



Datagrunnlag for karakterisering av vannområder og planlegging av overvåkning - tilførsel av næringsalter



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

NIVA Region Vest

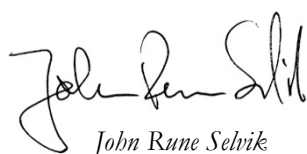
Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

| | | |
|--|-------------------|--------------|
| Tittel | Løpenummer | Dato |
| Datagrunnlag for karakterisering av vannområder og planlegging av overvåkning - tilførsel av næringssalter | 7149-2017 | 12.05.2017 |
| Forfatter(e) | Fagområde | Distribusjon |
| | Geografisk område | Utgitt av |
| John Rune Selvik (NIVA), Sigrun Hjalmsdottir Kværnø (NIBIO), Stein Turtumøygard (NIBIO), Eva Skarbøvik (NIBIO), Tor Haakon Bakken (SINTEF Energi AS) | Eutrofiering | Åpen |
| | Norge | NIVA |

| | |
|-------------------|-------------------|
| Oppdragsgiver(e) | Oppdragsreferanse |
| Miljødirektoratet | 16040041 |

| |
|---|
| <p>Sammendrag</p> <p>Miljødirektoratet ønsker å ta i bruk modeller som kan kople påvirkninger med risikovurderinger, antatt tilstand og valg av lokaliteter for representativ overvåking. TEOTIL kvantifiserer tapet av fosfor til vann i det enkelte Regine-felt og akkumulerer stofftransporten nedover i vassdragene. De kvantitative tilførsene er benyttet til å beregne en teoretisk fosforkonsentrasjon i ulike vassdragsavsnitt, noe som har gitt grunnlag for angivelse av en teoretisk tilstandsklasse i vassdragsavsnittene. Dette er supplert med potensielt tap av fosfor fra jordbruksarealene beregnet med Agricat 2 og APLE. Agricat 2 produserer fosfortap fra jordbruksområder for de geografiske områder der det er gjennomført jordsmonnskartlegging. Agricat 2 benytter algoritmer som beskriver stofftap fra jordbruksarealer. Dette er supplert med data fra modellen APLE, som kvantifiserer tap av fosfor fra husdyrgjødsel.</p> <p>Rapporten inneholder en serie eksempelkart og som del av oppdraget er det også levert grunnlagsdata for kart.</p> |
|---|

| | |
|---|--|
| <p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tilførsler 2. Vannforskriften 3. Næringssalter 4. Norge | <p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Input 2. Water Framework Directive 3. Nutrients 4. Norway |
|---|--|



John Rune Selvik
Prosjektleder



Tor-Petter Johnsen
Forskningsleder

**Datagrunnlag for karakterisering av
vannområder og planlegging av overvåkning
- tilførsel av næringsalter -**

Forord

Miljødirektoratet ønsker å ta i bruk modeller som kan kople påvirkninger med risikovurderinger, antatt tilstand og valg av lokaliteter for representativ overvåking. Prosjektet fokuserer på tilførsler av næringsalter som er relatert til eutrofiering i ferskvann. I innledende fase av prosjektet ble det valgt å benytte NIVAs TEOTIL-modell og NIBIOs Agricat 2 og APLE modeller som verktøy i prosessen med tilrettelegging av data.

TEOTIL produserer et landsdekkende datasett for kvantitative kildefordelte tilførsler av fosfor og nitrogen med oppløsning på minsteenheter i vassdragsregisteret (Regime-enheter). Hovedleveransen er selve modell-resultatene på fil, men eksempler på kartpresentasjoner pr. vannområde er vist i rapporten. Agricat 2 produserer fosfortap fra jordbruksområder for de geografiske områder der det er gjennomført jordsmonnsmarklegging. Agricat 2 benytter algoritmer som beskriver stofftap fra jordbruksarealer. Dette er supplert med data fra modellen APLE, som kvantifiserer tap av fosfor fra husdyrgjødsel. Agricat 2 og APLE dekker til sammen opp partikkelbundet fosfor, løst fosfor som stammer fra løsepartikler, og løst fosfor som er frigjort fra husdyrgjødsel. Data presenteres som kart og tabeller og inngår som et eget datasett i dataleveransen fra prosjektet.

Oslo, 12.05.2017

John Rune Selvik

Innholdsfortegnelse

| | |
|--|-----------|
| 1 Innledning | 7 |
| 2 Modellene | 7 |
| 2.1 TEOTIL-modellen | 7 |
| 2.2 Agricat-modellen..... | 8 |
| 3 Datakilder | 9 |
| 3.1 Grunnlagsdata..... | 9 |
| 3.2 Bearbeiding av grunnlagsdata, kobling mot resultater fra TEOTIL-modellering og klassifisering..... | 10 |
| 3.3 Tilleggsberegninger for fosfortap fra jordbruksarealer – datagrunnlag og metode | 11 |
| 4 Resultater | 13 |
| 4.1 Modellerte tilførsler | 13 |
| 4.2 Modellert tilstand lokalt og aggregert..... | 16 |
| 4.3 Oppløsning/presisjon | 16 |
| 4.4 Resultater fra Agricat 2 og APLE..... | 19 |
| 4.5 TEOTIL og Agricat 2 | 28 |
| 4.6 Prioritering av overvåking og representativ overvåking | 37 |
| 4.6.1 Eksempel på representativ overvåking av bekker i nedbørfeltet til Vanemfjorden, Vannområde Morsa | 38 |
| 5 Anbefalinger | 41 |
| 6 Referanser | 42 |
| 7 Vedlegg 1 – Kartbilder med tilstandsklasse for vannområder i Norge. | 45 |

Sammendrag

Miljødirektoratet ønsker å ta i bruk modeller som kan kople påvirkninger med risikovurderinger, antatt tilstand og valg av lokaliteter for representativ overvåking. I dette prosjektet er det fokusert på påvirkning relatert til eutrofiering i ferskvann. En revidert karakterisering av norske vannforekomster er forventet å starte i 2017 og den foreliggende undersøkelsen er tenkt å inngå som del av faktagrunnlaget for karakteriseringen.

Hovedleveransen i prosjektet er en digital dataleveranse bestående av resultattabeller som kan kobles mot forvaltningsapplikasjonen Vann-Nett. Hensikten er at datagrunnlaget skal være en støtte i arbeidet med karakterisering av norske vannforekomster.

I arbeidet med å ta fram faktagrunnlaget er det benyttet NIVAs TEOTIL-modell, NIBIOs Agricat 2 og APLE modeller. TEOTIL ble utviklet på 90-tallet og har jevnlig blitt brukt til kvantifisering av kildefordelte tilførsler av nitrogen og fosfor til norske kystområder og som grunnlag for arbeid med tiltaksplaner i norske nedbørfelt. Utviklingen av Agricat startet tidlig på 2000-tallet i regi av NIBIO (tidl. Bioforsk). Modellen kvantifiserer potensielt tap av fosfor fra jordsmonnskartlagte landbruksområder. Modellen har vært mye brukt til å vurdere miljøeffekter av tiltak i jordbruket og som bidragsyter til forurensningsregnskap. Modellen APLE beregner tap av fosfor fra husdyrgjødsel spesielt og supplerer Agricat 2.

TEOTIL kvantifiserer tapet av fosfor til vann i det enkelte Regine-felt og akkumulerer stofftransporten nedover i vassdragene. De kvantitative tilførslene er benyttet til å beregne en teoretisk fosforkonsentrasjon i ulike vassdragsavsnitt, noe som har gitt grunnlag for angivelse av en teoretisk tilstandsklasse i vassdragsavsnittene. Eksempler på kildefordelte lokalt produserte tilførsler av fosfor i de enkelte Regine-felt er vist på kart sammen med beregnet tilstandsklasse på en bakgrunn av areal typer.

Dette er supplert med potensielt tap av fosfor fra jordbruksarealene beregnet med Agricat 2 og APLE, noe som gir informasjon av betydning for prioritering av områder for videre undersøkelse.

Fosfortap til vann beregnet med TEOTIL og potensielt fosfortap fra jordbruksarealene beregnet med Agricat 2 er sammenlignet for et vannområde (Haldenvassdraget). For dette området ga modellene resultater som er sammenlignbare, men man må forholde seg til at modellene har forskjellig endepunkt. TEOTIL kvantifiserer tilførsler til vannforekomsten, mens Agricat 2 kvantifiserer hva som kan tapes fra jordbruksarealene. Tilbakeholdelse i landskapet og vannveiene er foreløpig ikke bygd inn i Agricat-modellen. Beregnede konsentrasjoner av fosfor (basert på kvantitative fosfortap til vann) beregnet med TEOTIL-modellen var i god overenstemmelse med overvåkingsdata fra Haldenvassdraget.

Det er gjort en vurdering om de beregnede fosfortap for nedbørfelt (Regine eller andre inndelinger) gir grunnlag for objektive valg mht. representativ overvåking. Nedbørsfeltene (Regine-enheter) størrelse omfatter flere bekker som det er ønskelig å kunne skille på ved valg av lokaliteter for representativ overvåking. Dette begrenser muligheten for valg av sammenlignbare bekker for representativ overvåking. Det er mange forhold som i praksis påvirker tap av næringsalter, utslipp og transport i små vannforekomster / bekker. Kunnskap om de kvantitative tilførsler er derfor bare et av flere element som bør tas i betraktning ved utvelgelse av bekker for representativ overvåking. Et praktisk eksempel på valg av bekker for representativ overvåking fra Vestre Vansjø viser variabiliteten mellom bekkene og hvordan ulike faktorer har betydning for forskjeller mellom bekker i et ellers forventet ensartet landskap. I dette tilfellet hadde man stor nytte av en kortvarig overvåkingskampanje (et år) i et større antall bekker som grunnlag for valg av bekker som burde inngå i det endelige overvåkingsprogrammet.

Summary

Title: Data for water area characterization and planning of monitoring – input of nutrients.

Year: 2017

Author: John Rune Selvik (NIVA), Sigrun Hjalmarsdottir Kværnø (NIBIO), Stein Turtumøygard (NIBIO), Eva Skarbøvik (NIBIO), Tor Haakon Bakken (SINTEF Energi AS)

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-6884-3

The Norwegian Environment Agency aims at using numerical modelling for the purpose of coupling pressures and risks of not reaching good environmental quality, and for the selection of representative monitoring locations. The present investigation focuses on nutrient inputs to freshwater and the results are planned as a contribution to upcoming work on environmental characterization in 2017.

The main deliverable from the present work is datasets on nutrient pressures that potentially may be introduced in the Norwegian information portal Vann-nett.

