

An aerial photograph showing a wide, brown river flowing through a valley. The river is significantly wider than its normal course, with water overflowing onto the surrounding land. In the foreground, a large, multi-lane bridge structure is visible, partially submerged. The surrounding landscape is a mix of green forest and brown, eroded soil. The sky is overcast.

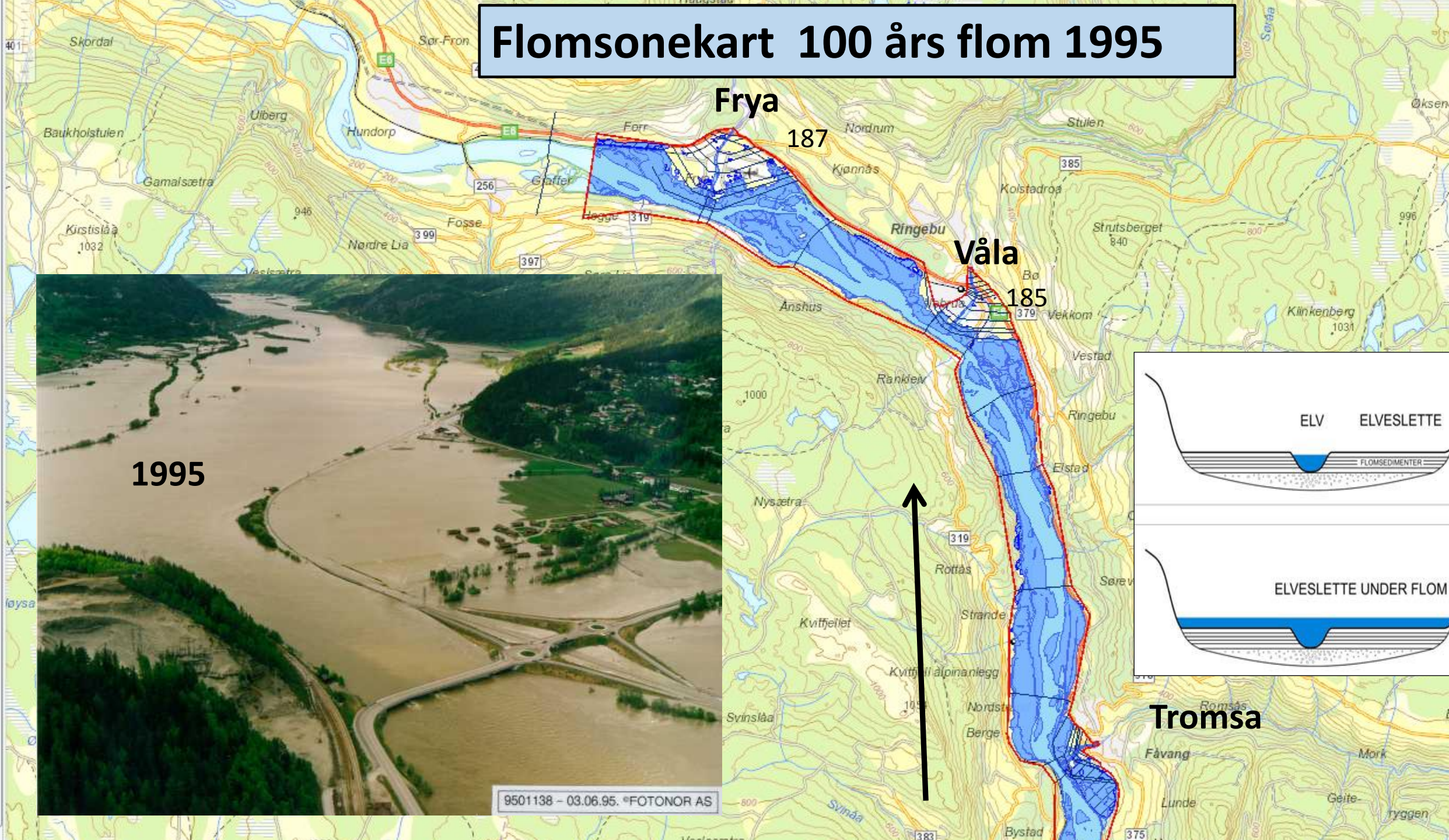
Sedimenttransport i vassdrag og erosjon av forurenset materiale

Jim Bogen

Norges vassdrag og energidirektorat

**100 års flommen
i Glomma 3.06.1995**

Flomsonekart 100 års flom 1995



Frya

187

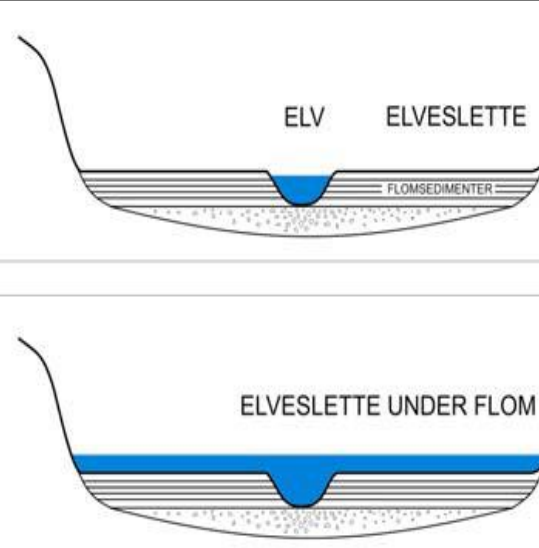
Våla

185

1995

9501138 - 03.06.95. ©FOTONOR AS

Tromsø



Erosjonsintensiteten forandrer seg med tiden og skifter mellom forskjellige steder

Flomsedimenter fra elvesletter integrerer materiale fra mange kilder over en lang tidsperiode

