



Definisjon klimaendring



En endring i klima som enten direkte eller indirekte kan tilskrives menneskelig aktivitet som endrer sammensetningen av den globale atmosfæren. I denne definisjonen observeres endringen i tillegg til naturlig klimavariabilitet over sammenlignbare tidsperioder.

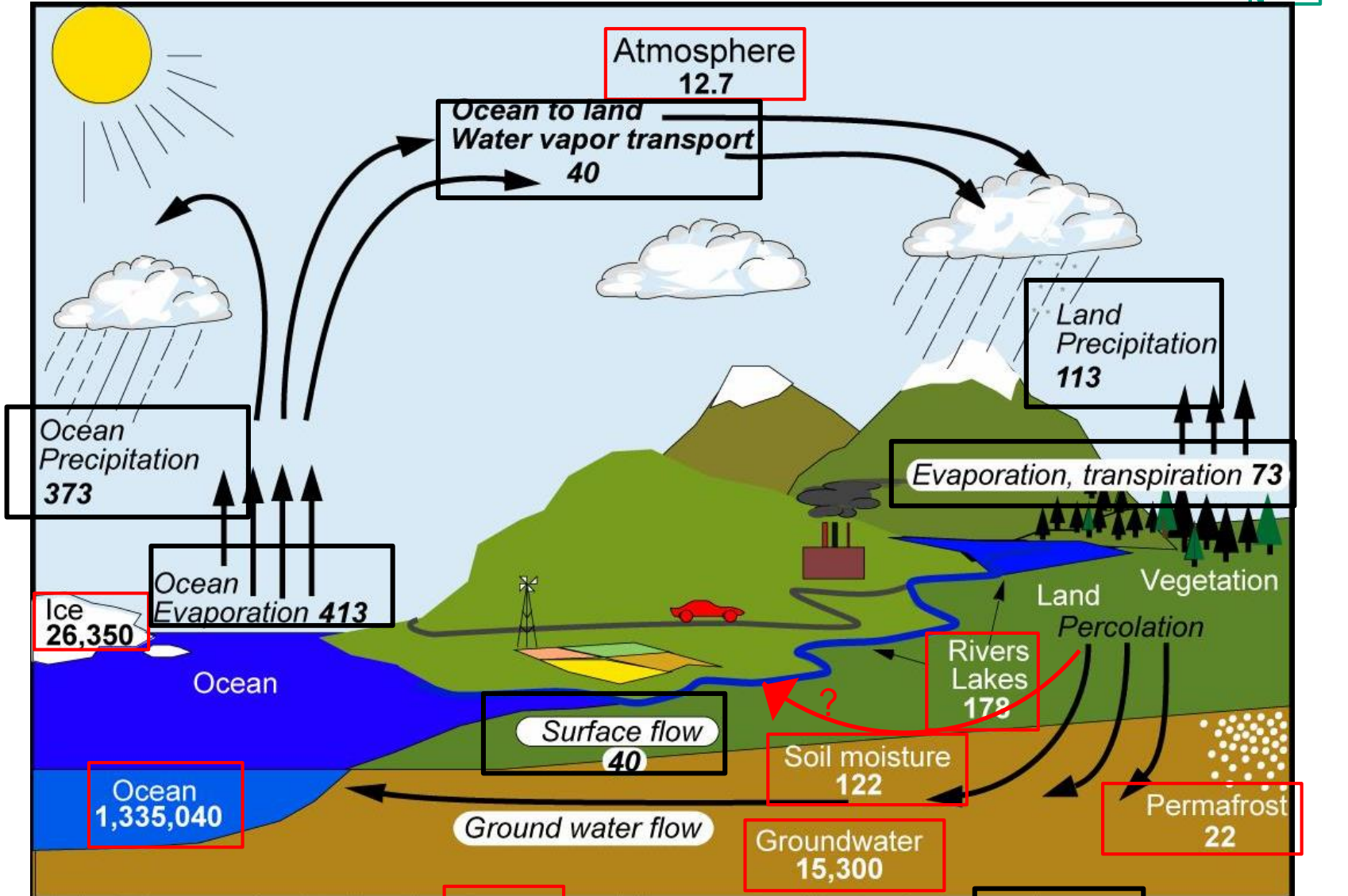
Kilde: FNs klimakonvensjon (UNFCCC)

Grunnvann og klimaendringer i Norge

Helen K. French

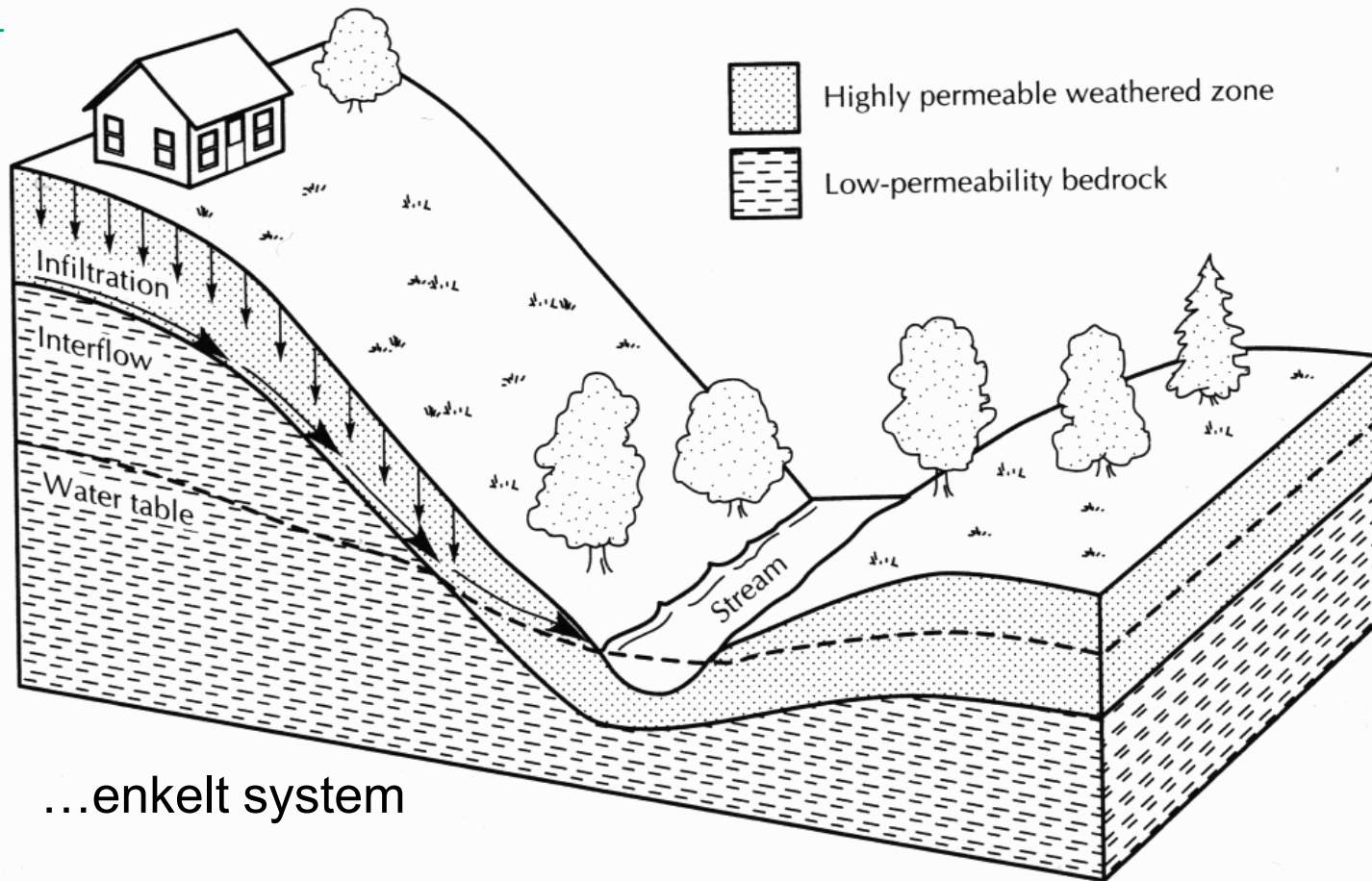
Med bidrag fra LGN og Pål Gundersen m. fl. NGU,
senorge.no,