This investigation is based upon the use of NIVAs TEOTIL-model, NIBIOs Agricat 2 and APLE models. TEOTIL was developed in the early 1990's and has regularly been used in the quantification of source apportioned inputs of nutrients to Norwegian coastal areas and for abatement planning in Norwegian river basins. NIBIO (former Bioforsk) initiated the development of Agricat just after 2000. This model quantifies the potential losses of phosphorus from soilmapped agriculture areas in Norway and has been used to estimate effects of abatement measures in the agriculture sector. The APLE model calculates phosphorus losses from manure, which is not included in the Agricat 2 model.

The TEOTIL model quantifies the losses of phosphorus to water for the smallest official subcatchment units in Norway (the "Regine units"). Quantitative phosphorus losses are divided by water discharge to obtain theoretical phosphorus concentrations for small subcatchments and an environmental classification is applied on top of these data. This investigation encompasses some examples of map presentation of locally produced nutrient losses/discharges together with theoretically estimated environmental classification on a background of area types. Additional information on potentially losses of phosphorus from agriculture areas supplied via Agricat 2 and APLE enables increased understanding of the situation as basis for priorities for further work and eventual abatement planning.

Data from TEOTIL and Agricat 2 has been compared for the water area Haldenvassdraget. The quantitative results from the models appear to be comparable, but the comparison requires an understanding of the difference between the two approaches. TEOTIL aims at quantifying losses to surface waters, while Agricat 2 aims at quantifying the potential loss from agriculture areas without considering retention processes in waterways/landscape before entering the rivers. Modelled losses to surface waters in Haldenvassdraget appeared to match fairly well observed monitoring data.

This study has revealed the possibility of using quantitative data on phosphorus losses as a tool for the selection of representative monitoring sites. The spatial resolution of the datasets may not allow for differentiation between creeks within each subcatchment/Regine-unit. Several factors influence the losses of nutrients both within subcatchments and between similar subcatchments in the same landscape. A practical example from the western part of Lake Vansjø demonstrated the variability between similar creeks with agriculture influence. In this case, a one year monitoring campaign for a larger number of creeks, proved valuable for the selection of representative monitoring sites.

1 Innledning

Karakteriseringsarbeidet ved implementering av Vannforskriften har i tidligere faser i utstrakt grad vært basert på ekspertvurderinger, særlig i områder med lite vannkvalitetsdata som kunne støtte opp under karakteriseringen. Dette har påvirket både resultatet av karakteriseringen, tiltaksanalysene og utvalget av vannforekomster som skal overvåkes.

Alle 30 000 vannforekomstene i Norge er gjenstand for Vannforskriftens bestemmelser om karakterisering / påvirkningsanalyse. Dagens informasjonsgrunnlag indikerer at ca. 10 000 vannforekomster er i risiko for ikke å oppnå god økologisk status, men det er antydning at man neppe kan overvåke mer enn 2500 av disse. Det vil være en utfordring med å velge representative lokaliteter for overvåking. Beskrivelsene av påvirkninger har i stor grad blitt basert på faglig skjønn, og variabel vektlegging og tilgang til tematiske utredninger har synliggjort behov for et objektivt grunnlag for vurderingene.

Miljødirektoratet ønsker derfor å ta i bruk modeller som kan kople påvirkninger med risikovurderinger og antatt tilstand/representativitet. Det er i dette prosjektet fokusert på påvirkning relatert til eutrofiering i ferskvann. Miljødirektoratet har angitt at ny aktivitet med karakterisering forventes iverksatt i 2017 og det er derfor viktig å ha klart et faktagrunnlag før dette startes.

Det er gjennomført en tilrettelegging av kvantitative modellresultater med data fra 2014 (TEOTIL) som presenteres i form av kart og tabeller i rapporten samt en kortfattet omtale. Dette materialet dekker hele landet. Materialet fra TEOTIL presenteres i form av en beregnet vannkjemisk tilstand i tillegg til de kvantitative tilførsler. I tillegg er det modellert fosfortap fra jordbruksarealer for de deler av Norge der det er gjennomført kartlegging av jordsmonnet (Agricat 2). Modellresultatene fra TEOTIL og Agricat 2 presenteres her separat selv om det er et potensial for å kombinere dette i større grad.

Hovedleveransen i prosjektet er en digital dataleveranse bestående av resultattabeller som eventuelt kan kobles til forvaltningsapplikasjonen Vann-Nett, der hensikten er at datagrunnlaget skal være en støtte i arbeidet med karakterisering av norske vannforekomster.

2 Modellene

Det er valgt modeller som er i regelmessig bruk hos instituttene og som er landsdekkende i den grad grunnlagsdata tillater dette. Instituttene har erfaring med anvendelse av disse modellene i mange år. TEOTIL er en enkel «screening» modell (gjærne omtalt som forurensningsregnskap) og summerer samlede tilførsler fra alle kilder i tillegg til kildefordelingen av disse. Agricat 2 er spesifikk for fosfortap fra jordbruksrealene og er i større grad basert på prosessbeskrivelser/ årsakssammenhenger knyttet til stofftap i jordbrukslandskapet. Agricat 2 omtales også som en relativt enkel modell, og modellen benytter stedsspesifikk informasjon om erosjonsrisiko, drift/produksjon og fosforinnhold i jord. Agricat 2 er supplert med resultater fra modellen APLE for å ivareta direktetap av løst fosfor grunnet spredning av husdyrgjødsel og beiting.

2.1 TEOTIL-modellen

TEOTIL-modellen ble opprinnelig etablert tidlig på 90-tallet som et verktøy for å følge opp Norges internasjonale forpliktelser om å gjennomføre tiltak for å begrense tilførslene av næringssalter (nitrogen og fosfor) til Nordsjøområdet (Tjomsland og Bratli, 1995; Selvik m.fl., 2007). Modellen har senere blitt bearbeidet i flere omganger, beregner tilførsler i hele landet og bruker Regine-

feltene som minste geografiske enhet (Tjomsland m.fl., 2010). Det betyr at alle kildedata tilordnes til Reginefeltene før beregninger kan gjennomføres. Det beregnes årlige tilførsler av total fosfor og total nitrogen. Modellen kan potensielt også beregne tilførsler for andre komponenter, f.eks. organisk stoff, men foreløpig foreligger ikke nasjonale kilderegistere som fanger opp dette i tilstrekkelig grad.

I tillegg til de viktigste punktkildene og diffuse tilførsler fra jordbruk og utmark, er også deponisjon på vannflatene inkludert i modellen. Tilførslene fra de enkelte kilder (som er tilordnet Reginefelt) blir i modellen transportert nedover vassdraget samtidig som det tas hensyn til retensjon i innsjøer. Modellen produserer datatabeller med lokalt produserte tilførsler (kildedefordelte lokale tilførsler) og akkumulerte tilførsler for hvert Reginefelt ned gjennom vassdragene (akkumulerte kildedefordelte tilførsler). I de fleste anvendelser av modellen vil man benytte den akkumulerte summen av tilførsler fra et større område (mange Reginefelt oppstrøms), men det er også flere eksempler på at modellen er brukt til å kvantifisere tilførsler fra mer avgrensede områder (Hindar m.fl., 2015; Lindholm m.fl., 2015) og for sammenstilling av resultater i forskningsprosjekter (Wright m.fl., 2008). I det foreliggende prosjektet har det blitt anvendt både lokalt produserte tilførsler og akkumulerte tilførsler presentert pr. Reginefelt. Presentasjon av modellresultater med modellenes fineste romlige oppløsning vil eksponere eventuelle feil i datagrunnlaget og kan gi upresise beskrivelser siden det enkelte Reginefelt ikke har en jevn fordeling av tilførsler. Et felt kan f.eks. i hovedsak bestå av skog/fjell, mens menneskapede utslipp skjer i et lite område. Hele feltet vil imidlertid kunne fremstå som påvirket i et slikt tilfelle. Det er derfor viktig å bruke resultatene som en indikasjon/hjelp der også andre informasjonskilder (inkl. lokalkunnskap) må vektlegges.

2.2 Agricat-modellen

Agricat 2 (Kværnø m.fl., 2014a) er en oppdatert utgave av modellen Agricat (Borch m.fl., 2014), som ble utviklet av NIBIO (tidl. Bioforsk) tidlig på 2000-tallet. Den har vært mye brukt til å beregne miljøeffekter av tiltak i jordbruket og bidrag til forurensningsregnskap (Borch og Hauge, 2008; Borch og Turtumøygard, 2008; Borch, 2009; Øygarden m.fl., 2010; Borch m.fl., 2011; Bechmann m.fl., 2013; Kværnø m.fl., 2014b; Kværnø og Turtumøygard, 2015; Greipsland m.fl., 2015; Kværnø m.fl., 2015; Kværnø m.fl., 2016; Kværnø, 2016; Bechmann m.fl., 2016). Modellen er basert på enkle, empiriske likninger som dels er basert på måledata fra ulike typer forsøk, og dels på faglige ekspertvurderinger. Modellen gir således grove estimater for jord- og fosfortap fra jordbruksarealer for ulike driftsystemer ut ifra vekst og jordarbeiding, samt fosforstatus i jord (PAL). Effekter av grasdekte buffersoner og fangdammer kan også beregnes. Modellen kan både brukes til å beregne for faktisk drift i spesifiserte år, og for utvalgte tiltakspakker (endret jordbearbeiding, redusert gjødsling i form av PAL-reduksjon, grasdekte buffersoner og fangdammer) inklusive samspillseffekter mellom alle tiltakene.

Jordtapet for ulike driftsløp blir beregnet ut fra erosjonsrisiko ved høstpløying, korrigert for andre driftsformer gjennom bruk av faktorer for jordarbeiding. Jordtapet fordeles på overflate- og grøfteavrenning. Jordtap fra arealer som drenerer til grasdekte buffersoner og/eller fangdammer blir videre redusert gjennom beregning av disse tiltakenes renseeffekt. Deretter beregnes fosforinnholdet på partiklene utfra P-AL i jord og en anrikningsfaktor som korrigerer for at de små, mest eroderbare jordpartiklene er mer fosforrike enn større partikler. Tilslutt beregnes fosfortapet som en funksjon av jordtapet og fosforinnholdet på partiklene.

Følgende tema er per i dag ikke inkludert i modellen: erosjon i dråg, sedimentasjon, erosjon langs elveløp og retensjon, effekter av grasdekte vannveier, og hydrologi/avrenning. Modellen håndterer heller ikke naturlig bakgrunnsavrenning og utslipp fra husdyrproduksjon. Modellen kan kun brukes der det eksisterer grunnlagskart for erosjonsrisiko, dvs. at arealet er jordsmonnskartlagt.

