

Glitrevannverket IKS

En klimarisikovurdering av
vannkvaliteten i drikkevannskilden Glitre

Presentasjon av masteroppgave på
Norsk Vannforening fagtreff 13. juni
2022.

Stine Mohagen Hansen og
Mildrid Solem

kilden til godt vann

Skrevet ved Norges miljø- og Biovitenskapelige
universitet, våren 2021.

Hovedveileder Lars John Hem.

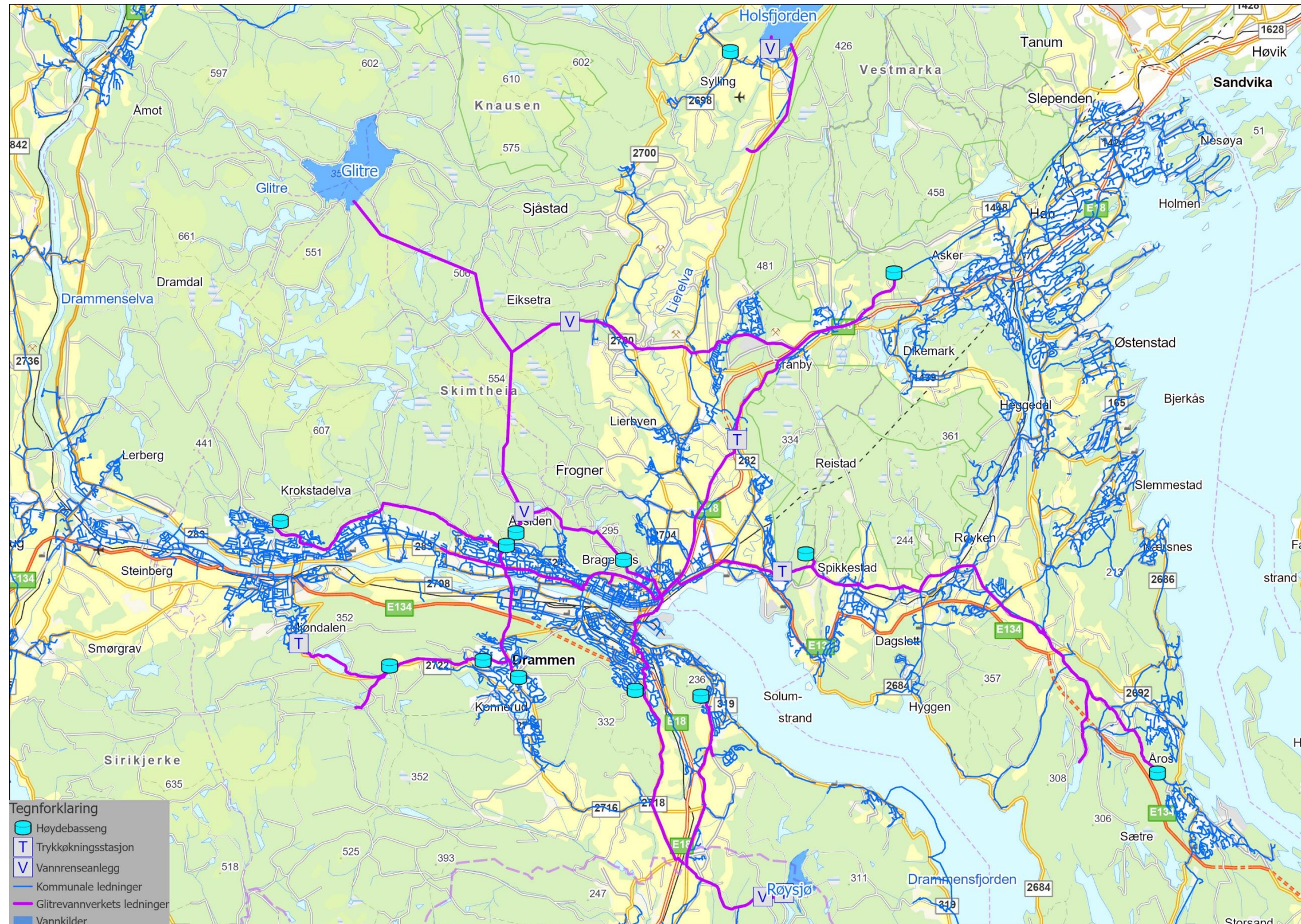
Professor, Fakultet for realfag og teknologi, Institutt for
bygg- og miljøteknologi.

