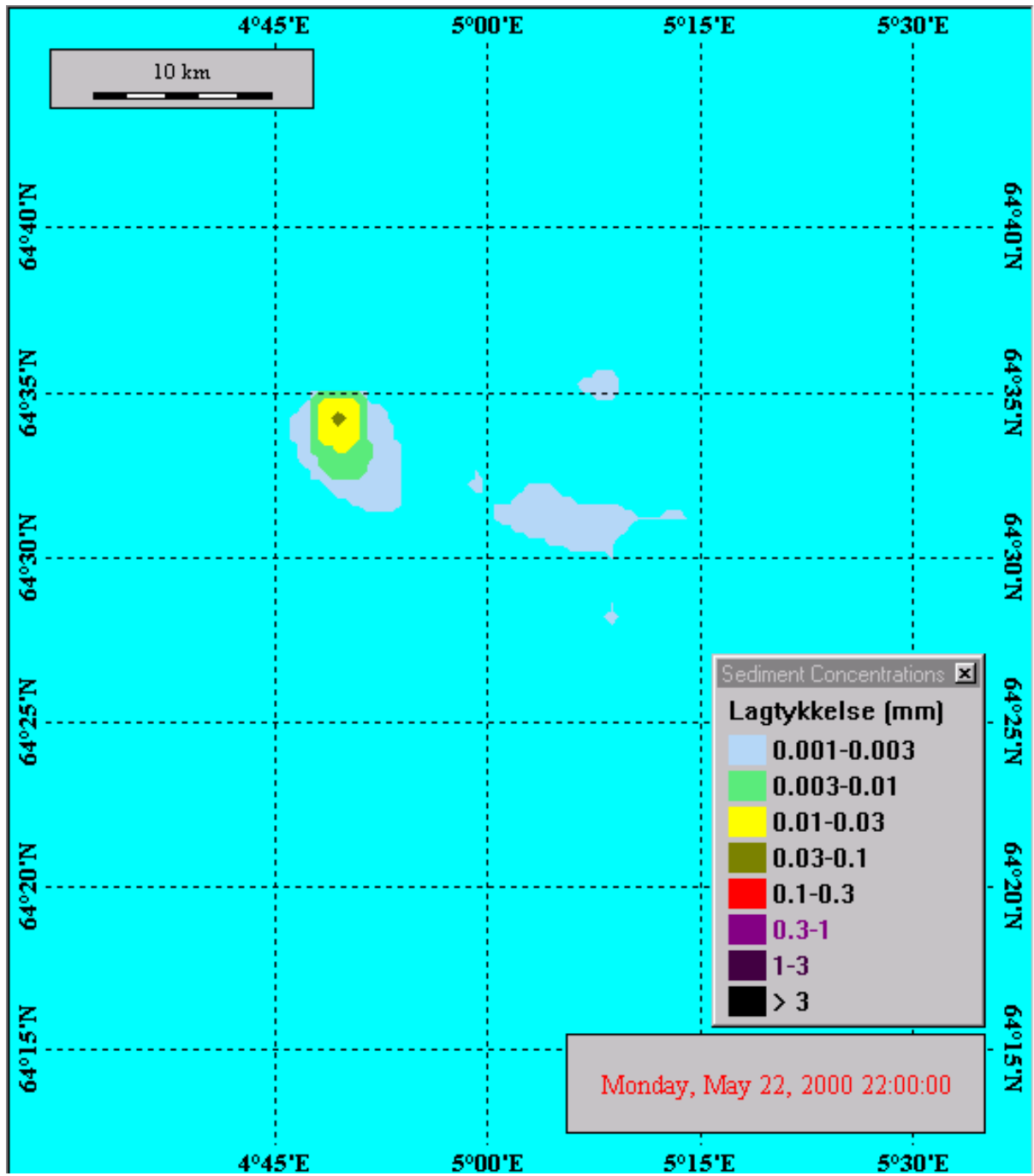




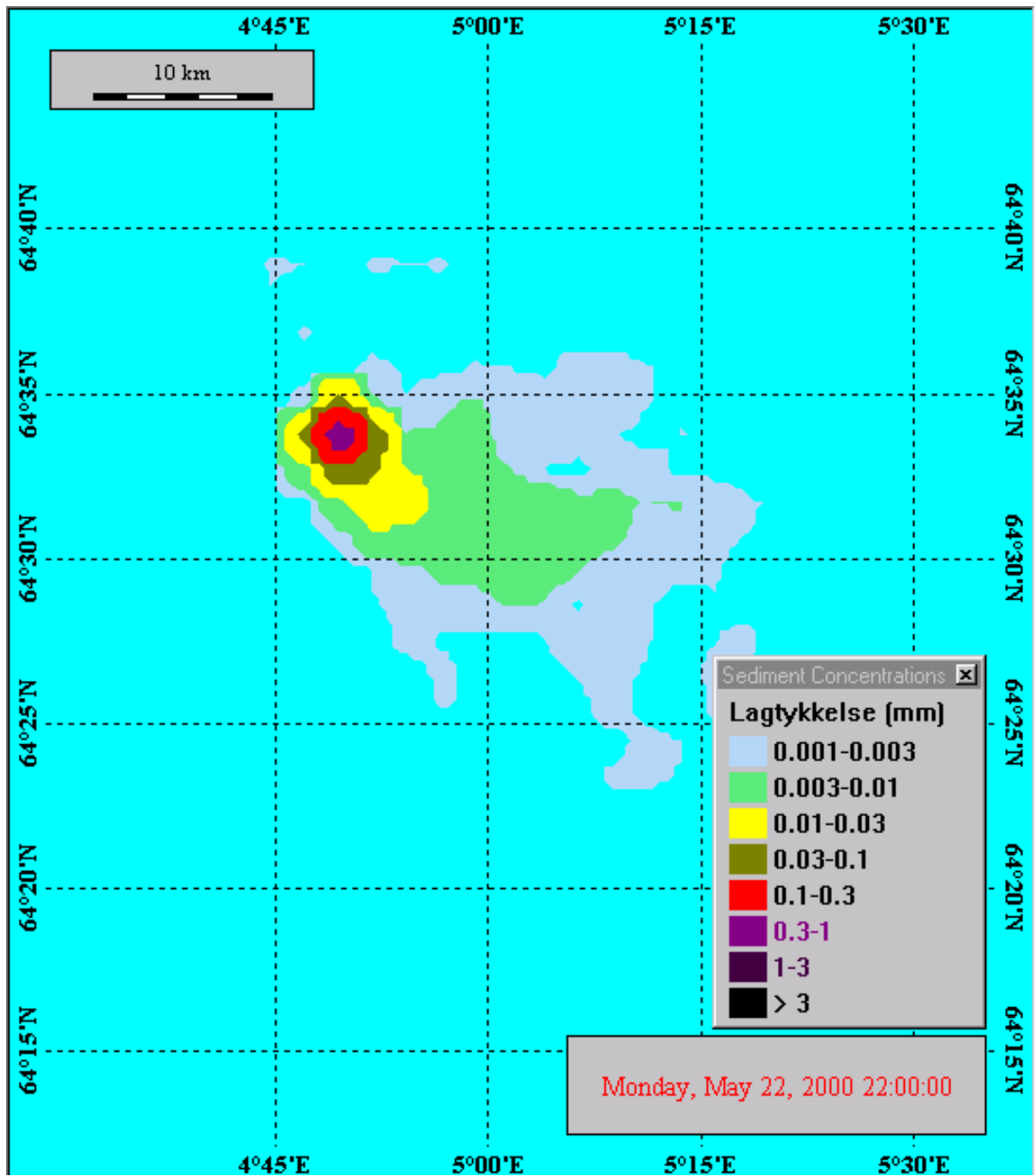
Figur A-6 Kaks og barytt, Ormen Lange.



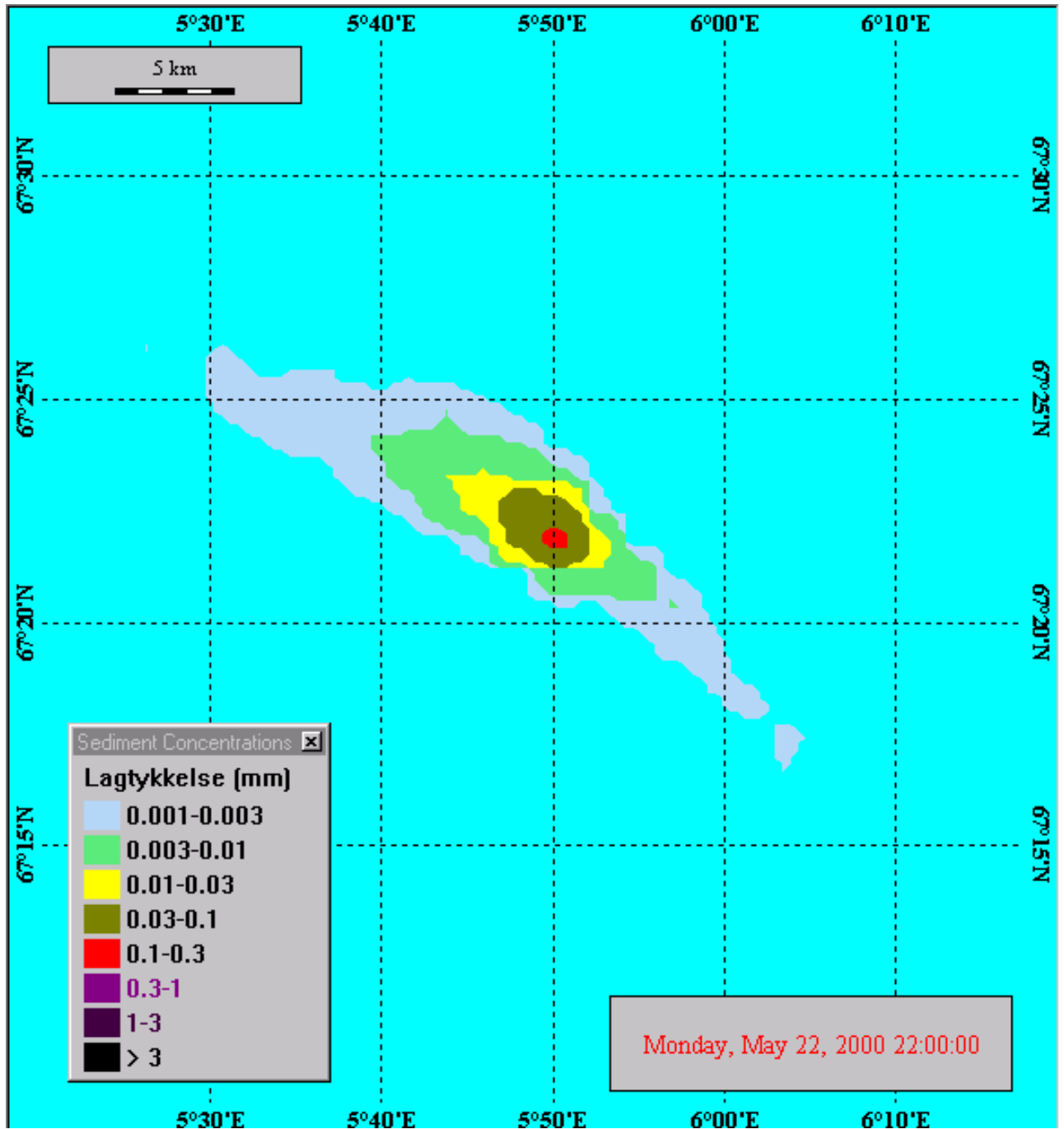
Figur A-7 Kaks, FF1 (President ++)



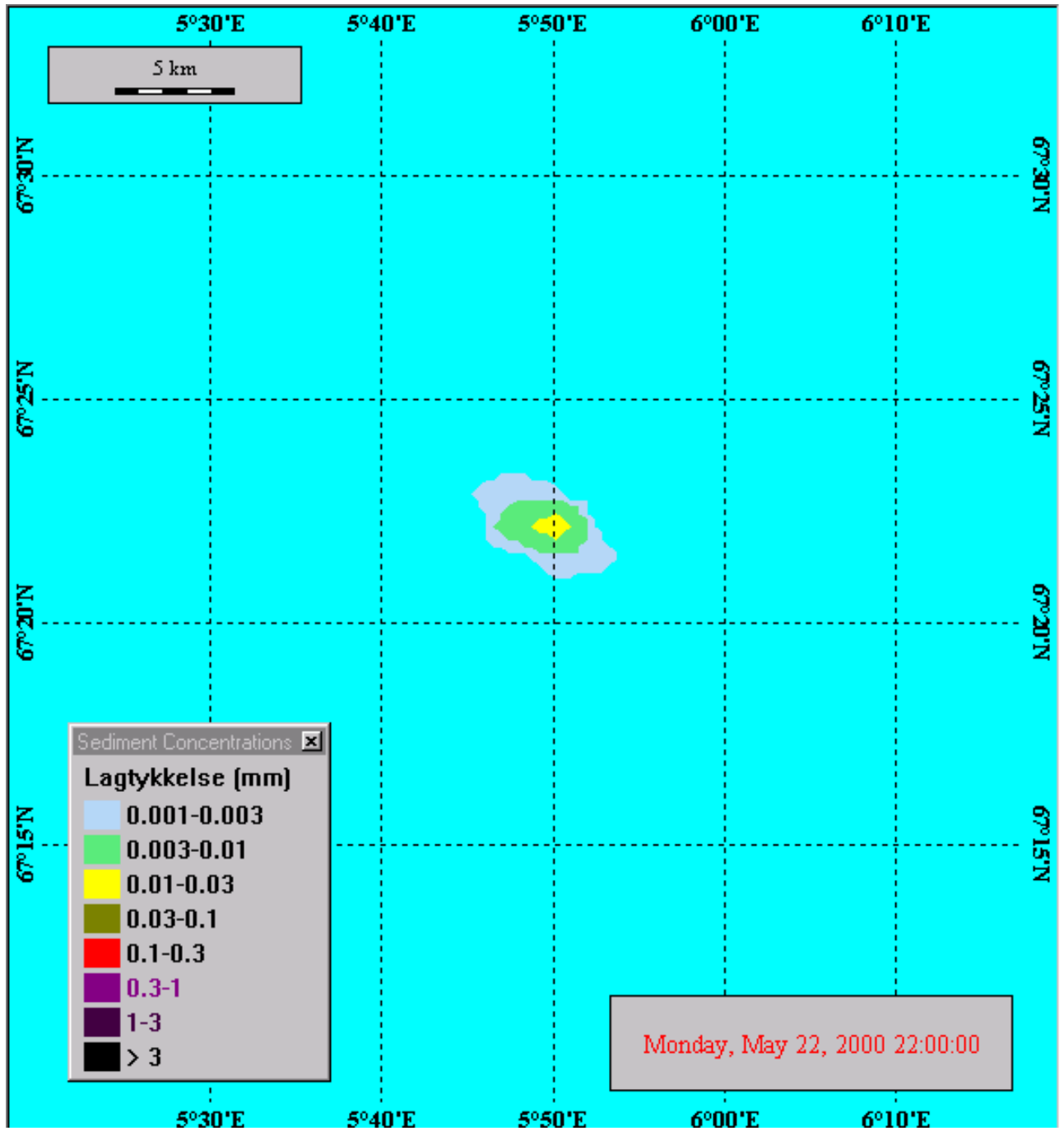
Figur A-8 Barytt, FF1 (President ++)



