NIPH
Norwegian Institute of Public Health

Klimaforskprosjektet – Hvordan påvirker ekstreme værhendelser vannkvaliteten?

Vidar Lund, Seksjon for smitte fra mat, vann og dyr, Folkehelseinstituttet

4. november 2019

Ekstreme værhendelser, vannkvalitet og konsultasjoner for akutt mage-tarmsykdom

Finansiert av KLIMAFORSK, NFR.

NIPH
Norwegian Institute of Public Health

Bakgrunn

- Klimaendringer → økt nedbør og avrenning og hyppigere ekstreme værhendelser.
- Utilstrekkelig vannbehandling og aldrende distribusjonssystemer for drikkevann og avløpsvann er følsomme for ekstreme værhendelser og flom.
- Det foreligger kun begrenset kunnskap om hvordan klimaendringer vil påvirke sikkerheten i vannforsyningen i fremtiden.
- Vil klimaendringene føre til økt fare for vannbåren sykdom?

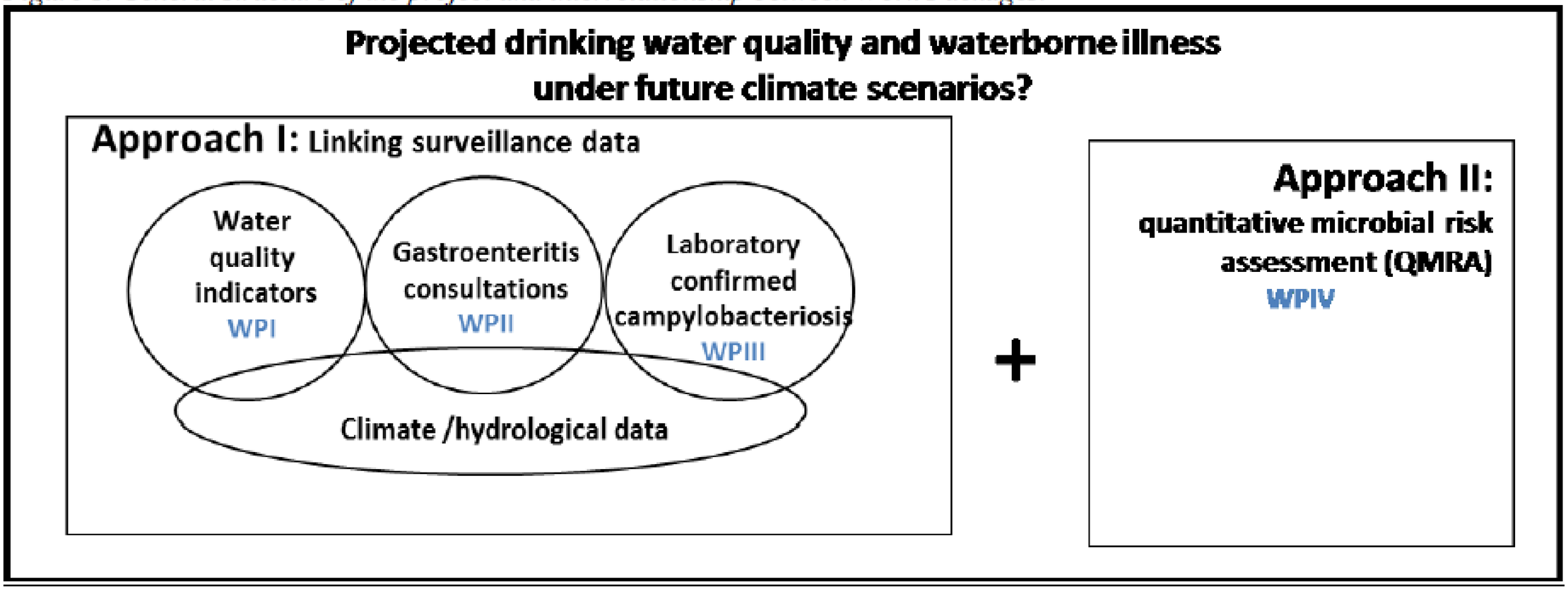
Nasjonale samarbeidspartnere: FHI, MET, NVE, NTNU, Norsk vann
Internasjonale: SSI(DK), FHM(SE), THL(FI)