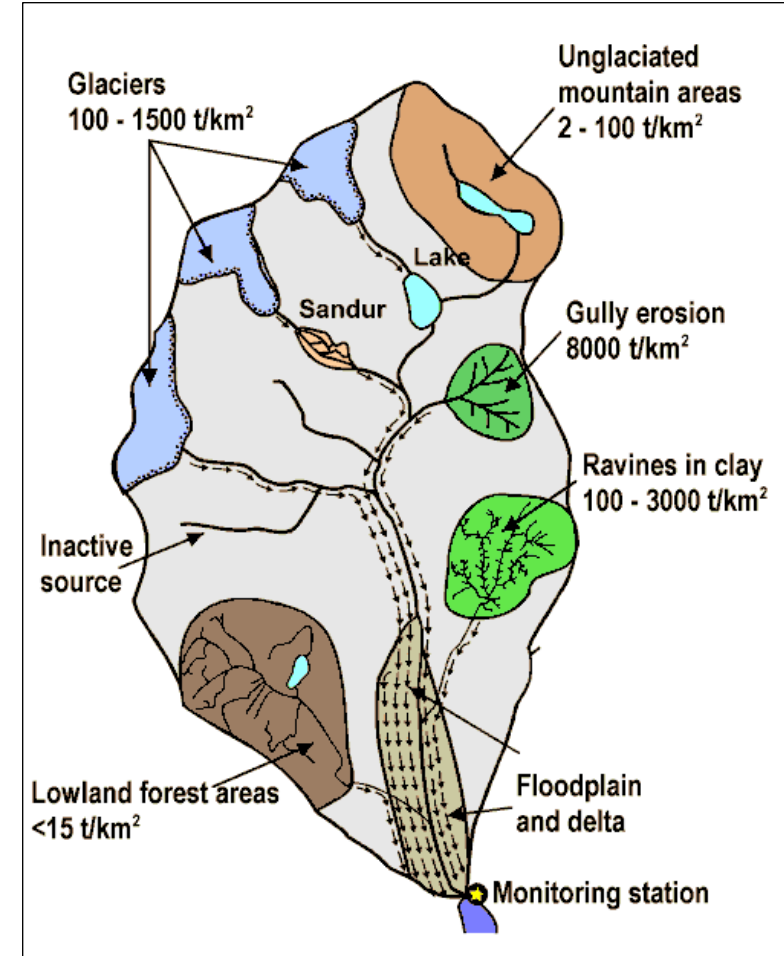
Intens erosjon

Mindre aktiv erosjon
Under nåværende forhold

Elveslette

200år

Sedimentene vandrer i vassdragene





Elvesletta
eroderes

Elven undergraver
sideskraning

Den store flommen i 1995 eroderte i deponiet ved Sarpsborg og spredte kvikksølvforurensninger i Øra -området



