

Gjennomføring av oppdraget

Alle oppgavebeskrivelser og nummer i denne delen er hentet fra [NIVA rapport 7726-2022](#).

Oppgave 2.1: Oppdatere og forbedre kjernedatasett

Følgende datasett vil bli oppdatert:

- Nedbørfeltsgrenser (reginefelt fra NVE)
- Innsjødatabase og innsjødyb (fra NVE)
- Elvenett (ELVIS og Hovedelv-segmenter fra NVE)
- Arealbruk (AR50 fra NIBIO)
- Atmosfærisk avsetning av N (fra NILU)
- Administrative grenser (fylker og kommuner fra Geonorge)

Reginefeltene vil bli brukt til å oppsummere de andre datasettene, for eksempel ved å beregne arealbruksstatistikk og gjennomsnittlig atmosfærisk deponering for hvert reginefelt og ved å skjære fylke- og kommunegrensene. Så langt det er mulig vil arbeidsflyten være skriptet for å gjøre den repeterbar og enklere å vedlikeholde ettersom datasett oppdateres i fremtiden (selv om noe manuelt arbeid fortsatt vil være nødvendig). Funksjoner for å lette behandlingen vil bli lagt til input/output-modulen til TEOTIL ([teotil2.io](#)).

Ressurser: 60 timer

Oppgave 2.2: Generere nedbørfelthierarki

Skrive kode for å generere «tilgrensningsmatrisen» som kreves for å representere regine-nedbørfelthierarkiet i TEOTIL. Regine navnekonvensjonen er definert av NVE og en grunnleggende nedbørfeltstruktur kan oppnås ved å sortere regine-IDer alfanumerisk. Imidlertid vil mer sofistikert kode være nødvendig for å håndtere «kantsaker» og for å kontrollere at det endelige hierarkiet er hydrologisk rimelig. Funksjoner for å lette behandlingen vil bli lagt til input/output-modulen til TEOTIL ([teotil2.io](#)).

Ressurser: 40 timer

Oppgave 2.4: Beregne oppholdstider

NVEs innsjødybde database skal brukes til å utvikle en statistisk modell som kan forutsi innsjøvolum (og dermed oppholdstid). Standardtilnærmingen vil bruke en regresjon av gjennomsnittlig vanndybde mot innsjøarealet (som i den opprinnelige TEOTIL modellen). Ytterligere kovariater, slik som gjennomsnittlig helning og høyde, vil også bli utforsket for å lage en mer robust statistisk modell, hvis mulig. Tilpasset regresjon vil bli brukt til å estimere innsjøvolum og oppholdstid for innsjøer langs hovedelver i hvert reginefelt. En Jupyter-notisbok som dokumenterer den statistiske utforskningen vil bli lagt til [TEOTILs dokumentasjon](#).

Ressurser: 60 timer

Oppgave 2.5: Estimer retensjonskoeffisienter

Det vil bli satt sammen en database over innsjøer hvor både inn- og utløpstilførsler måles. Ved bruk av oppdaterte oppholdstider (Oppgave 2.4) vil retensjon i reginefeltskala estimeres ved å vurdere alle innsjøer langs hovedelvene i hvert nedbørfelt, antatt seriekoblet. Retensjonskoeffisienter for alle parametere (DIN, TON, TDP, TPP, SS og TOC) vil være basert på Vollenweider (1975) konseptet, med parameterspesifikke koeffisienter i utgangspunktet hentet fra litteraturen og deretter raffinert ved hjelp av observerte datasett.

For underfraksjoner av N og P vil tilnærmingen som ble brukt i den opprinnelige TEOTIL-modellen for total N og P gi et utgangspunkt som alternativer (som å kalibrere N separat) kan evalueres mot.

Ressurser: 100 timer

Oppgave 2.7: Forbedre arbeidsflyten for ikke-jordbruk diffuse kilder

NIVAs eksisterende database over punktutslipp vil bli kombinert med 2019 «1000 Innsjøer» datasettet (Hindar et al., 2020) for å identifisere overvannssjøer med liten eller ingen direkte menneskeskapt tilførsel. Dette datasettet vil bli ytterligere delt inn i to grupper (skog og fjell) basert på dominerende arealdekke, stort sett etter den opprinnelige TEOTIL arbeidsflyten. Romlig interpolering av disse datasettene (potensielt ved bruk av NDVI som en kovariat) vil gi oppdaterte konsentrasjonsbaserte eksportkoeffisienter for DIN, TON, TDP, TPP og TOC fra naturlig land.