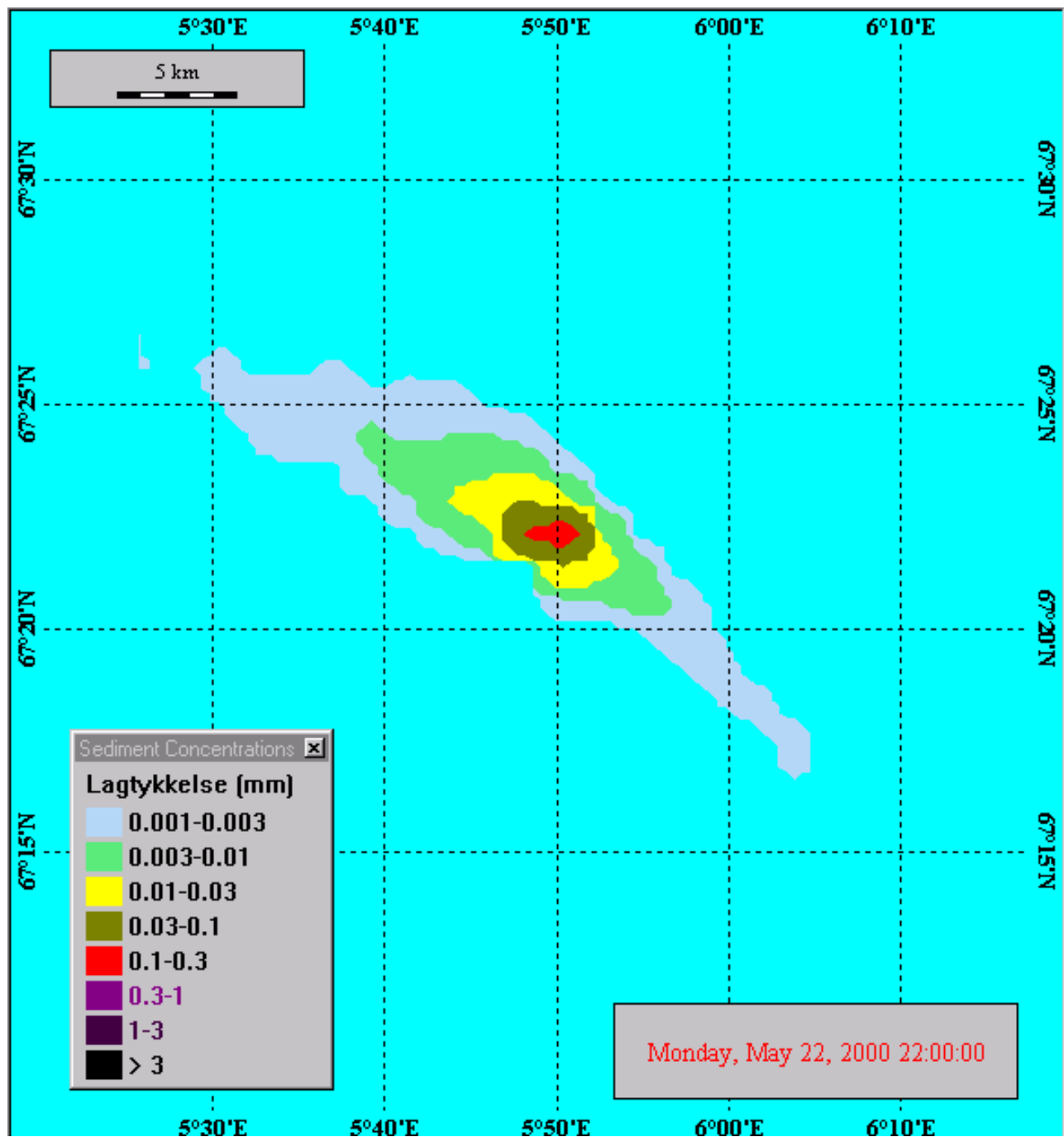
Figur A-9 Kaks og barytt, FF1 (President ++)



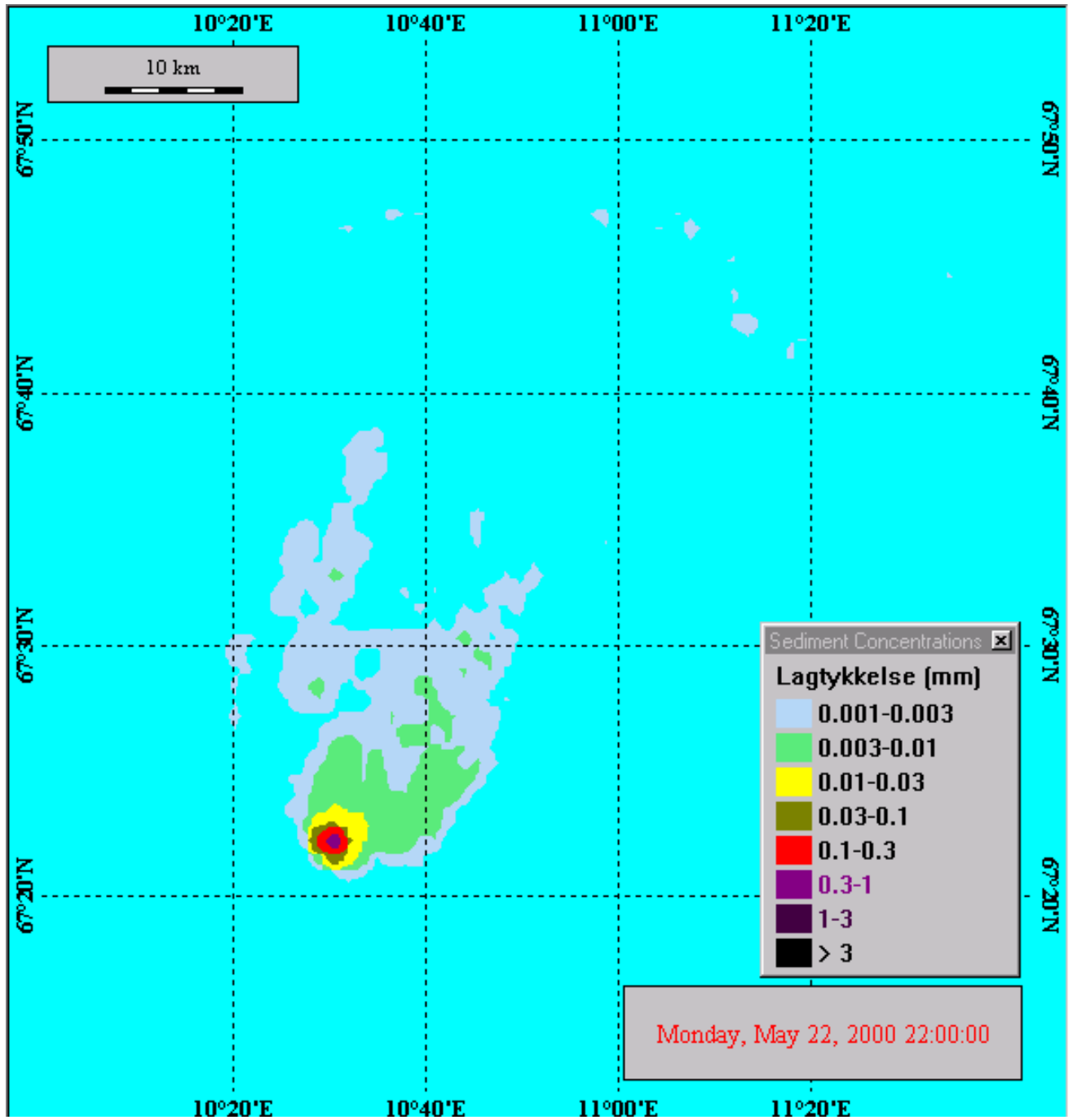
Figur A-10 Kaks, FF2 (Nyk/Gjallar ++)



Figur A-11 Barytt, FF2 (Nyk/Gjallar ++)

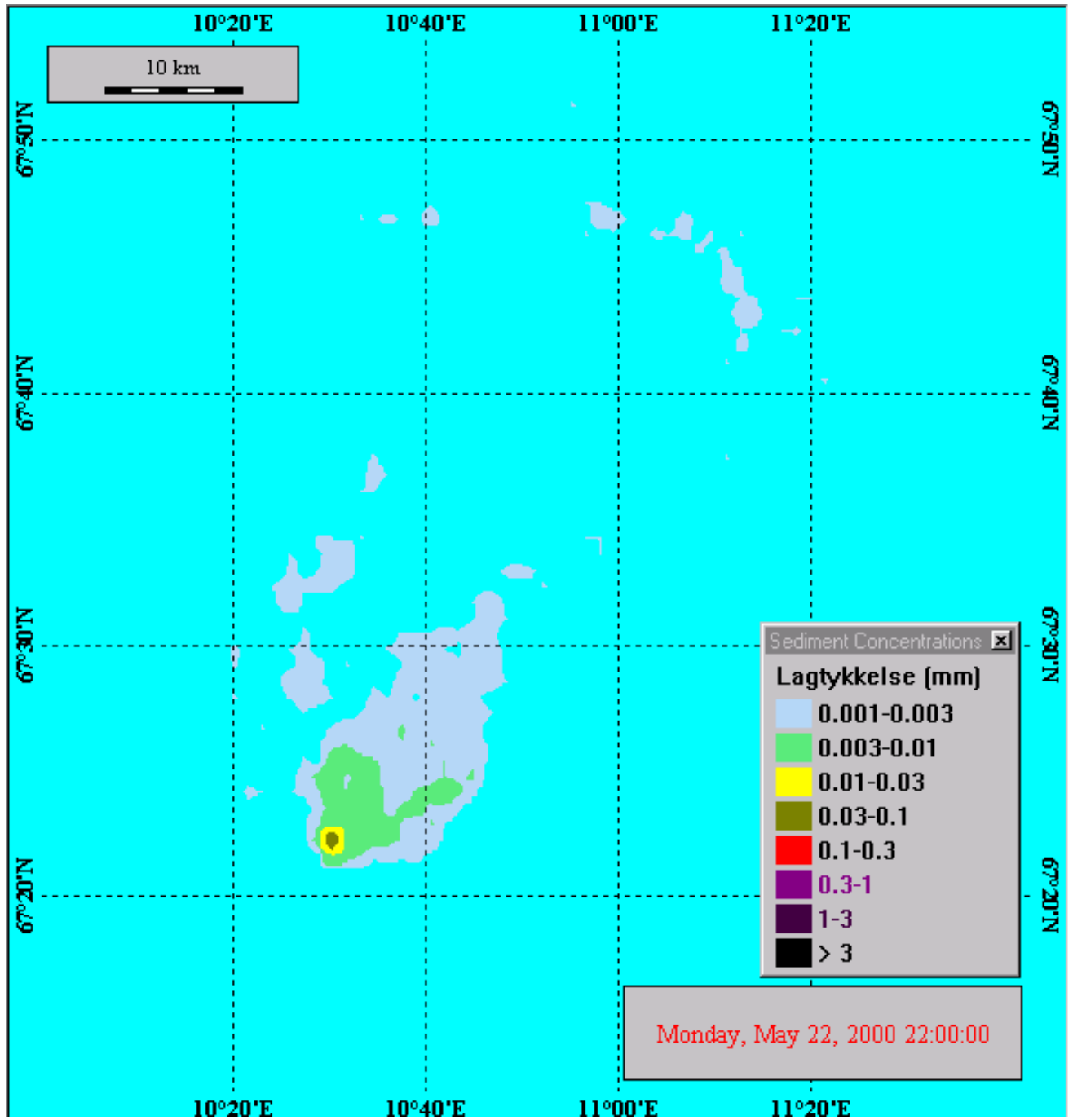


Figur A-12 Kaks og barytt, FF2 (Nyk/Gjallar ++)

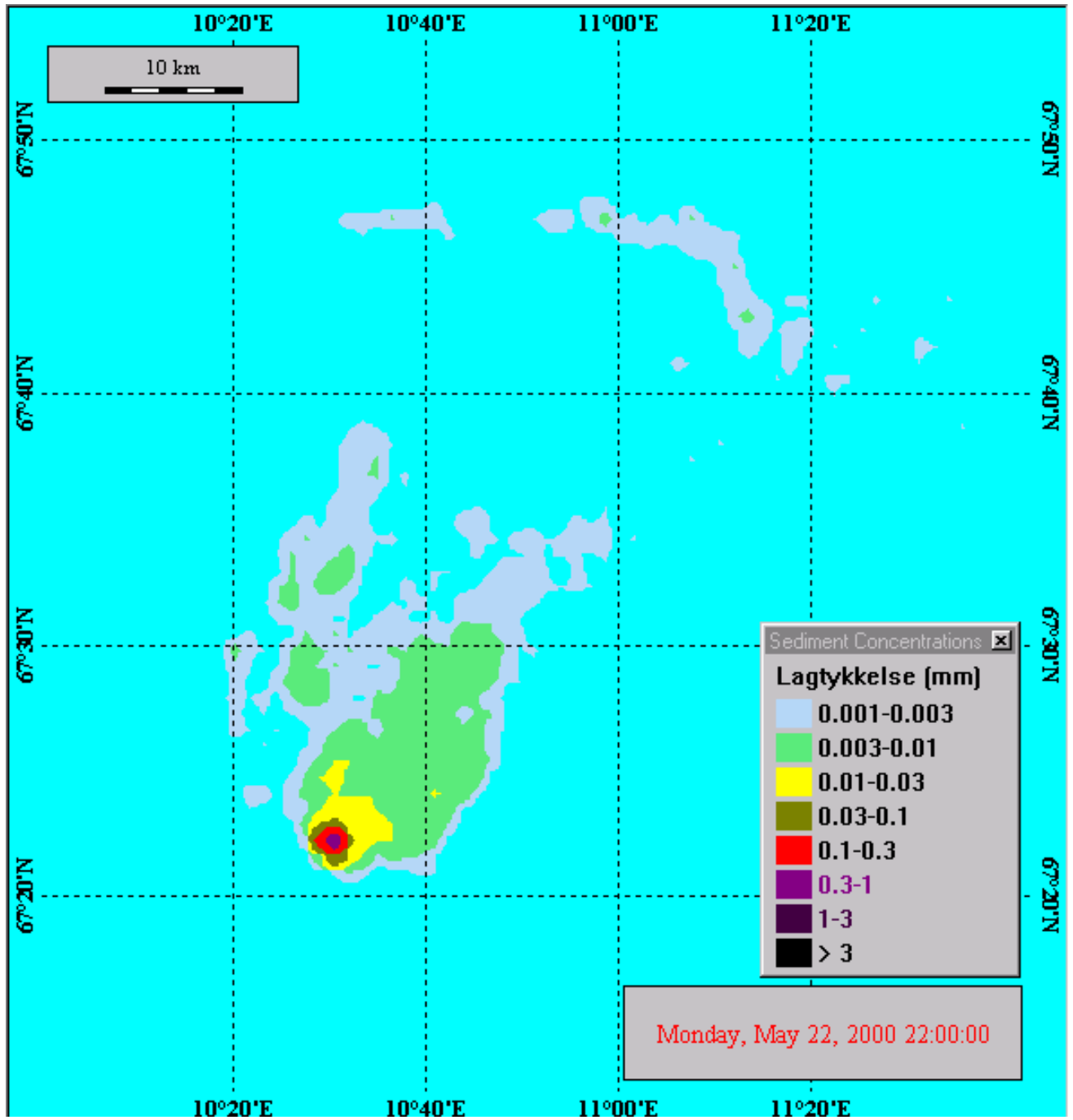


Figur A-13 Kaks, FF3 (Nordland VI ++)