Målsetting for prosjektet:

- Å generere ny kunnskap om effektene av klimatiske endringer på drikkevannskvaliteten og vannbåren sykdom, og å identifisere prioriterte områder hvor det er nødvendig å sette inn tiltak for å redusere risikoen for negativ helseeffekter på samfunnet ved framtidige klimaendringer.
- Å evaluere om framtidige endringer i klima vil ha negativ innvirkning på vannkvaliteten og vannbåren sykdom.

Framgangsmåte:

Figure 1. General structure of the project and interrelationship between Work Packages.



This presentation will focus on results from Work Package I and II

Datainnsamling(1):

Arbeidspakke I:

- **Målsetting: Å bestemme i hvilken grad ekstreme værhendelser kan påvirke ulike råvannskilder.**
- **26 av Norges største vannverk** (37 vba), (**23 overflatevannverk (inkl. 2 elveinntak) and 3 grunnvannsverk)** fordelt over hele landet.
- **Innsamlet vha Questback**: opplysninger om vannverkene og hvilke vannkvalitetsdata de hadde.
- **Vannkvalitetsdata:** Akkrediterte data, driftsanalyser og on-line data for Indikator bakterier, pH, konduktivitet, turbiditet og farge, fra rå- og behandlet vann for perioden 2006-2016.
- **Meteorologiske/hydrologiske data:** regn/nedbør, avrenning og temperatur (observert og grid-data) (fra Norges Meteorologiske Institutt(MET) og Norges Vassdrags og Energi Direktorat(NVE)

Datainnsamling(2):

Arbeidspakke II:

- **Målsetting:** Å kvantifisere sammenhengen mellom nedbør og konsultasjoner for gastroenteritt hos primærhelsetjenesten.
- **Datainnsamling:**
  - **Sykdomspulsen:** 10 år med data (2006-2015) over daglige gastroenteritt konsultasjoner fra Allmenpraksis i Norge (=fastleger).
  - **Meteorologiske-/hydrologiske data:** regn/nedbør, temperatur og avrenning.