Vi har i dette prosjektet i tillegg beregnet tap av løst fosfor som følge av spredning av husdyrgjødsel, med en modifisert utgave av den amerikanske modellen «Annual Phosphorus Loss Estimator» (APLE, Vadas 2014). I dette prosjektet er kun den delen som behandler direktetap av løst fosfor grunnet spredning av husdyrgjødsel og beiting inkludert, men i utgangspunktet beregner modellen også andre fosforprosesser i jord.

3 Datakilder

3.1 Grunnlagsdata

Det nasjonale elvenettet (ELVIS) er etablert og vedlikeholdes av NVE. Dette foreligger på shape-format for bruk i GIS. Elvenettet er en linje/streng bestående av mange små segmenter (linjestykker). Innen hver vannforekomst vil det som regel være mange slike segmenter.

Vannforekomstene danner grunnenheten i Vannforskriften og skal i hovedsak være homogene med tanke på kjemisk, biologisk og fysisk sammensetning samt antropogene påvirkninger. Kriterier for inndeling av vannforekomstene er i følge NVE (Stahlsberg, pers. med.) ikke alltid fulgt og det foreligger planer om å ta en større revisjon av dette.

Det foreligger en liste over vannforekomster i Vann-Nett der vanntyper er angitt. Denne er imidlertid ikke komplett for hele landet.

Klasseinndeling (N og P) for de nasjonale vanntypene er hentet fra veiledningsmateriellet knyttet til Vannforskriften.

TEOTIL modellen (Tjomsland m.fl., 2010) inngår i et årlig prosjekt for Miljødirektoratet der grunnlagsdata oppdateres hvert år (Selvik og Høgåsen, 2015). I dette arbeidet aggregeres tilførsler for ulike kystavsnitt eller vannregioner. I modellen har data i utgangspunktet oppløsning på Reginenivå og kan derved bearbeides videre for bruk i ulike sammenhenger. Datakildene for TEOTIL er i hovedsak:

- **Utslipp fra industri**
Miljødirektoratet gjør tilgjengelig årlige kvalitetssikrede data på utslipp av N og P for industribedriftene basert på bedriftenes egenrapportering. Noen anlegg har påslipp til kommunalt nett og er inkludert under befolkning
- **Befolkning (avløp)**
SSB gjennomgår rapportert informasjon fra avløpsanleggene og kvalitetssikrer data fra anleggene og spredt bebyggelse i Norge. Disse data ble tidligere rapportert via Kostra, men rapporteres nå til Miljødirektoratet. Avløpsanlegg (>50 pe) er koordinatfestet, men små anlegg/spredt bebyggelse rapporteres som samletall for hver kommune. Det kan nevnes at NIBIO har gjort en detaljert kartlegging av spredt avløp i ca. 60 kommuner med informasjon og stedfesting av de enkelte anlegg. Materialet fra NIBIO er ikke inkludert i dette prosjektet.
- **Jordbruk**
Koeffisienter for tap av fosfor og nitrogen fra jordbruksarealer oppdateres av NIBIO hvert år og gjøre tilgjengelig for modelleringsarbeidet.
- **Naturlig bakgrunnsavrenning**
Naturlig avrenning er basert på overvåkingsdata fra uberørte områder samlet inn av NIVA

over mange år. Naturlig bakgrunnsavrenning fra jordbruksarealene trekkes fra jordbruksavrenningen og inkluderes som naturlig avrenning.

Agricat 2 bruker en rekke offentlige kart og datatabeller som grunnlag for beregningene. De viktigste datakildene er; nedbørfeltgrenser, elver og vannflater, jordsmonnkart med erosjonsrisiko, eiendomskart, fosforstatus i jord og informasjon om drift, dvs. vekster og jordbearbeiding.

APLE-modellen bruker informasjon om antall husdyr fra søknad om produksjonstilskudd, husdyrgjødselas sammensetning (innhold av tørrstoff og fosfor, andel vannløselig fosfor), spredemetoder/grad av nedmolding, samt mengde overflateavrenning og denne som andel av nedbøren.

Datakildene for Agricat 2 og APLE er nærmere beskrevet i avsnitt 3.3.

3.2 Bearbeiding av grunnlagsdata, kobling mot resultater fra TEOTIL-modellering og klassifisering

Reginefeltene ligger på hver side av elvestrengen eller på hver side av en midtlinje i de større innsjøene. I TEOTIL-modellen blir de lokalt produserte tilførsene akkumulert nedover i vassdraget ved at Reginefeltene drenerer til hverandre. Tilførsene fordeles på vannføring og vi får en teoretisk konsentrasjon av hhv. nitrogen eller fosfor. Konsentrasjonen sammenholdes med klassegrenser for elver og sjøer og blir tilordnet den tilhørende klasse for den gjeldende vanntype (iht. Vannforskriften). Spesielt langs sjøene kan dette gi veksling mellom to klasser når konsentrasjonen er nær grenseverdien.

Retensjon i innsjøene er lagt til det nederste Reginefeltet langs hver innsjø. Det kan derfor skje et sprang i teoretisk konsentrasjon / klasse ved utløpet av sjøene.

Alle elvesegmentene i elvenettet (ELVIS) får tilordnet vassdragsnummer i GIS (Regineinndelingen, 2006¹) slik at modellresultatene kan kobles til elvenettet. Hvis et segment krysser Reginegrensen vil segmentet få verdier fra det første Reginefeltet.

Elvenettverket kobles deretter til de definerte vannforekomstene og derved også vanntype der dette er kjent (kildegrunnlaget er i utgangspunktet ikke komplett). For å få et landsdekkende datasett må hullene i datamaterialet fylles. Dette er gjort ved å tilordne vanntype fra en nærliggende vannforekomst, men det er ikke gjort noen vannfaglig gjennomgang av dette. Når vanntype er kjent kan klassifikasjonstabellene for hhv nitrogen og fosfor, de ulike vanntyper, elver og sjøer kobles opp for tildeling av klasseverdi.

Elvenett inneholder i utgangspunktet segmenter for alt overflatevann i Norge. Hvis alle segmentene skal tas med i sammenstillingene i dette prosjektet vil det innebære at presentasjon av resultatene vil indikere en oppløsning og presisjon i materialet som ikke er reell. Det er derfor valgt å gjøre et utvalg av elvenettet for presentasjon ved å benytte den angitte «Strahler-inndelingen» med nivå 4 eller større som kriterie. Dette fjerner mindre små elver/bekker fra utvalget.

I disse operasjonene er det benyttet GIS (ESRI ArcGIS) og database (MS Access).

¹ Teotil-modellen er etablert med Regineinndelingen fra 2006 som fast inndeling, men NVE har justert Regine-inndelingen etter behov i de etterfølgende år. Man må være oppmerksom på dette når resultater skal kombineres i kartapplikasjoner eller andre systemer.

3.3 Tilleggsberegninger for fosfortap fra jordbruksarealer – datagrunnlag og metode

Agricat 2-beregningene er gjennomført med utgangspunkt i følgende datagrunnlag:

- Digitalt kart over nedbørfeltgrenser. For områdene innenfor vannregion Glomma er det brukt same nedbørfeltgrenser som i Kværnø m.fl. (2014b). Disse nedbørfeltgrensene ble utarbeidet av NIBIO i samarbeid med vannområdeleder. For vannområde Jæren er vannområdets egne nedbørfeltgrenser benyttet. For Trøndelag forelå ikke nedbørfeltgrenser og det er benyttet Regineenheter.
- Digitalt jordsmonnskart, lastet ned fra NIBIOs portal Kilden. Fra dette kartlaget brukes verdier for erosjonsrisiko og jordart inn i beregningene.
- Digitalt arealressurskart AR5, fra NIBIO. Tallene brukes til å ekstrapolere resultater for fosfortap til arealer som ikke er jordsmonnskartlagt (kun Trøndelag).
- Digitalt eiendomskart (DEK), lastet ned fra Norge Digitalt. Fra dette kartlaget er fylkes- og kommunenummer (fyko), gårdsnummer (gnr) og bruksnummer (bnr) hentet ut. Kombinasjonen fyko-gnr-bnr er heretter kalt «driftsenhet».
- Digitalt kart over RMP²-tiltak på driftsenhetenes individuelle teiger i 2015, hentet fra eStil (søknad om RMP-tilskudd), fra Landbruksdirektoratet.
- Tabell med gjennomsnittlig fosforstatus i jord (PAL) pr. driftsenhet, hentet ut fra Jorddatabanken ved NIBIO. Der PAL-data mangler, er det brukt arealvektet gjennomsnittlig PAL for kommunen som driftsenheten ligger i.
- Tabell med kommunevis fordeling av fire driftskategorier i 2015: 1) korn + oljevekster + grønnsaker over jorda, 2) gras + beite, 3) rotvekster, og 4) frukt + bær, hentet fra tabeller med informasjon fra søknad om produksjonstilskudd, fra Landbruksdirektoratet/SSB. Den prosentvise fordelingen ble justert ut fra informasjonen i RMP-kartet, slik at korn- og grasareal ikke skulle bli overestimert. For kategori 1 ble det forutsatt at RMP-kartet dekker alle arealer der åkeren ligger i stubb gjennom vinteren, og resten av kornarealet ble derfor antatt å være høstpløyd.

Alle kartlag, samt PAL-tabellen, ble koblet sammen i ArcGIS. Dette resulterte i mange små polygoner med en kombinasjon av jordsmonnsinfo (erosjonsrisiko, jordart), nedbørfeltgrense-ID, driftsenhets-ID, informasjon om RMP-tiltak, verdier for PAL samt areal av hvert polygon. Den resulterende inputdatatabellen ble eksportert til en database, og deretter hentet inn i en noe forenklet versjon av Agricat2-XLS, som har tilnærmet samme formelverk som full, web-basert versjon av modellen, Agricat 2.

For småpolygoner med RMP-tiltak ble fosfortapet beregnet én gang med denne driften som input. For småpolygoner uten RMP-tiltak ble fosfortapet beregnet fire ganger, én gang for hver driftskategori 1-4, og det endelige fosfortapet for disse småpolygonene ble så beregnet ved å summere resultater for hver driftskategori multiplisert med de respektive kommunevise fordelingsprosentene, for å få et «driftsvektet» fosfortap. Tilslutt ble fosfortapet for alle

² Regionale miljøprogram: Alle landbruksforetak kan søke tilskudd for å gjøre miljøtiltak på egen gård eller leiejord. Hvert fylke har et eget miljøprogram med et utvalg miljøtiltak du kan få tilskudd for å utføre. Tiltakene blir bestemt ut i fra hva Fylkesmannen ser på som de største miljøutfordringer i sitt fylke.

småpolygoner innenfor hvert enkelt nedbørfelt summert. Resultatene presenteres som totalt antall kg P per delnedbørfelt, og per arealenhet i g P/daa dyrka mark.