Bi-veileder Ståle Leif Haaland.

Førsteamanuensis, Fakultet for miljøvitenskap og
naturforvaltning.



Generelt om Glitrevannverket IKS



- Leverer vann til eierkommunene Drammen, Lier og deler av Asker (tidligere Røyken), samt Frogn og deler av Holmestrand kommune
- Årlig vannproduksjon dekker forbruket til ca. 155.000 mennesker
- Vi er grossister og leverer til kommunene på faste punkt
- Vannkildene er Glitre, Røysjø og Holsfjorden
 - Fire vannbehandlingsanlegg
 - Totalt ca. 130 km. med rør og tunneller
 - 11 høydebassenger
 - Reservekilder RGA og Setervann

Glitre som råvannskilde

DAGENS SITUASJON

- God råvannskvalitet - krever lite behandling
 - Dagens behandling: sil, vannglass, UV og klor
- Kilden er godt beskyttet
 - Beliggenhet
 - «*Forskrift om forbud mot virksomhet som kan forurensse Glitre som vannforsyningssystem.....*» med klausuleringer og bestemmelser
- Utfordringer:
 - Beitedyr i nedbørsfeltet
 - Innhold av metaller – spesielt mangan. Innholdet er lavere enn grenseverdien, men gir problemer på ledningsnettet.