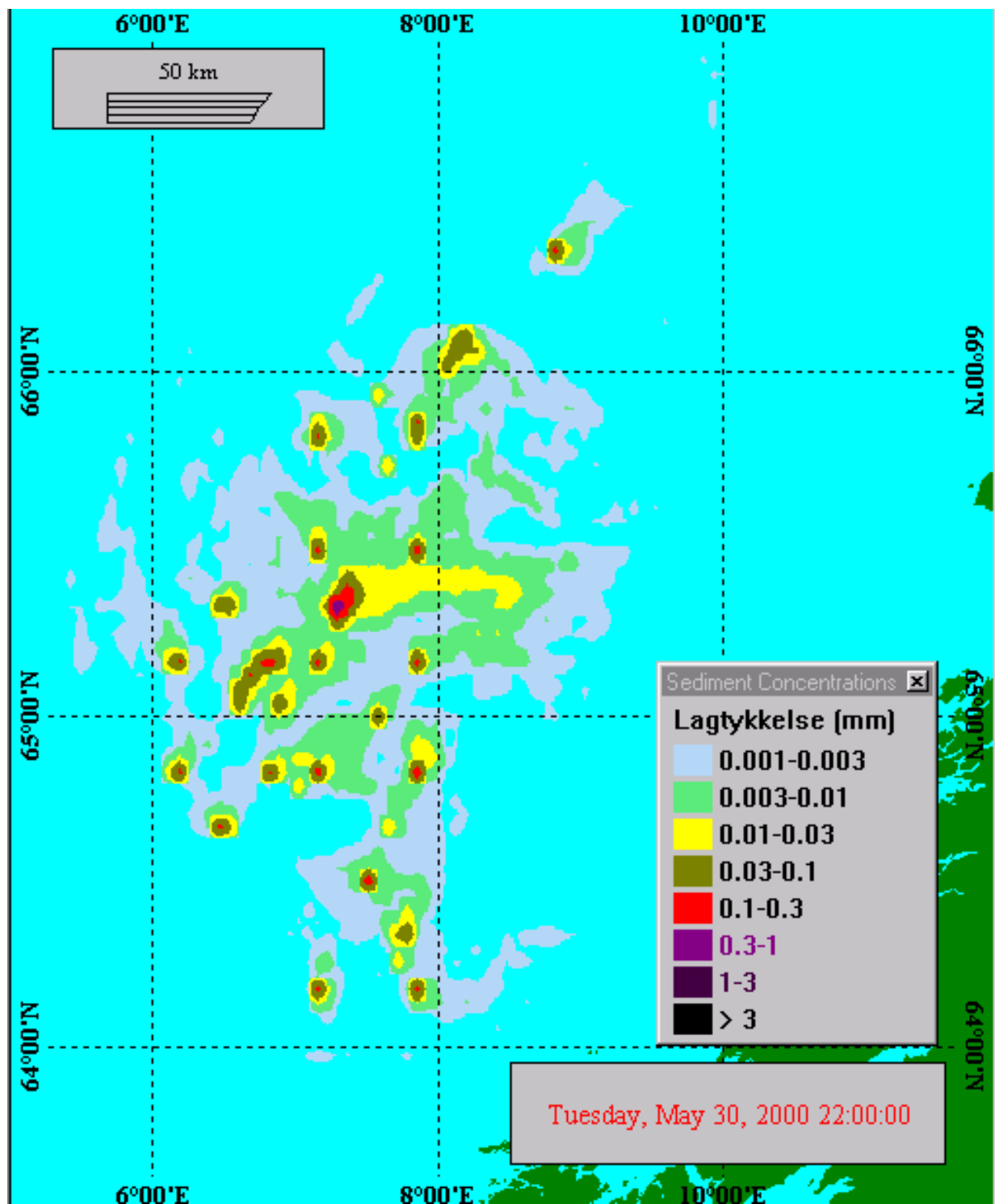




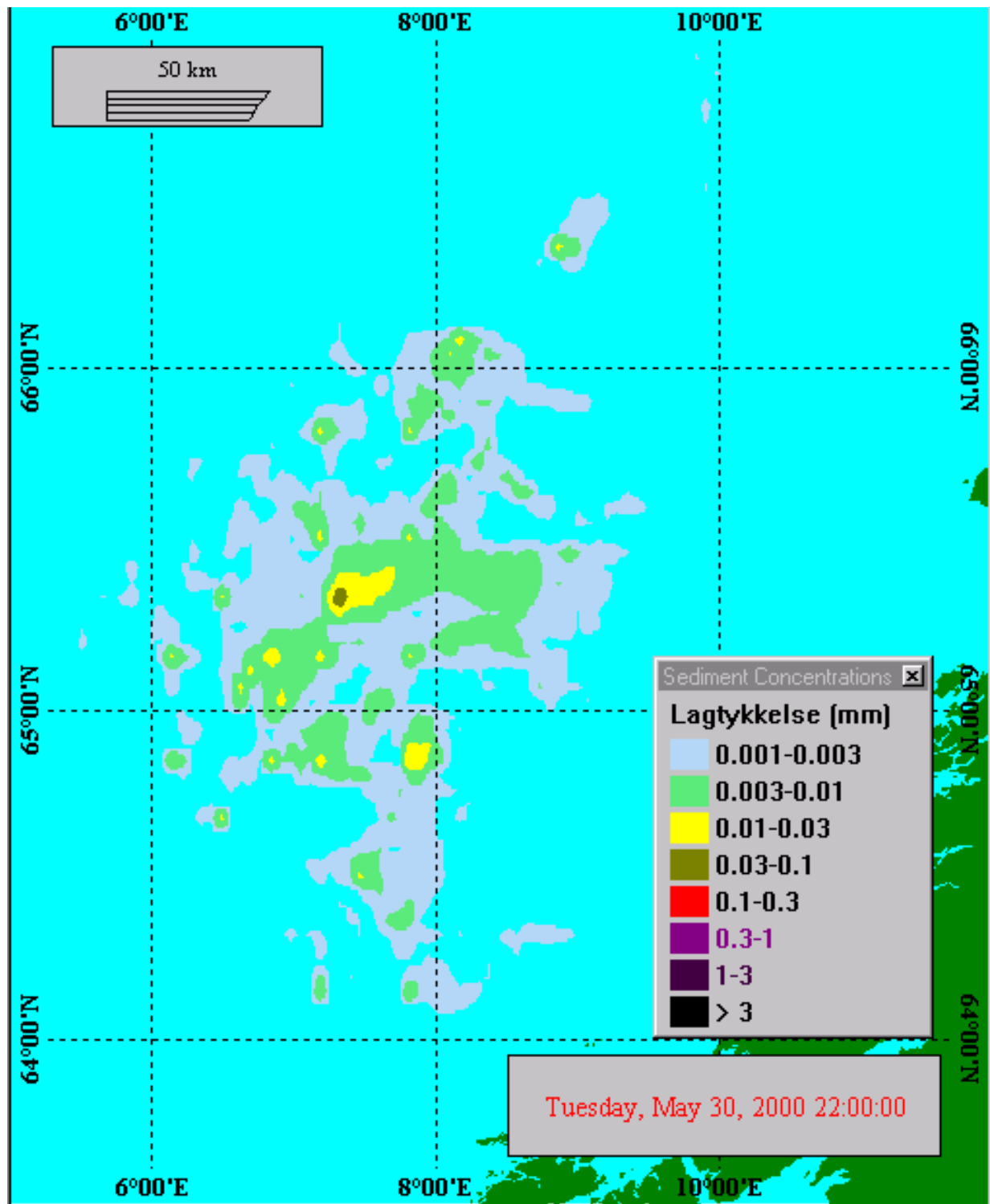
Figur A-14 Barytt, FF3 (Nordland VI ++)



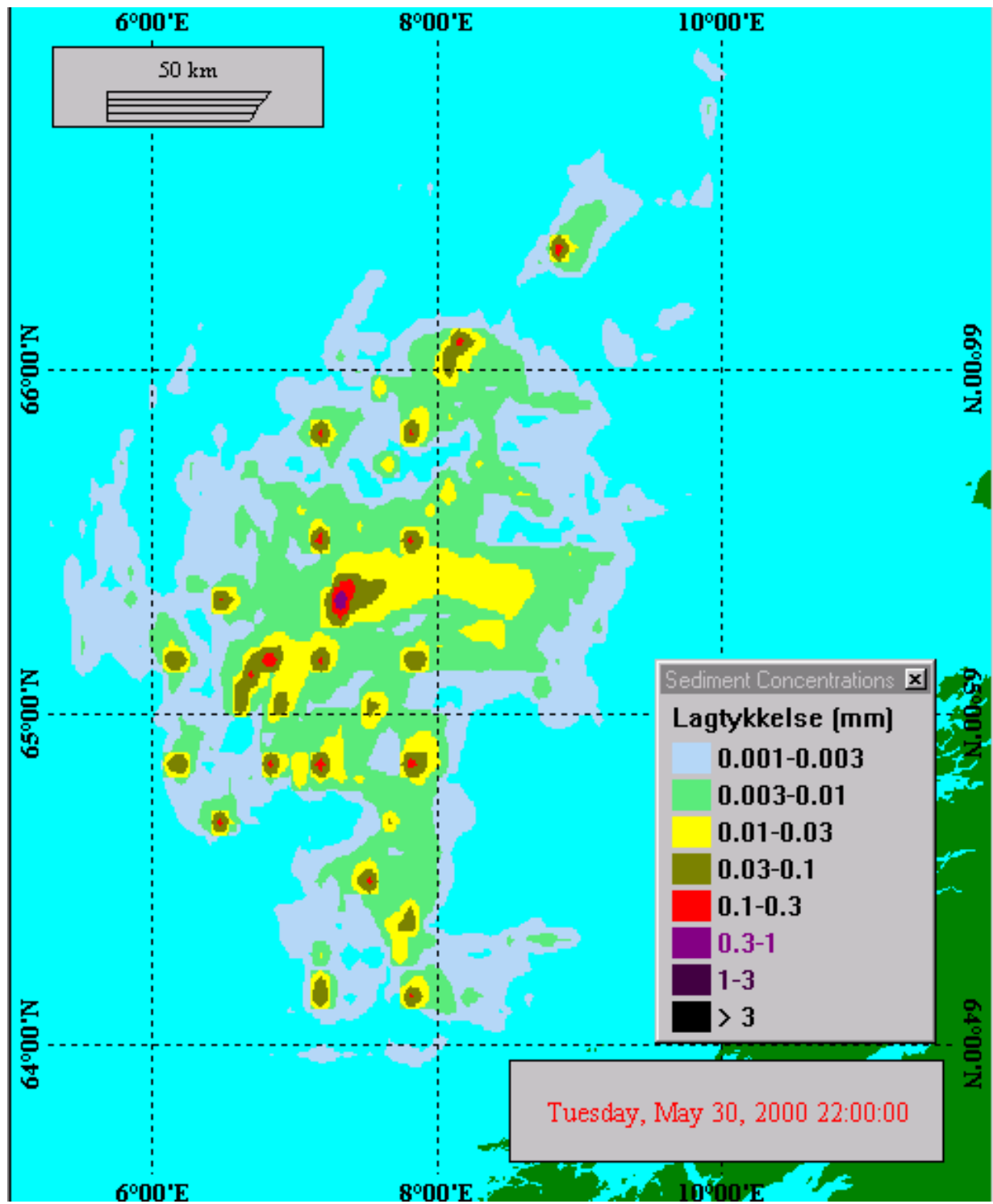
Figur A-15 Kaks og barytt, FF3 (Nordland VI ++)



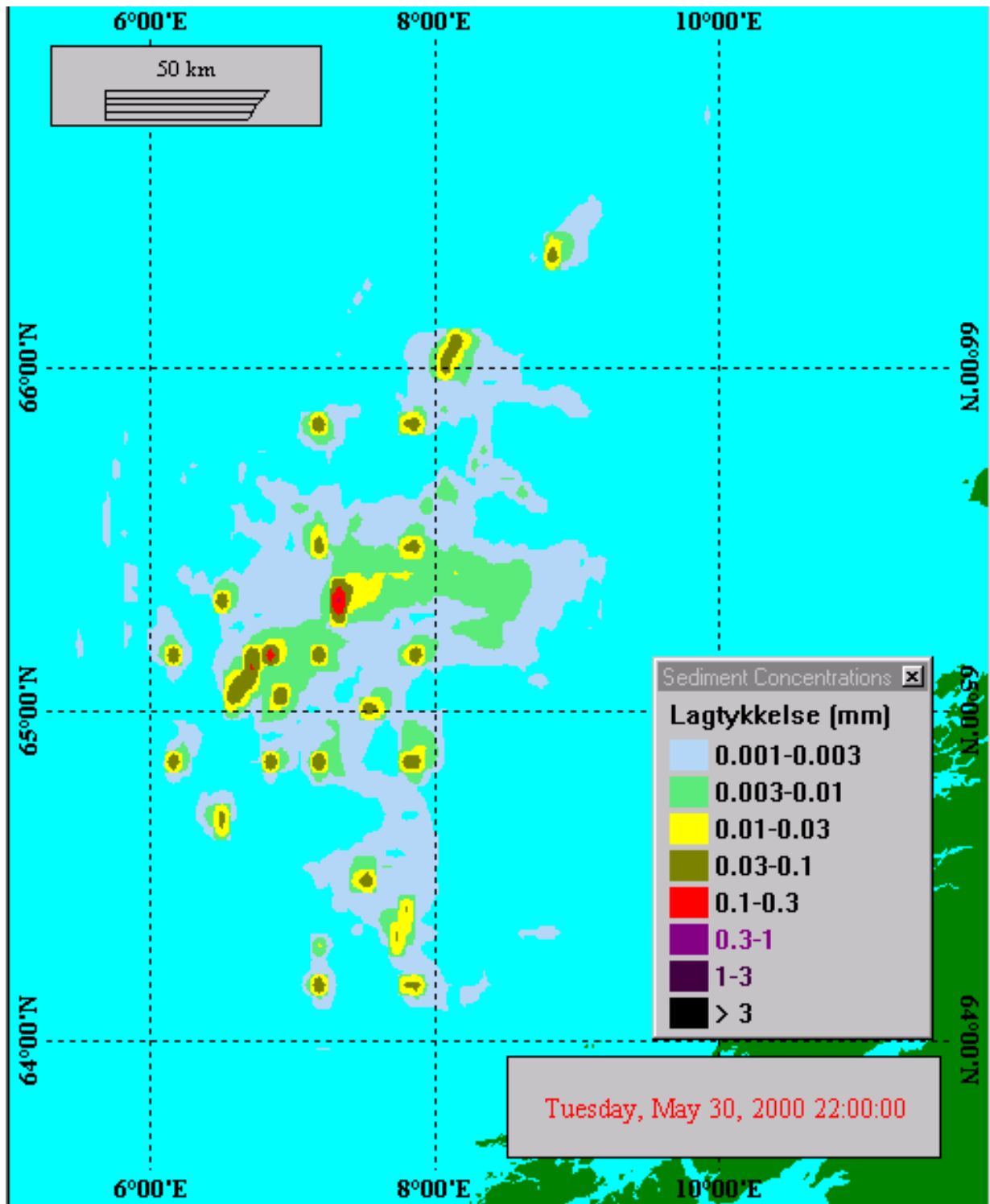
Figur A-16 Kaks, Sentralområdet tom 2015.