Beregningene med Agricat2 kan kun gjøres for arealer som er jordsmonnskartlagt. I enkelte områder vil dekningsgraden av jordsmonnskart være vesentlig lavere enn sum fulldyrket og overflatedyrket areal fra arealressurskart AR5. I slike tilfelle kan det være aktuelt å oppskalere resultatene av beregningene ved å dividere beregnet fosfortap på arealer hvor jordsmonnet er kartlagt, og deretter multiplisere fosfortapet per arealenhet med sum fulldyrket og overflatedyrket areal. Betydningen av en slik oppskalering vil avhenge av både dekningsgrad og nivået på beregnet fosfortap i nedbørfeltet. Vi har valgt å gjøre en slik oppskalering av resultatene for Trøndelag, der dekningsgraden av jordsmonnskart er lav i svært mange områder. Resultatene er presentert i Figur 6. I nedbørfelt med lav dekningsgrad av jordsmonnskart vil følgelig resultatene være mer usikre enn der det er høy dekningsgrad. I følgende fylker er dekningsgraden så lav at beregninger for fylkene som helhet utgikk: Vest-Agder, Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Nordland, Troms og Finnmark. I denne rapporten har vi derfor vist resultater (kart) for Akershus, Østfold, Trøndelag (sistnevnte med oppskalering), samt deler av Hedmark, Oppland og Rogaland.

APLE-beregningene av avrenning fra husdyrgjødsel ble gjort for alle kommuner i Norge. Denne delen av prosjektet er utført for første gang i Norge, og må ansees å være del av en metodeutvikling. Det vil være interessant med tilbakemeldinger fra både oppdragsgiver og brukere om nytteverdien av dette kartmaterialet. Data for antall av alle husdyrslag per kommune ble hentet fra søknad om produksjonstilskudd, fra Landbruksdirektoratet/SSB. Tall for mengde gjødsel pr. dyreslag, mengde fosfor pr. mengde gjødsel og andel av fosforet som er vannløselig (Bechmann, pers. medd.) ble brukt for å estimere mengde fosfor som kan tapes fra gjødsla. Det ble anslått 90 % nedmoldingsgrad for gjødsel i korndominerte områder, og 25 % i grasdominerte områder (Bechmann, pers. medd.). I områder der begge produksjoner var like store, ble gjennomsnittet brukt (63 %). Kommunevis vekstfordeling beregnet for Agricat 2 ble brukt for å klassifisere kommunene etter dominerende produksjon: gras, korn, eller forholdsvis lik fordeling av gras og korn. Denne vekstfordelingen, sammen med gjennomsnittlig normalårsnedbør på dyrka mark (beregnet fra gridda data fra Meteorologisk Institutt kombinert med arealressurskart AR250) og dominerende jordsmonn (basert på løsmassekart) ble videre brukt til å anslå hvor stor andel av årsnedbøren som ender opp som overflateavrenning. Denne andelen ble videre modifisert for å ta høyde for at risiko for tap av løst fosfor øker med økende nedbørmengde, og ikke bare med andelen overflateavrenning. Det ble beregnet fosfortap både fra gjødsel som lagres og spres, og fra gjødsel som slippes rett på beite. Disse ble så summert.

4 Resultater

I det følgende kvantitative tilførsler av fosfor og teoretisk beregnede tilstandsklasser³ for fosfor presentert. Dette er antatt å være to måter å presentere dette materialet på som kan implementeres i Vann-Nett eller en annen valgt applikasjon.

Prosjektgruppa har vurdert det slik at det kan være hensiktsmessig å presentere materialet for hvert vannområde. Modellresultater for lokalt produsert og akkumulert fosfor og nitrogen pr. vannområde samt beregnet teoretisk tilstandsklasse for begge stoff vil resultere i 786 kart. Det er ikke funnet hensiktsmessig å inkludere så mange kartbilder i rapporten. Vi har derfor avgrenset kartvisningen til noen eksempelkart og en samling av tilstandsklasse-kart for fosfor tatt ut for alle vannområdene. Sluttbrukere fra alle deler av landet bør derved finne noe å kjenne seg igjen i.

Prosjektets hovedleveranse er de tilrettelagte grunnlagsdataene (2014-data for TEOTIL, 2015-data for Agricat 2), men hvordan disse best kan formidles til sluttbrukerene – gjennom Vann-Nett eller som rene dataleveranser – vurderes å ligge utenfor prosjektets anliggende.

4.1 Modellerte tilførsler

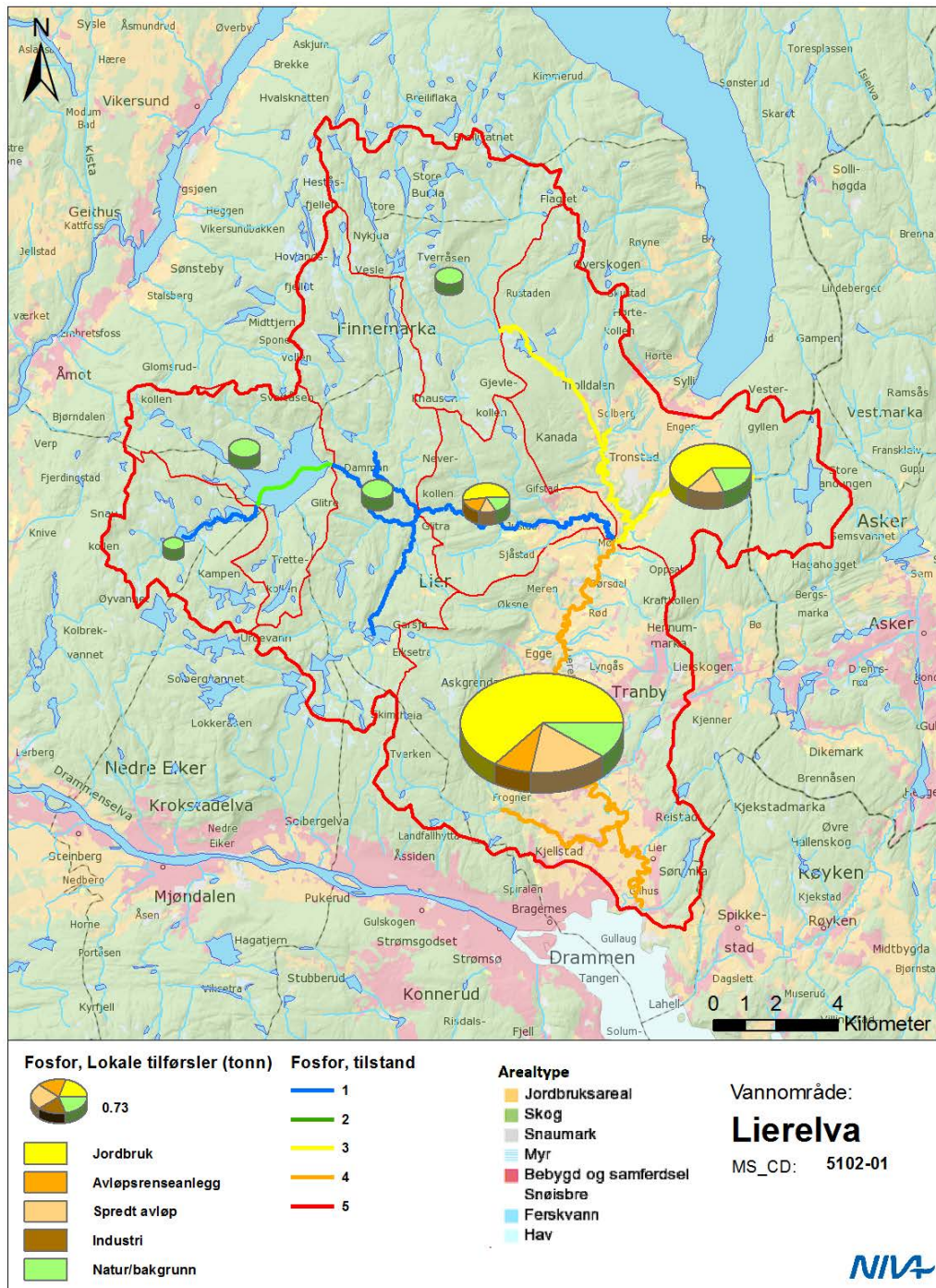
TEOTIL beregner tilførsler i alle Reginefelt i Norge basert på tilrettelagt informasjon fra omtalte kilderegistere, tapskoeffisienter for jordbruk og koeffisienter for naturlig bakgrunnsavrenning. Lokalt produserte tilførsler adderes til det som kommer fra arealene oppstrøms og slik transporteres tilførslene nedover i vassdragene. I datagrunnlaget inngår både lokalt produserte tilførsler og akkumulerte tilførsler. Akkumulerte tilførsler muliggjør produksjon av kart med angivelse av aggregerte tilførsler på utvalgte steder i vassdragene, mens de lokale tilførsler reflekterer tilførslene som produseres i det enkelte Reginefelt.

I Figur 1 vises bl.a. lokale tilførsler av fosfor pr. utslippskilde som sektordiagram i kartet fra vannområdet Lierelva. Disse resultatene viser små utslipp fra de høyereliggende skogsområdene. Lenger ned øker innslaget fra andre menneskeskapt kilder. Det nederste Reginefeltet er arealmessig ganske stort og får derved den største utslippsproduksjonen. Kildefordelingen støttes også av arealtypefordelingen som er vist på kartet med skog i høyereliggende områder og mer jordbruk /bebygd areal i lavereliggende områder.