Mummitrollet på besøk i Glitre 13.desember 2019 Foto: M.Solem

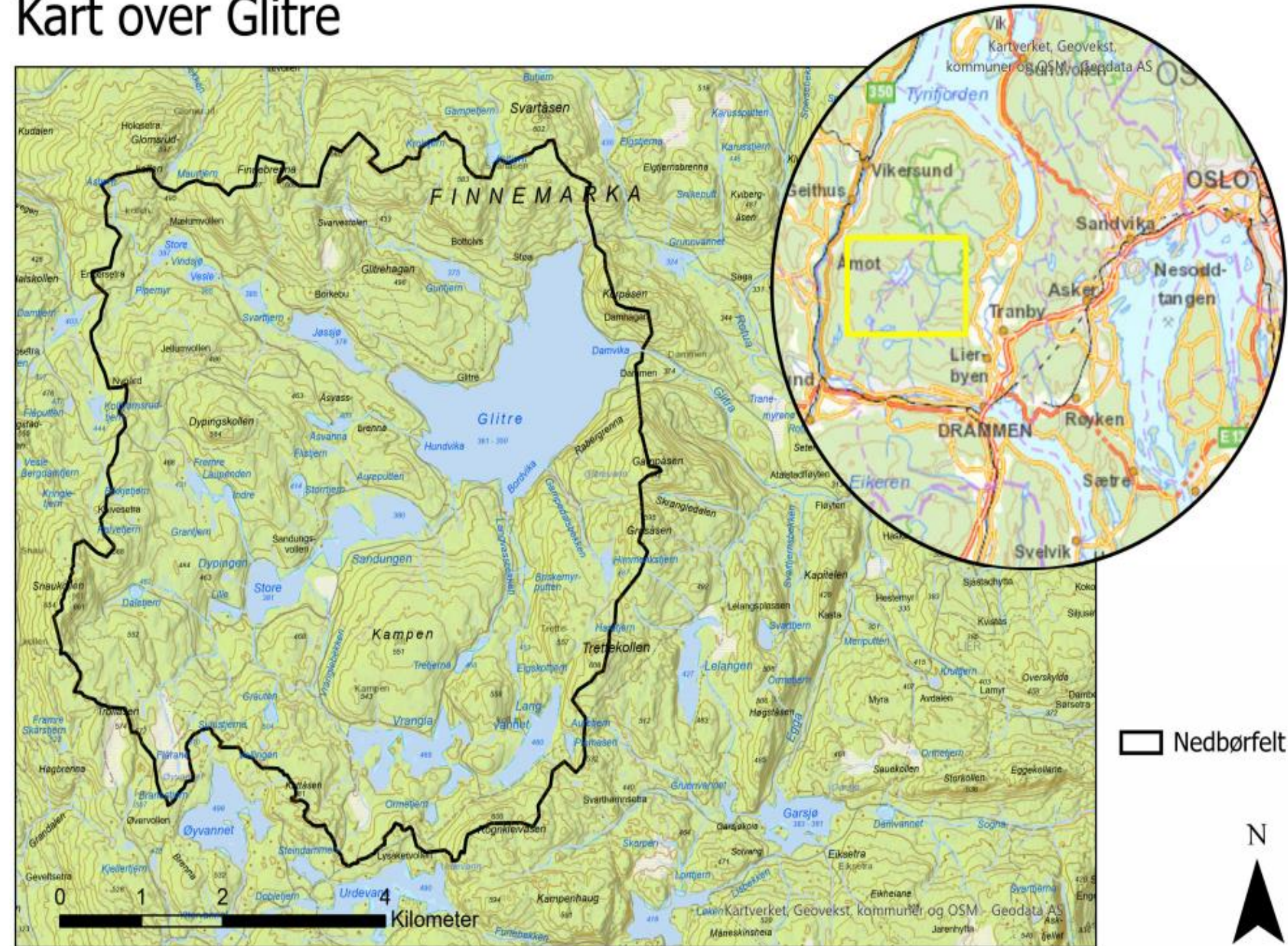
FRAMTIDIG

- Behov for utvidet vannbehandling på grunn av endring i klima?
- Masteroppgaven gir oss et indikasjon på utviklingen i råvannskvaliteten. Dette er en viktig del av grunnlaget for vurderingen av framtidig vannbehandling.