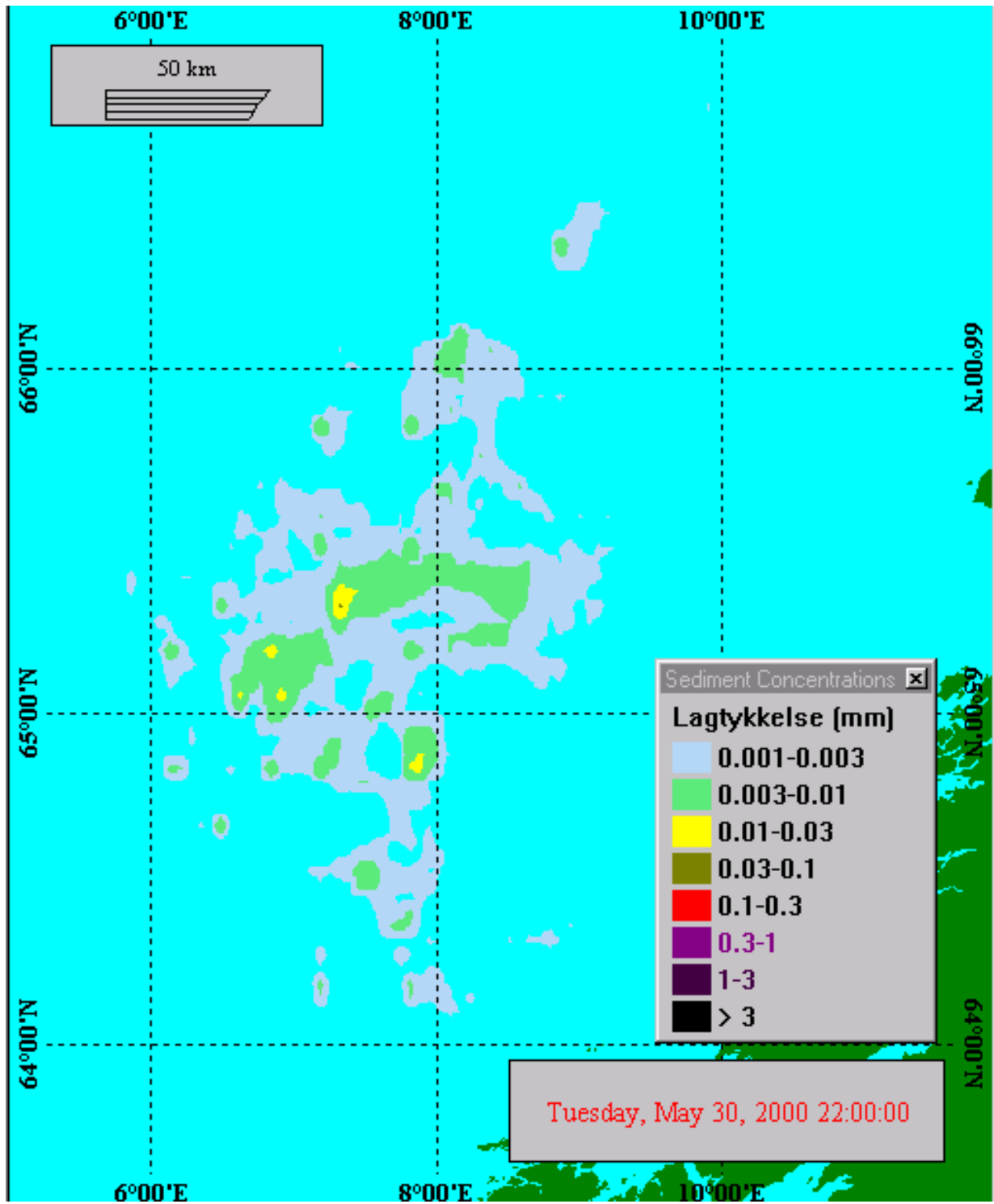
Figur A-17 Barytt, Sentralområdet tom 2015.



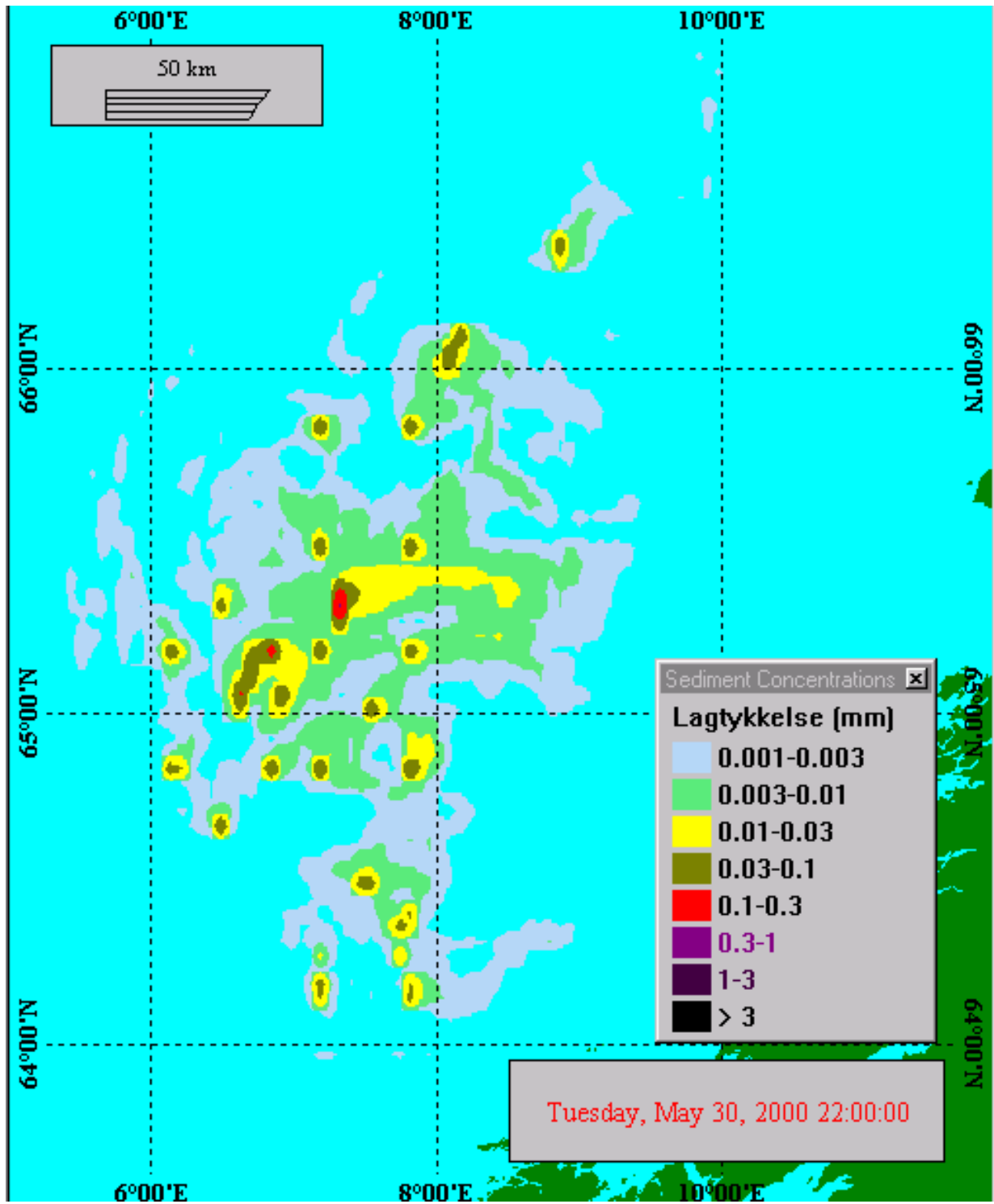
Figur A-18 Kaks og barytt, Sentralområdet tom 2015.



Figur A-19 Kaks, Sentralområdet tom 2001.

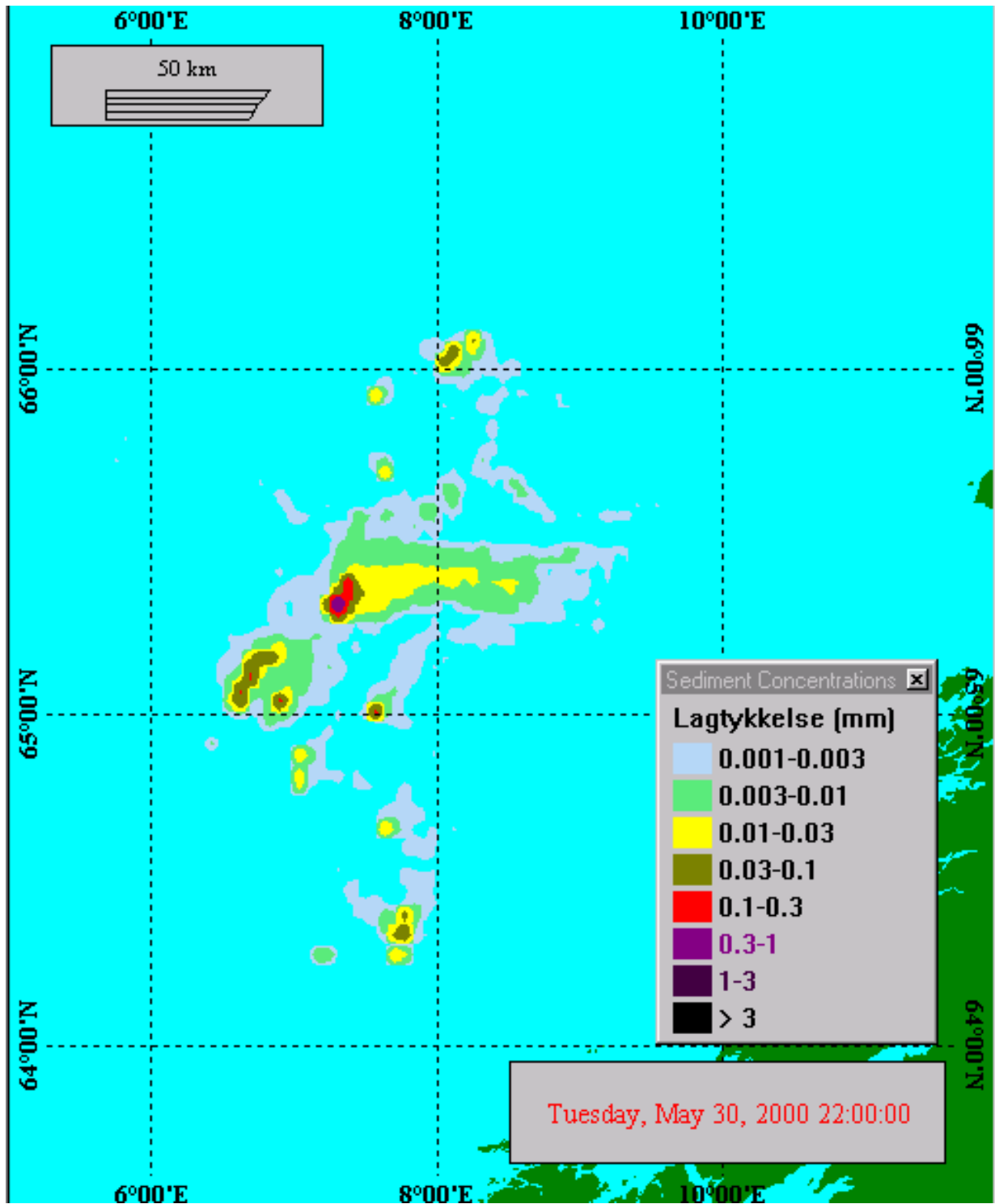


Figur A-20 Barytt, Sentralområdet tom 2001.