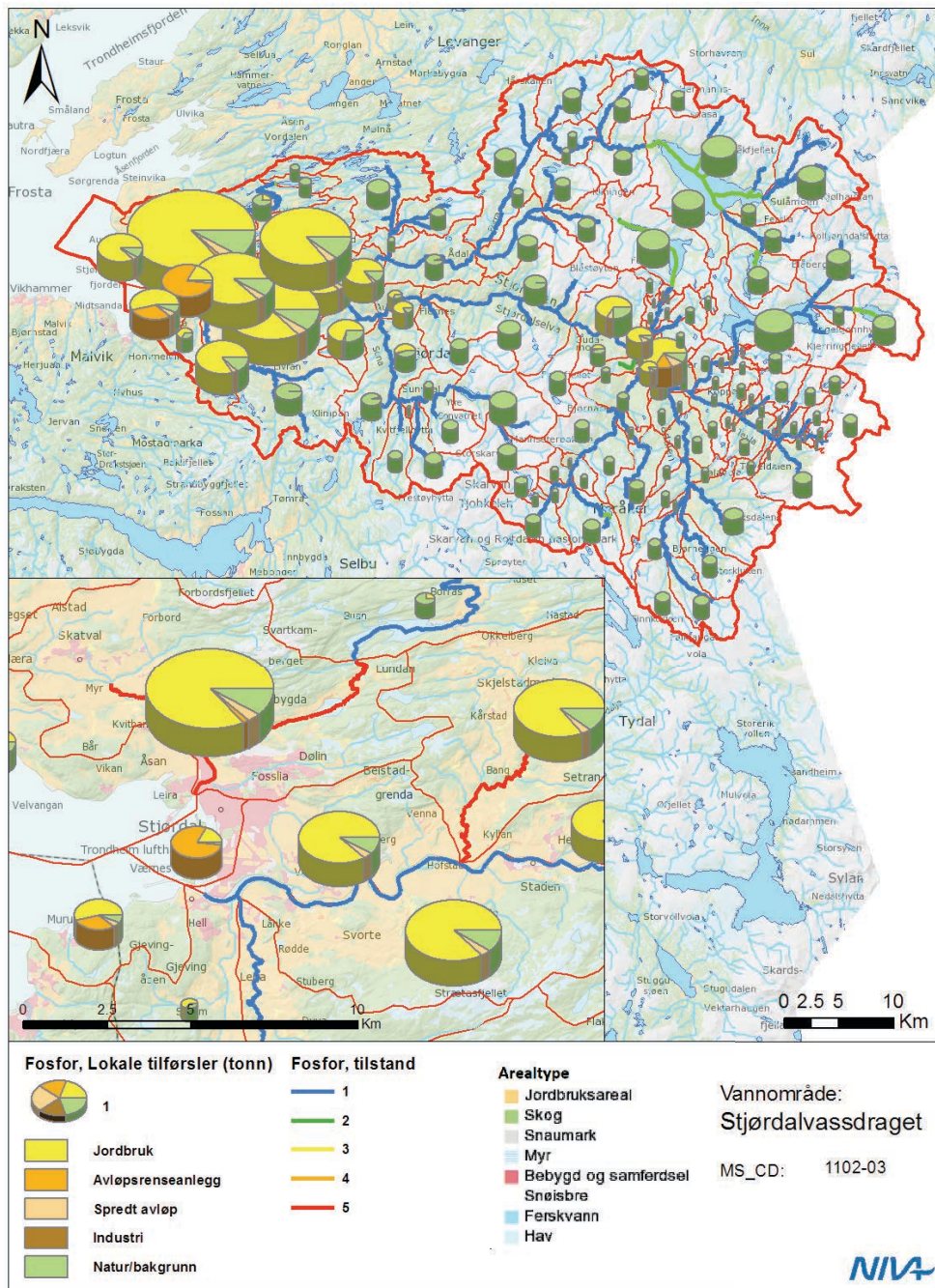
Et annet typisk eksempel er fra Stjørdalsvassdraget (Figur 2) hvor tilførslene er svært begrenset i et stort område oppstrøms, men hvor spesielt tilførslene fra jordbruk bidrar betydelig i de nedre deler av vassdraget (Se også Figur 2 der landbruket i nedre del av Stjørdalsvassdraget viser høyt fosfortap pr. dekar). Tilførslene er store nok til å gi effekt på sidevassdrag, mens hovedstrengen forblir av god kvalitet helt til utløpet i følge den teoretiske betraktningen.

I neste avsnitt omtales bruk av akkumulerte tilførsler som grunnlag for beregning av teoretisk konsentrasjon av næringssalter.

³ Tilstandsklasser: 1 – Svært god, 2 – God, 3 – Moderat, 4 – Dårlig, 5 – Svært dårlig



Figur 1. Eksempel på kildefordeling av lokale tilførsler av fosfor for hvert Regine-felt i vannområde Lier beregnet med TEOTIL. Teoretisk beregnet tilstand vises også for deler av vannstrengen. Bakgrunnskartet viser arealtyper.



Figur 2. Eksempel på kildefordeling av lokale tilførsler av fosfor for hvert Regine-felt i vannområde Stjørdalvassdraget beregnet med TEOTIL. Teoretisk beregnet tilstand vises også for deler av vannstrengen. Bakgrunnskartet viser arealtype.

4.2 Modellert tilstand lokalt og aggregert

TEOTILs beregnede tilførsler av næringsalter er også sammenstilt med data for vannføring (NVEs langtidsnormal for perioden 1960-1990). Dette gir oss mulighet til å beregne en teoretisk konsentrasjon av hhv. fosfor og nitrogen i vassdragene. Data for konsentrasjon kan benyttes som grunnlag for å angi en tilstandsklasse for disse variablene. Klassifisering iht. Vannforskriften er basert på en serie ulike norske vanntyper med tilhørende grenseverdier for inndeling i tilstandsklasser. I Vann-Nett foreligger en tabell over norske vannforekomster og tilhørende vanntyper der slike er bestemt. Det ble tatt utgangspunkt i denne tabellen, men den ble komplettert for å kunne brukes over hele Norge. Kompletteringen ble gjort ved å tilordne en vanntype til alle elvesegementer med nærhet til kjente vanntyper. Det er ikke foretatt en vannfaglig gjennomgang av denne tilordningen så det er med et visst forbehold dette presenteres.

Det er beregnet tilstand både med utgangspunkt i de lokale tilførslene og de akkumulerte tilførsler, altså inklusive samlet tilførsel og vannføring fra hele arealet oppstrøms. I Figur 3 er tilstanden (basert på akkumulerte tilførsler) for vannområde Lier vist ved farge på deler av vannstrengen og tilstand ut i fra lokale tilførsler vist med farge på Regine-arealet. Dette bør sammenholdes med kildefordelte tilførsler (sektordiagram) og areal typer (ref. Figur 1 og Figur 2).

En teoretisk tilstand basert på lokale tilførsler/ lokal avrenning vil indikere om det er sannsynlig å finne mindre elver/bekker med belastning som drenerer til hovedløpet. Fargelegging av hele Reginearealet kan gi feilaktig inntrykk av at den teoretiske tilstanden er representativ for hele Reginefeltet. Hvert Reginefelt er så stort at de ofte dekker både områder uten vesentlig menneskelig aktivitet og områder med arealer der det er sannsynlig med en viss belastning.

Det er ganske typisk å se at hovedvannstrengen beholder bedre kvalitet langt ned gjennom vassdraget (pga mye vann fra uberørte oppstrømsområder) selv om lokale tilførsler/tilstand indikerer at tilstanden kan være redusert i sidebekkene.

Det er produsert kartbilder for alle norske vannområder (se Vedlegg 1) der presentasjonsformen fra Figur 1 er valgt. Det er 131 vannområder med kystlinje eller beliggende i innlandet. Det ble vurdert å presentere data i rapporten per vannregion for å redusere antall kart, men regionvise kart ble uoversiktelige. Det er derfor valgt å vise kart for vannområdene kun for fosfor, da intensjonen med rapporten ikke er å vise alle data, men å illustrere hvilke produkt som kan tas fram på basis av dette materialet. Det har vært diskutert muligheten av å utvikle presentasjonsmuligheter for dette materialet i Vann-Nett, men det ligger utenfor rammen av prosjektet.

Det må bemerkes at dette prosjektet i utgangspunktet har fokus på ferskvann og bygger på grunnlagsdata som allerede foreligger (TEOTIL-beregninger med inngangsdata fra 2014; Selvik og Høgåsen 2015). Det ligger derfor også data for tilførsler fra akvakultur i TEOTIL og vi har ikke hatt mulighet til å kjøre TEOTIL separat uten kildedata for akvakultur. Akvakultur er en dominerende menneskeskapt kilde på kysten og påvirker de samlede tilførsler for de Reginefelt som ligger langs kysten (feltene er definert slik at de strekker seg ut i sjøen og akvakultur blir derfor tilordnet disse). Man vil derfor se at Reginefelt og vannstrenger på kystlinja vest og nord for Lindesnes vil få angitt en dårligere klasse en det som er sannsynlig.

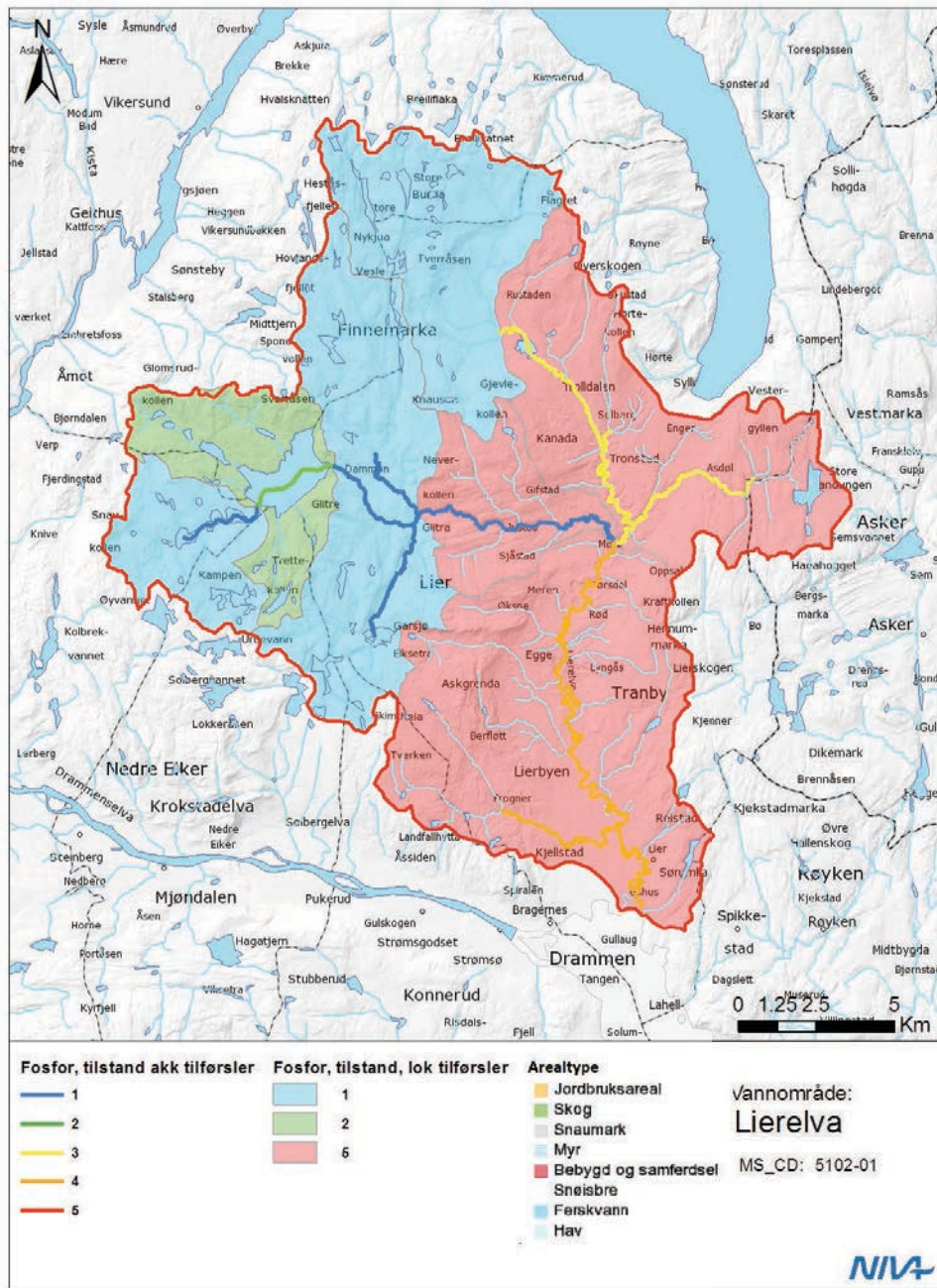
4.3 Oppløsning/presisjon

Det foreliggende materialet er basert på TEOTIL-modellen som er en enkel modell uten innebygde prosessbeskrivelser om stoffomsetning i avrenningsprosessene og vannstrengen for øvrig. Modellen bygger på nasjonalt tilgjengelige kildedata som tilordnes de enkelte Reginefelt enten som punktkilder eller iht arealmessigfordeling.