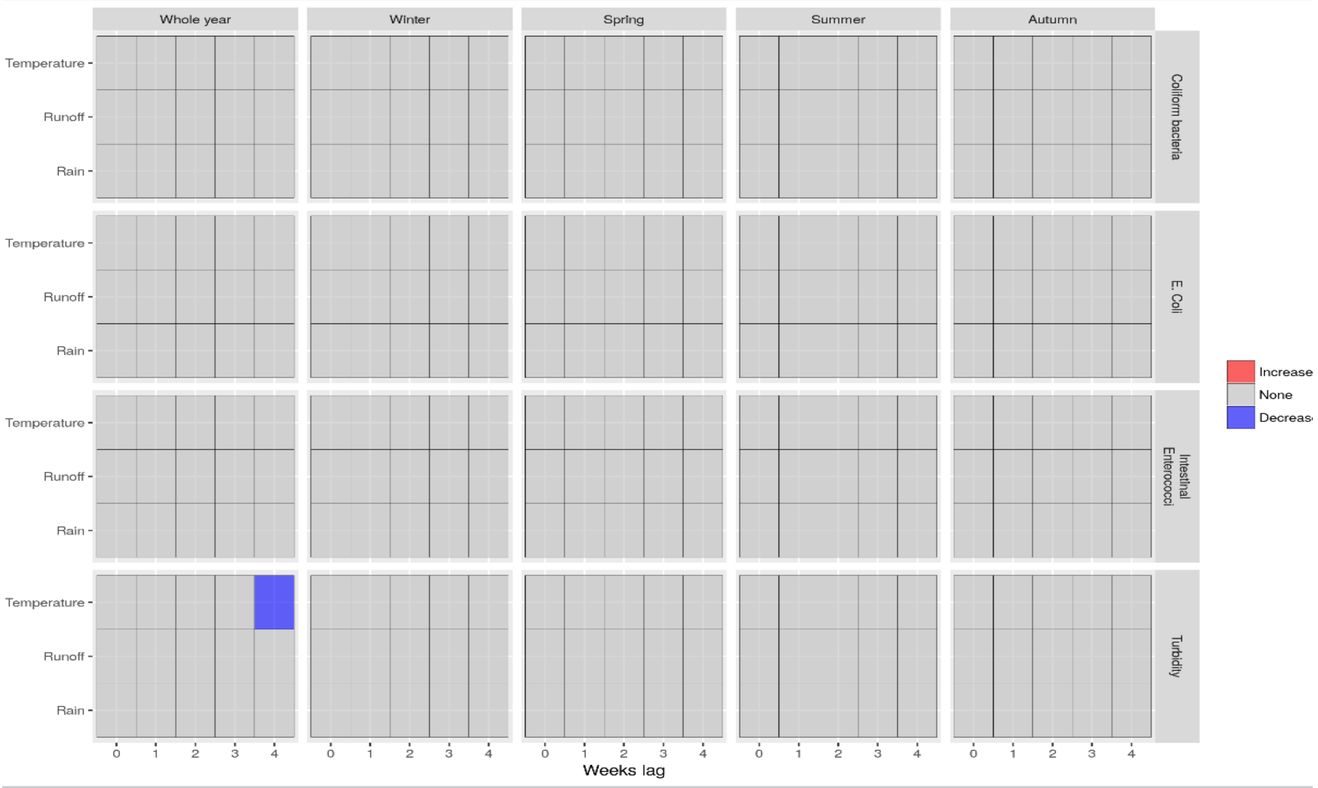
Resultater:

Arbeidspakke I: Assosiasjoner mellom ekstreme værhendelser, hydrologi og **råvannskvalitet** i utvalgte vannverk

- **Resultater :** Høyere nivåer av avrenning og regn er assosiert med økende forekomst av koliforme bakterier, E. coli, intestinale enterokokker og turbiditet gjennom hele året.
- Høyere temperatur var assosiert med høyere nivåer av koliforme bakterier, *E.coli*, intestinale enterokokker og turbiditet om vinteren, men ikke ellers i året, med unntak av en assosiasjon med turbiditet om våren.
- Høyere nivåer av regn/nedbør var assosiert med høyere nivåer av koliforme bakterier i alle årstider, *E.coli* og Intestinale enterokokker om vinteren, sommeren og høsten, og med turbiditet om vinteren og høsten.
- Økende avrenning var assosiert med høyere nivåer av koliforme bakterier i alle årstider, *E. coli* om vinteren, sommeren og høsten, og Intestinale enterokokker om vinteren og sommeren.

Arbeidspakke I: Assosiasjon mellom ekstreme værhendelser, hydrologi og **renvannskvalitet** i utvalgte vannverk