Råvannskilden Glitre

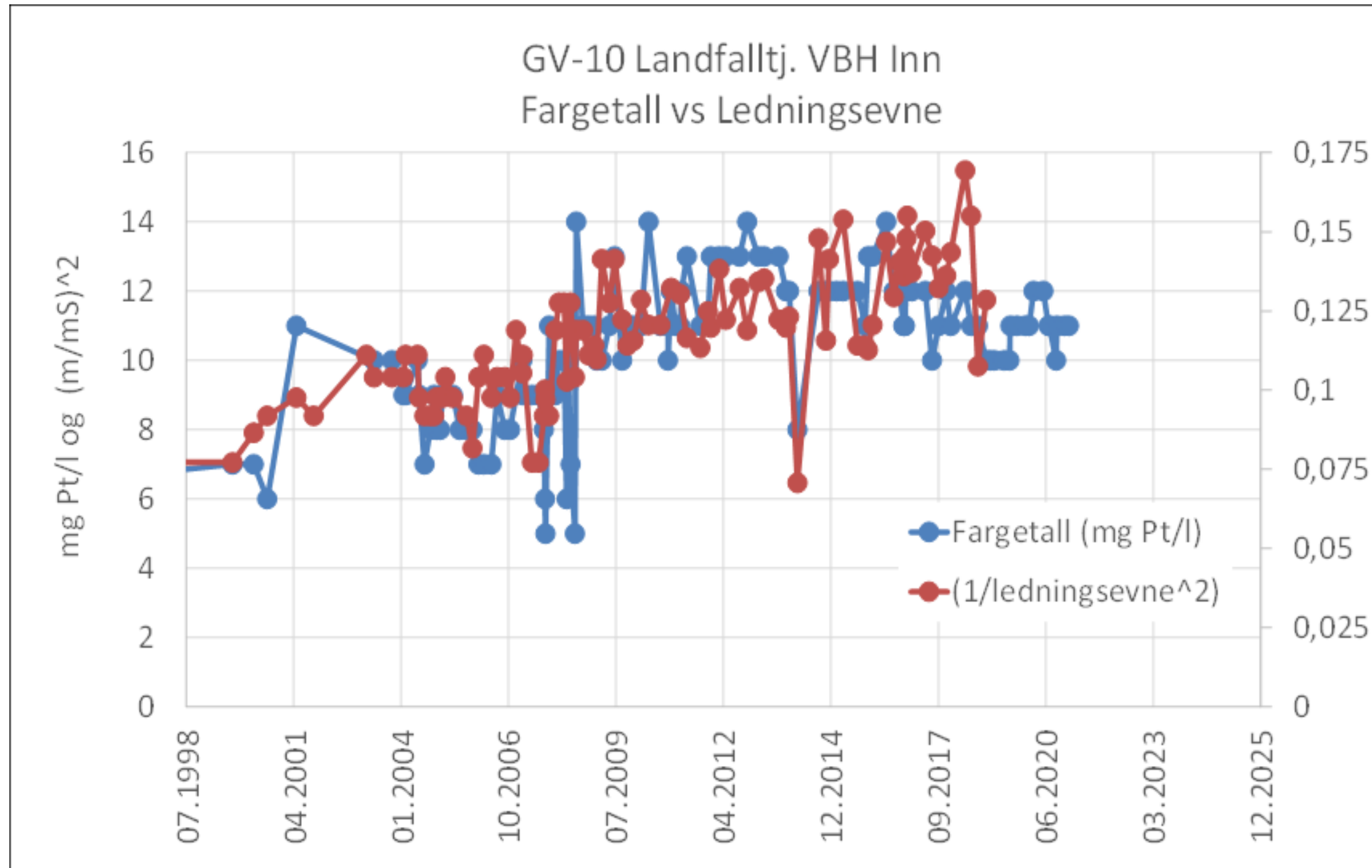
- Høyde vannspeil: ca. kote 360 moh.
- Høyeste punkt i nedbørsfelt: ca. 660 moh.
- Maksimal dybde: 89m
- Snittdybde: 31m
- Teoretisk oppholdstid for vann på 4,6 år (Berge et al., 2004)
- Areal overflate: 3,7 km²
- Areal nedbørsfelt: 45,3 km² (NVE, u.å.)