Vannets syklus ..og regnskap



Units: Thousand cubic km for storage, and thousand cubic km/yr for exchanges

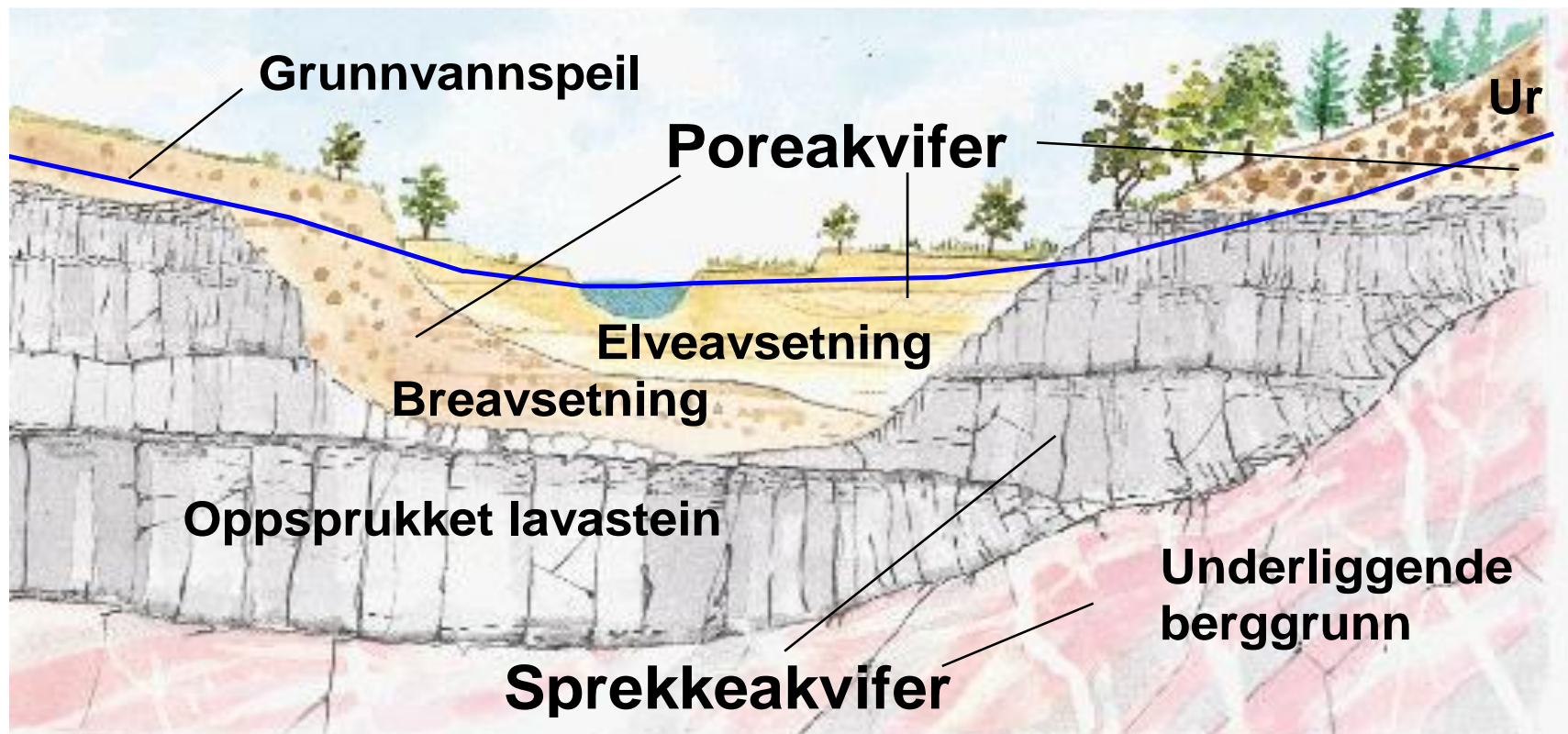
Infiltrasjon og vanntransport



▲ FIGURE 2.10

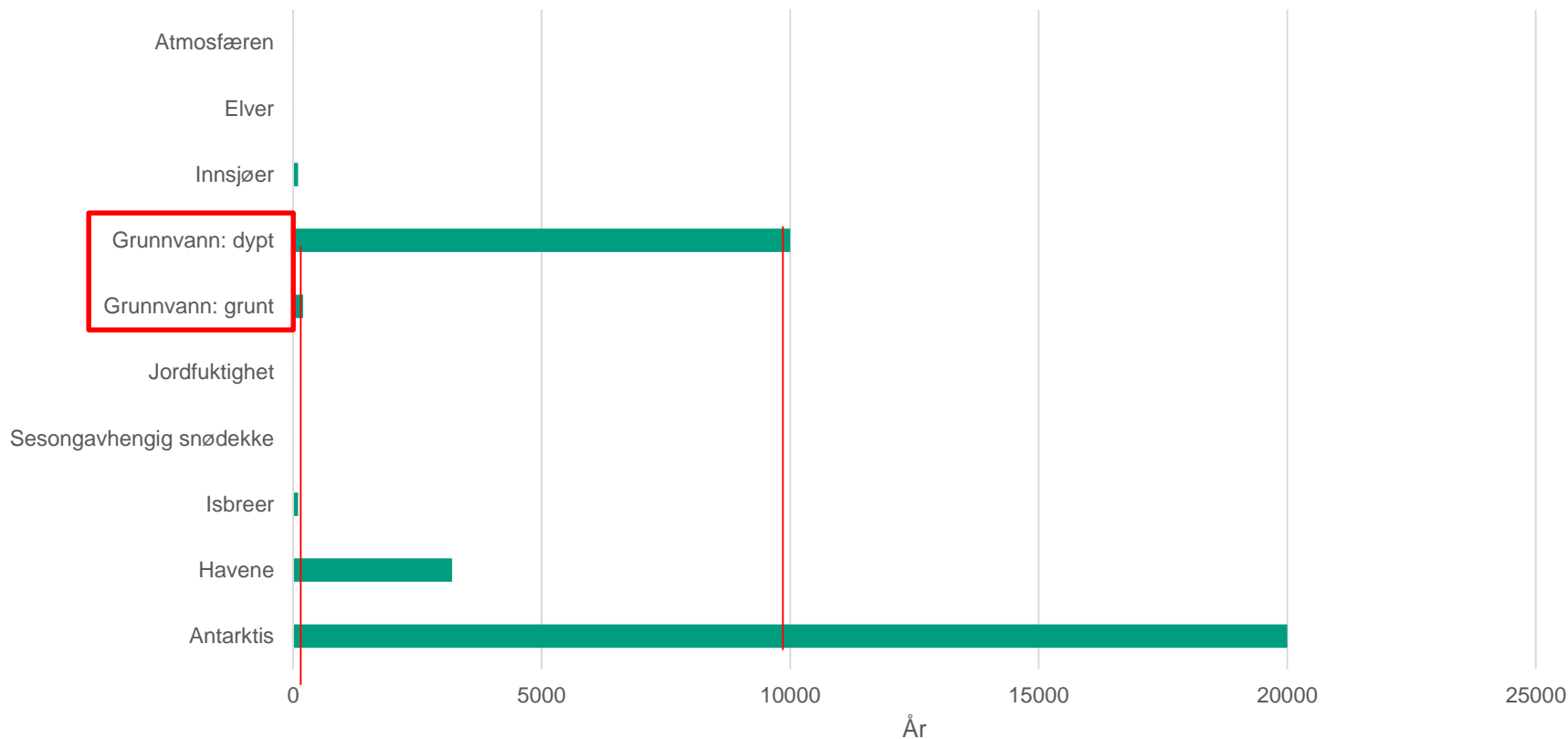
Interflow developing where a highly permeable but thin layer of weathered rock overlies a bedrock unit of lower permeability.

Infiltrasjon og vanntransport



...i realiteten et langt mer komplekst system

Hvor lang tid bruker vannet fra infiltrasjon til brønnen/elva/havet?



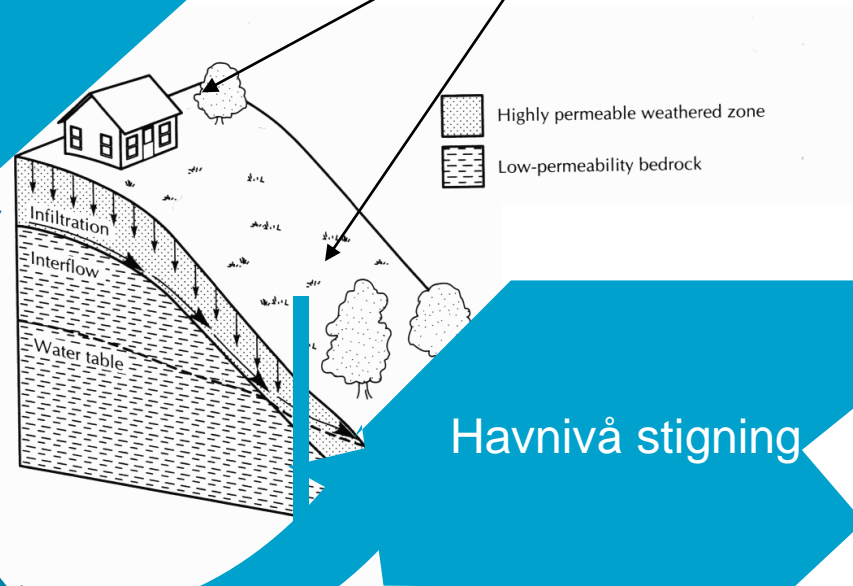
Hva påvirker grunnvannskvaliteten?



Vannmengde
Temperatur
pH++

Menneskelig påvirkning

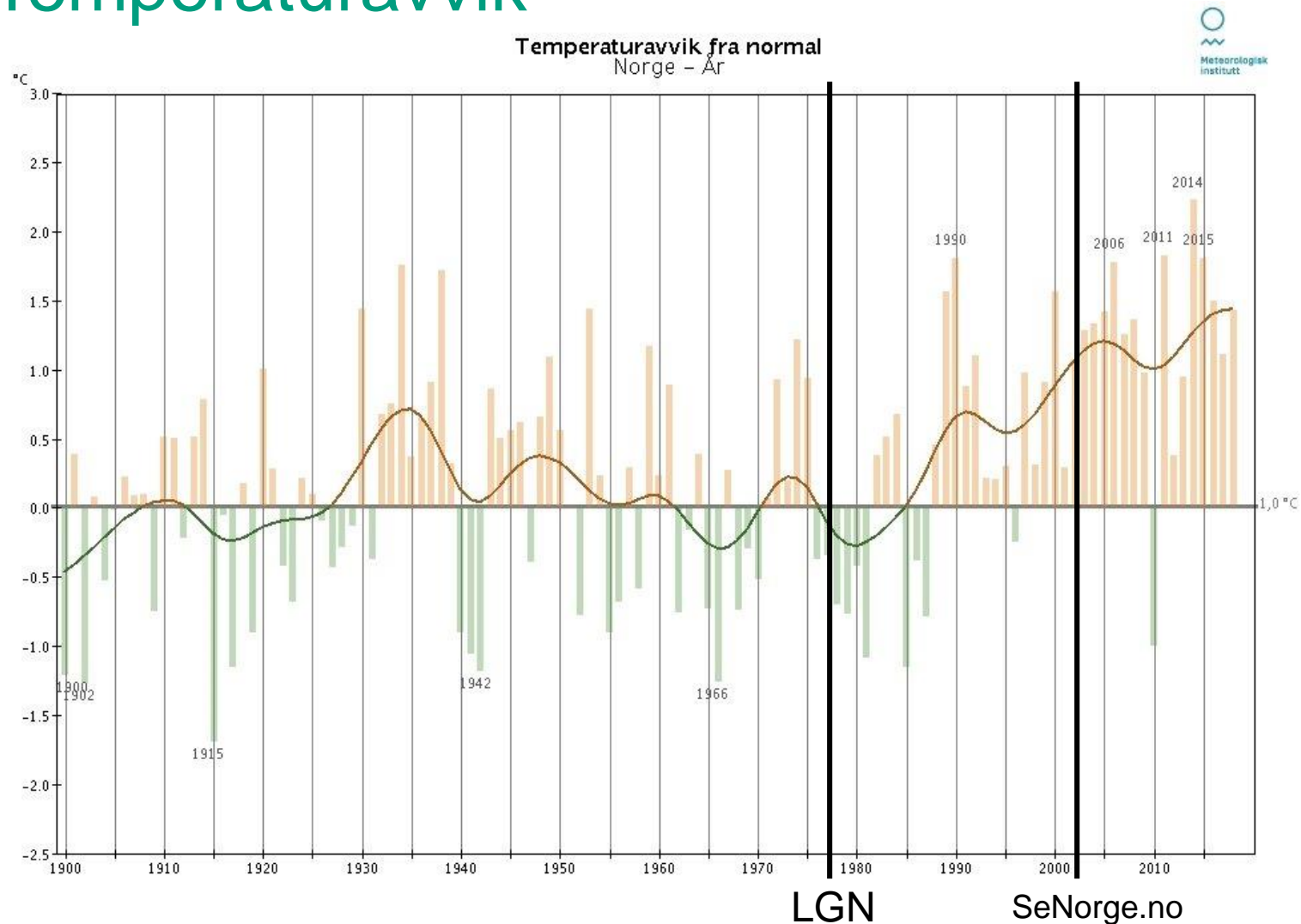
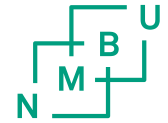
- Oppholdstid
- Geologi



▲ FIGURE 2.1
Interflow develops in a highly permeable but thin layer of lower permeability.

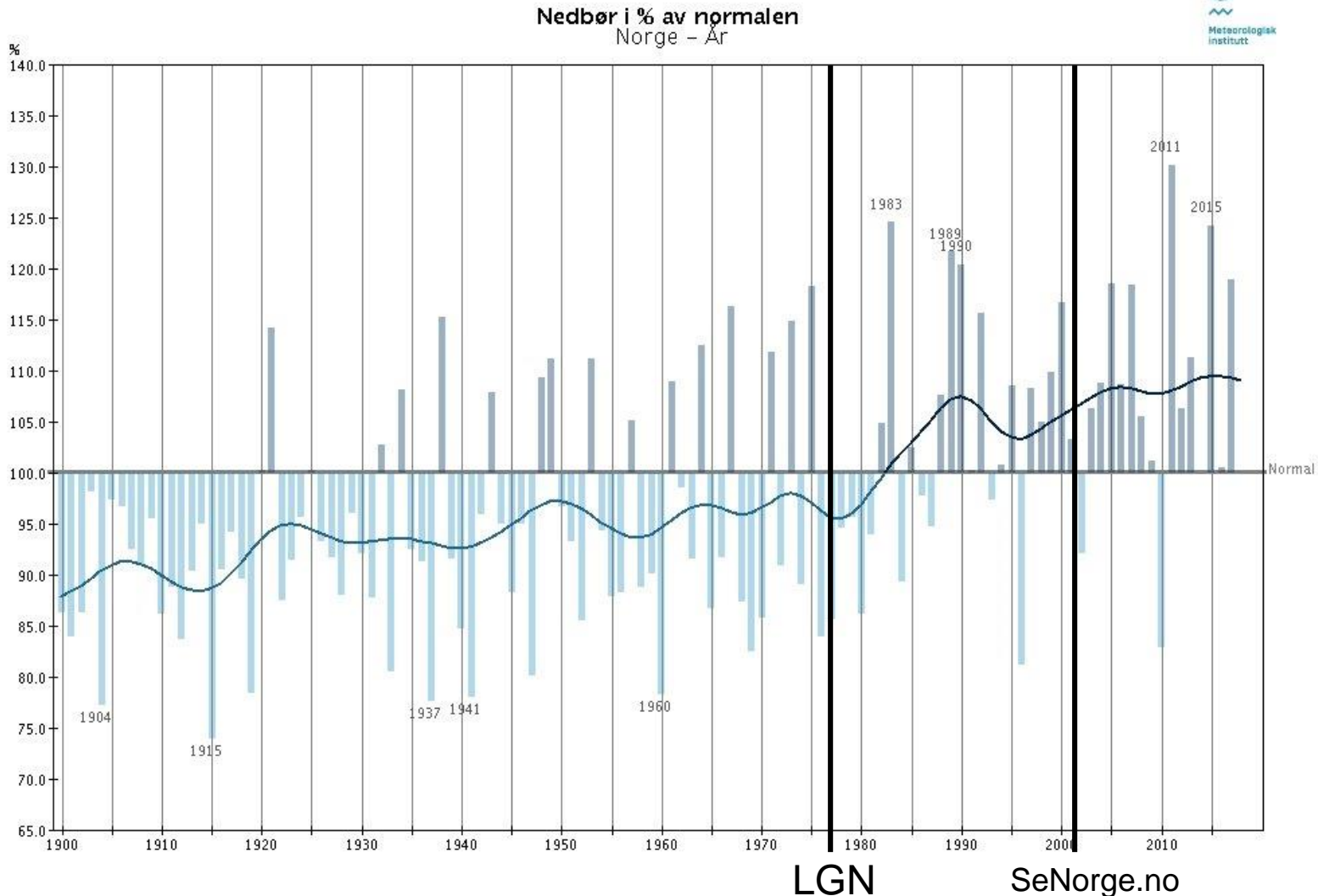
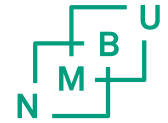
Observerte klimaendringer siste 150 år