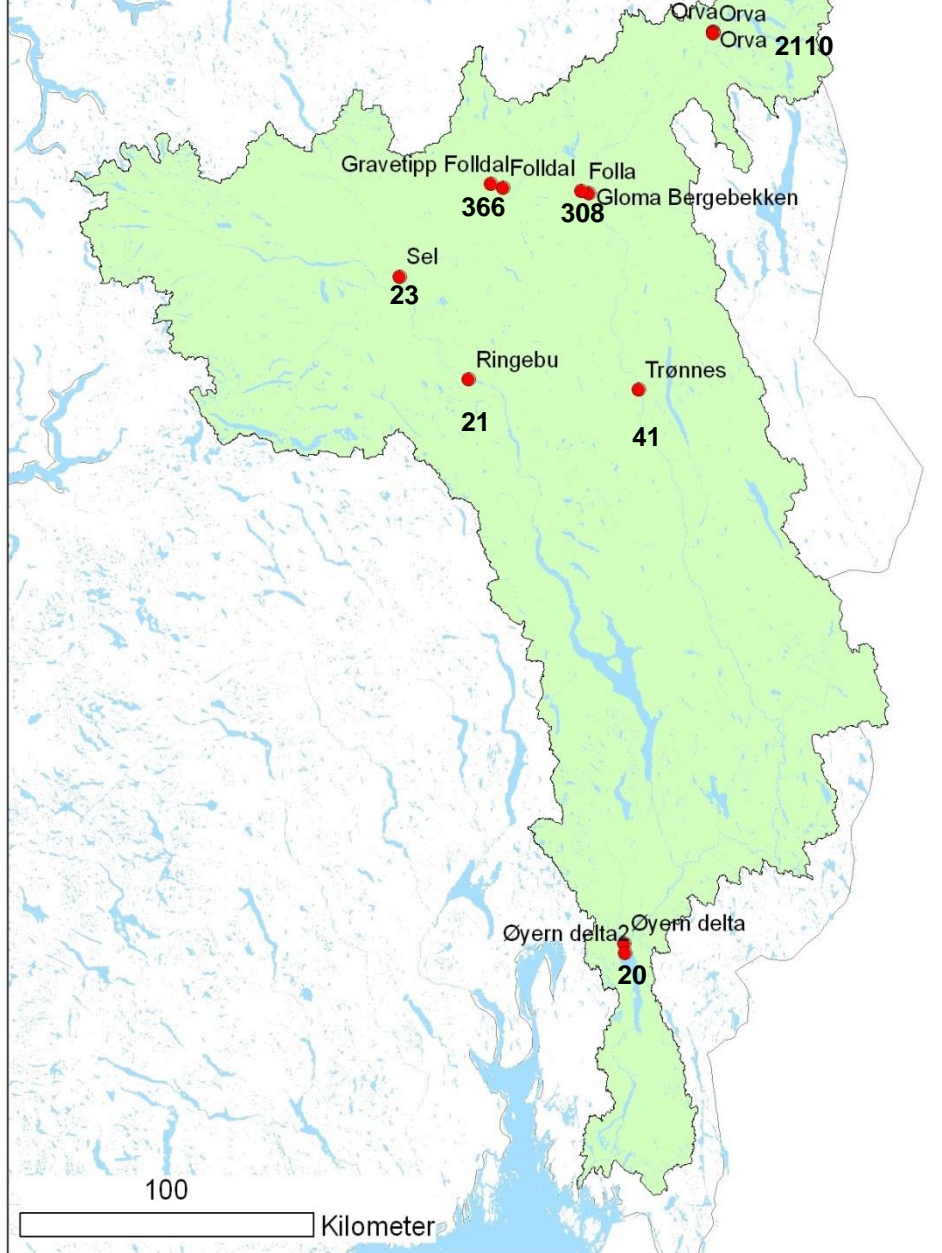
Sarpsborg

Hg - deponi

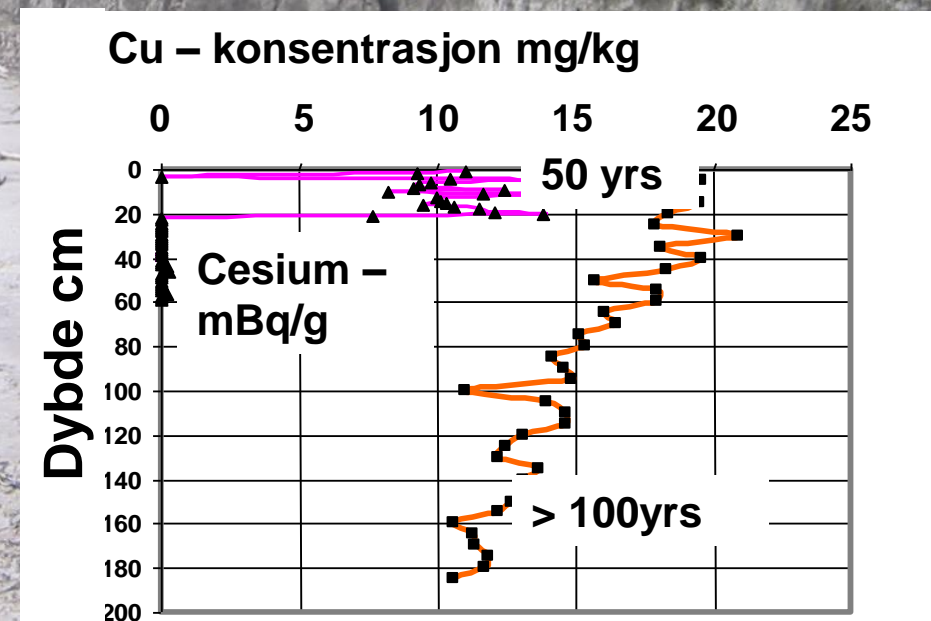
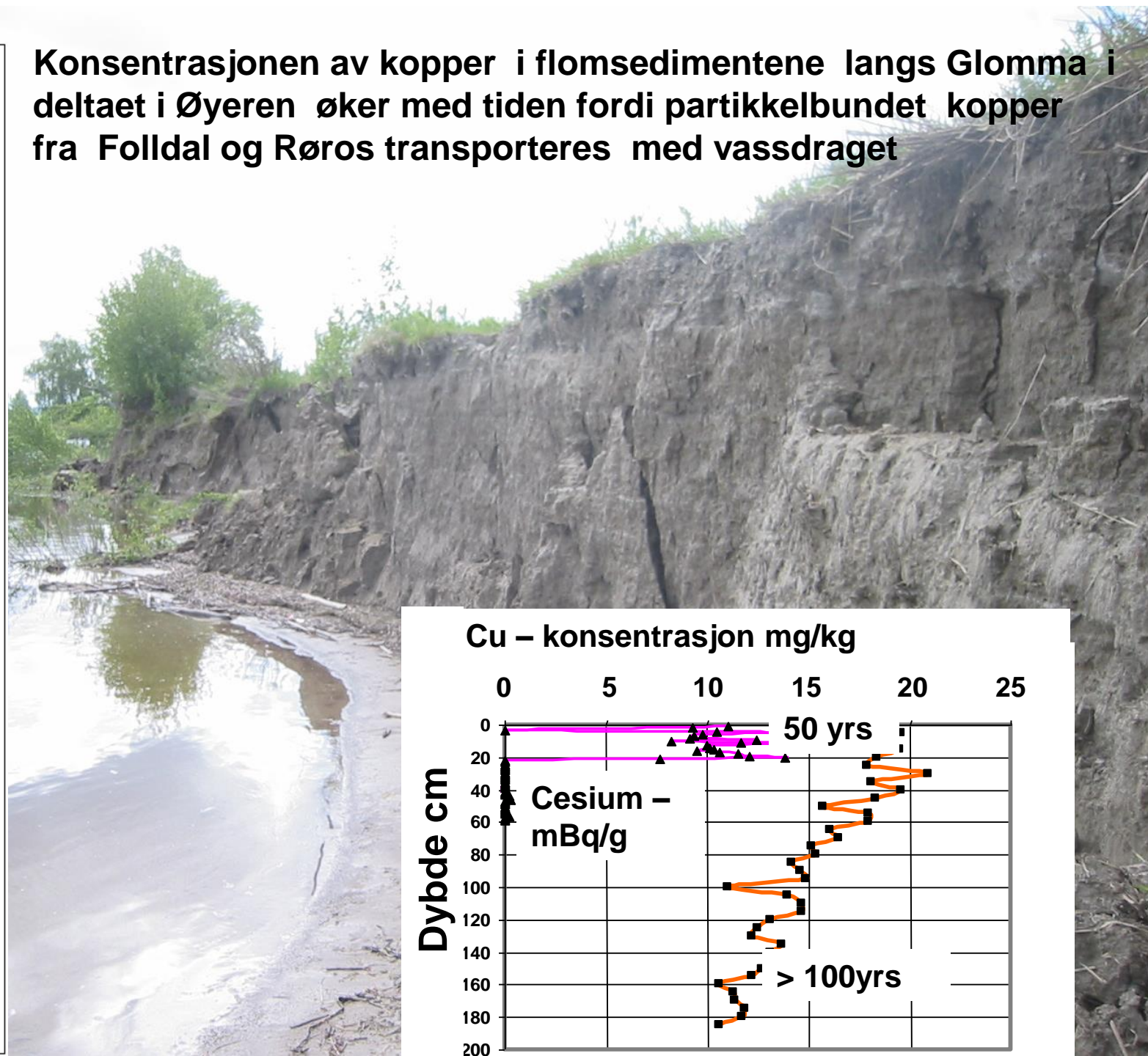
Foreslått tiltak:
Bygging av erosjonsvern