Kart over Glitre



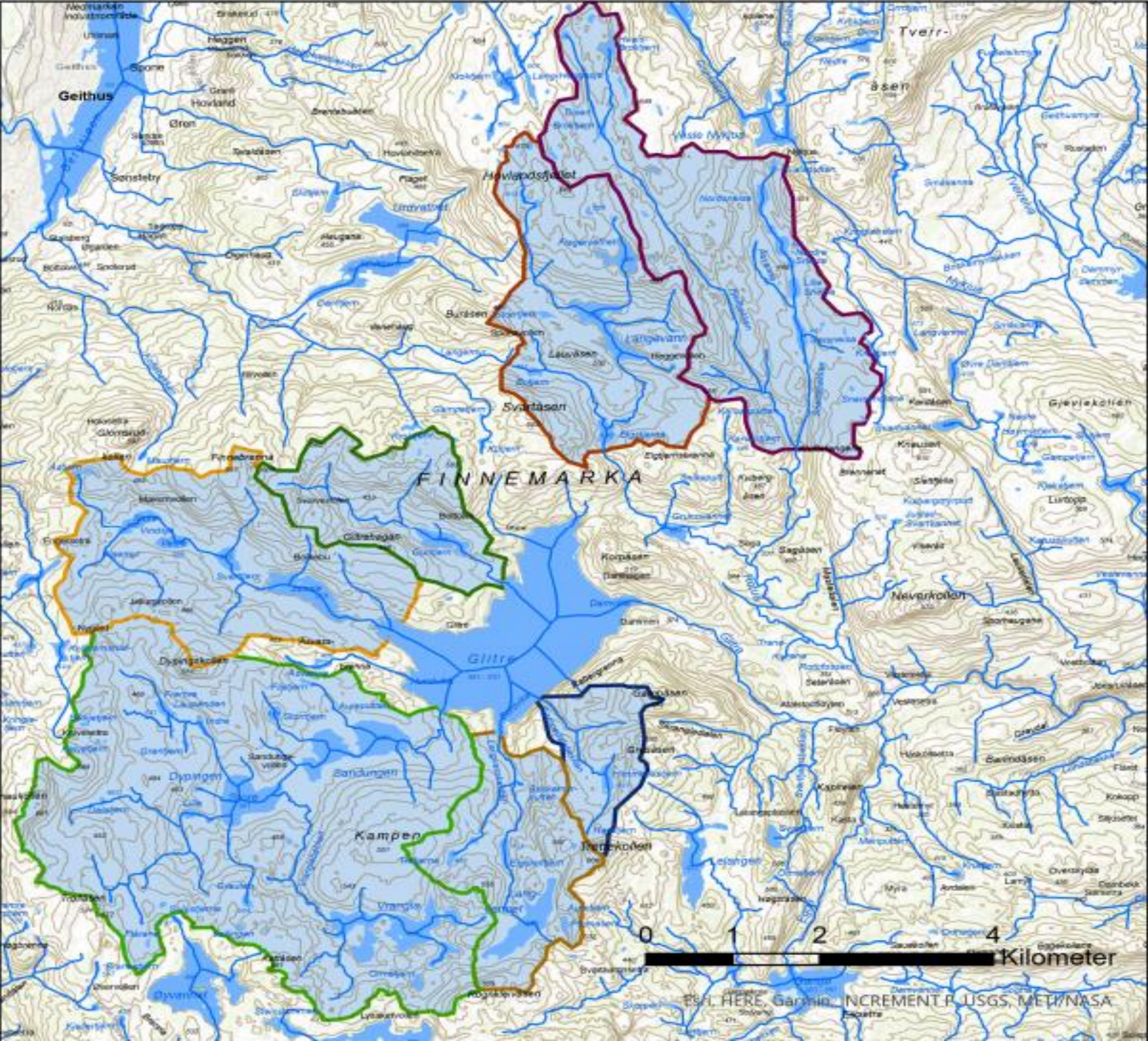
Figur 1: Kart over Glitre. © nevina.nve.no: Kartverket, Geovekst, kommuner: OSM - Geodata AS.