Enkelte Reginefelt dekker både ubelastede skog/fjellområder i tillegg til områder med menneskelig aktivitet. Reginefeltene utgjør de minste responsenheter i modellen og det er ikke alltid mulig å skille på belastede og ubelastede områder. Det innebærer også at man ikke kan skille

bekker/småelver fra hverandre innen det enkelte Reginefelt. Små nedbørfelt for de enkle små delene av vannstrengen (segmentene i Elvis) ville kunne gi romlig oppløsning på enkeltbekker. Foreløpig har man ikke tilgang til et landsdekkende sett av små nedbørfelt.

Erfaringsmessig vil resultatene kunne være for grove eller upresise for områder der man har jobbet lenge med denne type problemstilling og således kjenner forholdene godt. For områder der man ikke har samme historiske erfaringsmateriale å bygge på vil disse resultatene kunne gi en god indikasjon på hvor problemene er lokalisert, de viktigste kildetyperne og størrelsen på disse. Det er prosjektgruppas forventning at slike resultater vil kunne være en hjelp for videre planlegging og prioriteringer for videre undersøkelser.

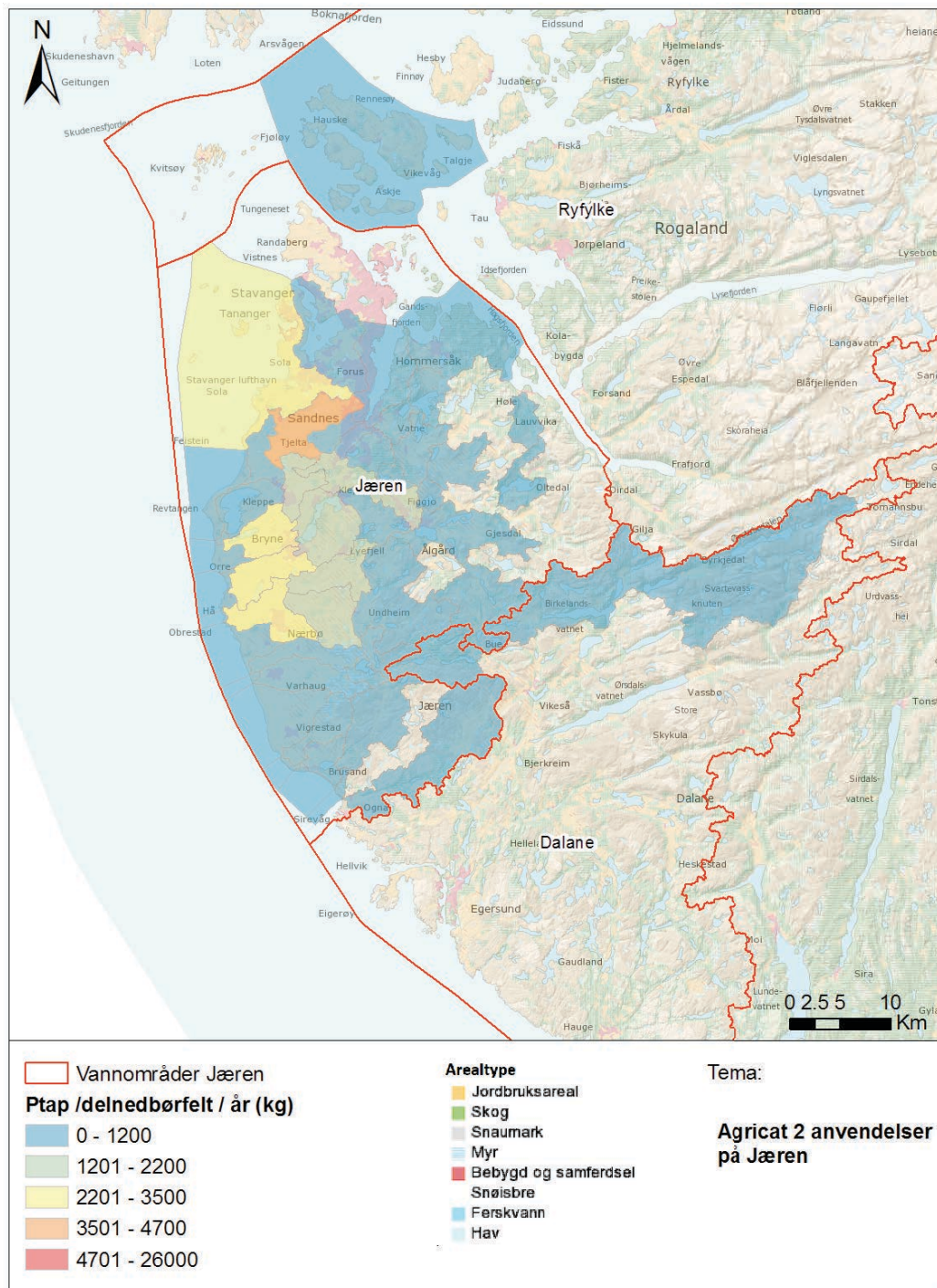


Figur 3. Eksempel på angivelse av teoretisk tilstandsklasse for fosfor for Regine-feltene og vannstrenger i vannområde Lier. Dette er basert på akkumulerte tilførsler (farget elvestreng) og lokalt produserte tilførsler (fargede arealer, Reginefelt).

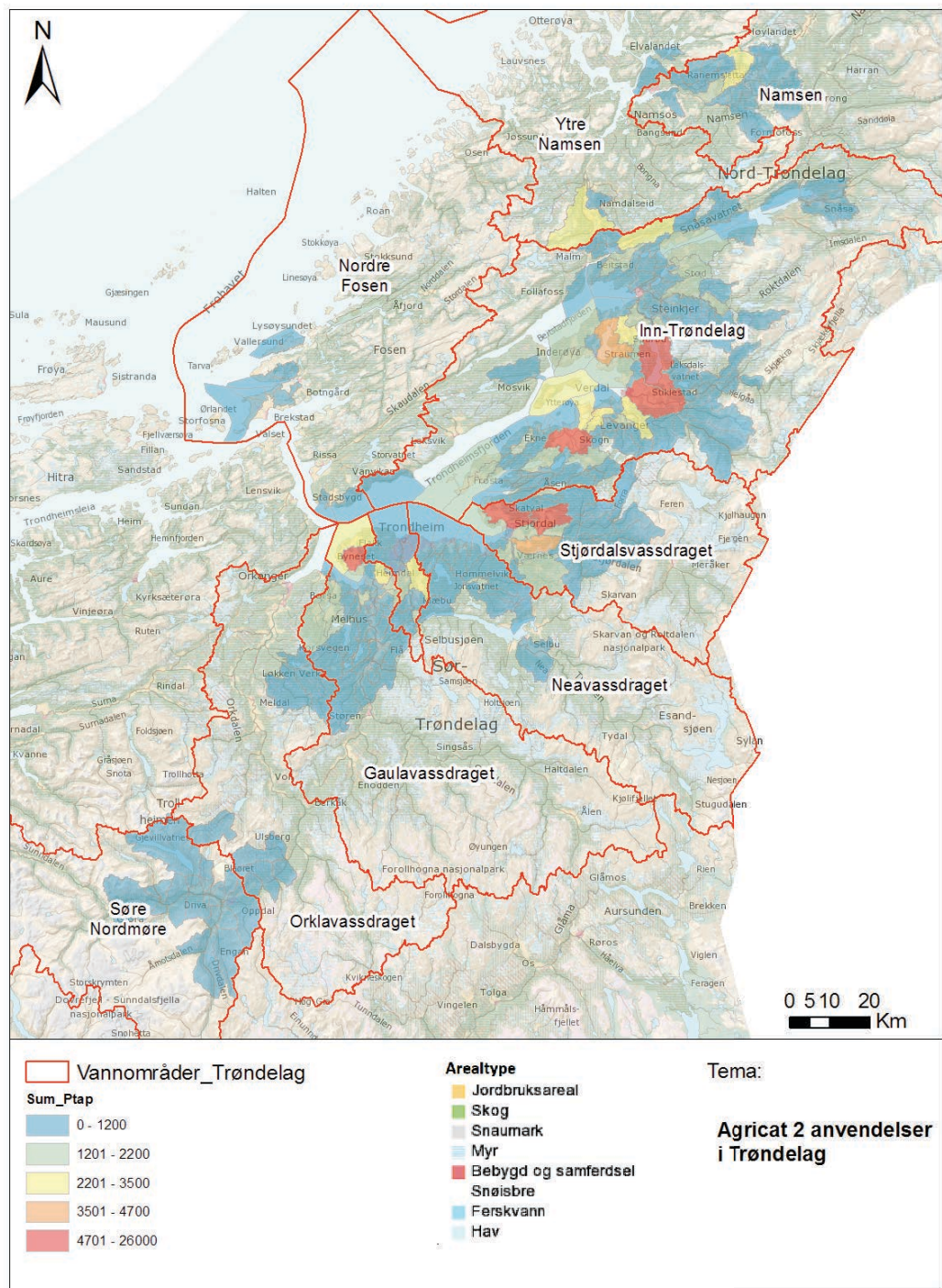
4.4 Resultater fra Agricat 2 og APLE

Figur 4-6 viser fosfortap for nedbørfelter i deler av vannregion Glomma, Rogaland/Jæren og Trøndelag beregnet med Agricat 2. Dette fosfortapet består i det vesentlige av partikkelbundet fosfor, men noe av dette fosforet kan løses ut etter at partiklene er transportert ut i vann. Tallet representerer derfor summen av partikkelbundet fosfor og løst fosfor som opprinnelig var partikkelbundet.