Temperaturavvik

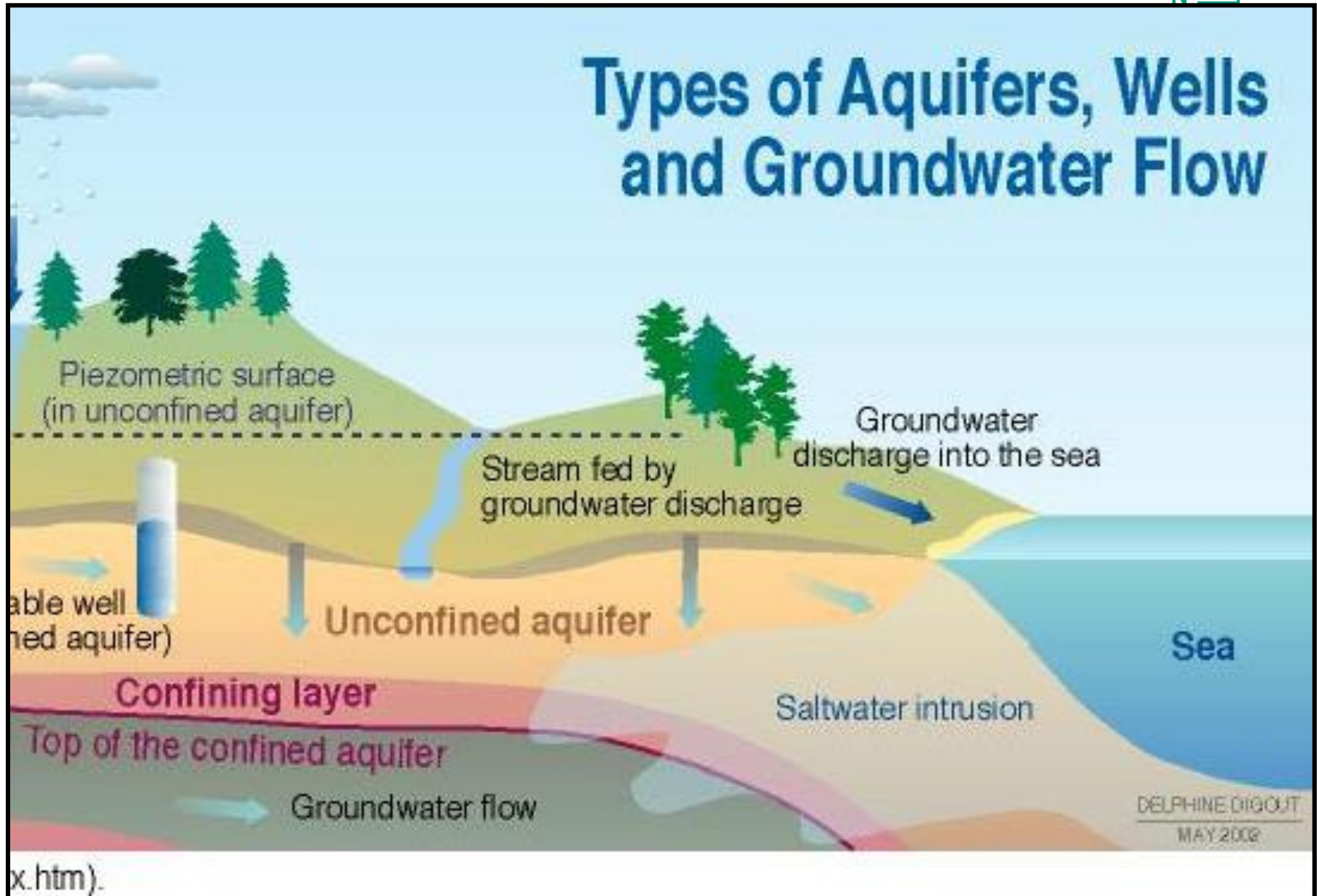


Observerte klimaendringer siste 150 år

Nedbør % av normalen

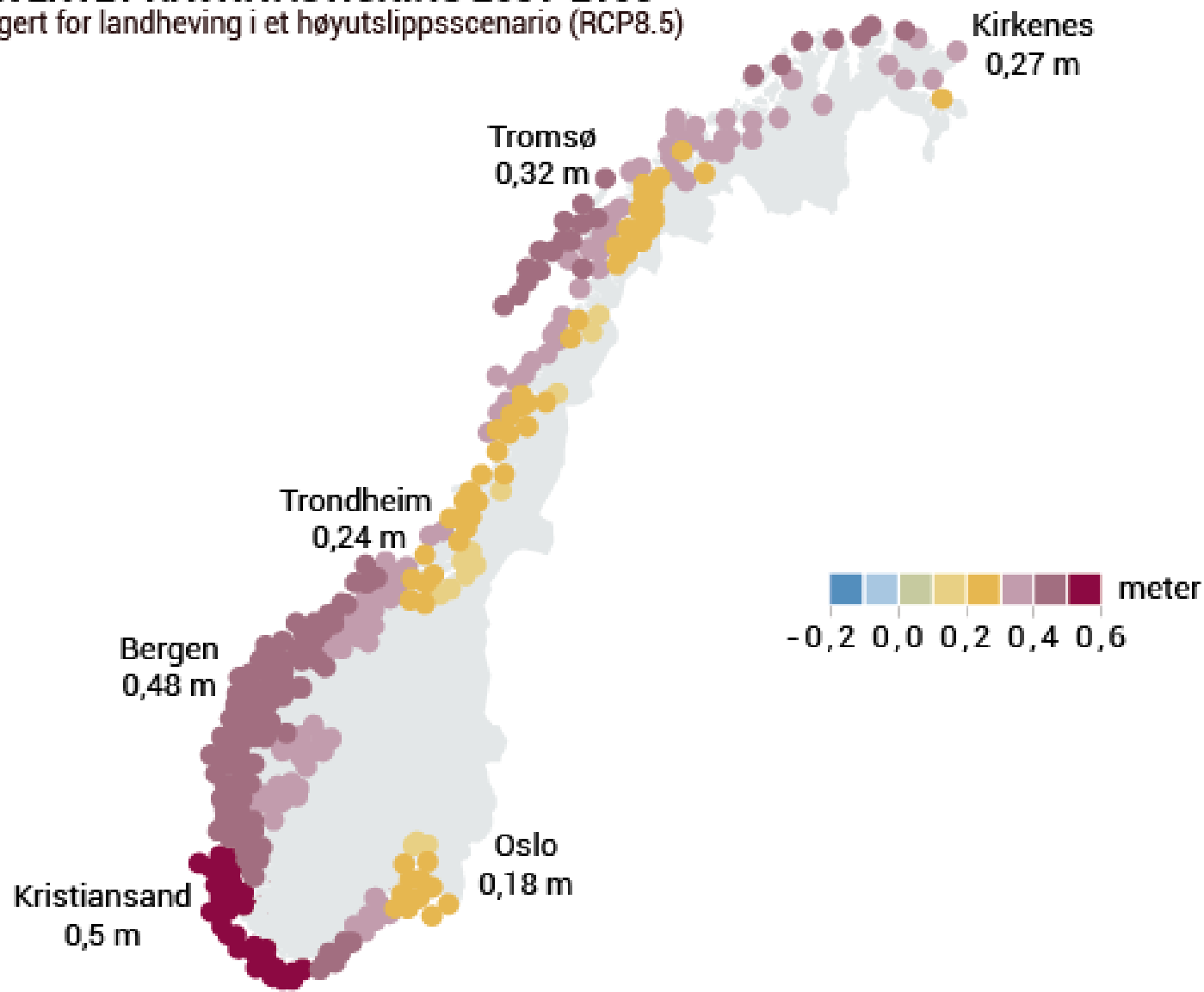


Saltvannsintrusjon- kystområder



FORVENTET HAVNIVÅSTIGNING 2081-2100

Korrigert for landheving i et høyutslippsscenario (RCP8.5)



Kilde: Kartverket, Nansensenteret, Bjerknessenteret for klimaforskning 2015 /miljøstatus.no

Hva vet vi om trender og får vi en ny tørkesommer??



← → ↻ 🏠 https://www.nrk.no/ostfold/store-forskjeller-i-grunnvannstanden_-_bekymringsfullt-1.14529240?fbclid=IwAR2p3mnmjymL9898_jXoB9nmjisdYPQ0Y0TiaYVYkTMTS1bb... ☆

NRK TV

NRK RADIO

NRK

NRK P3

UR

NRK

Nyheter

Sport

Kultur

Distrikt

Mer ▾

☺ Logg inn

🔍 Søk

Østfold Radio TV Tips 03030 Sosiale medier Hagen min

Store forskjeller i grunnvannstanden: – Bekymringsfullt

Grunnvannsnivået langs kysten i Sør-Norge nærmer seg et alarmerende lavt nivå. Det viser målinger som gjøres av Norges vassdrags- og energidirektorat.



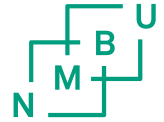
Sebastian Nordli
@nordli21
Journalist



Birger Kjølberg
Journalist

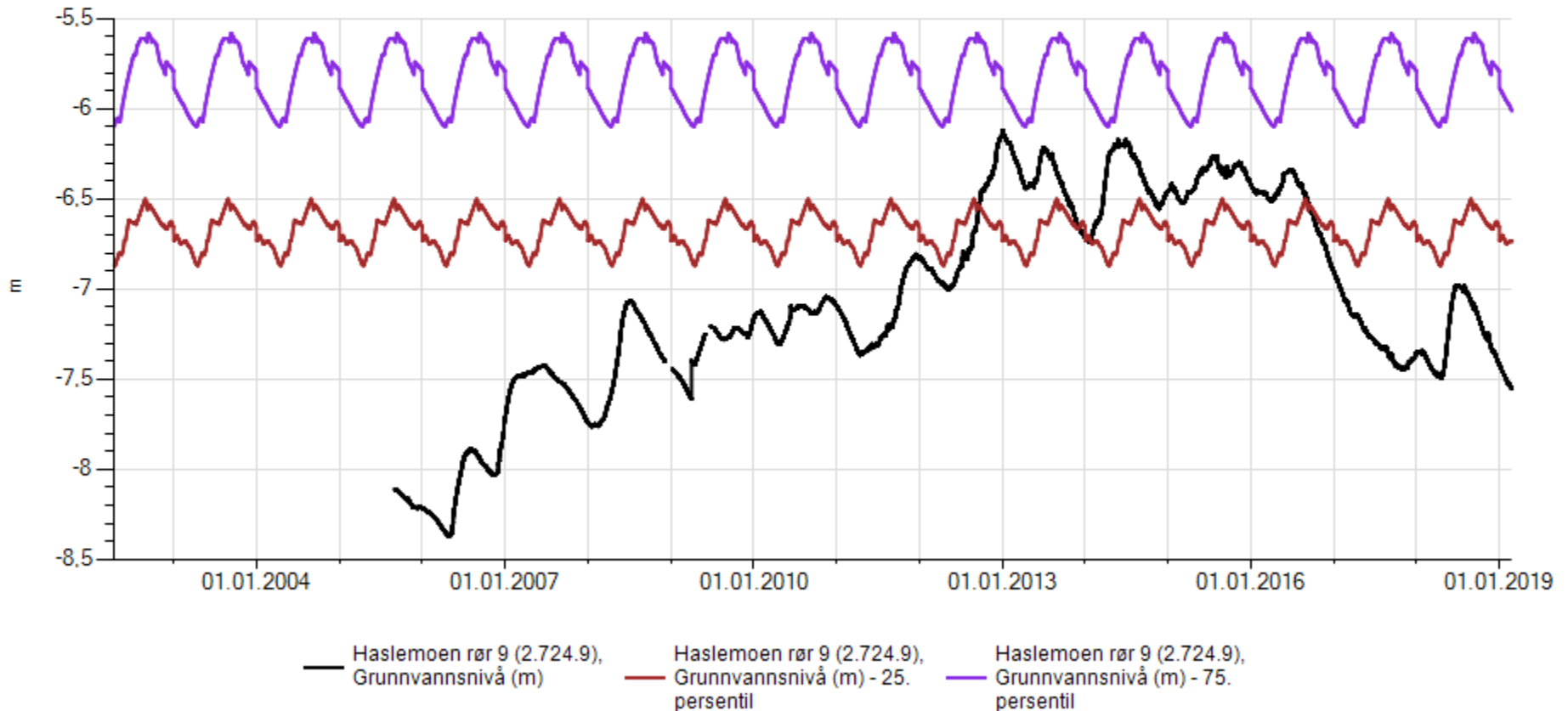


Haslemoen

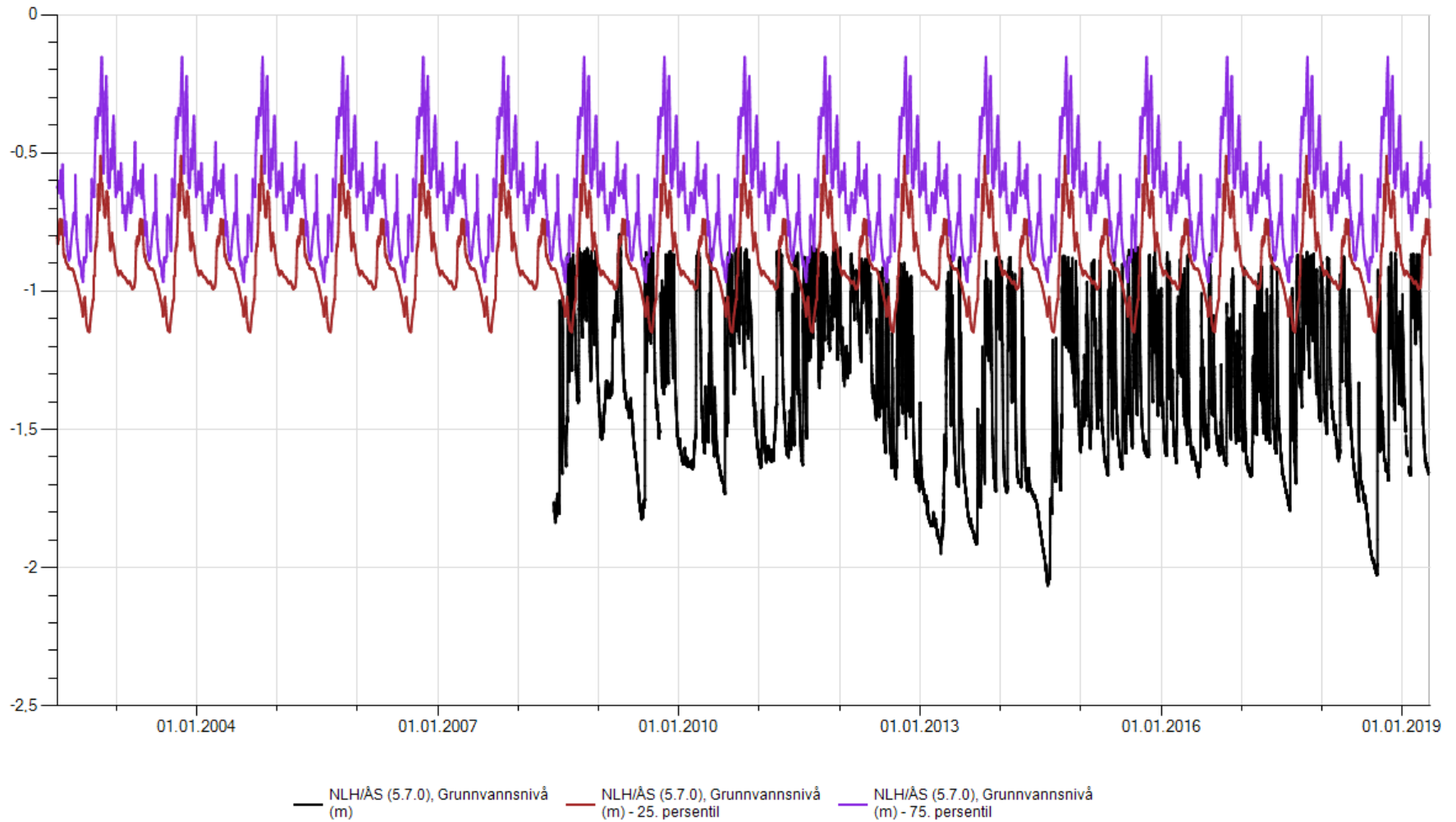


Idperiode: Visning:

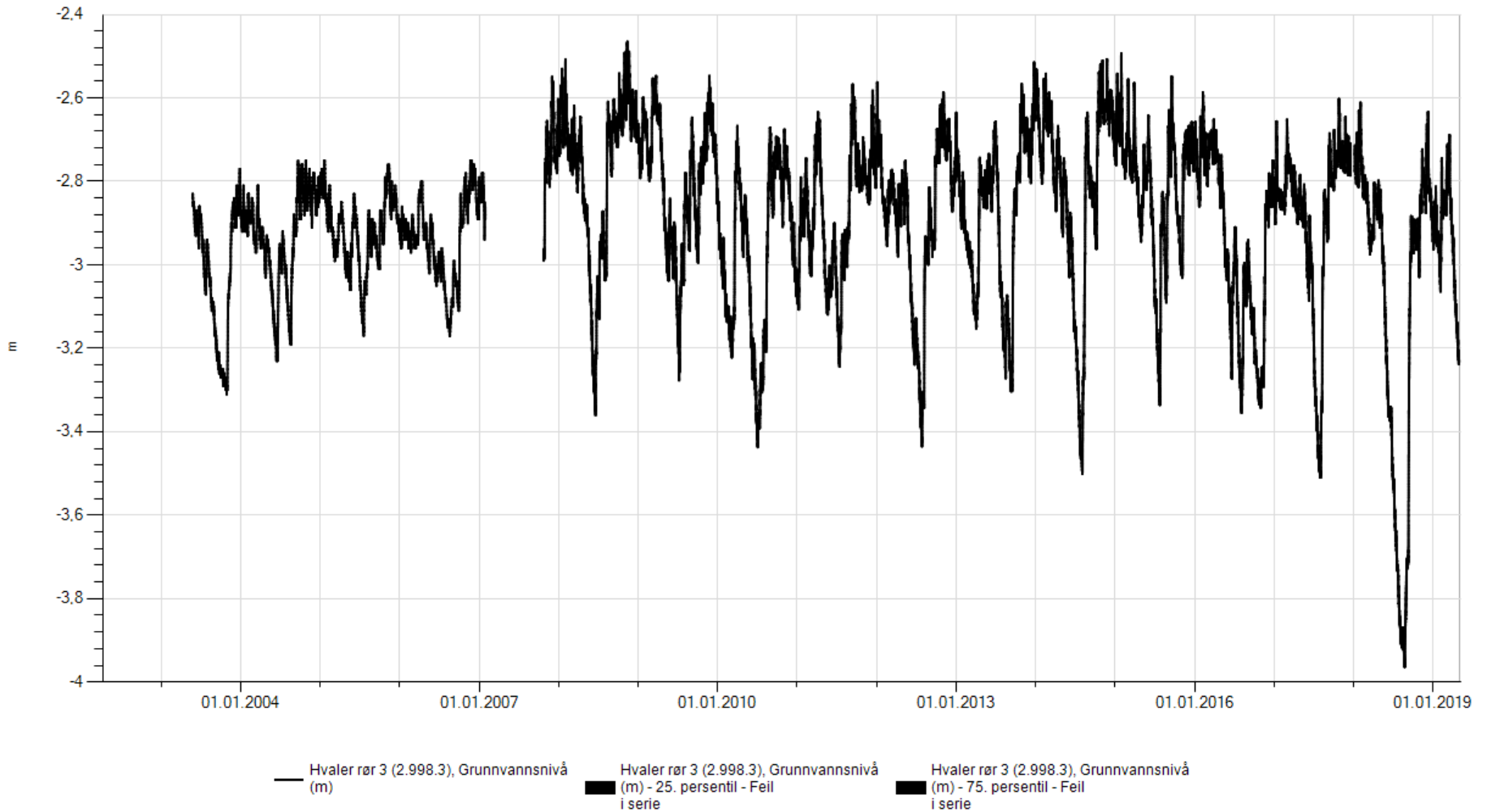
Flomnivå Persentiler Vis filterutvalg:



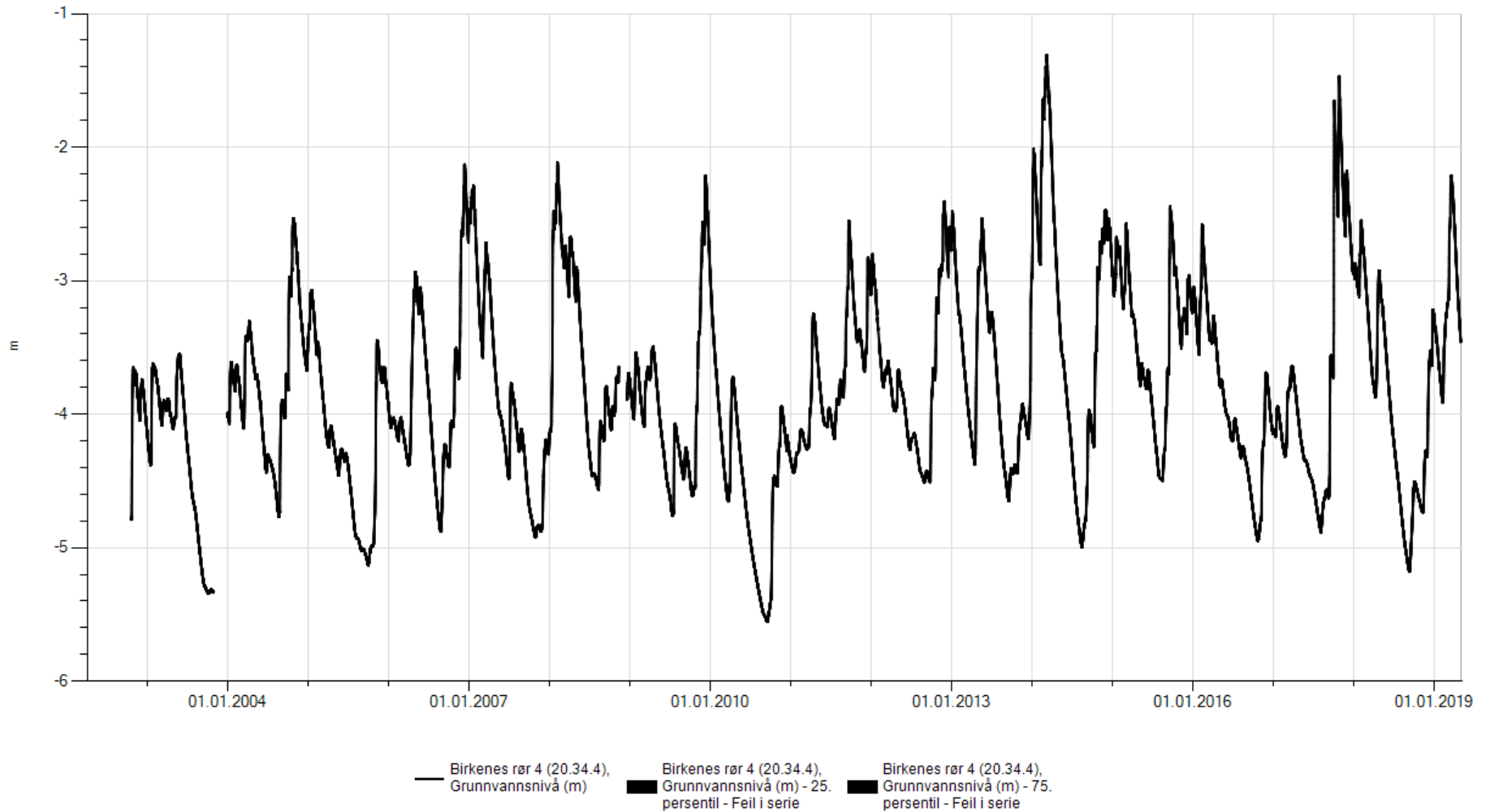
NLH, Ås



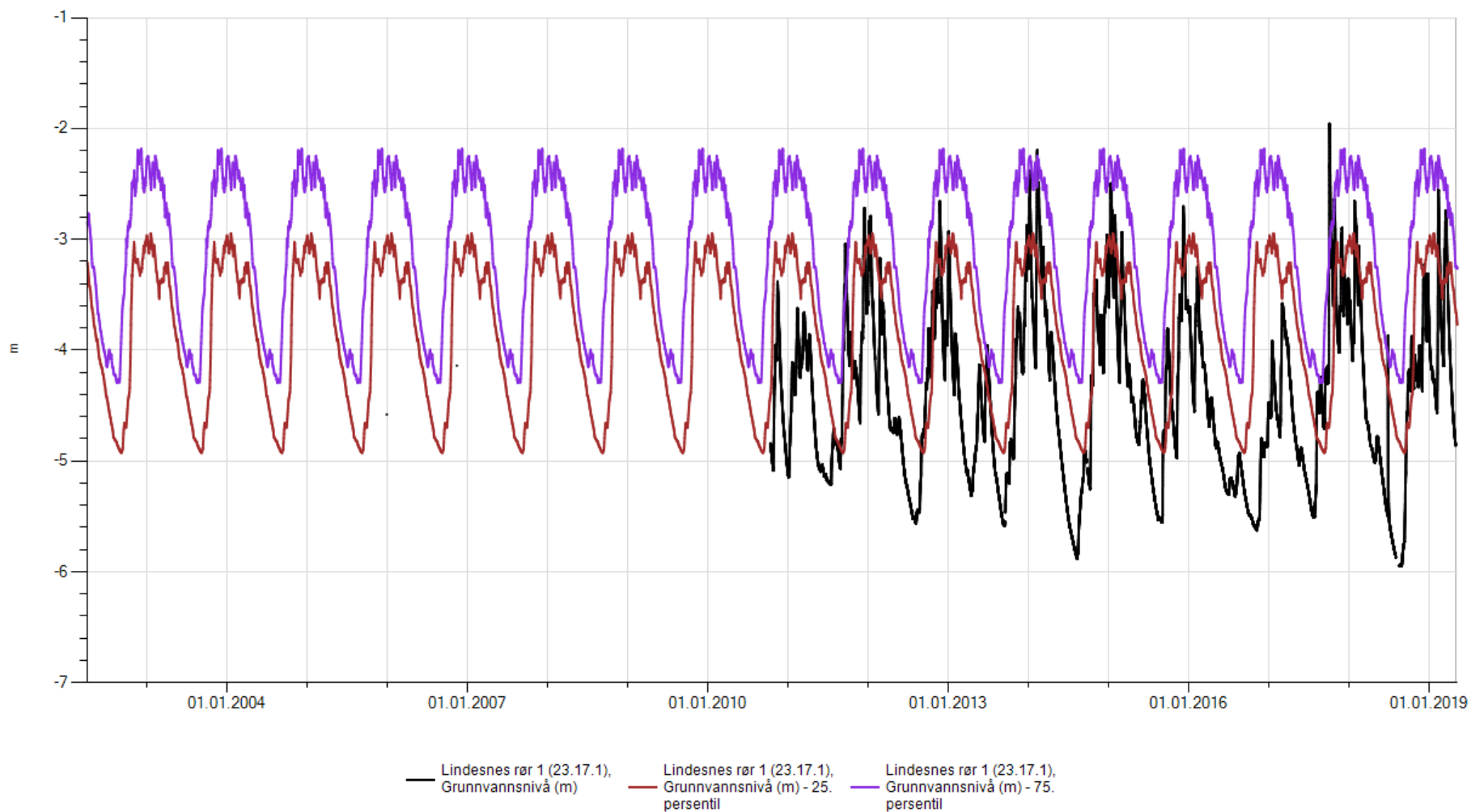
Hvaler



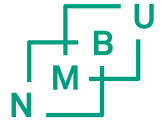
Birkenes



Lindesnes



Grunnvannskvalitet/kjemi?