For SS, vil initialtapskoeffisienter for naturområder hentes fra Bogen (1996). Om mulig, vil det genereres romlige og tidsvariable estimater ved bruk av regresjonsligninger utledet fra NVEs overvåkingsnettverk for sediment-transport.

Tapskoeffisienter fra byområder for alle parametere vil bli modifisert for å bruke den konsentrasjonsbaserte tilnærmingen til Åstebøl et al. (2012), i stedet for de arealbaserte koeffisientene som er i bruk.

For innsjøer vil atmosfærisk avsetning av N beregnes for hvert reginefelt ved bruk av de siste 5-årsmidler produsert av NILU. Deponering av P vil enten bli fastsatt til 15 kg/km²/år (basert på data fra Birkenes og Møsvatn), eller antatt å være null. Deponering av TOC og SS antas å være ubetydelig.

Ressurser: 200 timer

Oppgave 2.8: Forbedre arbeidsflyten for avløpsrensing og industri

En litteraturgjennomgang vil bli foretatt for å identifisere typiske proporsjoner av DIN, TON, TDP og TPP i avløp fra ulike typer industri og avløpsrenseanlegg. Typiske forhold mellom BOF og TOC for ulike anlegg vil også bli identifisert og brukt til å konvertere rapporterte utslipp av BOF til TOC (for samsvar med andre kilder).

TEOTIL-koden vil bli oppdatert for å gjøre nye modellparametere godt synlige og enkle å oppdatere (for eksempel innenfor en enkelt parameter fil eller Excel arbeidsbok).

Merk: Denne oppgaven vil kreve at Miljødirektoratet leverer rådata fra databasene for industri og renseanlegg. SSBs arbeidsflyt for behandling av data fra avløpsanlegg må også oppdateres til å inkludere SS og BOF. Dette er ikke inkludert i tidsestimatet som er gitt her.

Ressurser: 120 timer

Oppgave 2.9: Forbedre arbeidsflyten for akvakultur

En kort litteraturgjennomgang vil bli foretatt for å identifisere typiske proporsjoner av DIN, TON, TDP og TPP i utslipp fra akvakultur. Arbeidsflyten for total N og P fra anlegg i sjøvann vil bli omkodet for å gjøre nøkkelmodellparametere mer tydelige og enklere å oppdatere. Beregningen for TOC vil også bli implementert, som beskrevet i avsnitt 6.2.4 av hovedrapporten **Error! Reference source not found..** SS anses som ikke relevant for akvakultur.

Ressurser: 60 timer

Oppgave 2.15: Prosjektadministrasjon, dokumentasjon og møter

Denne oppgaven dekker prosjektledelse og administrasjon ved NIVA, interne utviklingsmøter og tid brukt på å kontakte eksterne samarbeidspartnere, dataleverandører osv. Det er avsatt 18 timer til fremdriftsmøter med Miljødirektoratet etter 2, 4 og 6 måneder (3 møter x 3 pers. x 2 timer).

Ressurser: 100 timer

Oppgave 2.15 b: Rapportering og dokumentasjon

Alle koder vil bli grundig dokumentert og gjort offentlig tilgjengelig på GitHub. Dokumentasjon vil bli lagt til [TEOTIL nettstedet](#), inkludert eksempler som viser hvordan du laster ned og installerer den oppdaterte modellen og veiledninger for grunnleggende bruk (f.eks. ved å bruke forhåndsgenererte inngangsfiler). Jupyter notatbøker vil bli gitt som beskriver hvert aspekt av utviklingsprosessen og begrunner viktige beslutninger (som valg underbygget av statistiske analyser). Om ønskelig vil det også bli gitt en skriftlig "statisk" rapport i Word-format og PDF.

Ressurser: 80 timer