En begrensning som det kan pekes spesielt på for Agricat 2, er at terreng er dårlig representert i de nåværende erosjonsrisikokartene, dvs. at det opereres med konstant hellingslengde, drågerosjon er ikke inkludert, kun flate- og rilleerosjon, og det beregnes ikke sedimentasjon. Avhengig av hva slags landskap man befinner seg i, vil derfor jord- og fosfortap være under- eller overestimert. En annen viktig begrensning er at risikokartene for erosjons opererer med konstant klimafaktor for hele landet. Dette er det i noen grad tatt høyde for her, ved å multiplisere erosjonsrisikoen med kommunevise, nedbørsbaserte korreksjonsfaktorer. Klima og hellingslengde er elementer som vil forbedres i de nye risikokartene for erosjons som kommer senere i 2017. Betydningen av drågerosjon og sedimentasjon i forhold til flate- og rilleerosjon er lite dokumentert, men særlig drågerosjon anses å være svært viktig i noen områder, uten at man har konkrete tall å vise til.



Figur 5. Fosfortap, hvorav noe vil være partikkelbundet og noe vil være løst ut fra partikler, fra jordbruksarealer i Jæren i Rogaland, totalt antall kilo per delnedbørfelt, beregnet med Agricat 2. Tallene inkluderer ikke tap av løst fosfor fra husdyrgjødsel.

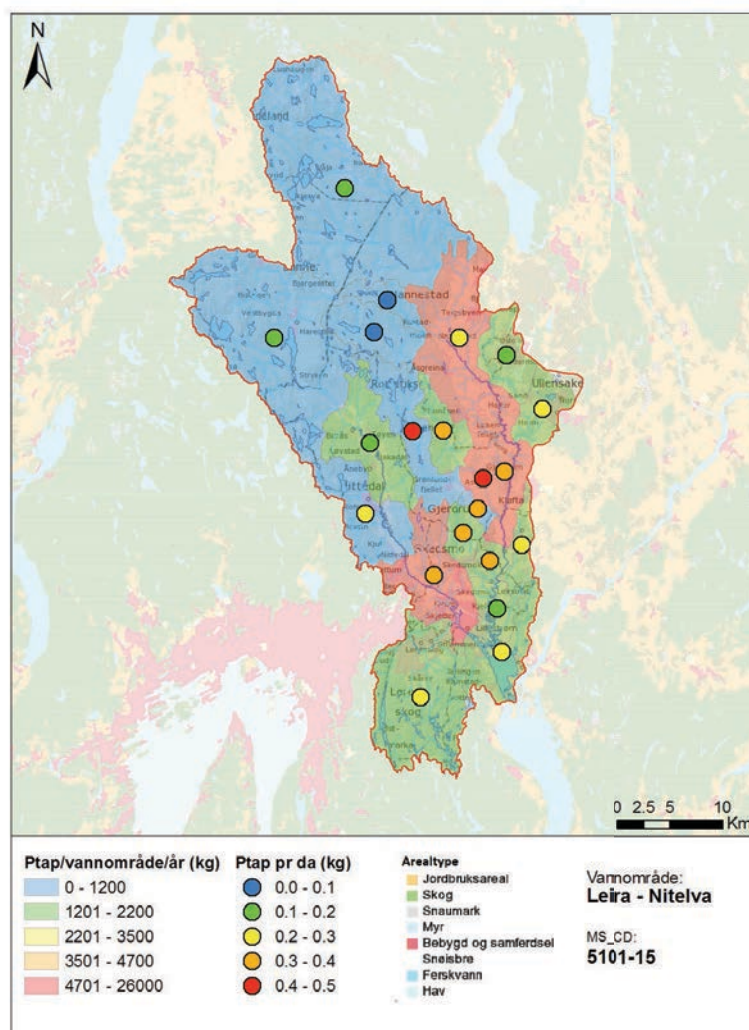


Figur 6. Fosfortap, hvorav noe vil være partikkelbundet og noe vil være løst ut fra partikler, fra jordbruksarealer i Trøndelag, totalt antall kilo per delnedbørfelt, beregnet med Agricat 2. Tallene inkluderer ikke tap av løst fosfor fra husdyrgjødsel. Beregnet fosfortap er skalert opp på grunnlag av dekningsgrad for jordsmonnsskart i forhold til arealressurskart for fulldyrket og overflatedyrket areal.

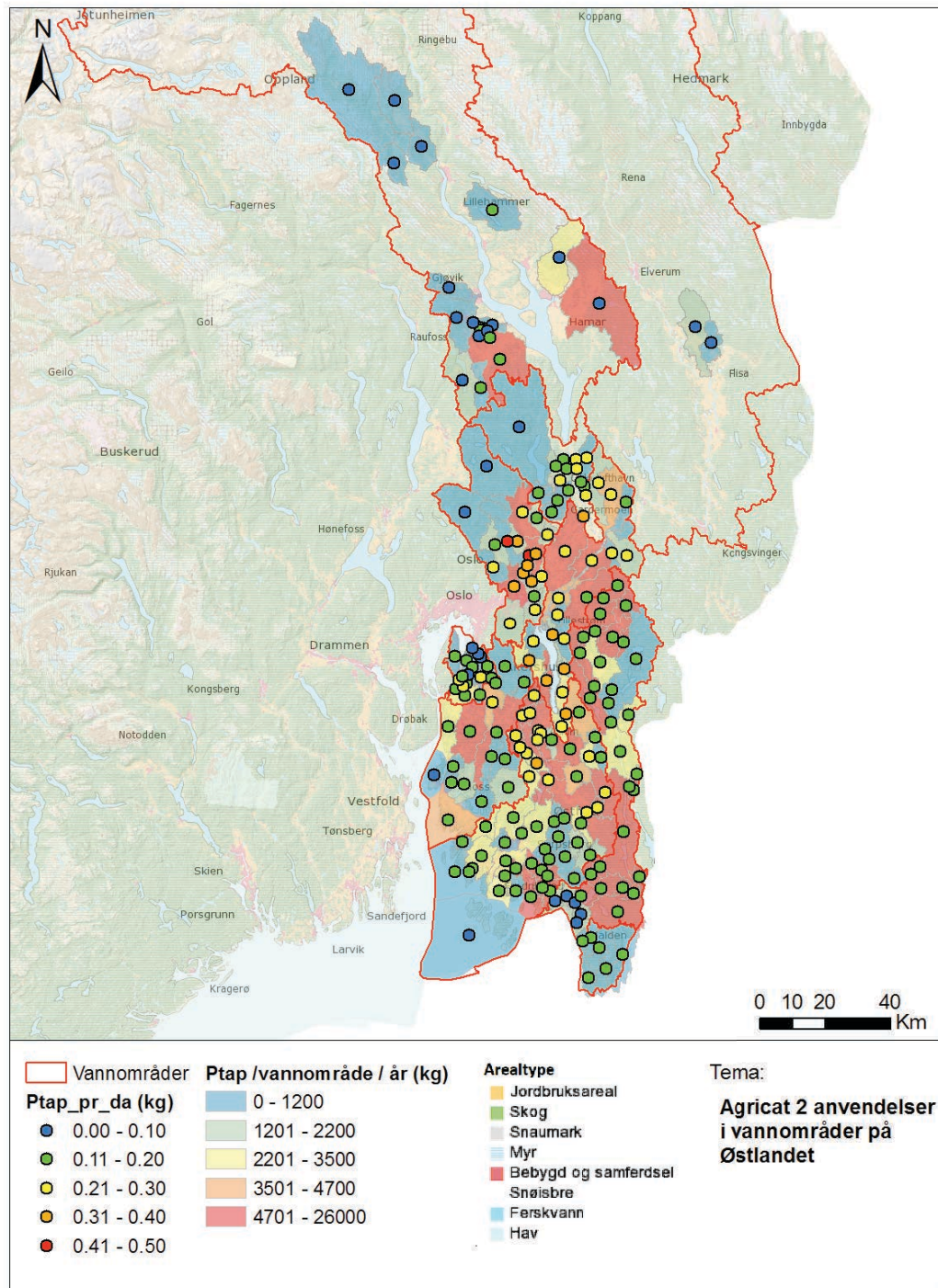
Ved presentasjon av totalt fosfortap på kart vil andel jordbruksareal i delnedbørfeltet og selve delnedbørfeltets størrelse påvirke summen av fosfortap. Det er derfor vanskelig å sammenligne delnedbørfelt direkte basert på totaltilførsler. Tapet av fosfor kan også presenteres som fosfortap normalisert pr. dekar. I Figur 7 vises fosfortapet pr. dekar presentert som en farget sirkel på en bakgrunn av fargede arealer (totaltapet) for vannområdet Leira – Nitelva. Dette området ligger nordøst for Oslo og midt i det modellerte området på Østlandet.

I Figur 8-10 viser fosfortap pr. dekar for de øvrige områdene som har blitt modellert med Agricat 2.