Ortocer-kalkstein



Svart leirskifer

Landsomfattende mark- og grunnvannsnett (LGN) drevet av NGU

Naturlige bakgrunnslokaliteter

80 lokaliteter: Grunnvannsnivå, temperatur

53 lokaliteter: Uorganisk kjemi

“Lokaliteter med mulig antropogen påvirkning”

14 sites:

Løsmasse avsetninger

Urban og landbrukspåvirket

Organisk – uorganisk - logging



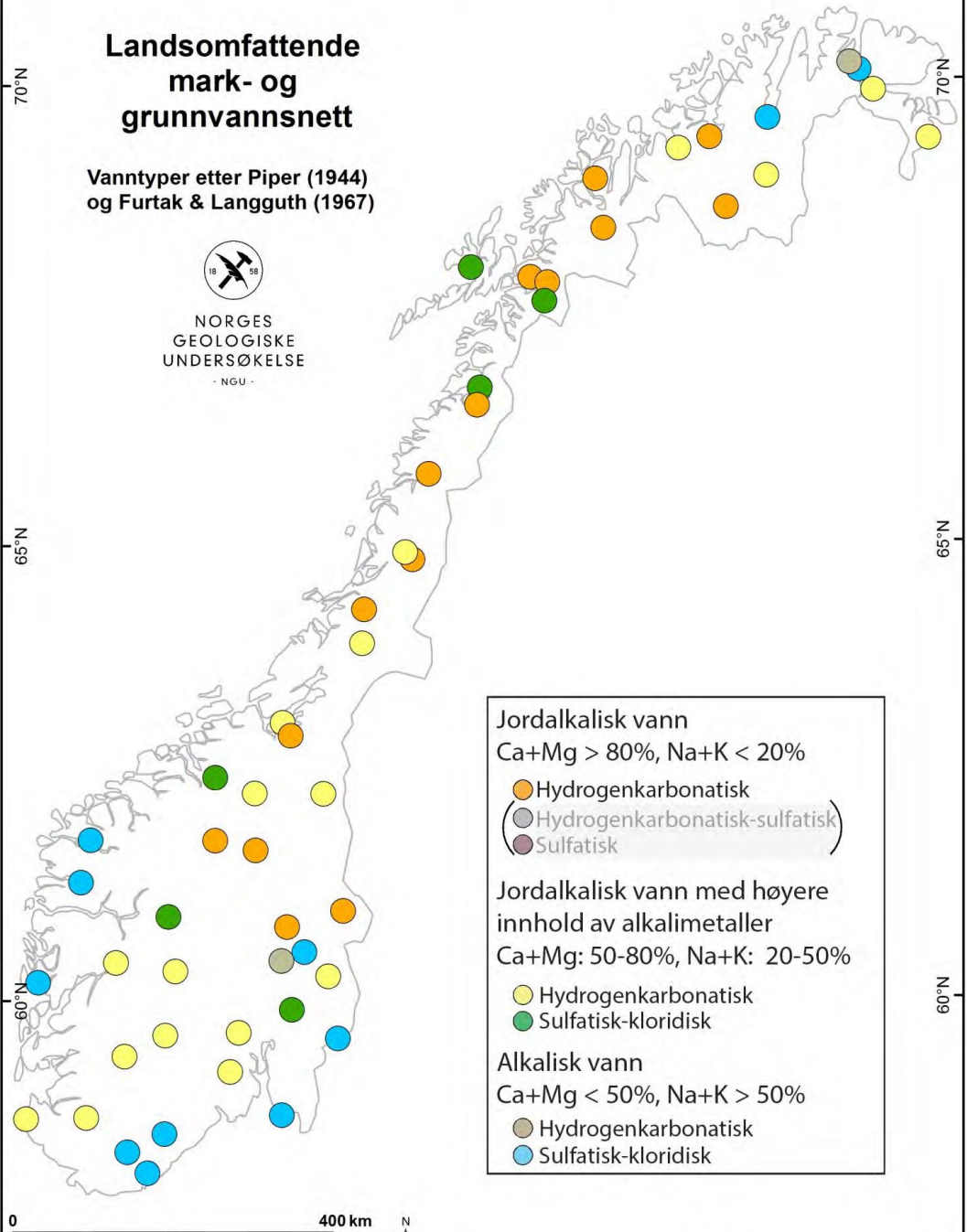


Landsomfattende mark- og grunnvannnett

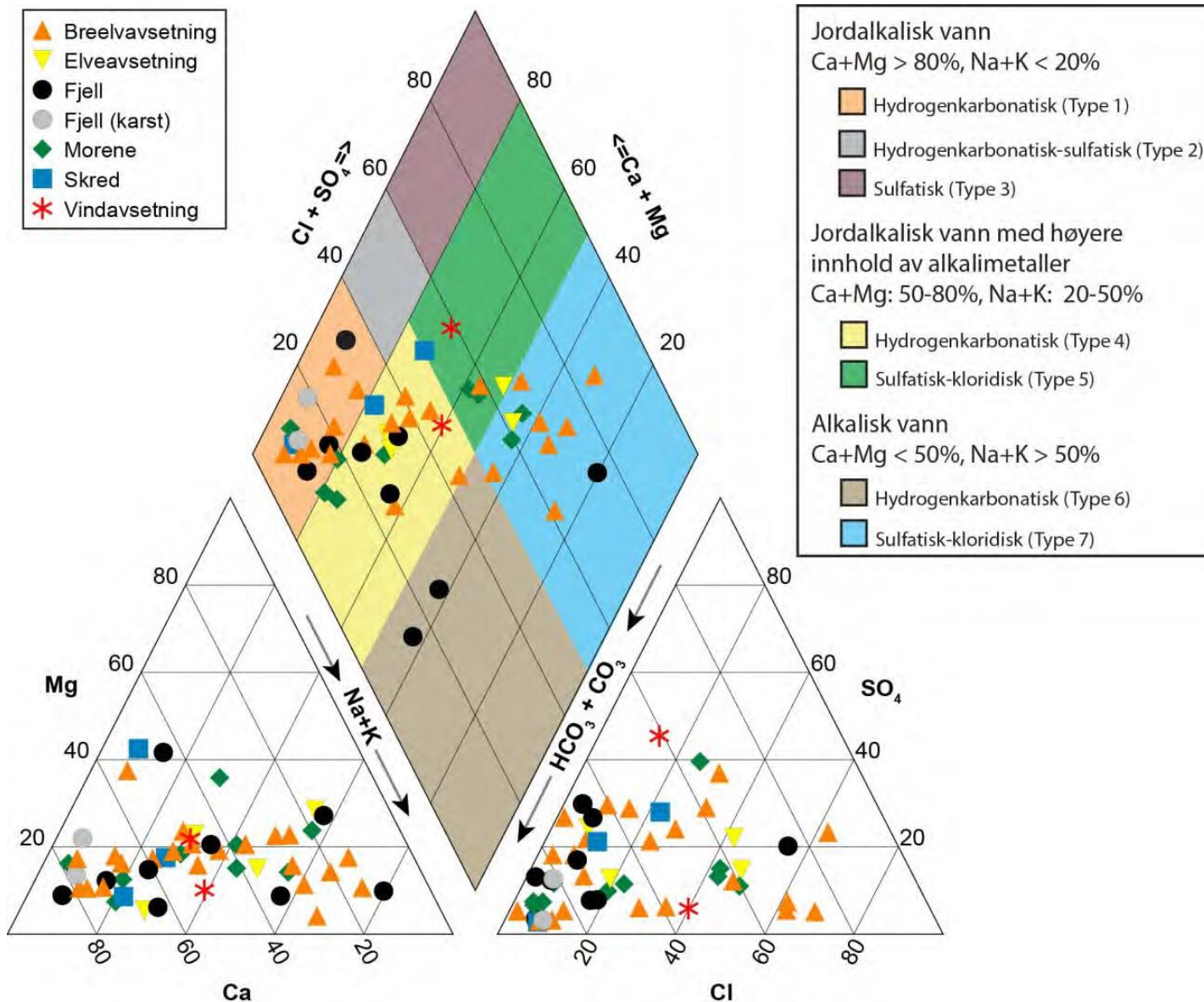
Vanntyper etter Piper (1944) og Furtak & Langguth (1967)



NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
- NGU -



- Jordalkalisk vann
Ca+Mg > 80%, Na+K < 20%
- Hydrogenkarbonatisk
 - (Hydrogenkarbonatisk-sulfatisk)
 - Sulfatisk
- Jordalkalisk vann med høyere innhold av alkalimetaller
Ca+Mg: 50-80%, Na+K: 20-50%
- Hydrogenkarbonatisk
 - Sulfatisk-kloridisk
- Alkalisk vann
Ca+Mg < 50%, Na+K > 50%
- Hydrogenkarbonatisk
 - Sulfatisk-kloridisk

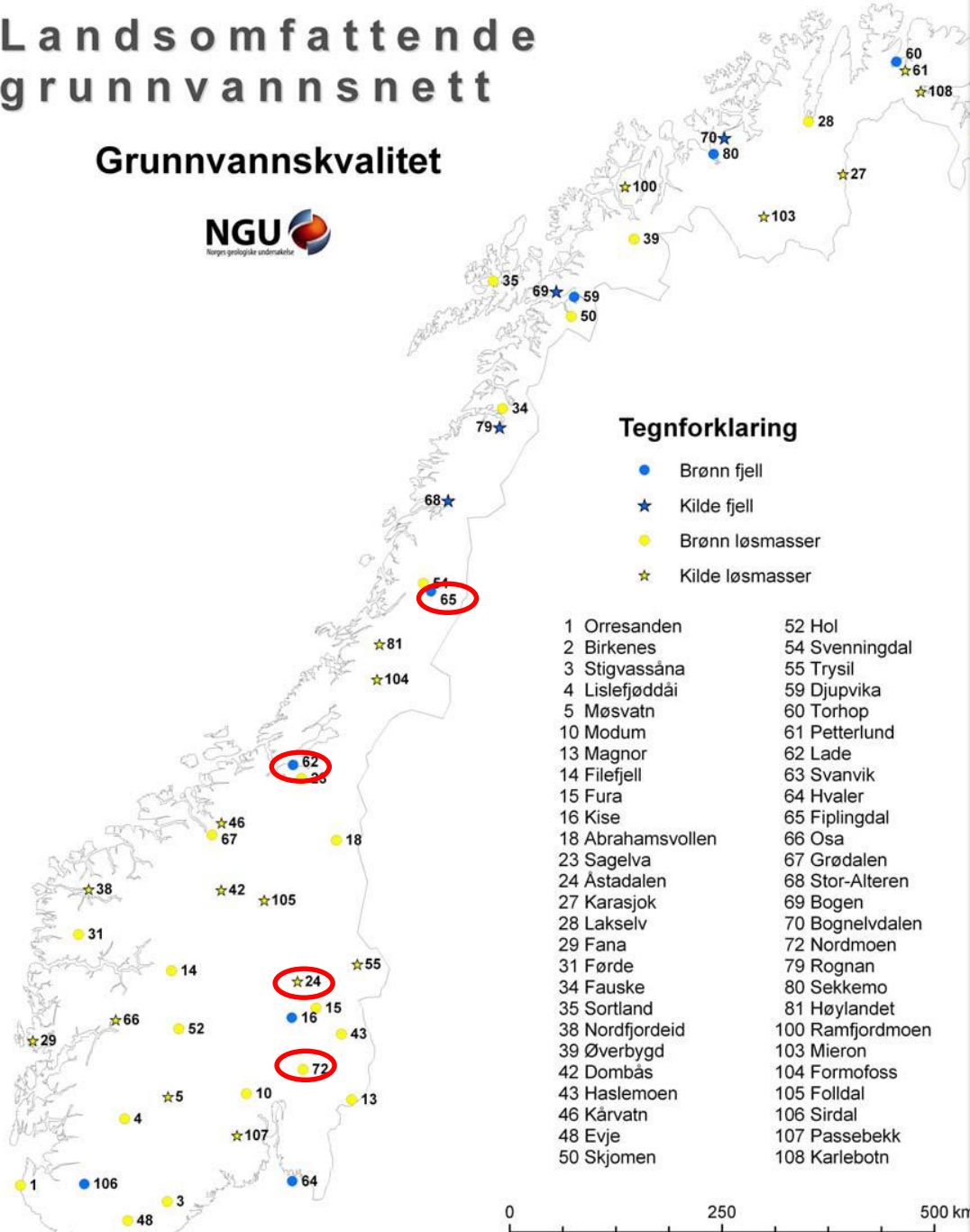


Piper diagram som viser akvifertypen av lokalitetene. Romben er fargesatt for å vise klassifiseringen av vanntyper etter Furtak & Langguth (1967). Medianverdiene fra perioden 2010-2015 utgjør datagrunnlaget for diagrammet. NGU rapport