foran deponiet

Men:
Store flommer kan senke elveløpet
Og spyle ut forurensninger

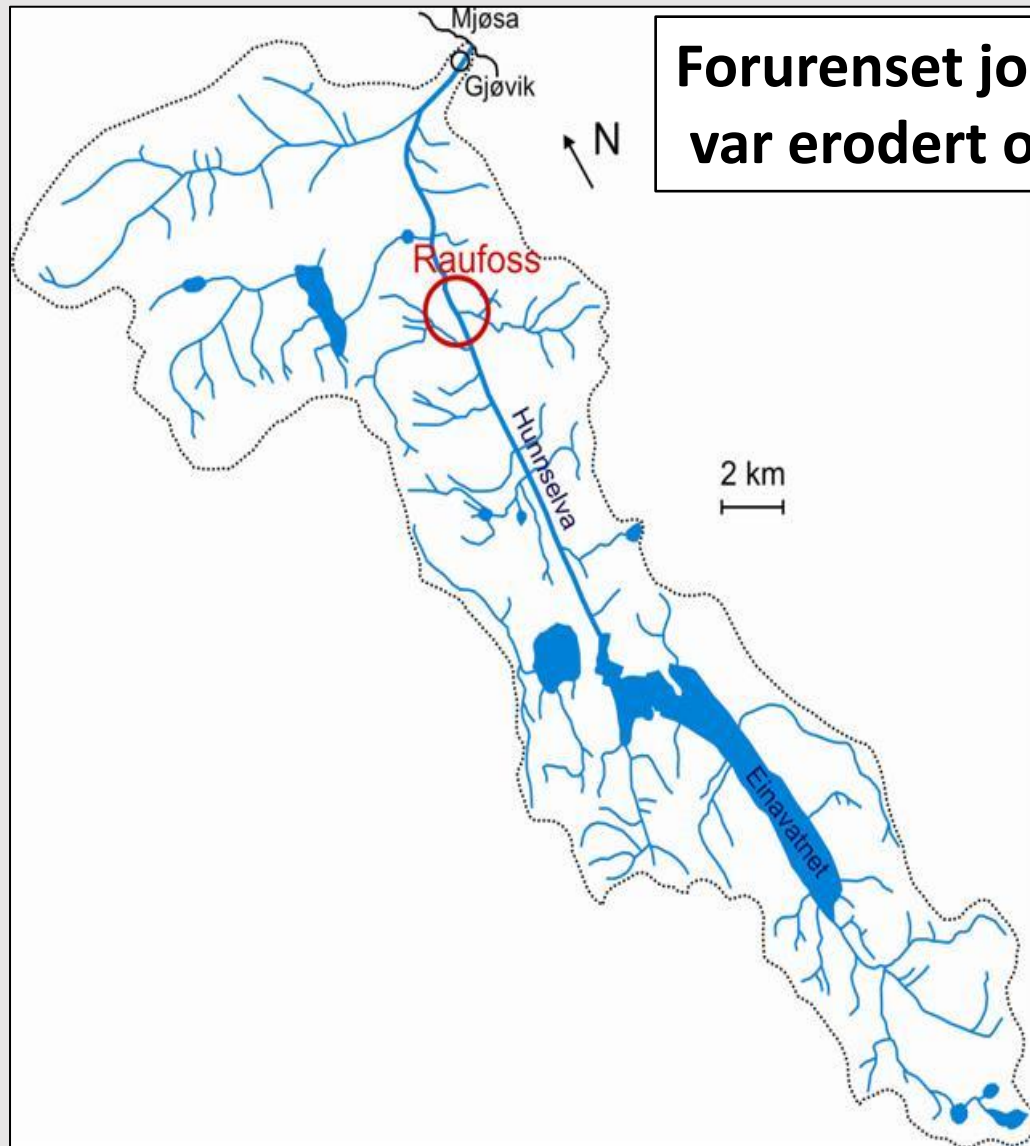
Maksimal Cu-konsentrasjon (mg/kg) i flomsedimenter langs Glomma