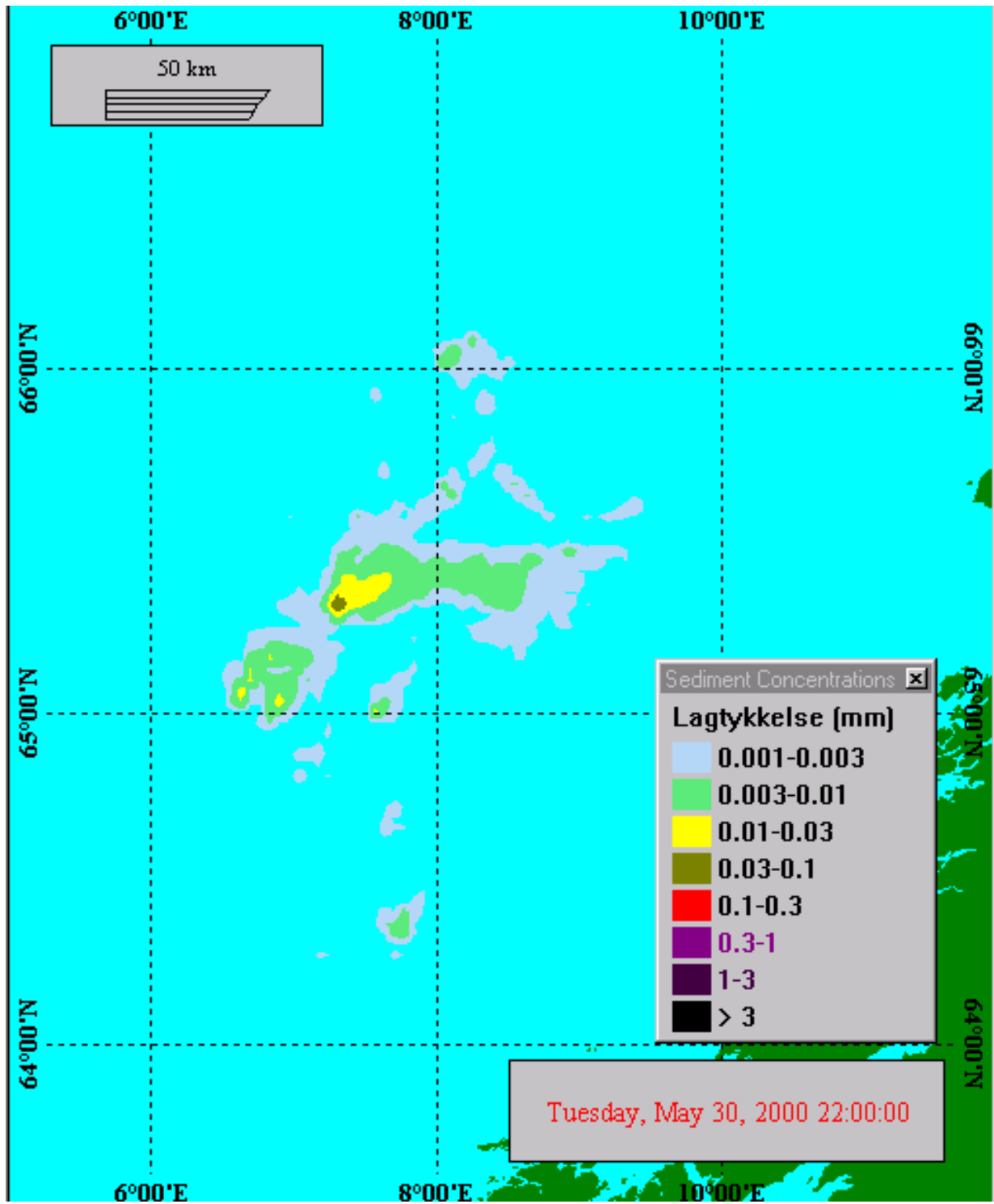


Figur A-21 Kaks og barytt, Sentralområdet tom 2001.

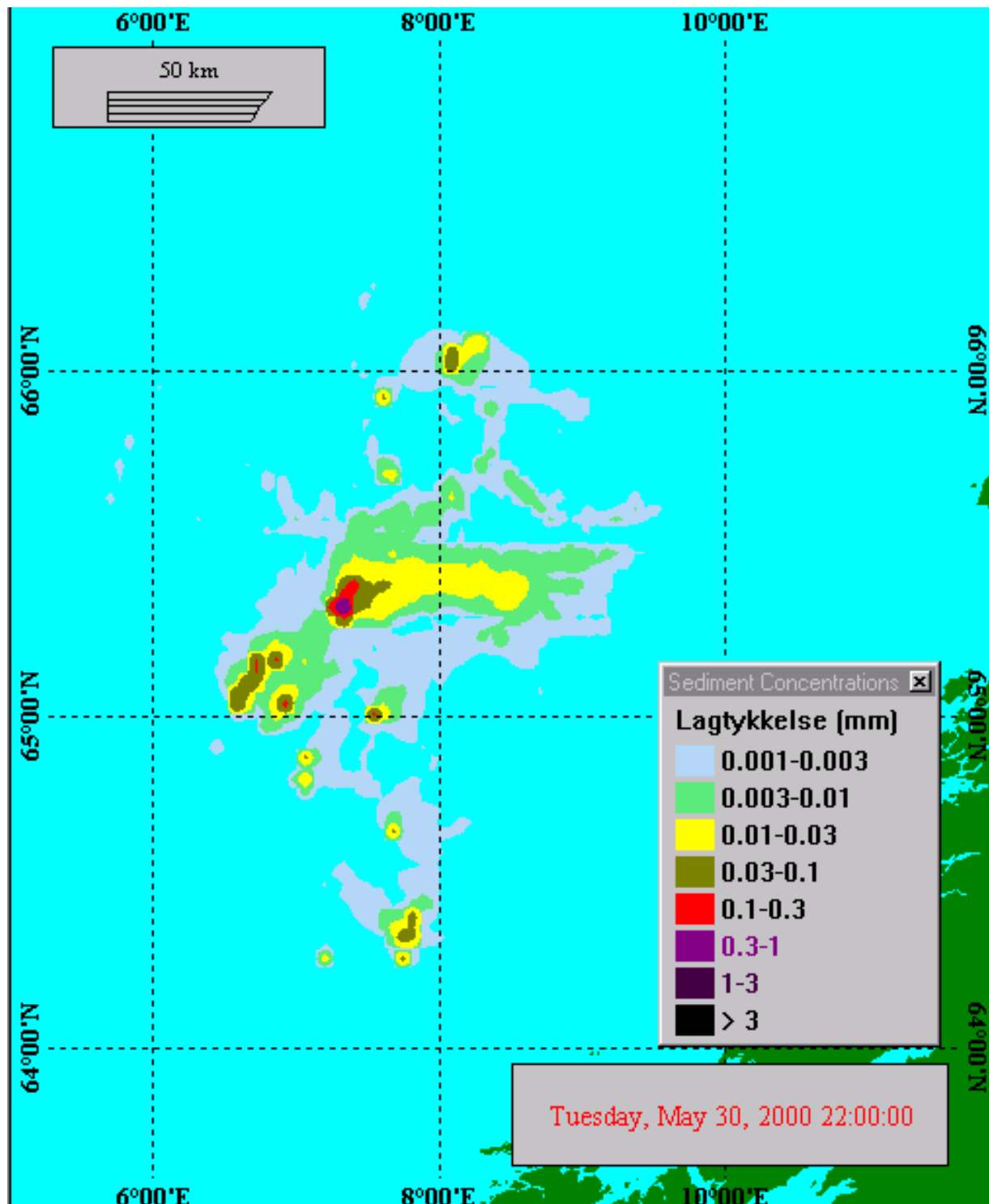




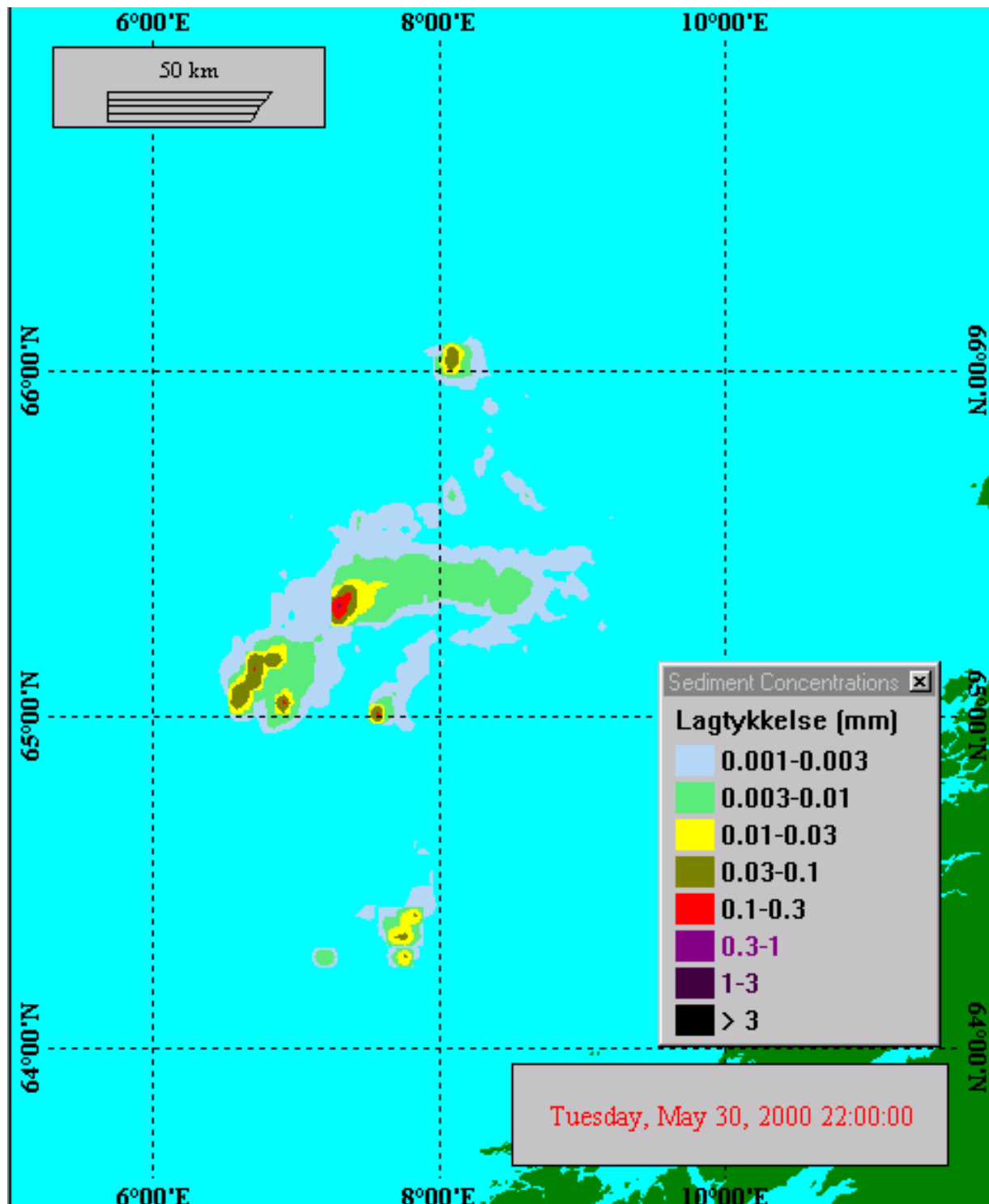
Figur A-22 Kaks, Sentralområdet uten leteboringer tom 2015.



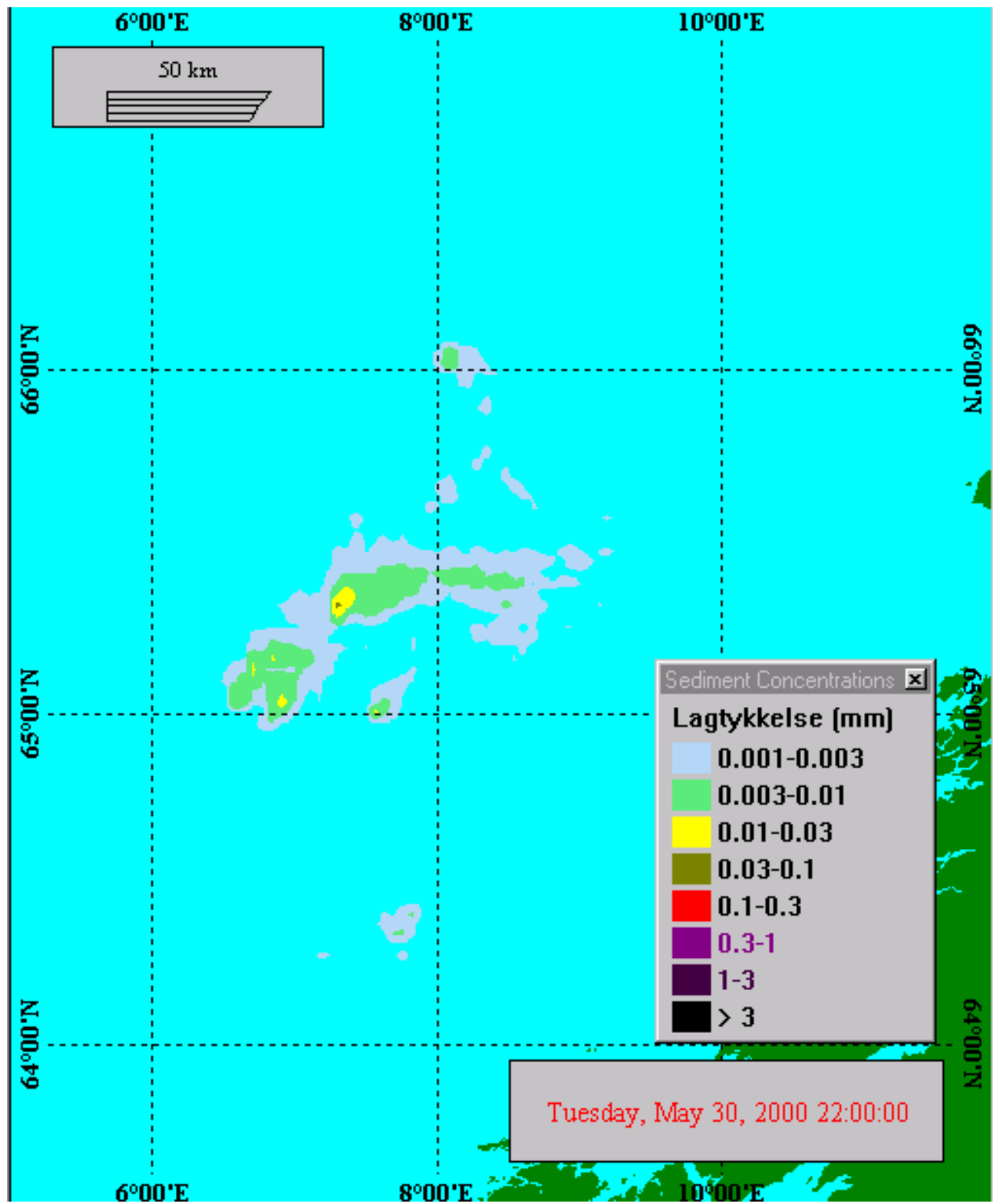
Figur A-23 Barytt, Sentralområdet uten leteboringer, tom 2015.