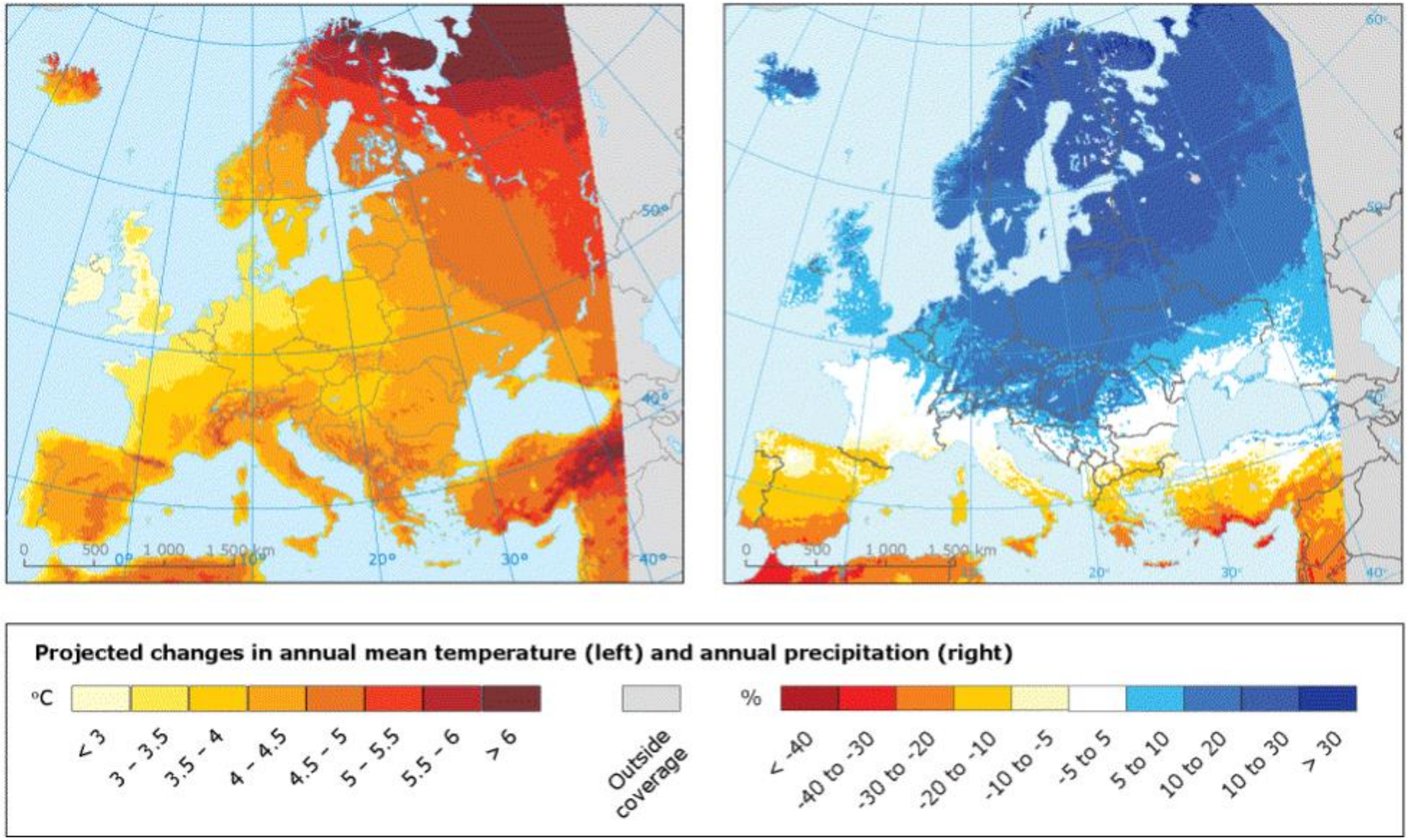
- **Ingen assosiasjon ble funnet mellom klima- parametere og renvannskvalitet.**
- Dette illustrer at de største vannverkene i Norge er i stand til å håndtere de ekstreme værhendelsene som vi har erfart så langt, **men hva med framtidige klima-scenarier??**



Arbeidspakke II: Assosiasjon mellom ekstreme værhendelser og konsultasjoner for akutt gastroenteritt og projeksjon under ulike klima scenarier.

- Kun noen få konflikterende assosiasjoner ble funnet:
- Flere dager med ekstreme temperaturer var assosiert med flere sykdomsutbrudd hele året for hele den Norske populasjonen, men spesielt i aldersgruppen 15-64 år.
- Flere dager med ekstrem avrenning var assosierte med færre utbrudd om vinteren for hele befolkningen, og for hele året for aldersgruppen 5-14 år.
- Flere dager med ekstremregn var assosiert med færre utbrudd hele året for hele befolkningen, om vinteren for aldersgruppe 15-64 åringer, og om våren for 0-4 åringer.