Landsomfattende grunnvannsnett

Grunnvannskvalitet

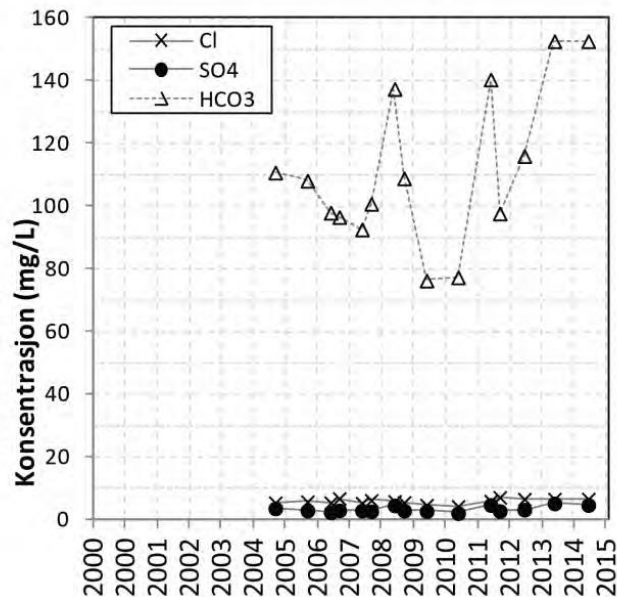
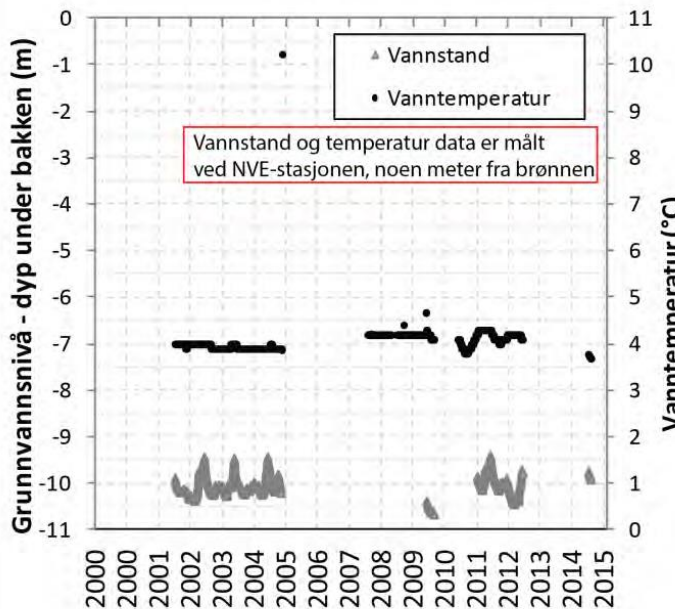
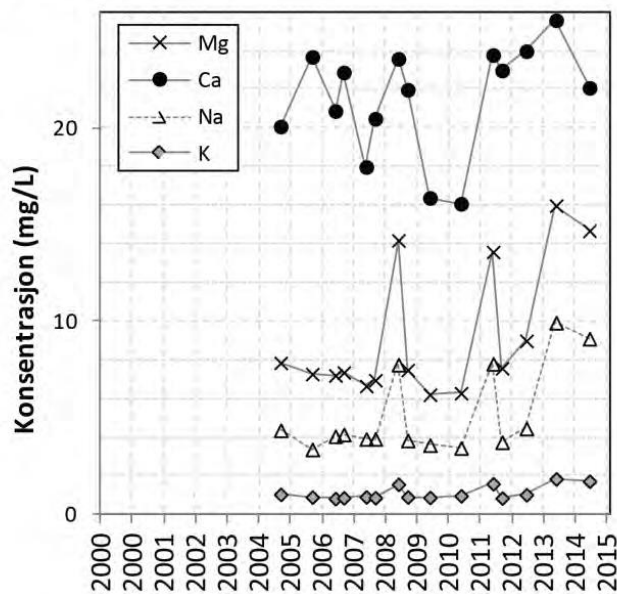
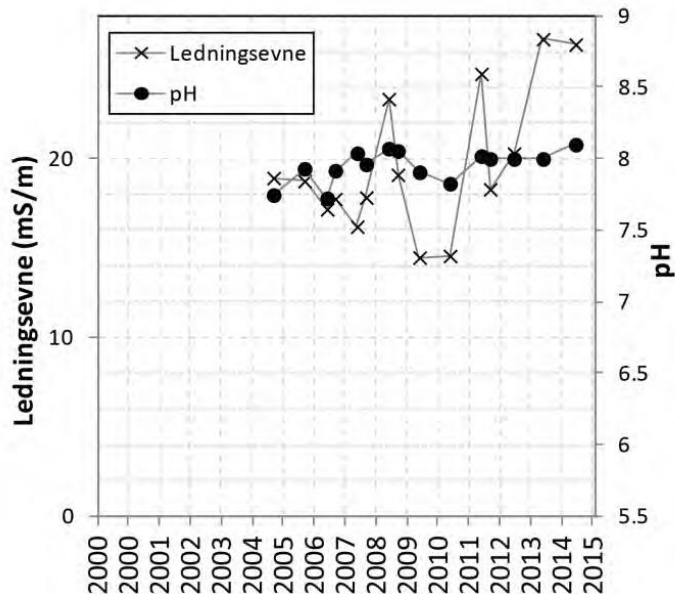


Tegnforklaring

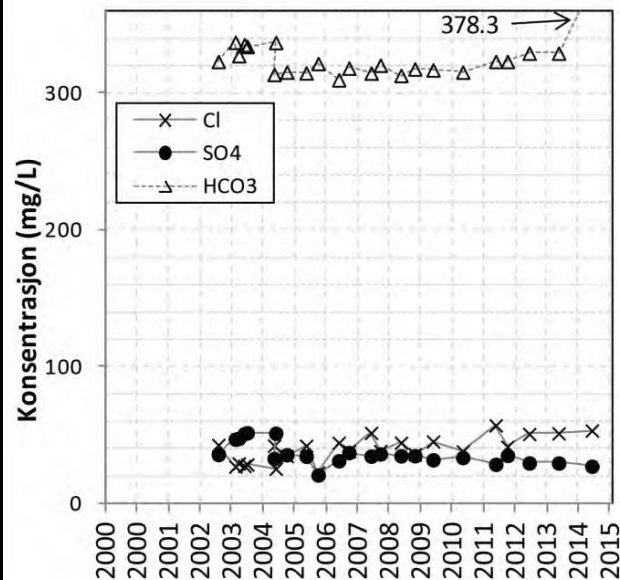
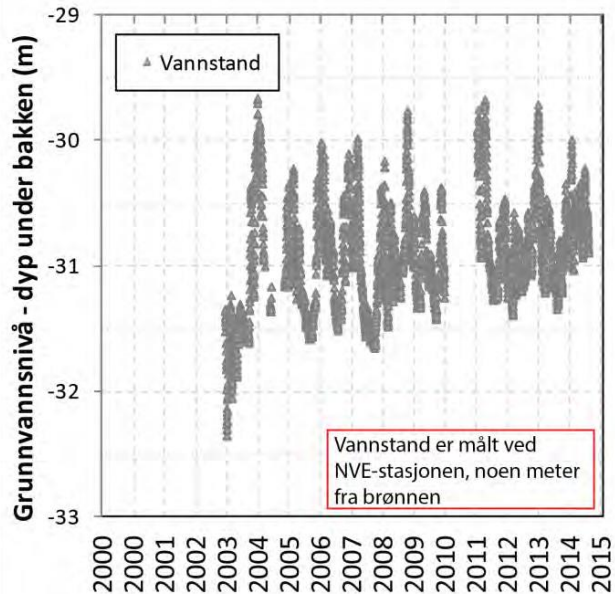
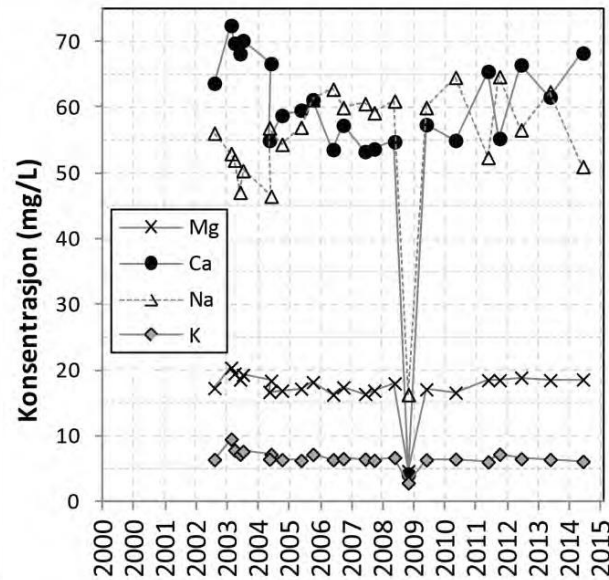
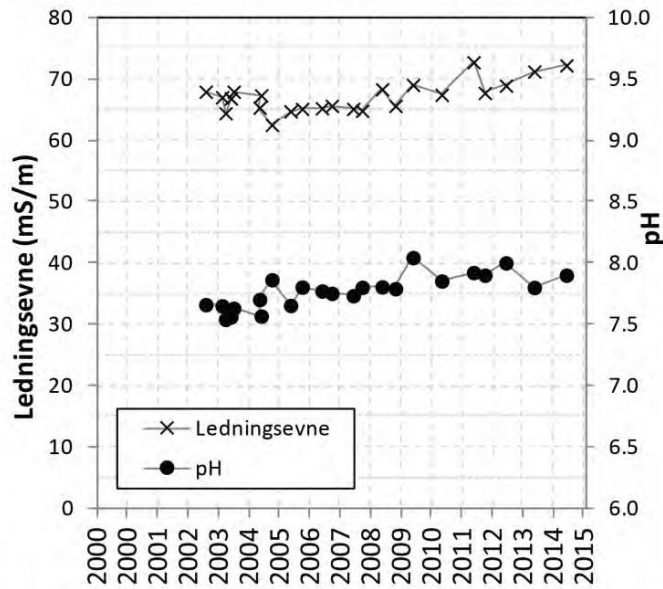
- Brønn fjell
- ★ Kilde fjell
- Brønn løsmasser
- ★ Kilde løsmasser

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1 Orresanden | 52 Hol |
| 2 Birkenes | 54 Svenningdal |
| 3 Stigvassåna | 55 Trysil |
| 4 Lislefjøddåi | 59 Djupvika |
| 5 Møsvatn | 60 Torhop |
| 10 Modum | 61 Petterlund |
| 13 Magnor | 62 Lade |
| 14 Filefjell | 63 Svanvik |
| 15 Fura | 64 Hvaler |
| 16 Kise | 65 Fiplingdal |
| 18 Abrahamsvollen | 66 Osa |
| 23 Sagelva | 67 Grødalen |
| 24 Åstadalen | 68 Stor-Alteren |
| 27 Karasjøk | 69 Bogen |
| 28 Lakselv | 70 Bognevdalen |
| 29 Fana | 72 Nordmoen |
| 31 Førde | 79 Rognan |
| 34 Fauske | 80 Sekkemo |
| 35 Sortland | 81 Høylandet |
| 38 Nordfjordeid | 100 Ramfjordmoen |
| 39 Øverbygd | 103 Mieron |
| 42 Dombås | 104 Formofoss |
| 43 Haslemoen | 105 Follidal |
| 46 Kårvatn | 106 Sirdal |
| 48 Evje | 107 Passebekk |
| 50 Skjomen | 108 Karlebotn |