Utvikling i fargetall



Figur 2: Plott av fargetall og en tilpasset funksjon av målt ledningsevne ($1/\text{ledningsevne}^2$) fra Landfalltjern VBH inn. Kun data tatt ut etter 10. oktober og før 30. november er benyttet; her for å få med sirkulasjonsperioden om høsten.

Kart over nedbørfelt til bekker



Nedbørfelt

- Elgtjernsbekken/ Elgtjern målestasjon
- Rotua (ved Klyftetagene)
- Guritjernsbekken
- Jøssjøbekken
- Langevannsbekken
- Sandungbekken
- Gampedalsbekken



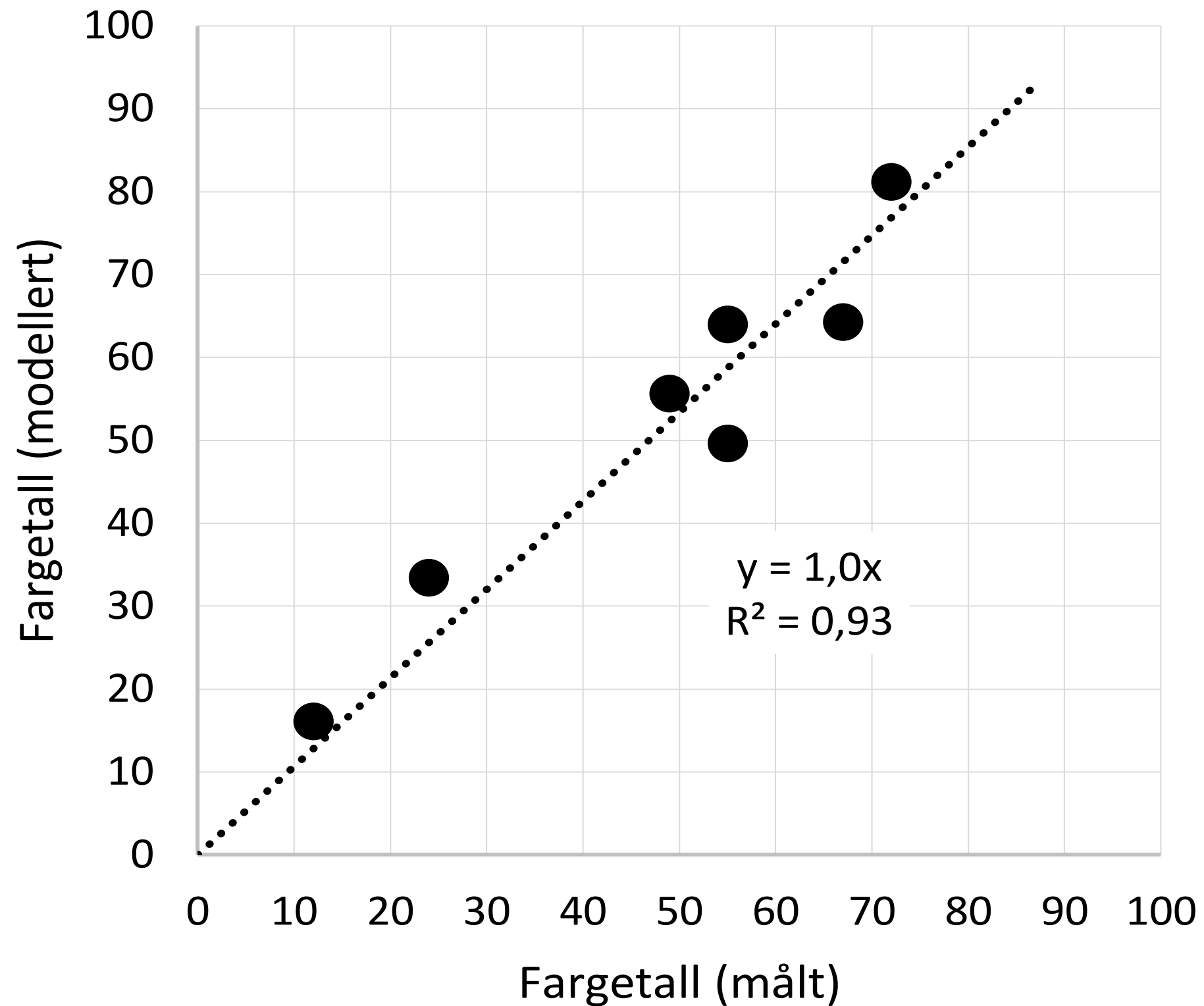
Figur 3: Tilløpsbekkers nedbørfelt. © nevina.nve.no: Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS.

Enkel formel for framskrivning av fargetall

$$\text{Fargetall} = k \cdot (\text{vannstand/ledningsevne}^2) \cdot \text{temperatur}$$

- k er en faktor lik 42 (med en enhet som konverterer høyre side av modelluttrykket til mg Pt/l).
- Vannstanden er målt i meter.
- Ledningsevnen i mS/m
- temperatur i °C.

Målt og predikert fargetall



Figur 4: Fargetallet i Rotua, beskrevet med bruk av endring av kvalitet i nedbør, samt klimaparameterene temperatur og nedbørmengde (vannstand).