Norge vil bli varmere og våtere



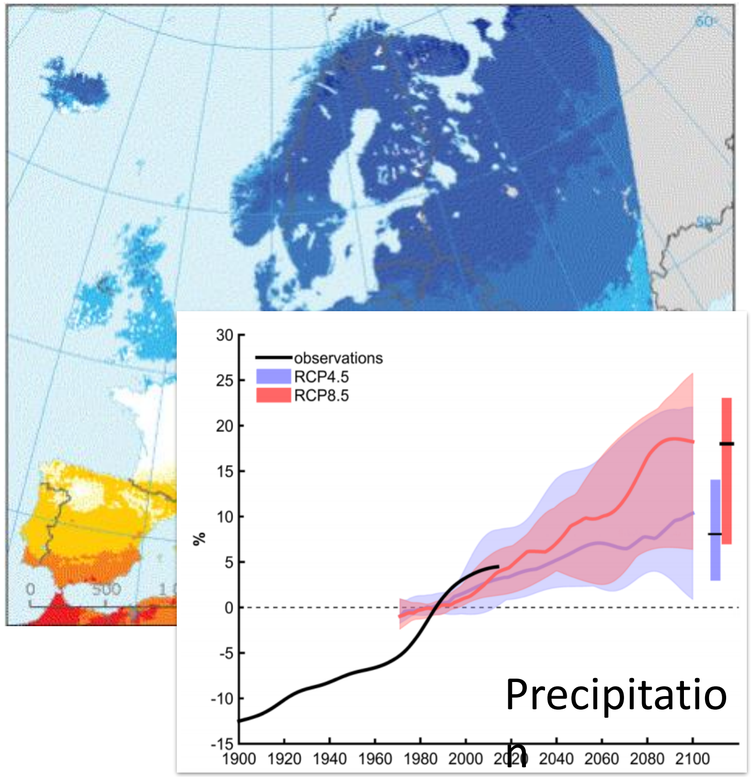
Fremtidige endringer i vannkvaliteten

Historical associations