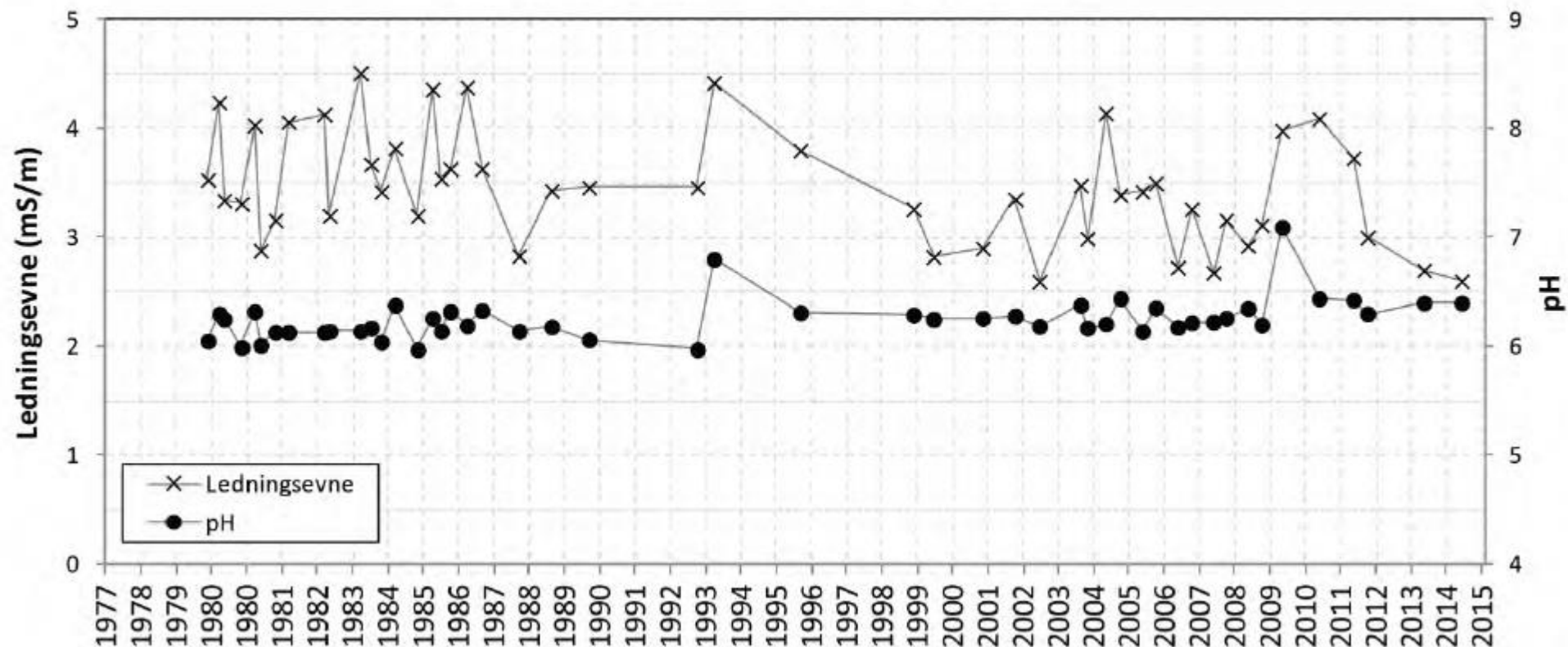
Fiplingdal, fjellbrønn



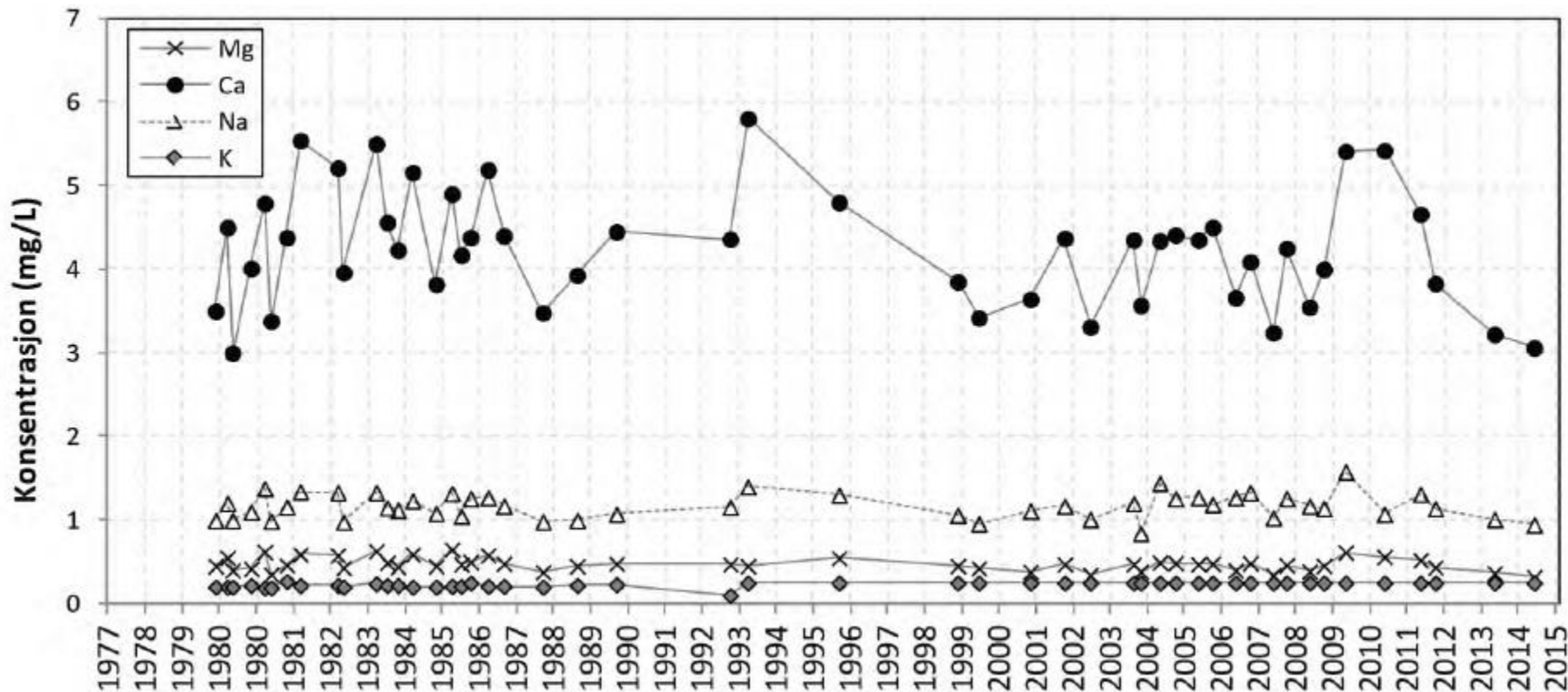
Lade, fjellbrønn



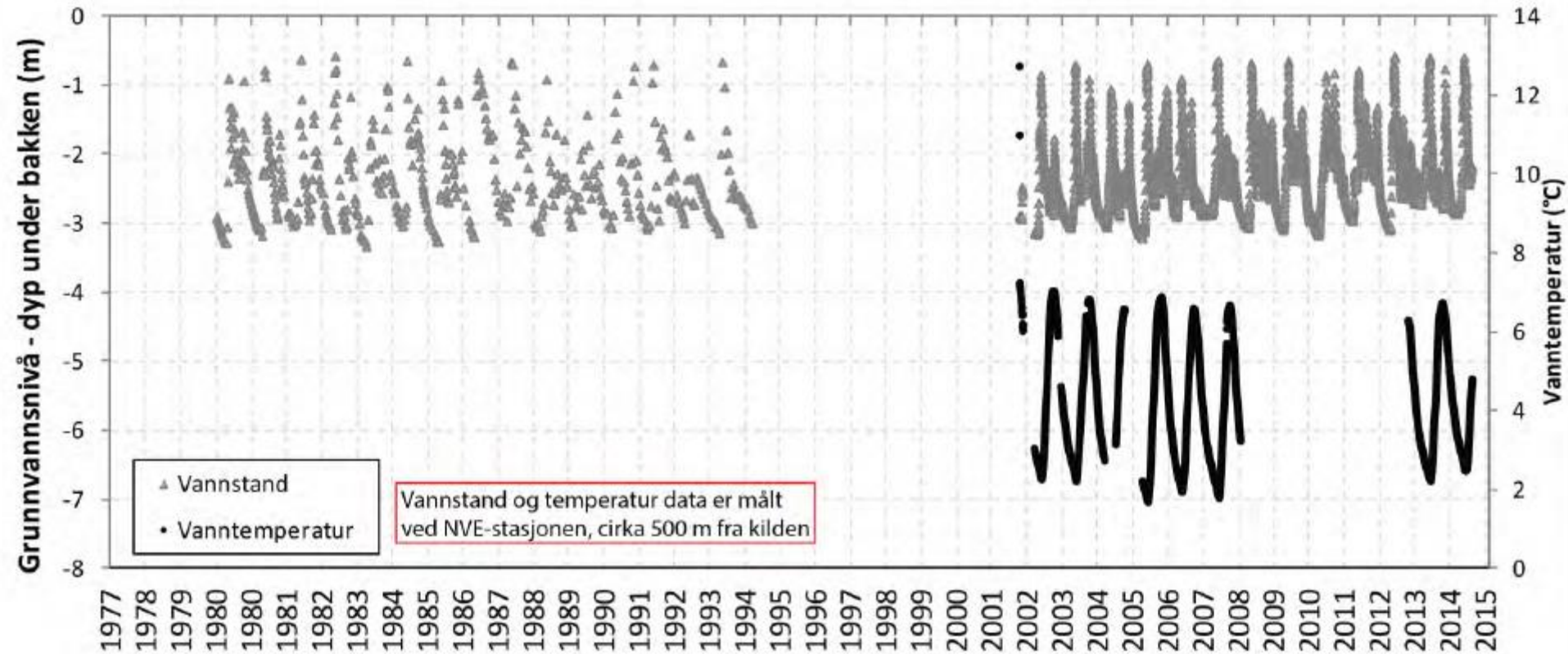
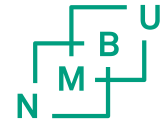
Åstadalen - kilde i løsmasse (Morene)



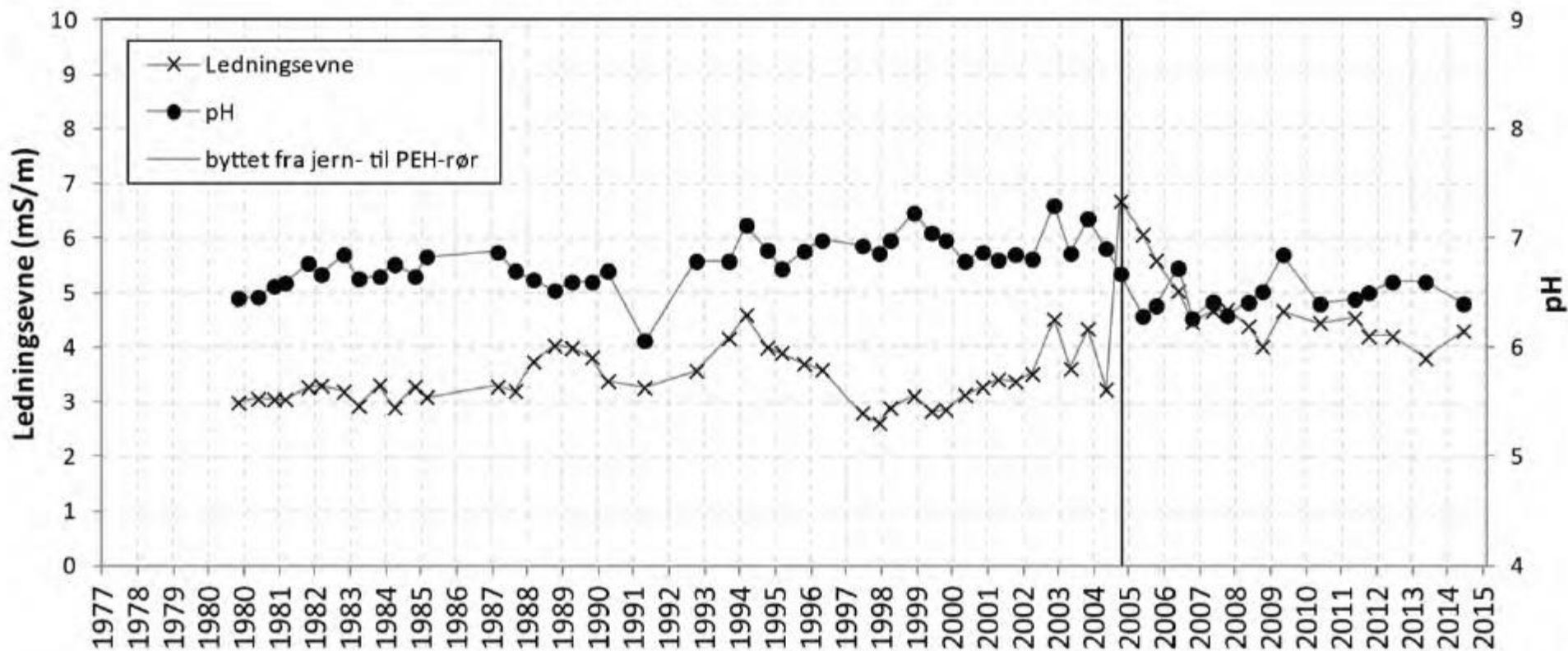
Åstadalen (kilde, morene)



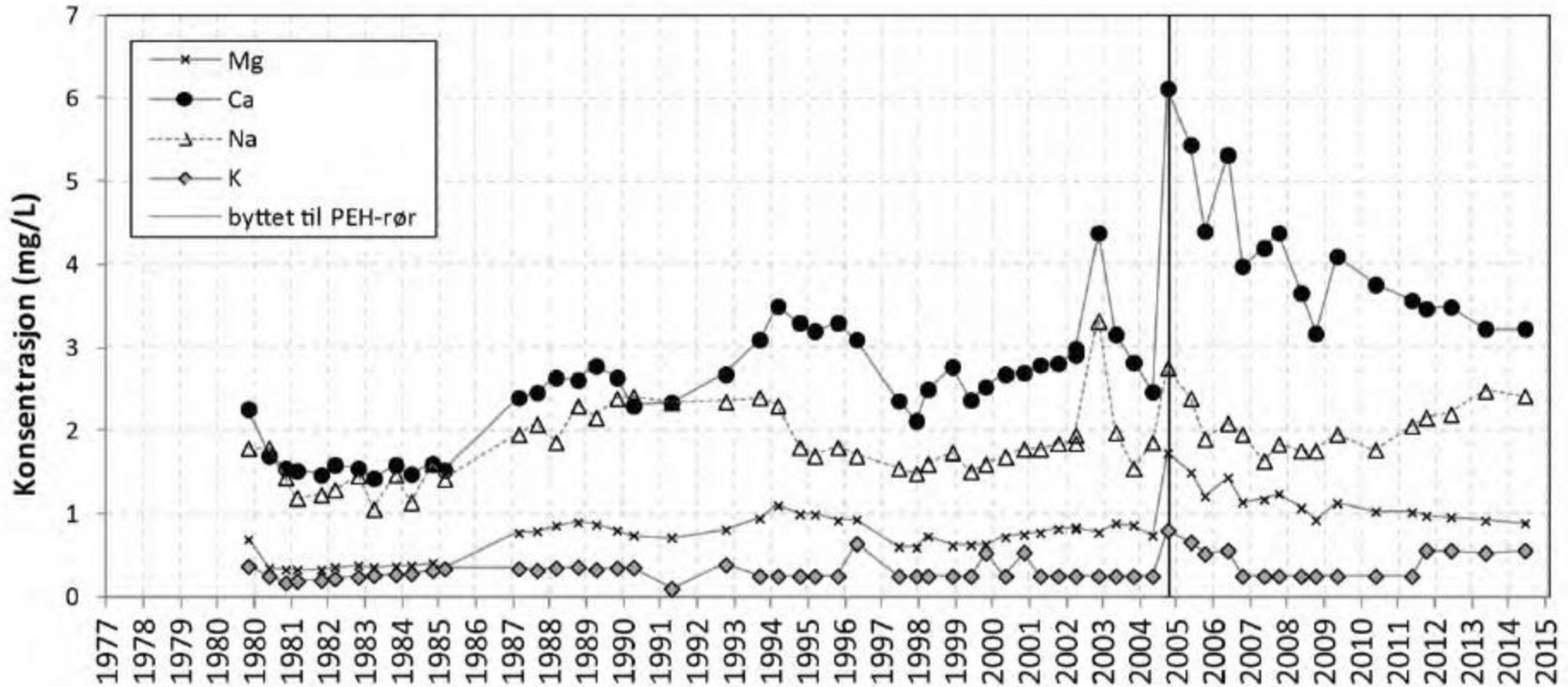
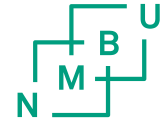
Åstadalen (brønn, morene)