Klimavariabel benyttet

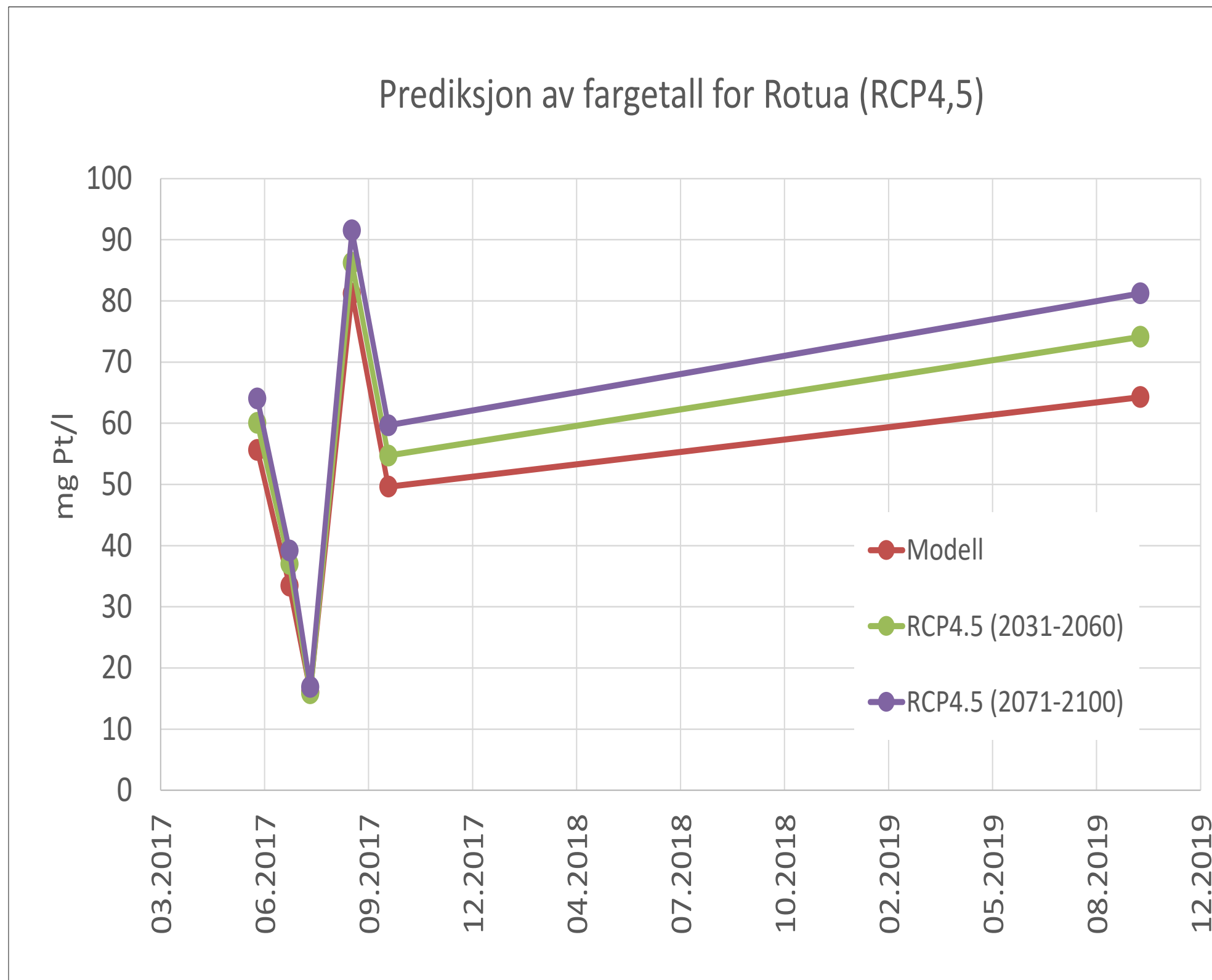
RCP4.5 for Buskerud:

- 2031-2060: Økning i middeltemperatur og totalnedbør på 0,9 °C og 4 mm.
- 2071-2100: Økning i middeltemperatur og totalnedbør på 1,5 °C og 6 mm.

RPC8.5 for Buskerud:

- 2031-2060: Økning i middeltemperatur og totalnedbør på 1,8 °C og 7 mm.
- 2071-2100: Økning i middeltemperatur og totalnedbør på 3,9 °C og 14 mm.

- Grunnlagsdata for prediksjoner om økning i årstemperatur og nedbør er hentet fra Norsk klimaservicesenter «Klimaprofil Buskerud» (Norsk klimaservicesenter, 2021). Grunnlagsdataene er basert på økning i klimavariabel etter normalperioden 1971-2000, og er derfor skjønnsmessig justert noe ned.



Predikert økning i fargetall:

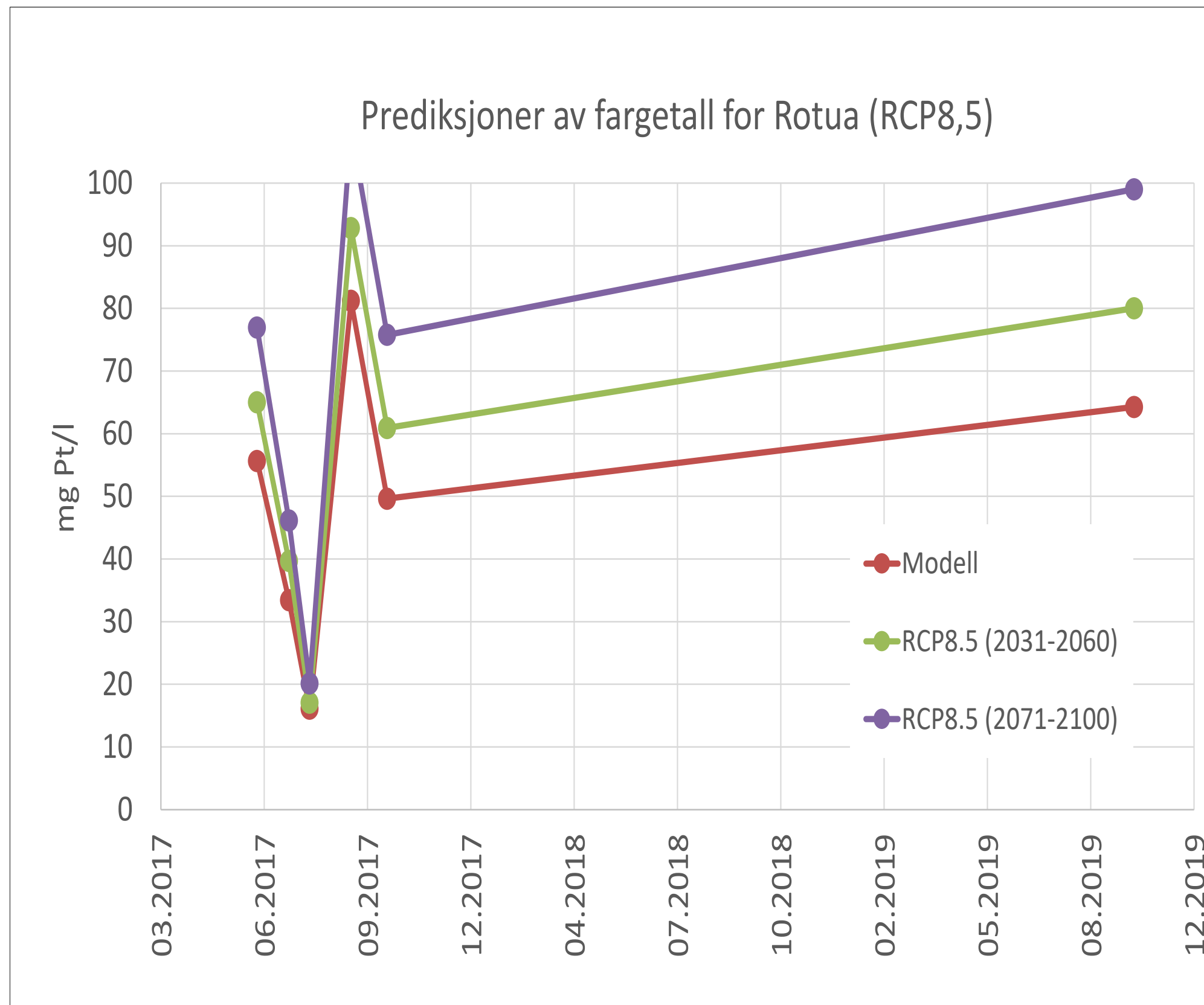
2031-2060:

- Om lag 20% økning.
- Predikert fargetall ca. 14 mg Pt/l.

2071-2100:

- Om lag 30% økning.
- Predikert fargetall ca. 16 mg Pt/l.

Figur 5: Framskrivning av fargetall i Rotua via modelluttrykk og RCP4.5.



Figur 6: Framskrivning av fargetall i Rotua via modelluttrykk og RCP8.5.

Predikert økning i fargetall:

2031-2060:

- Om lag 30% økning.
- Predikert fargetall ca. 16 mg Pt/l.

2071-2100:

- Om lag 60% økning.
- Predikert fargetall ca. 19 mg Pt/l.

Referanser

- Berge, D., Tjomstad, T., Bækken, T., Brettum, P., Romstad, R. & Løvik, J. E. (2004). *Utredning om Glitre Tilstand og utvikling - overføring av nye felter - vanninntakets plassering - behov for nye beskyttelsestiltak* (NIVA 4877-2004). Norsk institutt for vannforskning. <http://hdl.handle.net/11250/212531>
- Norsk klimaservicesenter. (2021, Januar 2021). *Klimaprofil Buskerud*. <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/buskerud>
- NVE. (u.å.). *Glitre*. NVE. Hentet 01. Januar fra <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/011-311-L>