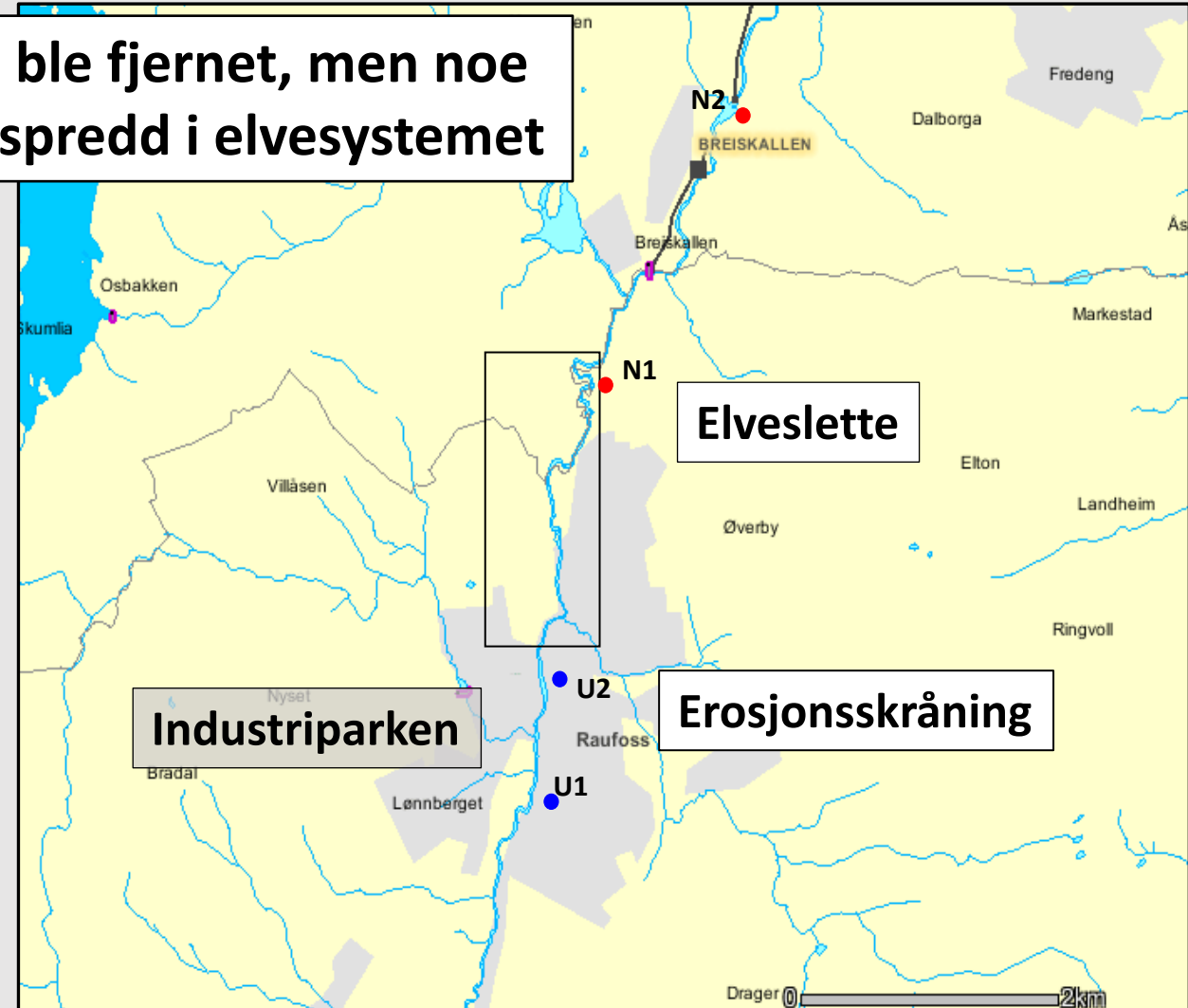
Konsentrasjonen av kopper i flomsedimentene langs Glomma i deltaet i Øyeren øker med tiden fordi partikkelbundet kopper fra Folldal og Røros transporteres med vassdraget