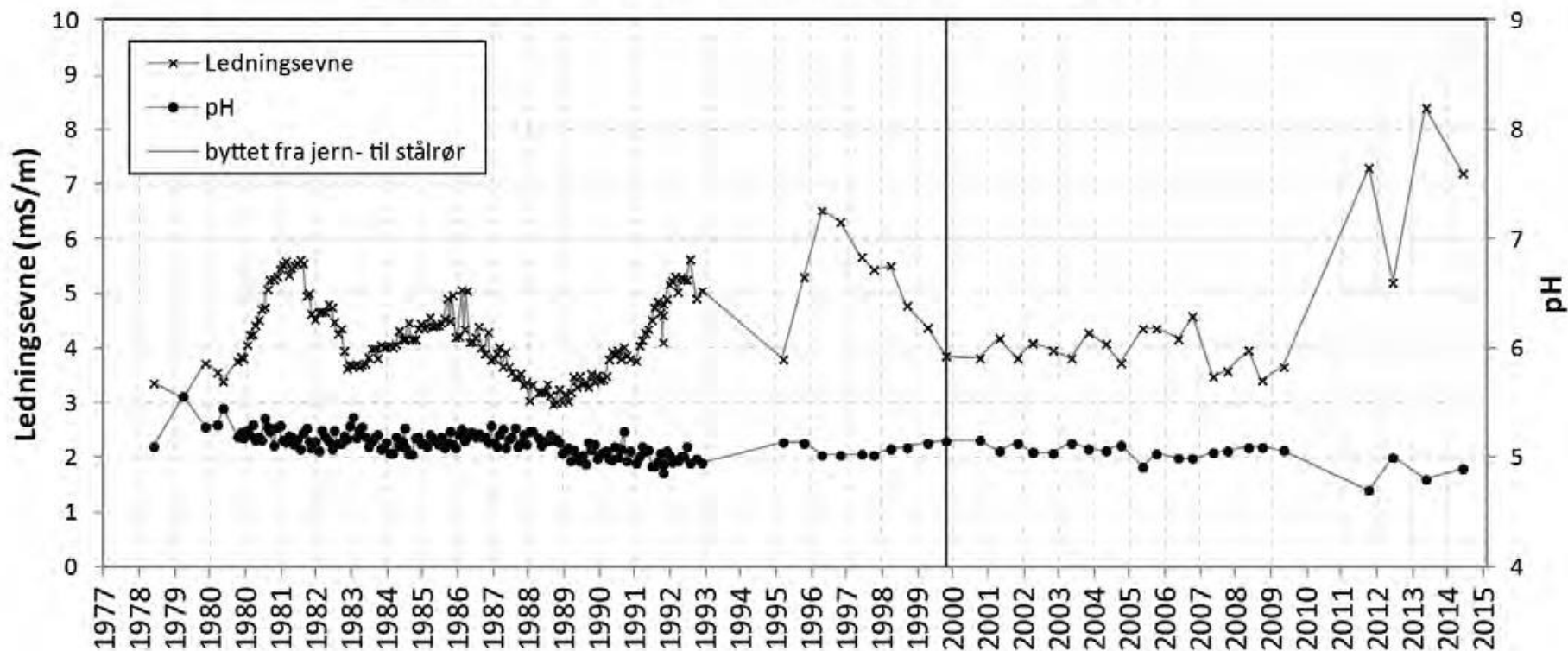
Nordmoen - PEH-brønn i løsmasse (Vindavsetning)



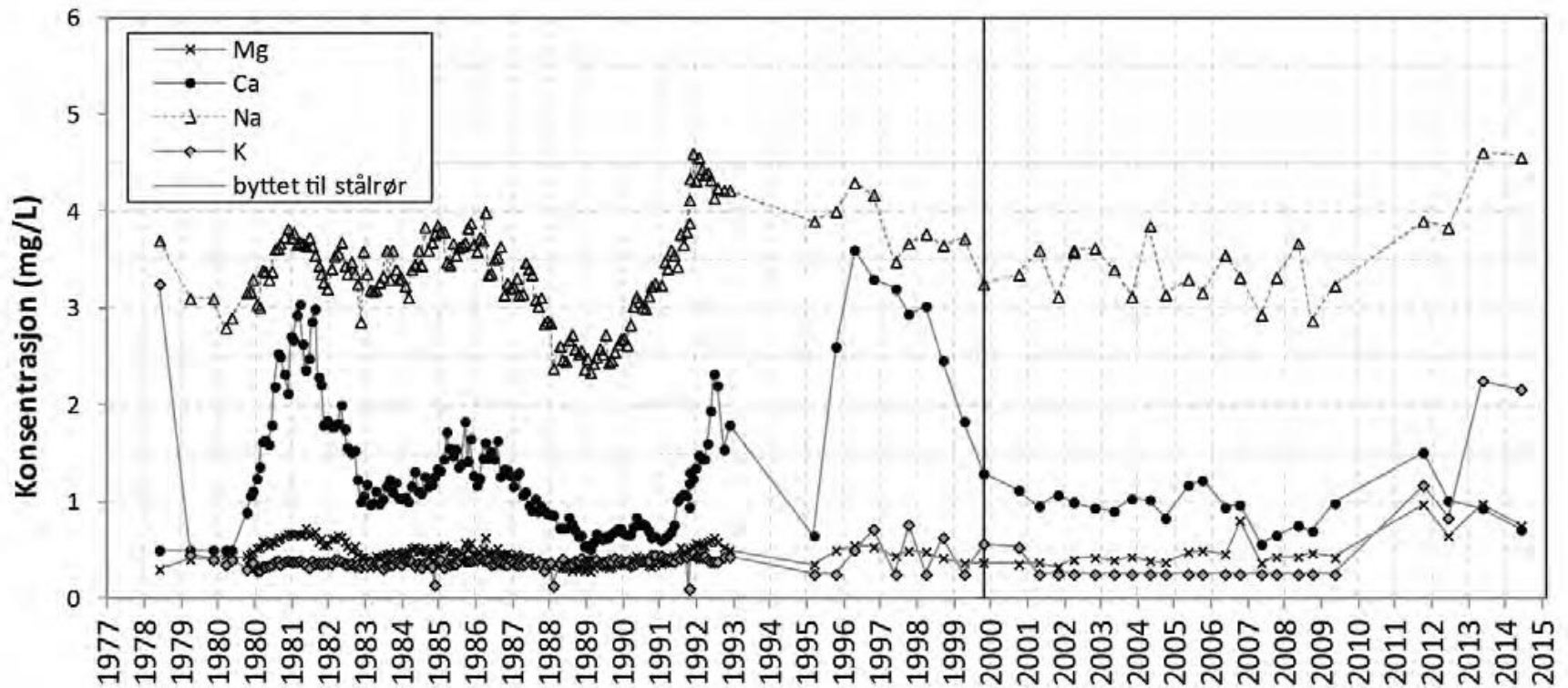
Nordmoen (vindavsetning)



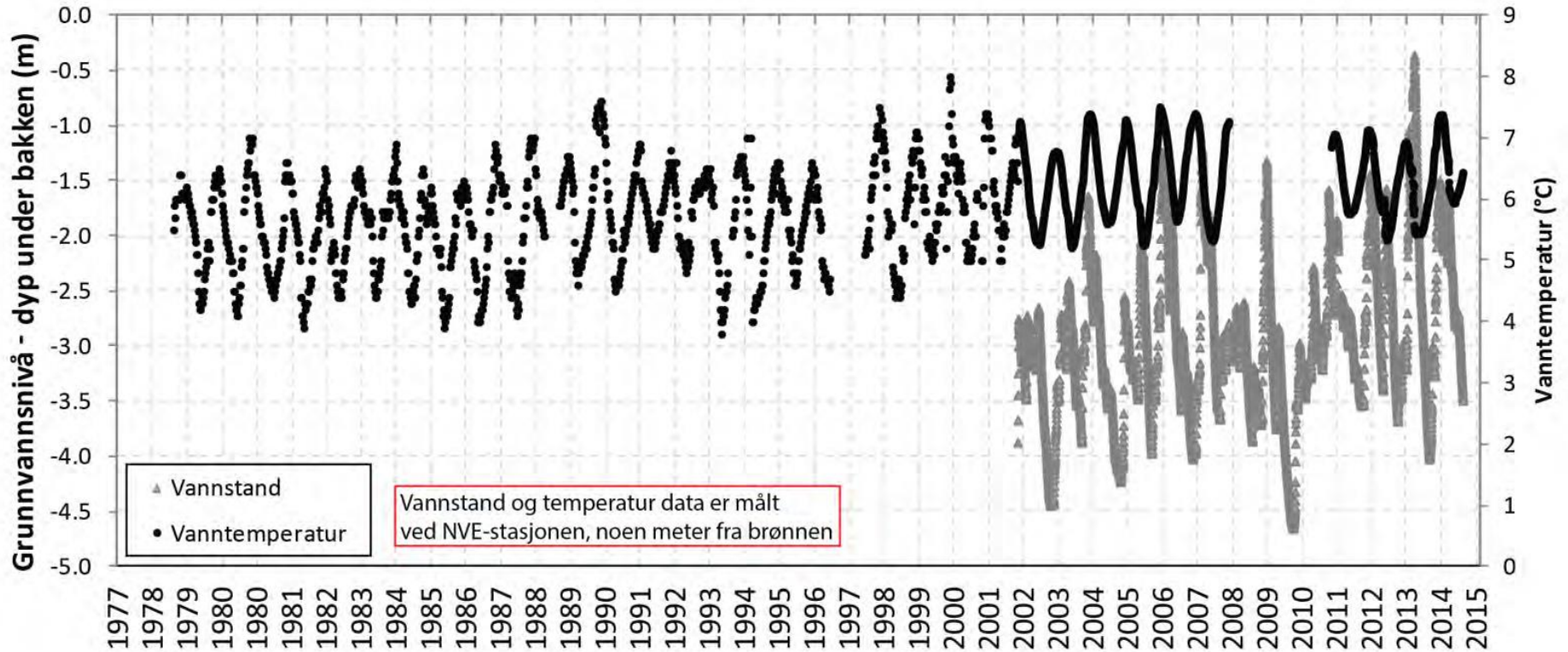
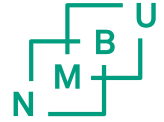
Birkenes - stålbrønn i løsmasse (Breeelvavsetning)



Birkenes



Birkenes



Konklusjoner NGU rapport



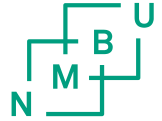
- Hovedkationer og silisium tendens til økning, sulfatkonsentrasjonene viser tegn til det motsatte.
- Datasettet bør brukes i videre forskning f.eks. studentoppgaver/masteroppgaver.
- LGN gir referansedata/bakgrunnsdata for overvåking (EUs vannrammedirektiv)
- Alle data om grunnvannskjemi, inkludert data fra LGN, bør samles i en nasjonal database.

Anna Seither m.fl., 2016

Jeg legger til:

- Generelt: liten endring i vannkjemiske data siden 1977
- Behov for å beregne nedbørfelt og oppholdstider for grunnvann i målepunkter
- Automatiske loggere, kobling mot senorge.no?
- Veldig viktige data: Flere overvåkningsbrønner for grunnvann!

Referanser



Anna Seither, Pål Gundersen, Øystein Jæger og Ola Magne Sæther, 2016, Landsomfattende mark og grunnvannsnett (LGN) Fortid og framtid etter 39 års drift, NGU rapport 2016.039

Noen er angitt direkte på bilde

Andre nyttige referanser om grunnvann og vannkvalitet i Norge:

Midtgård, Aa. K., Frengstad, B., Banks, D., Krog, J.R., Siewers, U., Strand, T. og Lind, B., 2007, Andre relevante rapporter på grunnvannskjemi i Norge

Fordeling av sporelementer i grunnvann fra 476 borebrønner i fast fjell, analysert med ICP-MS, NGU rapport 99.099

Hanne M. L. Kvitsand og Stein W. Østerhus, 2014, Grunnvannsforsyning fra løsmasser som hygienisk barriere – styrker og svakheter i et klima i endring, VANNN, 03, 361-373

Sylvi Gaut, 2014, Grunnvannskilden som hygienisk barriere. Styrker og svakheter i et klima i endring, VANN,03, 243-249