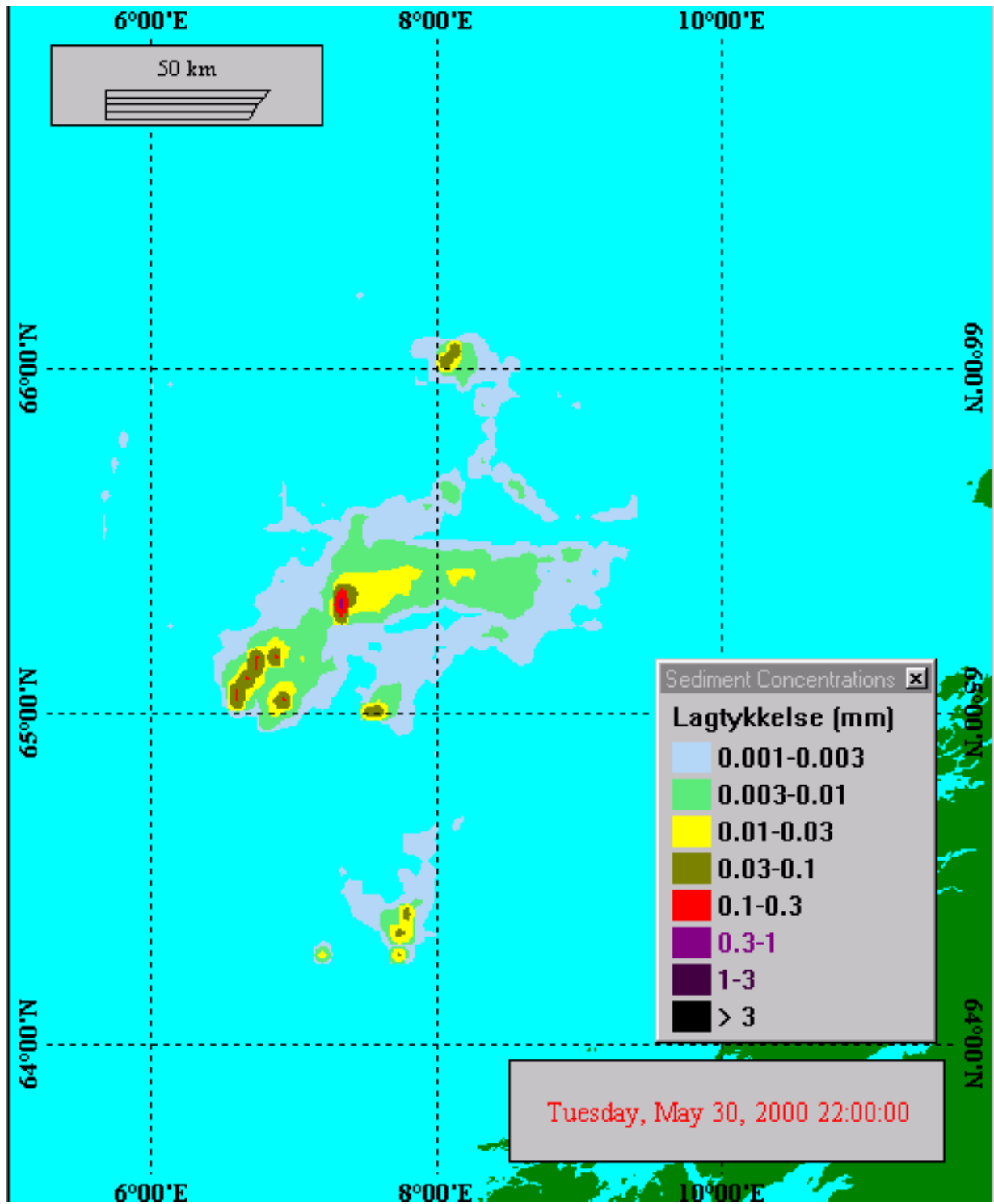
Figur A-24 Kaks og barytt, Sentralområdet uten leteboringer, tom 2015.



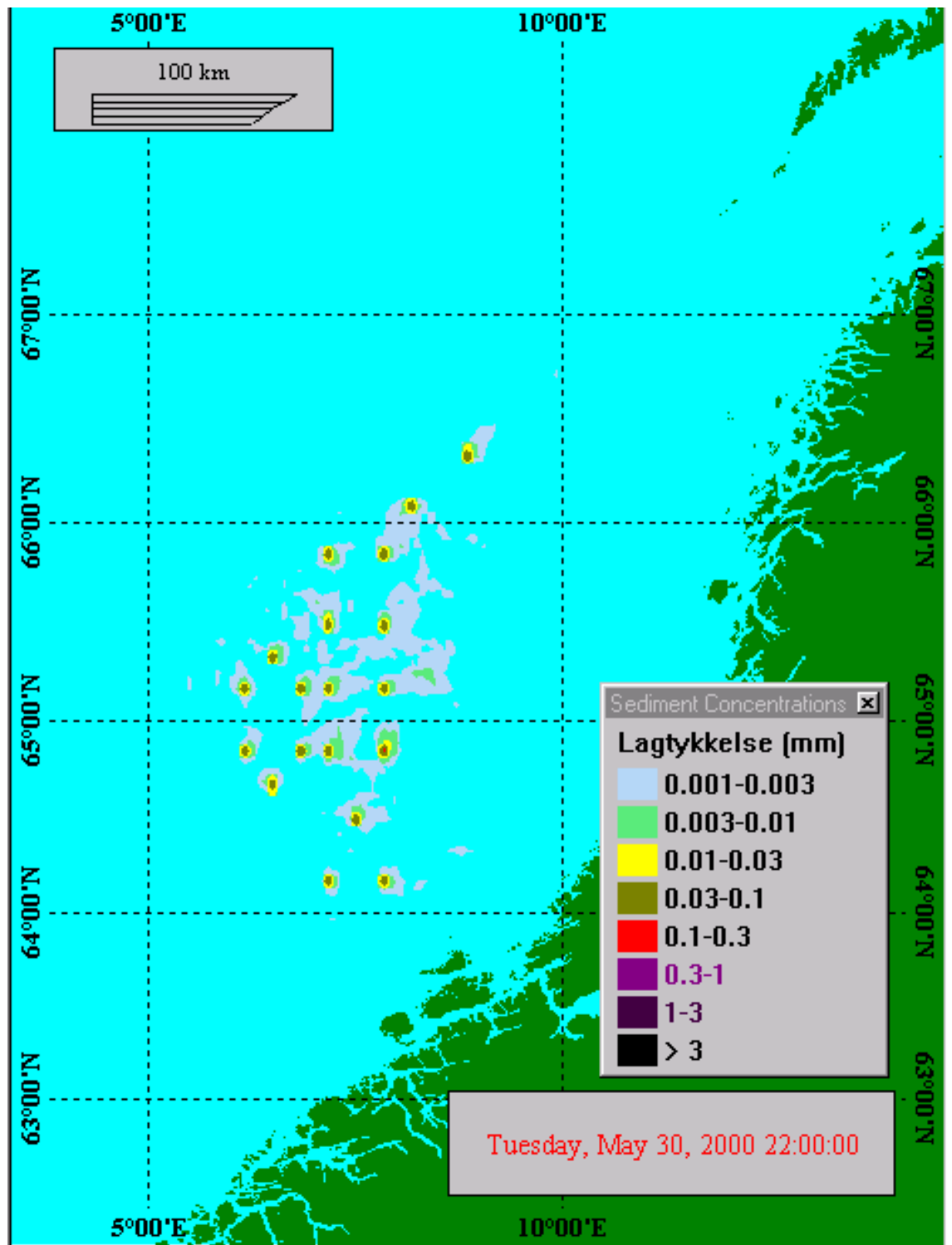
Figur A-25 Kaks, Sentralområdet uten leteboringer, tom 2001.



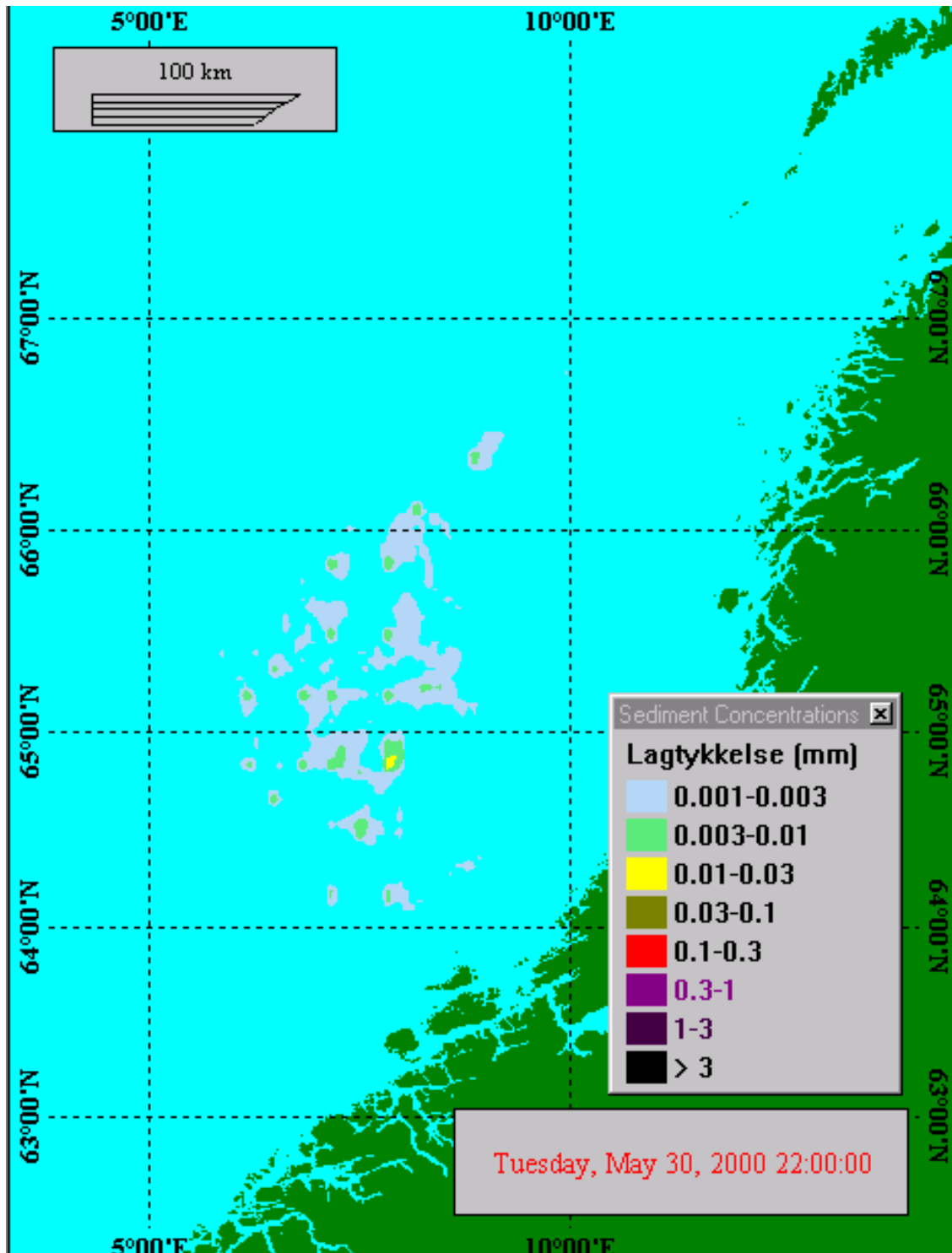
Figur A-26 Barytt, Sentralområdet uten leteboringer, tom 2001.



Figur A-27 Kaks og barytt, Sentralområdet uten leteboringer, tom 2001.

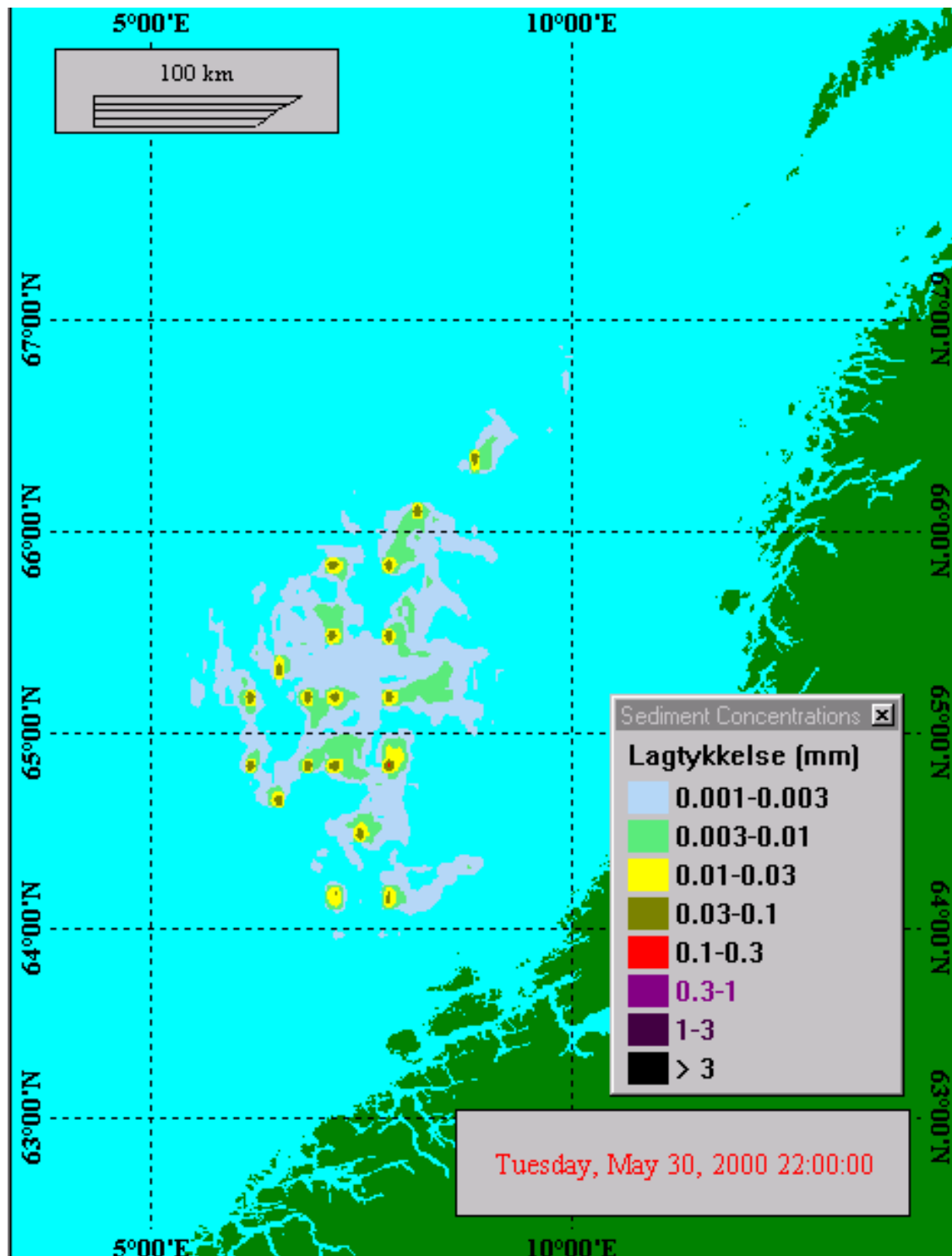


Figur A-28. Kaks, bare leteboringer tom 2001.