Historisk forurensning: Raufoss industripark

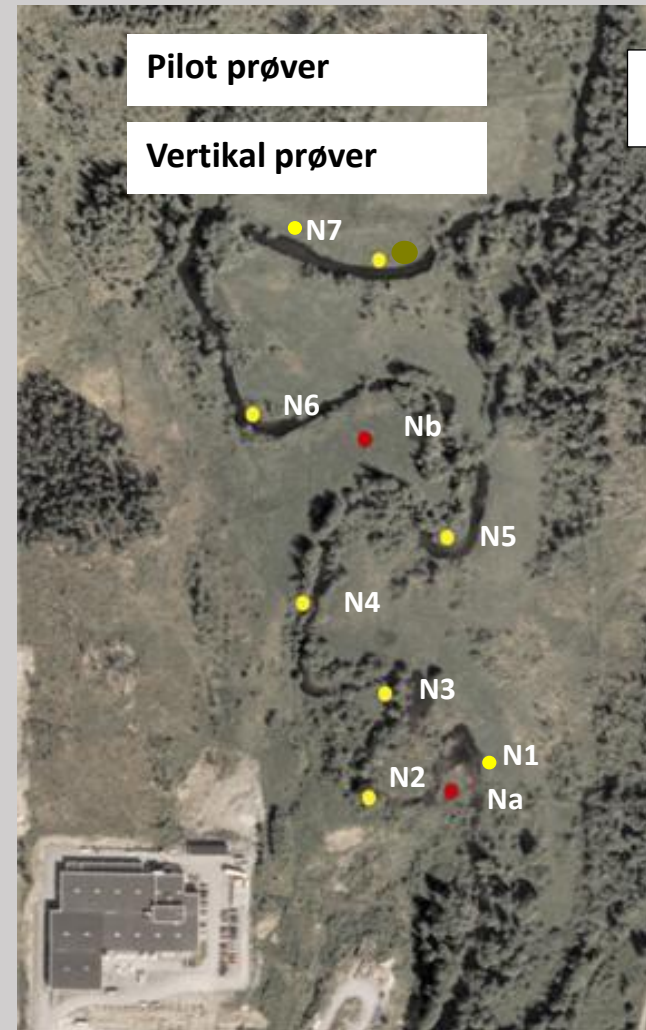


Forurenset jord ble fjernet, men noe var erodert og spredd i elvesystemet

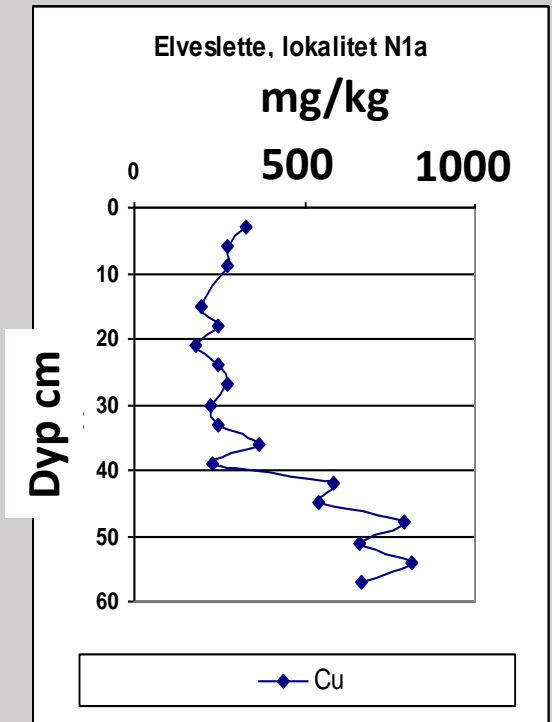


Hunnselvas elveslette

Prøve id	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Al	Sb
N1 N	7.09	0.77	47.1	982	<0.4	66.5	85.4	643	2400 0	0.12 8
N2 N	5.53	1.35	115	637	<0.3	101	80.5	802	1770 0	4.08
N3 N	9.9	1.49	339	2000	<0.4	166	387	1460	2180 0	29.3
N4 N	4.17	0.35 2	62.8	349	<0.3	72.5	67	404	1920 0	1.77
N5 N	5.44	0.59 9	106	804	<0.4	89.5	100	612	2380 0	8.75
N6 N	5.89	0.84 4	63.6	650	<0.3	62.5	100	323	2310 0	3.75
N7 N	5.08	0.20 9	42.2	22.4	<0.3	54.8	16.7	141	2580 0	<0.0 6

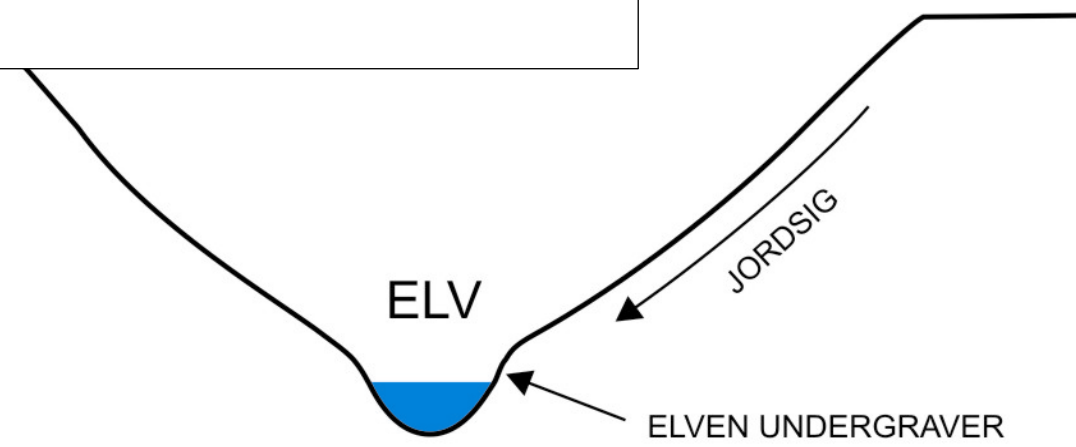


Vertikal konsentrasjon Cu



Høyere konsentrasjoner i dypet fordi forurensningene var større for 100 år siden

Elven undergraver skråninger med forurenset materiale I industriparken



Prove id	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Norm-verdier	8	1.5	50	100	1	60	60	200
JS1	3.19	0.574	41.7	33.8	<0.2	36.2	15	135
JS2	3.14	0.982	25.7	55.6	<0.2	23.9	20.6	314
JS3	4.29	0.42	29	53.2	<0.2	40.9	20.4	136
JS4	1.56	2.19	44.1	1450	<0.2	30.9	134	8160
JS5	2.12	0.2	24.9	245	<0.2	20.3	21.8	369
JS6	3.54	0.214	25.2	30.9	<0.2	20.3	10.1	66
JS7	22.3	6.43	130	5190	0.598	344	2810	7060

PCB PÅ SVALBARD:

2009: undersøkelse av spredning av PCB fra kilder på land via elvetransport til hav og luft i Barentsburg, Longyearbyen og Pyramiden



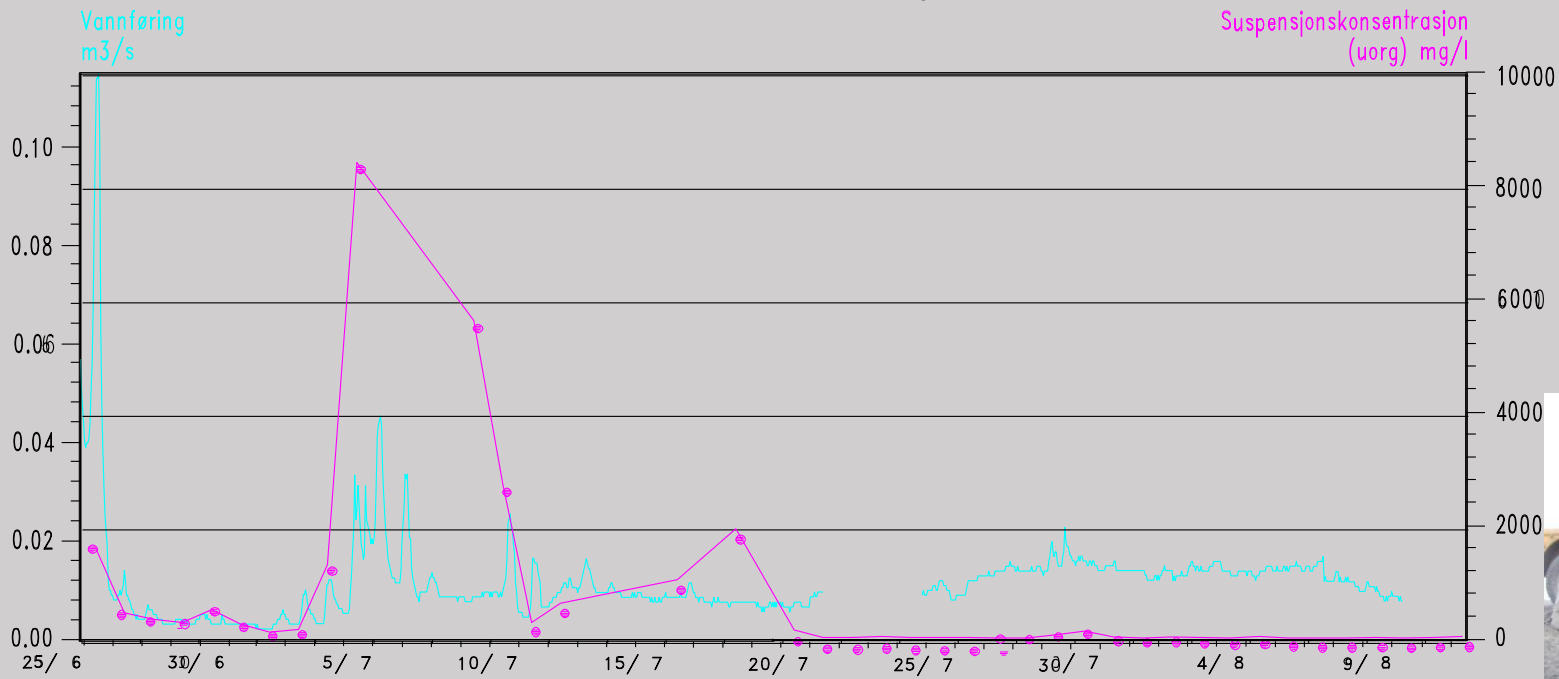
Gruvebyen Pyramiden:

**Storflommen i 2005 ga økt
PCB innhold i sedimentene i fjorden**

**Flommene overskyller byen og
eroderer PCB fra jordsmonnet**

Sedimenttransport i Pyramiden i 2009

PYRAMIDEN 2009

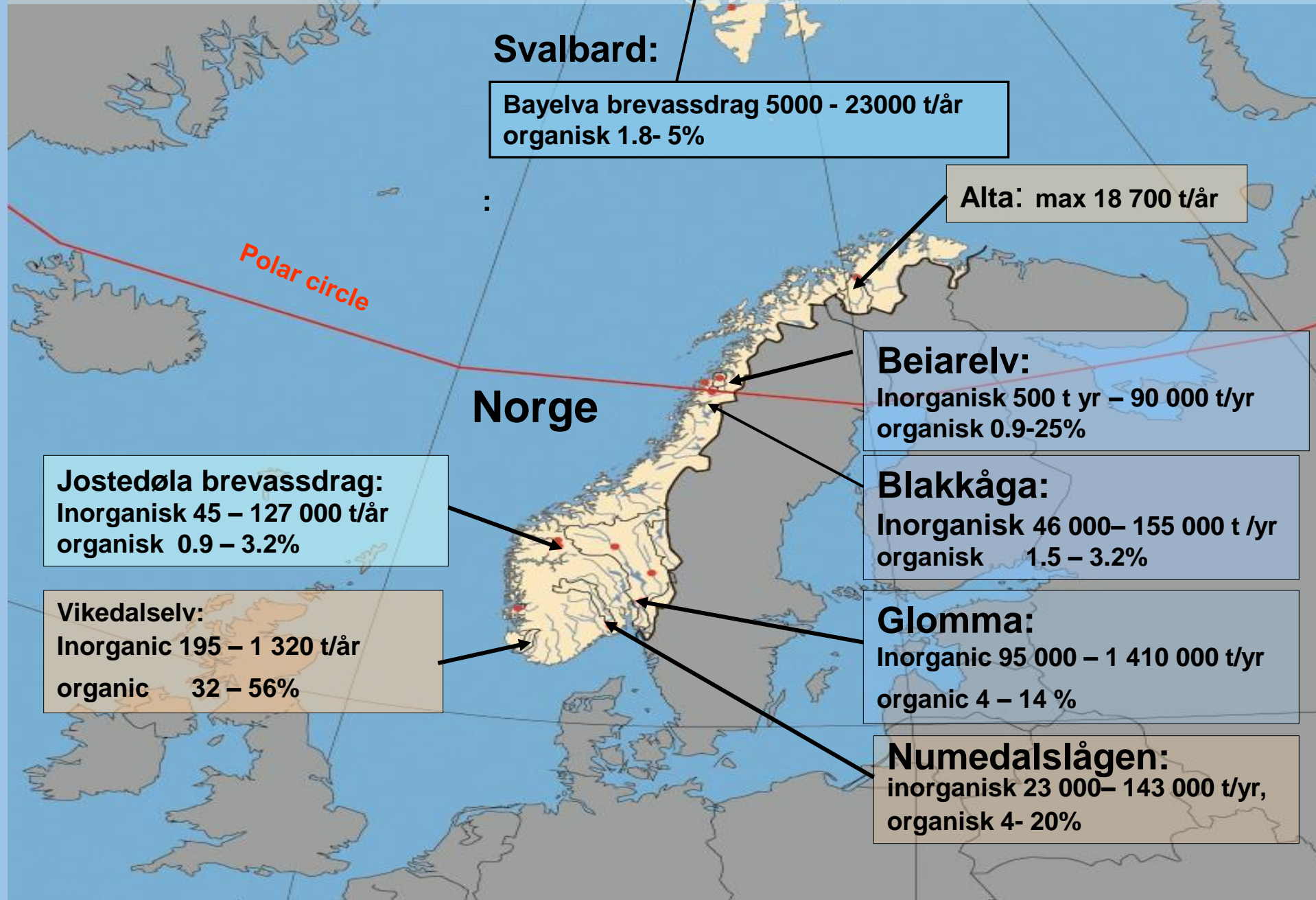


100 tonn sedimenter
75 µg/kg PCB

Målestasjon



Sedimenttransport i utvalgte store vassdrag



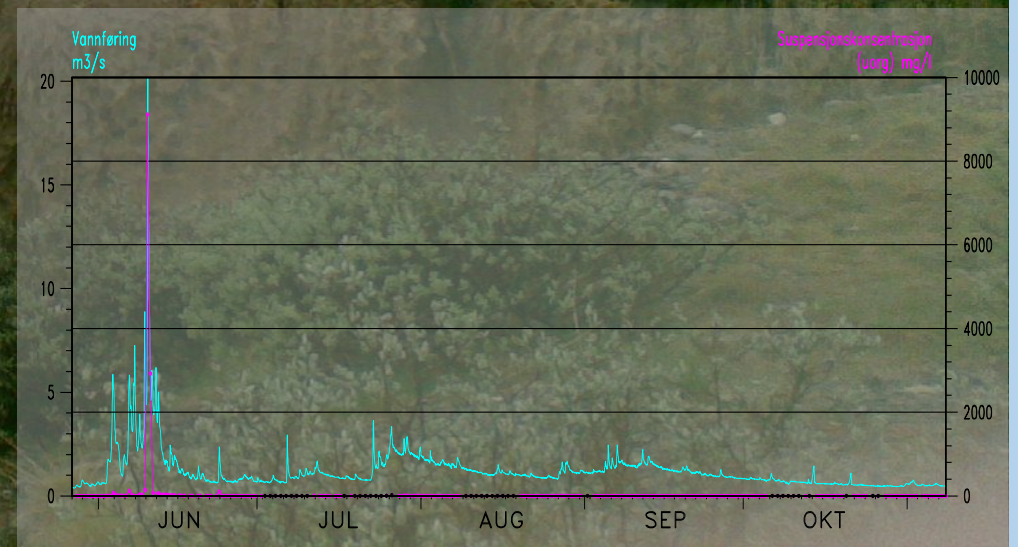
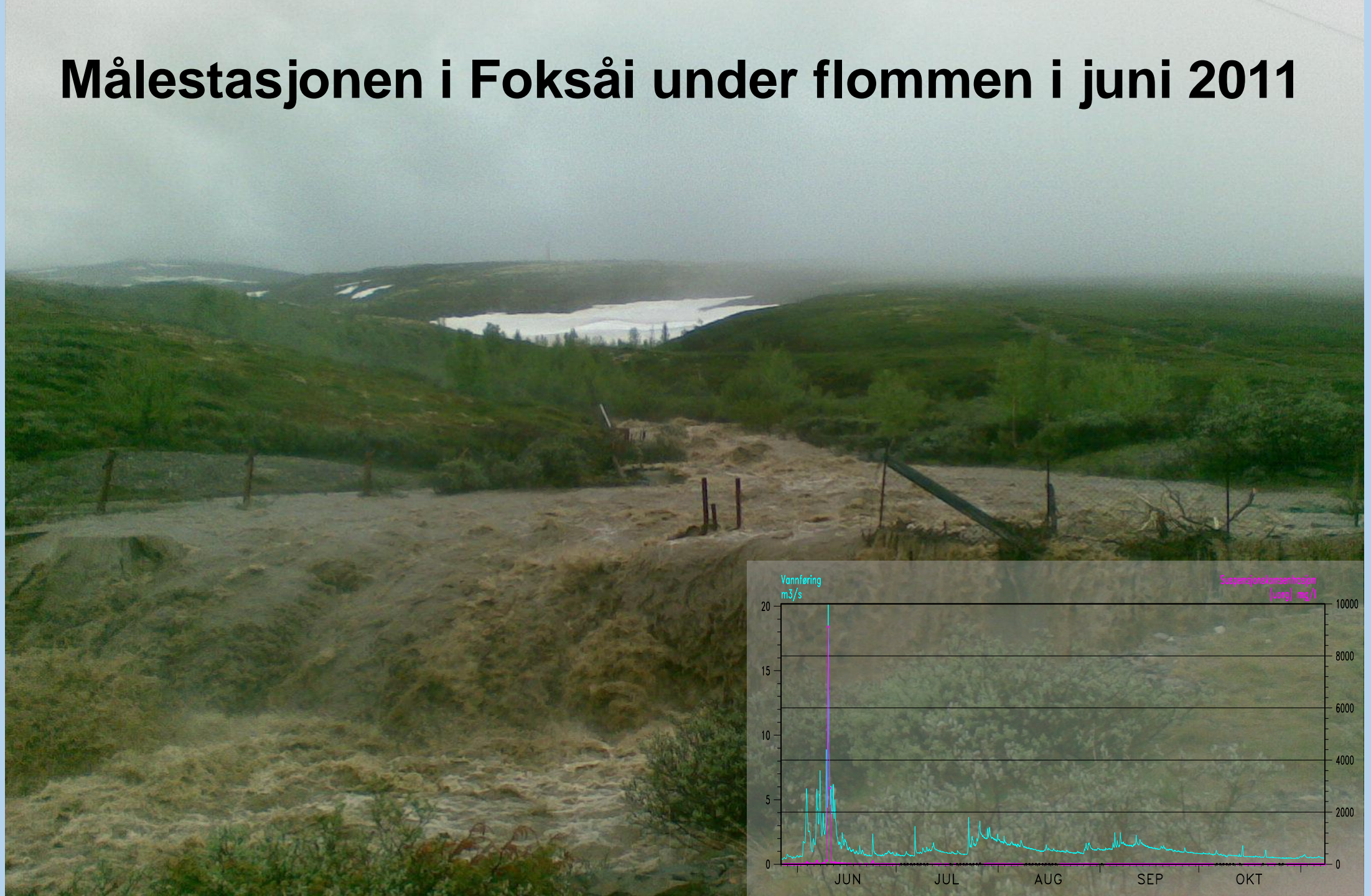
Klimaendring og sedimenttransport

Målestasjon for suspensjonstransport I Foksåi 3 mai 2011



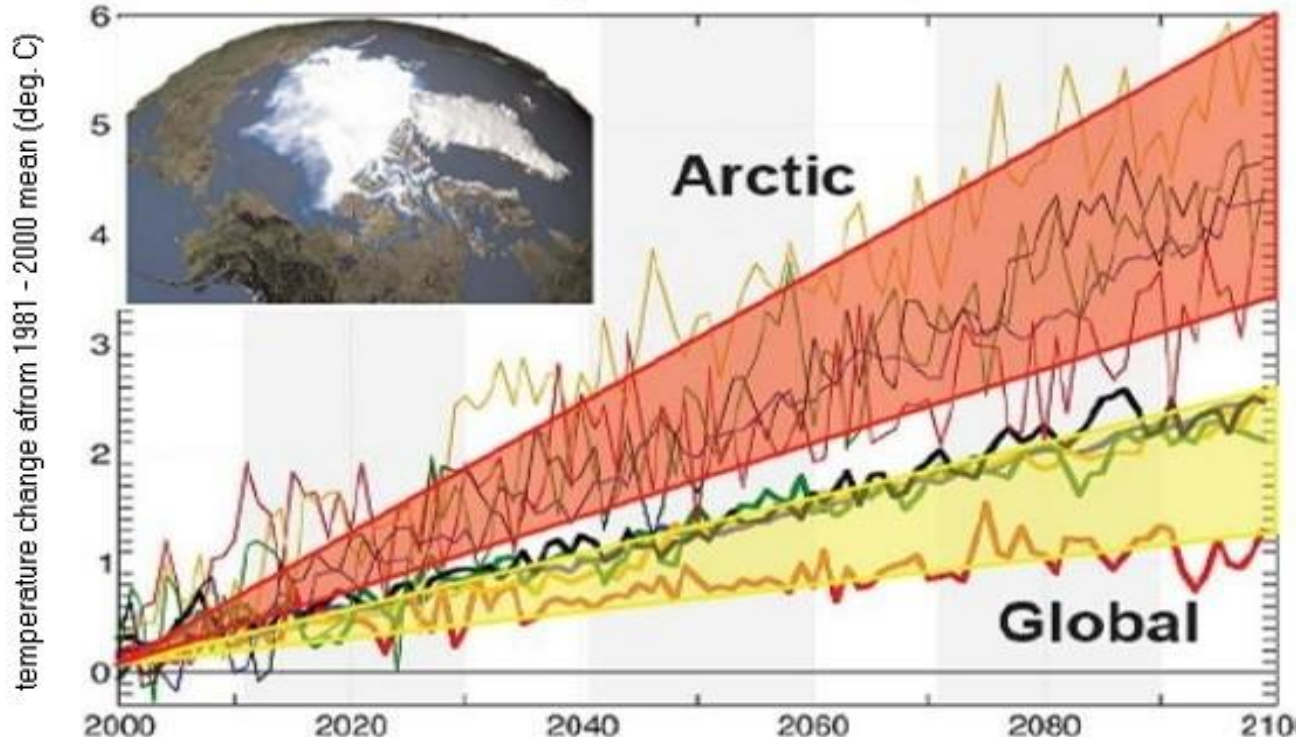
Pålagring av bunntilførsel måles i fangdammen