Higher levels of runoff, rain and temperature

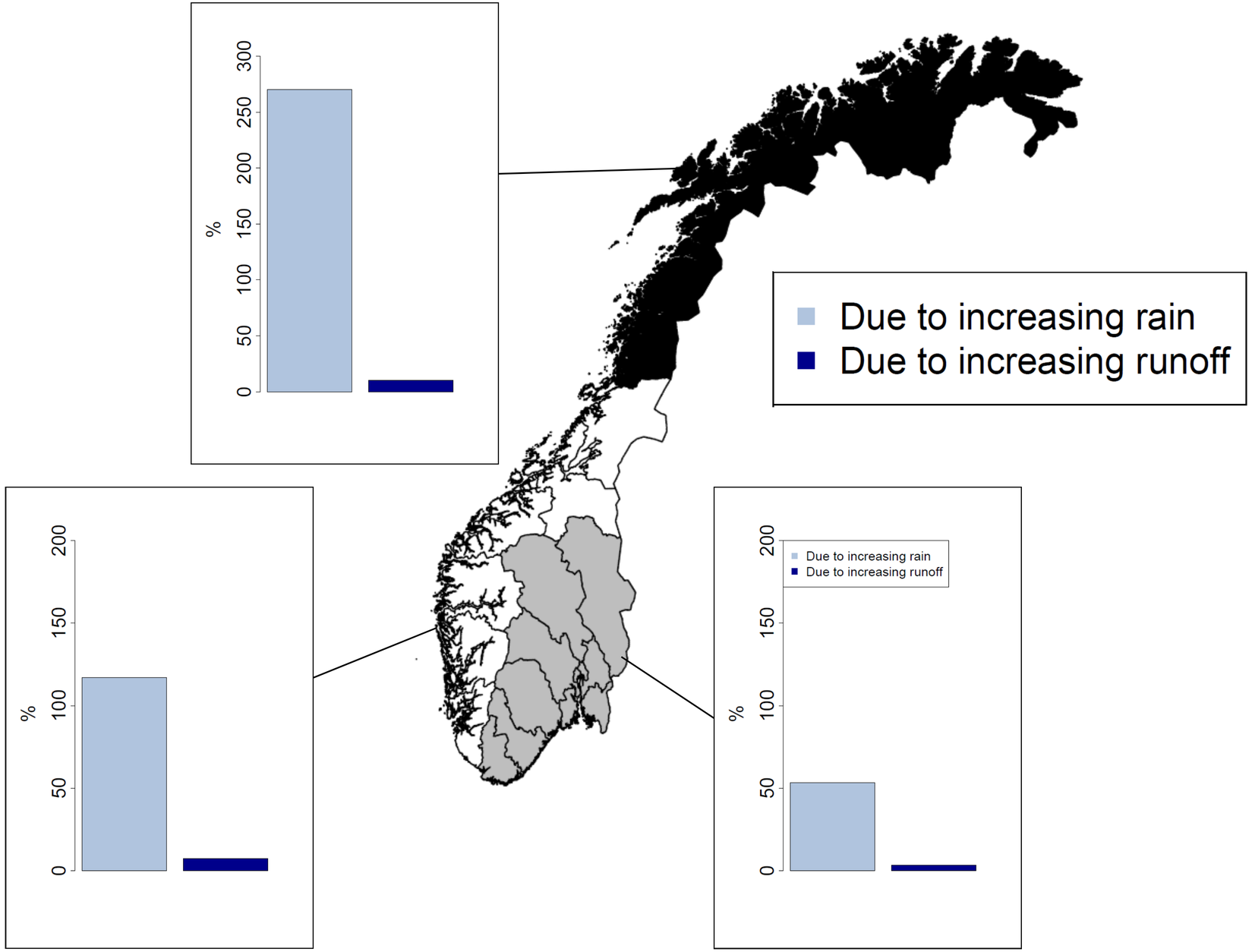
Higher levels of indicator bacteria, turbidity and colour