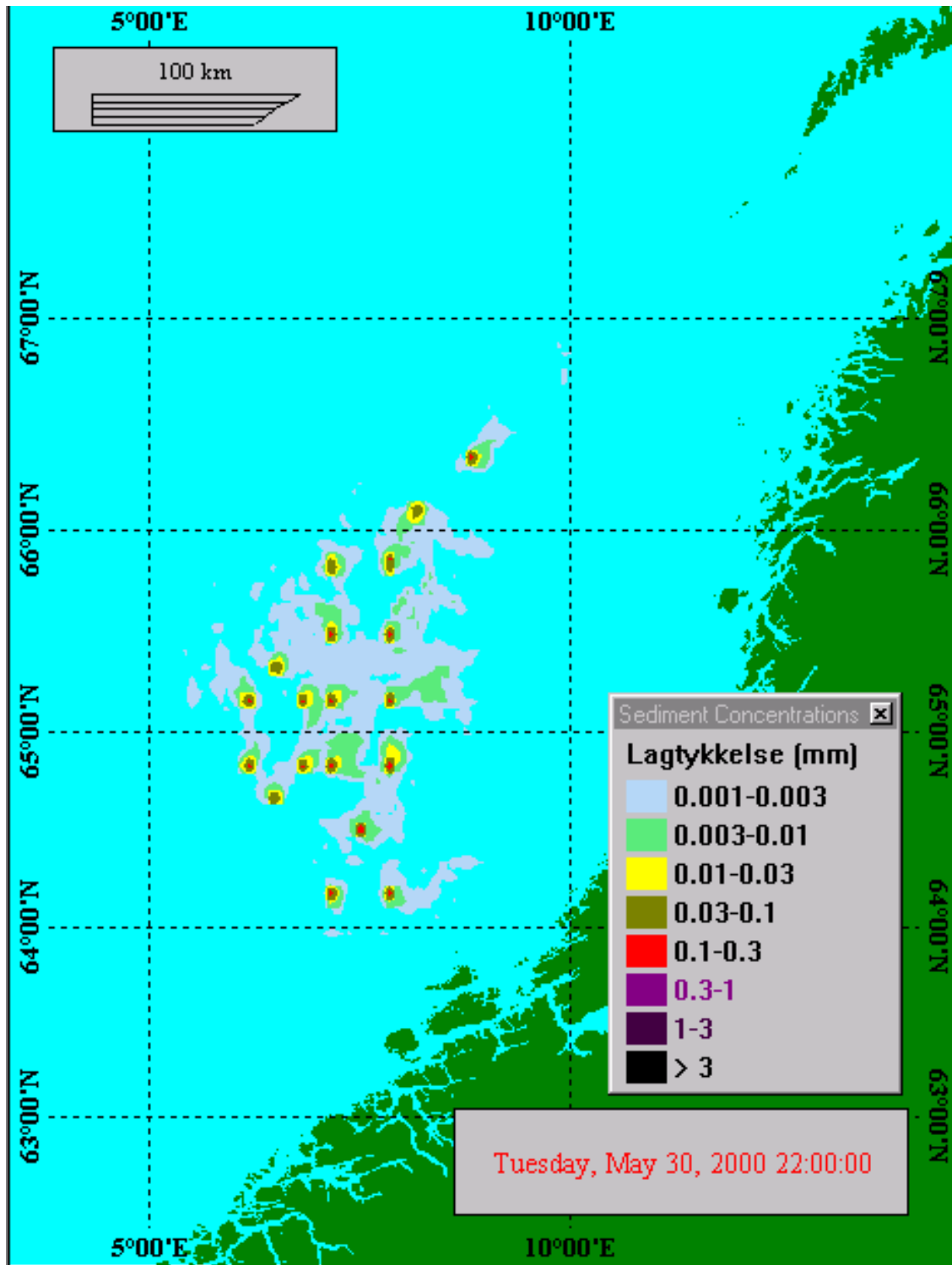


Figur A-29 Barytt, bare leteboringer tom 2001.

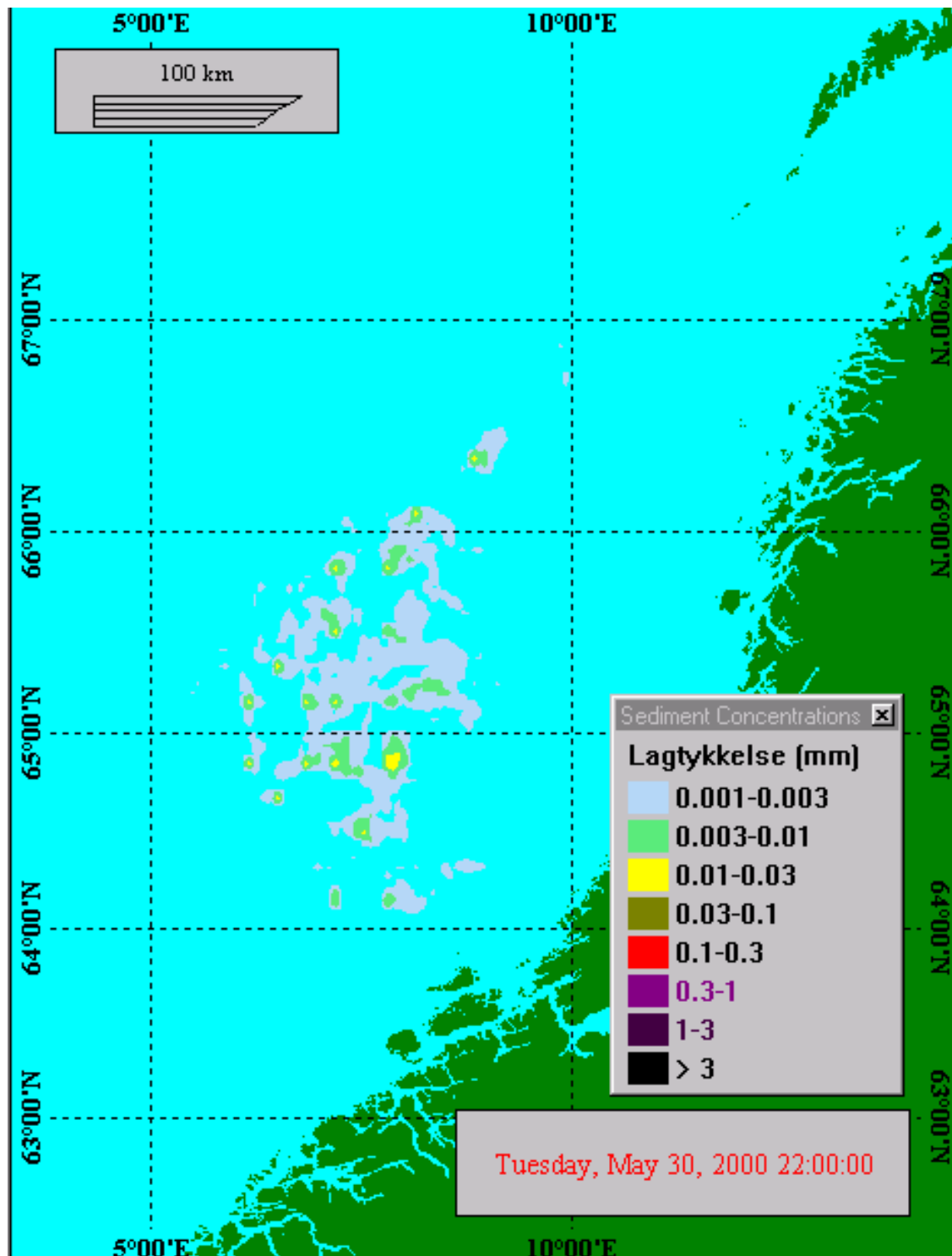




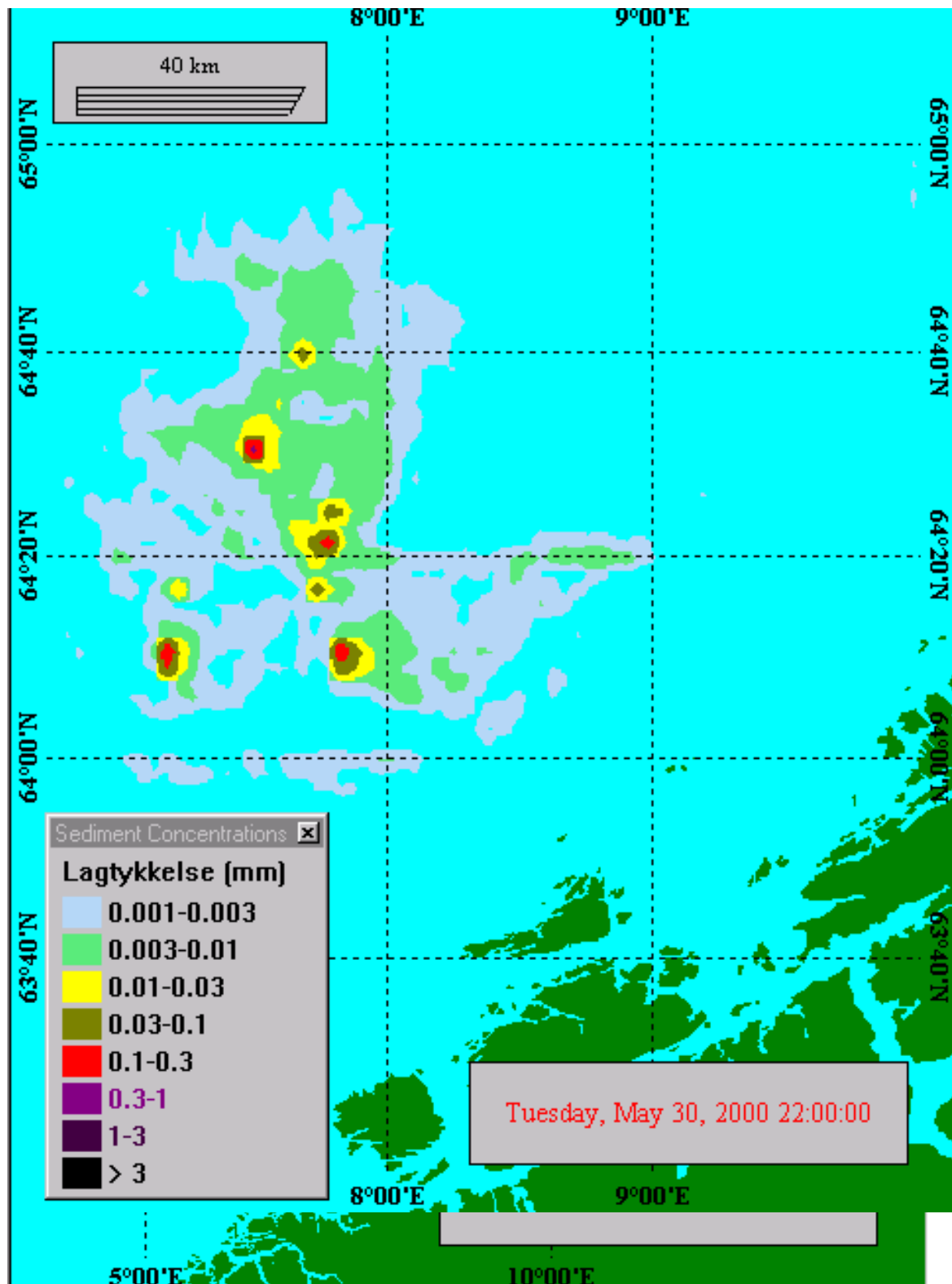
Figur A-30 Kaks og barytt, bare leteboringer tom 2001.



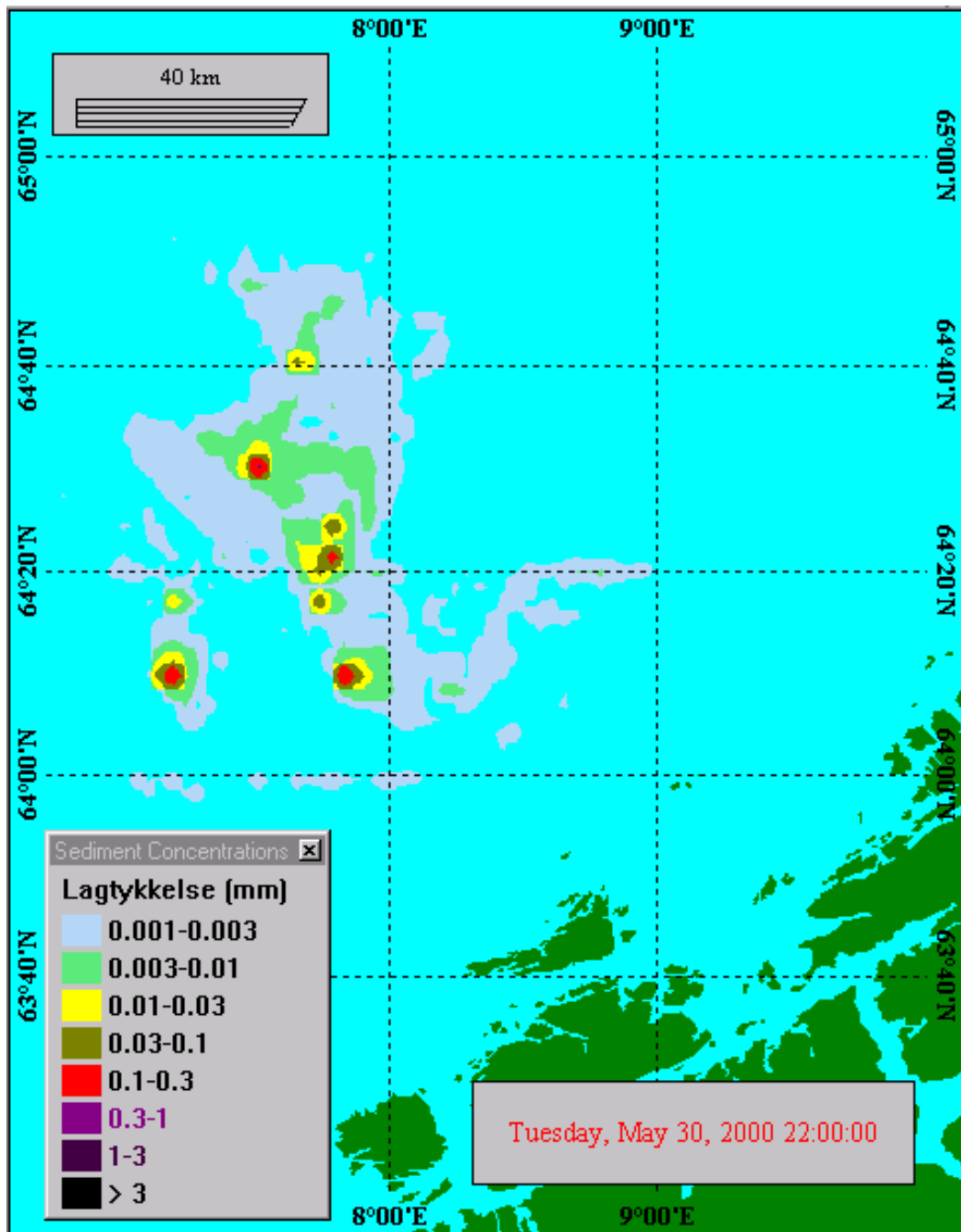
Figur A-31 Kaks, bare leteboringer tom 2015.