Målestasjonen i Foksåi under flommen i juni 2011



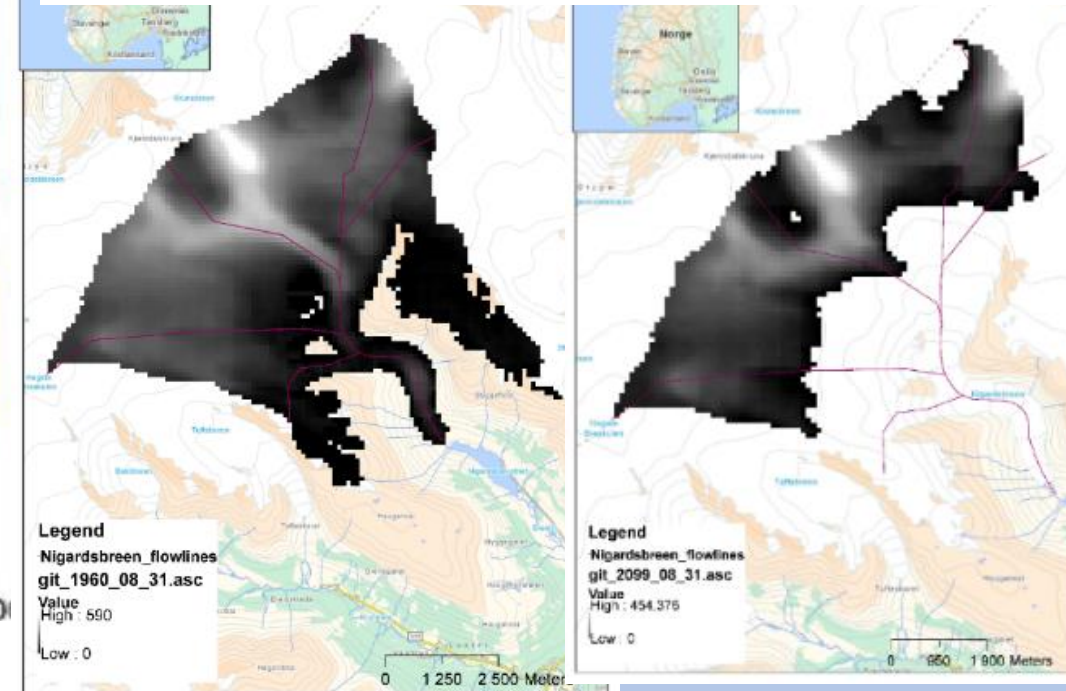
Climate change in Norway:

- Summer maximum temperatures 2.5–4°C higher
- 20% increase in annual precipitation in the west

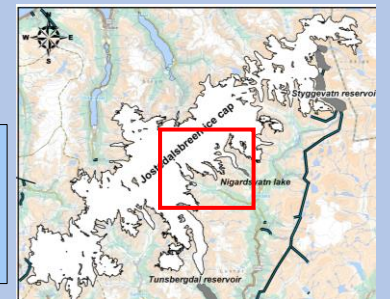


Global temperature increase towards the year 2100

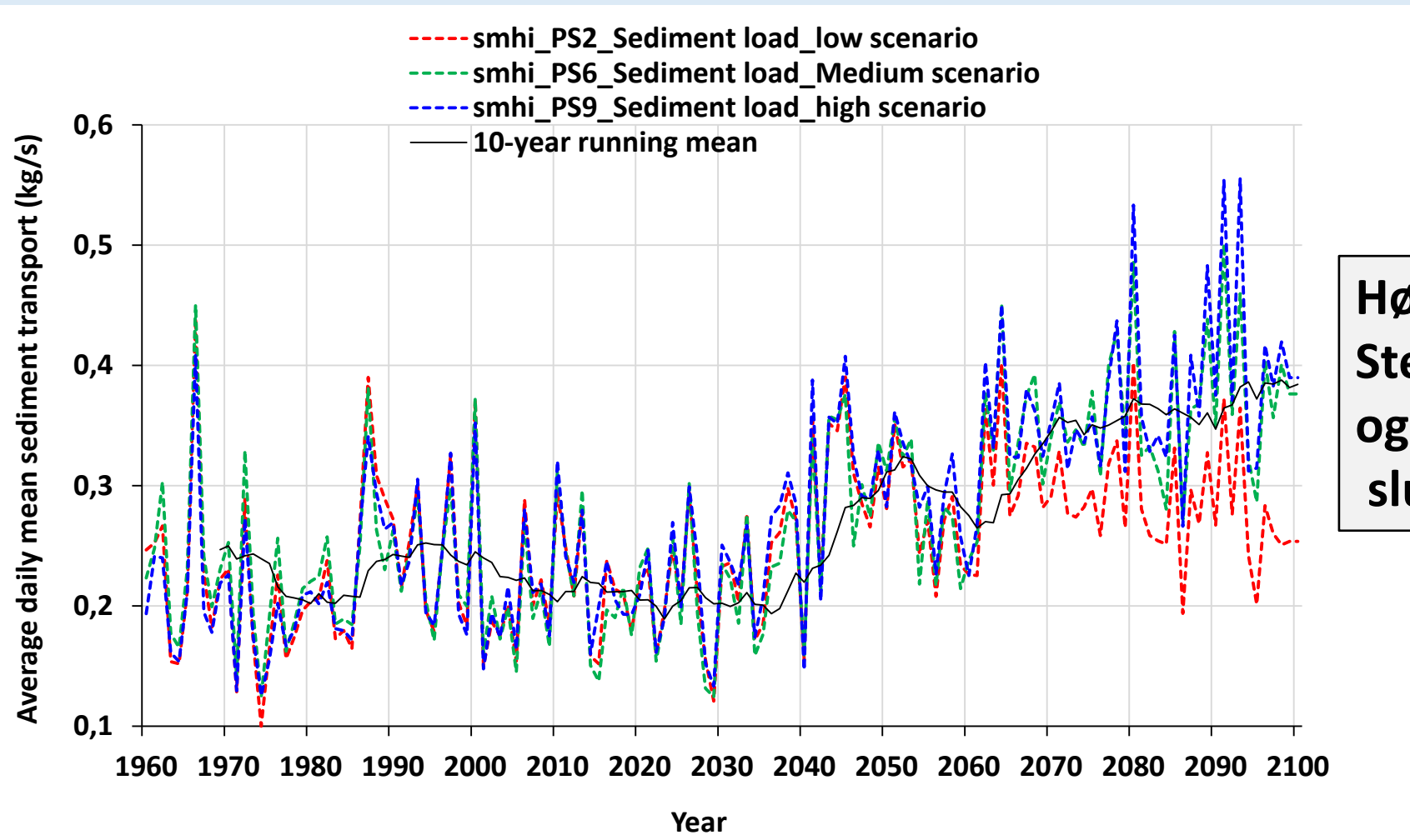
Volume of Nigardsbreen glacier decreases to 1/3 by 2100



Holocene history in Norway: Summer temperatures 0.7-1 °C higher, precipitation 50-80% of present levels. All glaciers melted away



Predicted sediment load of Nigardsbreen glacier towards year 2100



Høyt scenario:
Sterk økning i vannføring
og sedimenttransport mot
slutten av århundret

Prediction based on discharge calculations by the HBV model coupled to snow /glacier melt and sediment modules