Climate projections

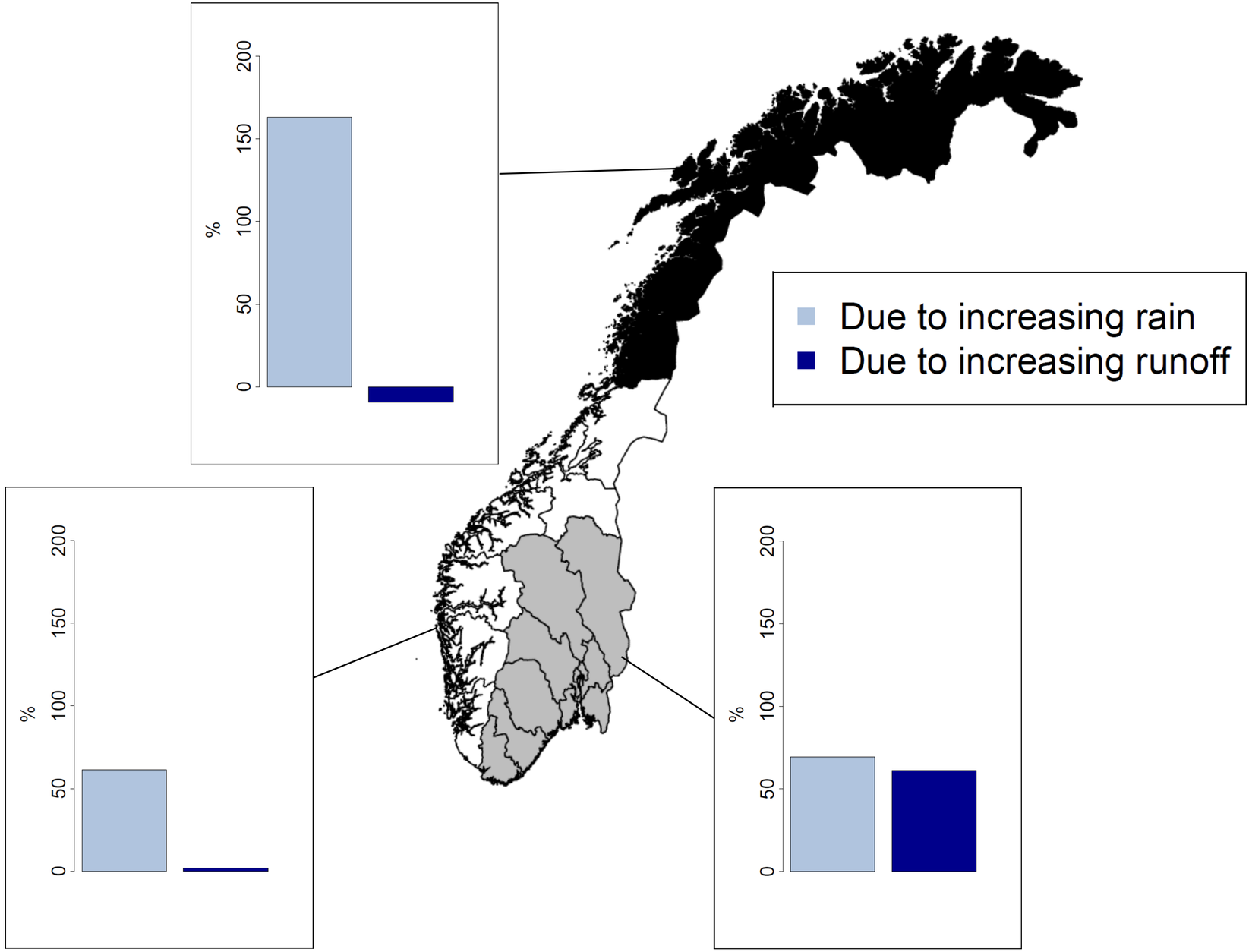


Future scenario: RCP8.5
Climate models: 10 climate projections **Future period:** 2071-2100

Future changes in E. coli concentration



Future changes in coliform bacteria concentration (99p)



Konklusjoner (1):

1. **Vi fant en klar sammenheng mellom ekstreme værhendelser/hydrologi og en forverring av råvannskvaliteten, men vi fant ingen tydelige sammenhenger mellom værhendelser/hydrologi og påvirkning på behandlet vann.**
2. **Vi fant ingen sammenheng mellom råvann eller renvannskvaliteten og utbrudd av mage-tarmsykdom, med unntak av en sammenheng mellom farge på renvannet og sykdom hos barn 0-4 år.**
3. **Men: Det vil bli verre** (pga klimaendringer, og spesiellt mere regn, som vil føre til høyere konsentrasjoner av indikator bakterier, farge og turbiditet), så spørsmålet er om vannverkene er forberedt på disse endringene?
4. Data fra dette studiet og framtidige klima scenarier kombinert med modellering av behandlingskapasitet og QMRA er nødvendig for adressere problemene og forberede seg på et endret klima..

Anmerkninger:

- Bare de største vannverkene var inkludert i studiet
- Hvordan klimaendringer vil påvirke vannkvaliteten i distribusjonssystemet må også fokuseres.

Konklusjoner (2):

- Dette studiet omfattet de store, mest robuste vannverkene, så de mindre vannverkene vil sannsynligvis være mere sårbare for klimaendringer.
- Dette prosjektet har avdekket behovet for økt fokus i bransjen, på klimatilpasningsstrategier for alle norske vannverk.

Takksigelser

- Project participants from NIPH:
  - Karin Nygård (Project leader)
  - Linda Selje Sunde (coordinator)
  - Vidar Lund (WP I-leader)
  - Bernardo Guzman Herrador (WP II-leader)
  - Richard White (statistician)
  - Wenche Fonahn
- External project participants:
  - Norwegian Meteorological Institute(MET)
  - Norwegian Water Resources and Energy Directorate(NVE)

Takk for oppmerksomheten