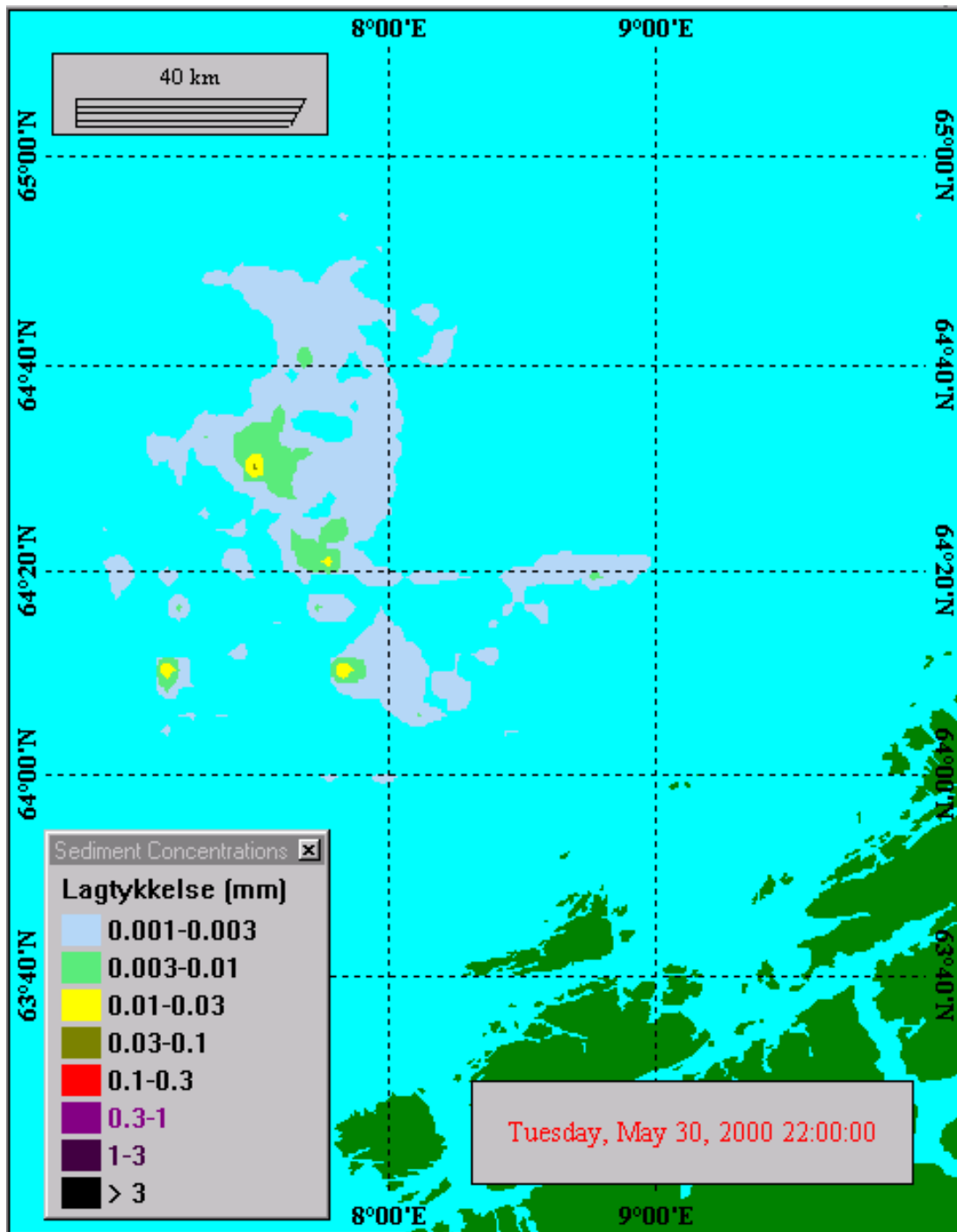
Figur A-32 Barytt, bare leteboringer tom 2015.



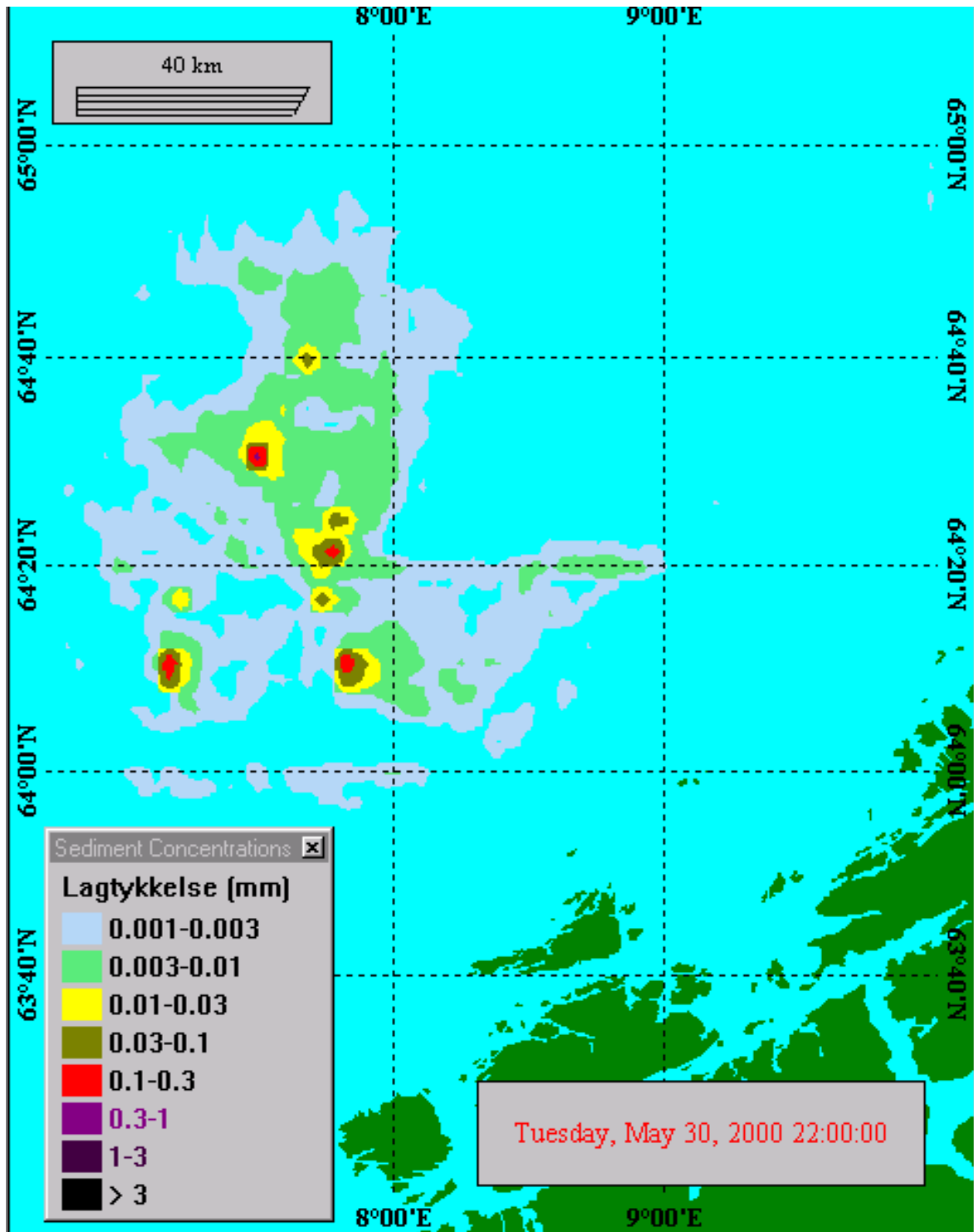
Figur A-33 Kaks og barytt, bare leteboringer tom 2015.



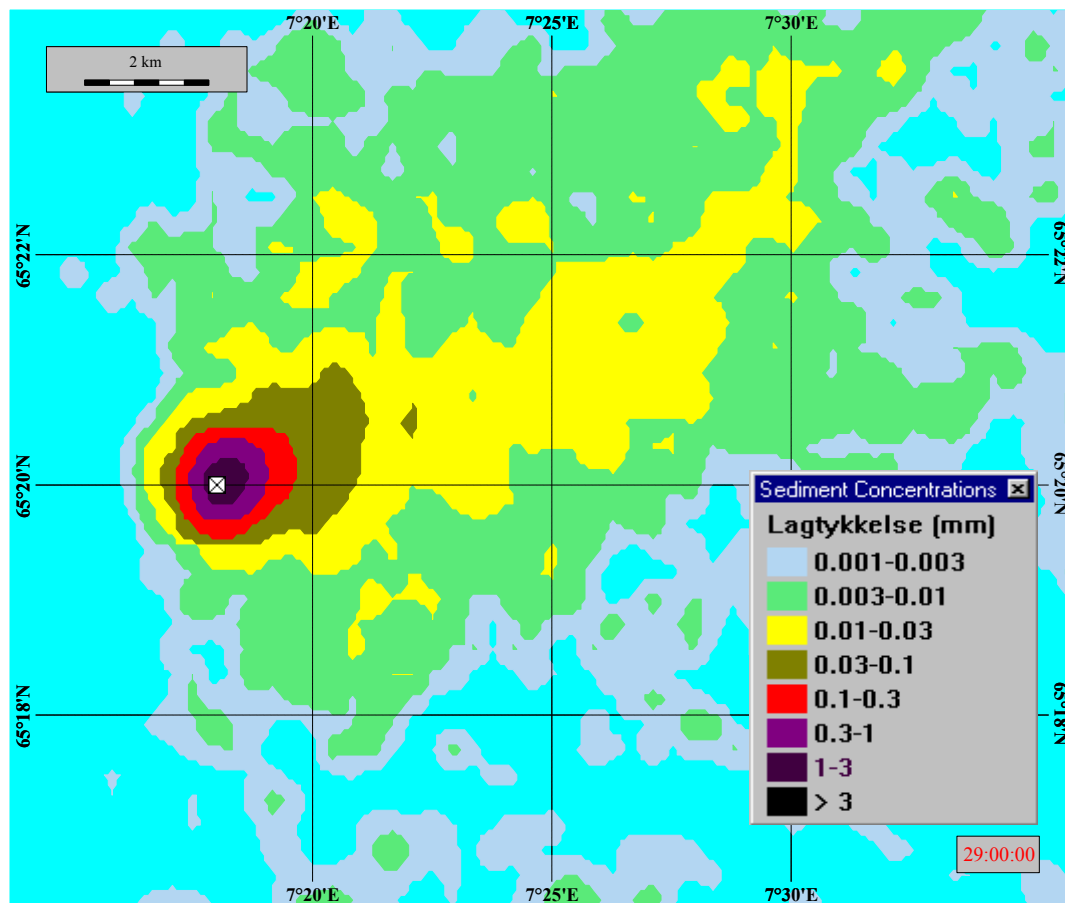
Figur A-34 Kaks, lete og produksjonsbrønner for Draugen/Njord området, 2015.



Figur A-35 Barytt, lete og produksjonsbrønner for Draugen/Njord området, 2015.

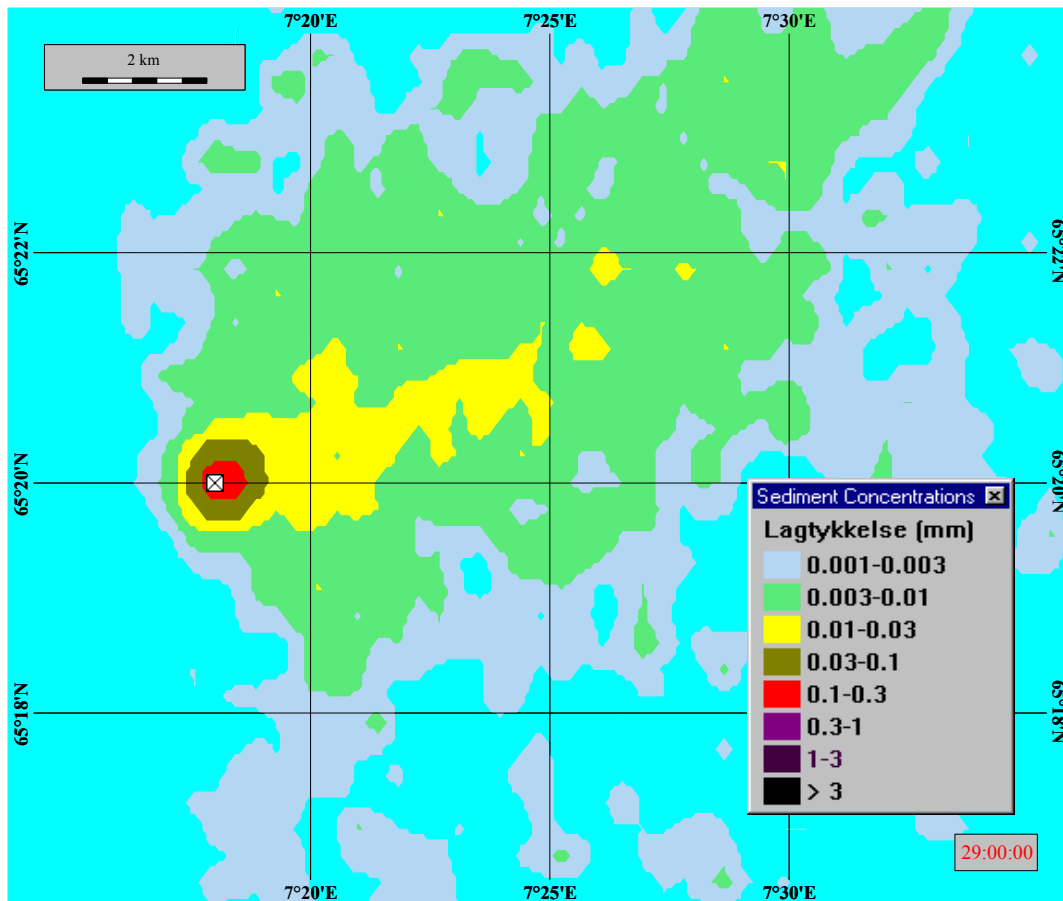


Figur A-36 Kaks og barytt, lete og produksjonsbrønner for Draugen/Njord området, 2015.



Figur A-37. Beregninger av lagtykkelse ved utslipp av kaks på Heidrun feltet. Utslipp fra 13 brønner.





Figur A-38. Beregninger av lagtykkelse ved utlipp av barytt på Heidrun feltet. Utlipp fra 13 brønner. Merk at nær utslippspunktet er mengde barytt (lagtykkelse) undervurdert på grunn av glatting av konsentrasjonsfeltet.