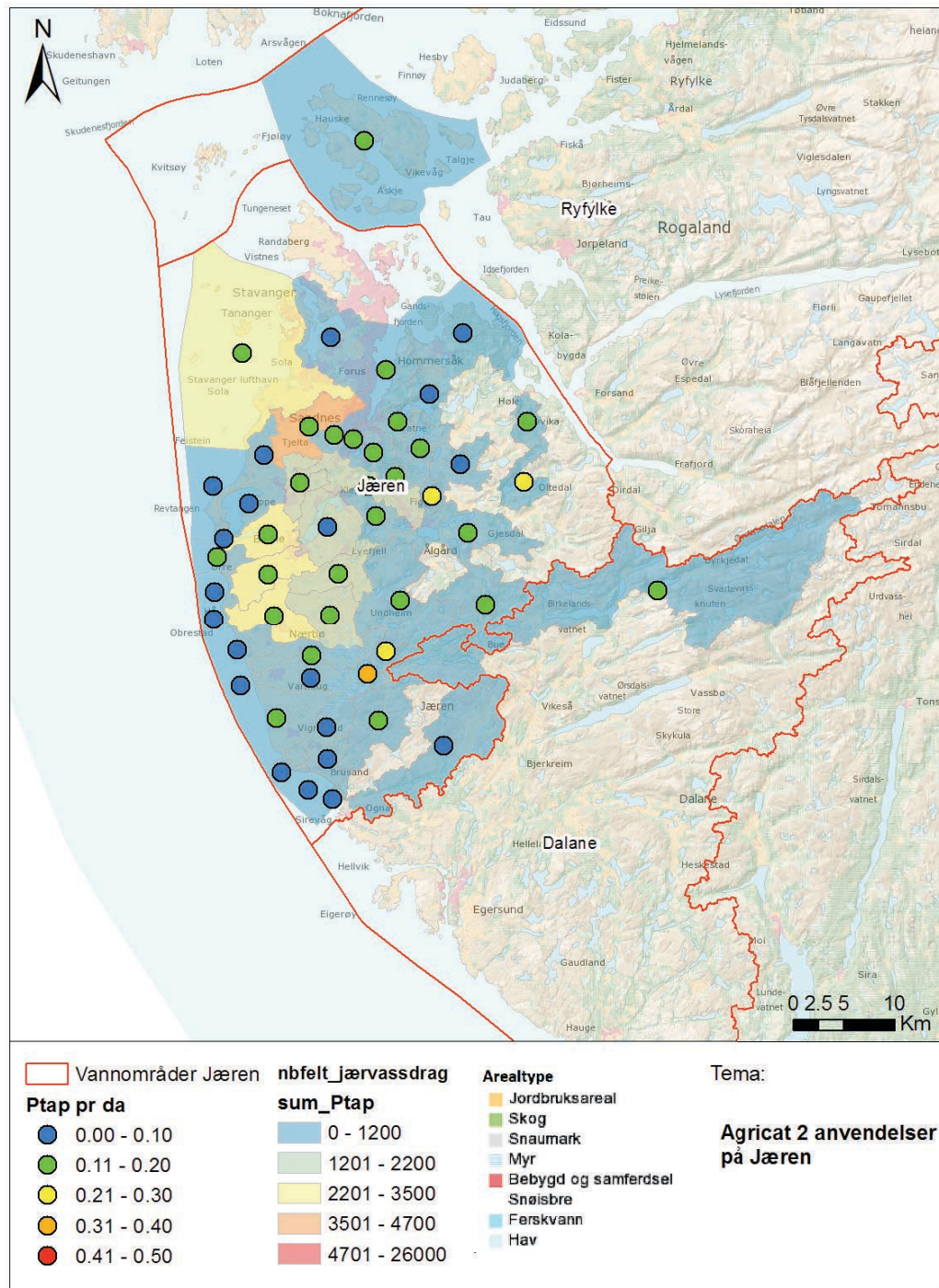
Tap pr. dekar gir et mer nyansert bilde av hvilke deler av jordbruksarealene som er potensielt viktige bidragsyttere til samlede tilførsler. Det synes naturlig å trekke dette inn i vurderinger om aktuelle tiltak for belastede vannforekomster.



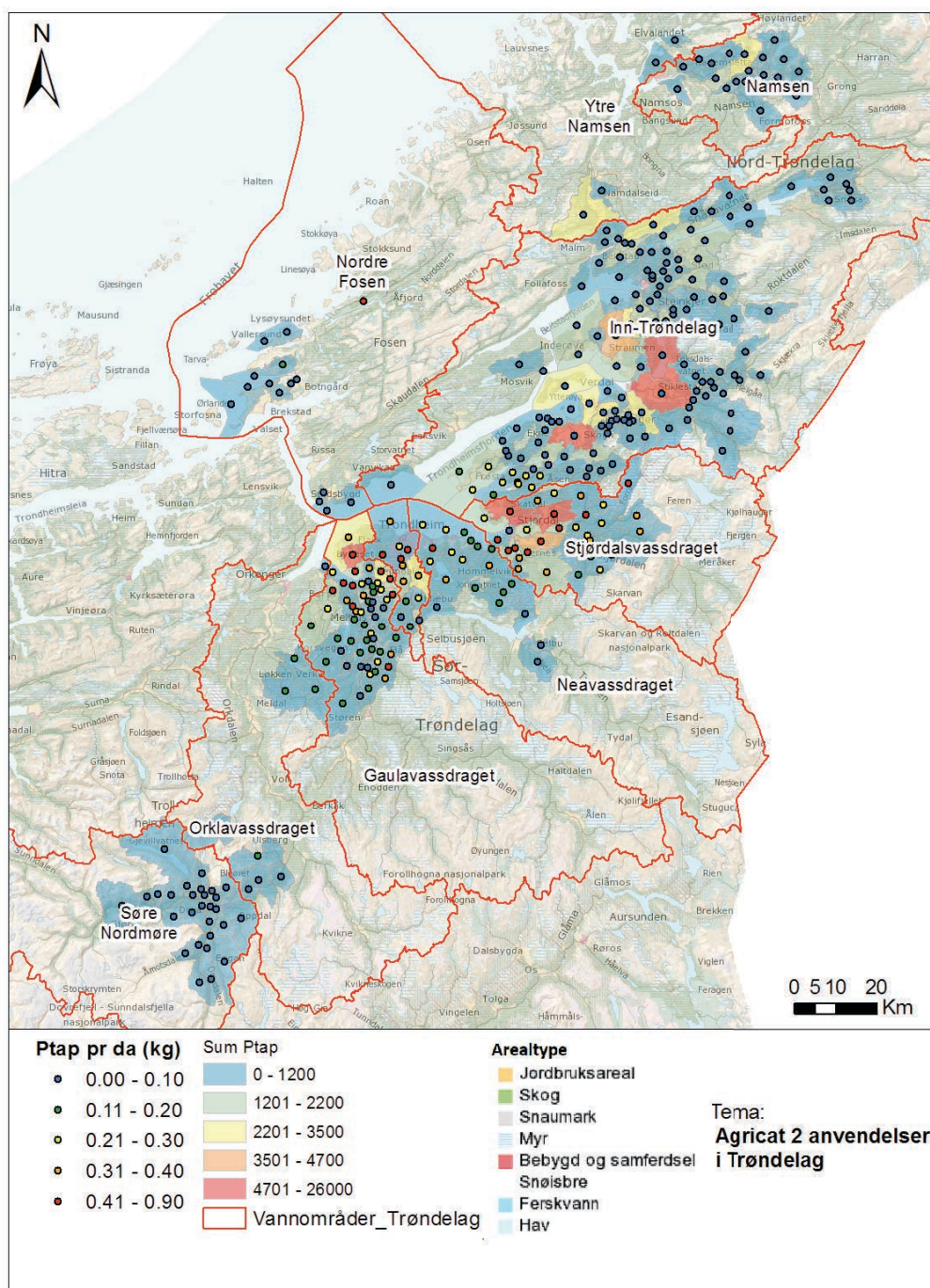
Figur 7. Totaltap av fosfor (farget areal) pr. delnedbørfelt for jordbruk og tap pr. dekar jordbruksmark (farget prikk) i vannområde Leira-Nitelva.



Figur 8. Totalt fosfortap, hvorav noe vil være partikkelbundet og noe vil være løst ut fra partikler, fra jordbruksarealer i vannregion Glomma kg/vannområde (farget areal) og som $g P/daa$ jordbruksareal (farget sirkel) beregnet med Agricat 2. Tallene inkluderer ikke tap av løst fosfor fra husdyrgjødsel.



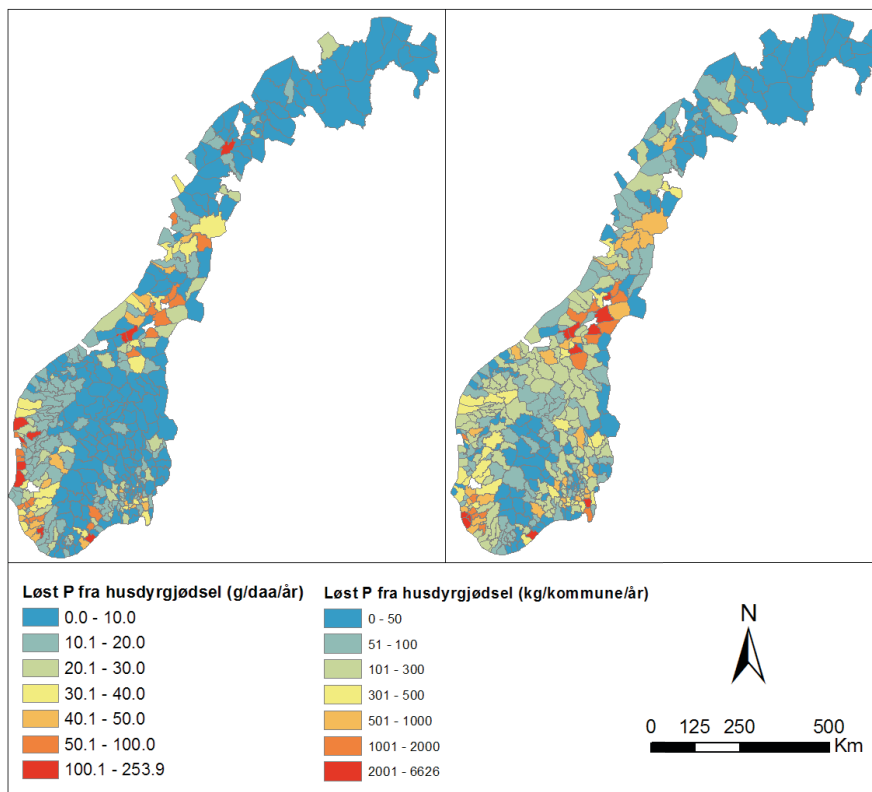
Figur 9. Fosfortap, hvorav noe vil være partikkelbundet og noe vil være løst ut fra partikler, fra jordbruksarealer i delnedbørfelt på Jæren angitt som tap i $kg/år$ pr. delnedbørfelt og som $g P/daa$ jordbruksareal (farget sirkel) beregnet med Agricat 2. Tallene inkluderer ikke tap av løst fosfor fra husdyrgjødsel.



Figur 10. Fosfortap, hvorav noe vil være partikkelbundet og noe vil være løst ut fra partikler, fra jordbruksarealer i for Regineområder i Trøndelag angitt som tap i kg/ år pr. Reginefelt og angitt som $g P/daa$ jordbruksareal, beregnet med Agricat 2. Tallene inkluderer ikke tap av løst fosfor fra husdyrgjødsel.

Figur 11 viser tap av løst fosfor fra husdyrgjødsel (spredt og sluppet på beite) for hver kommune i hele landet, beregnet med APLE.

Hvor mye fosfor som renner av direkte fra husdyrgjødselspredning fins det lite empiriske data for. Kartlaget sier likevel noe om risikoområder der det potensielt kan være forhøyede fosfortilførsler pga. husdyrproduksjon. Dette vil man også få en indirekte indikasjon på gjennom Agricat 2-resultatene, men da i form av høyt fosforinnhold på partiklene i husdyrdominerte områder pga. høyere PAL i jorda enn i områder med lite husdyrproduksjon. Agricat 2 dekker altså ikke potensielt direktetap fra gjødsla, som kan forekomme ved nedbør kort tid etter spredning. Husdyrgjødsla vil da kunne renne av både på overflata og gjennom makroporer ned til grøftesystemet.



Figur 11. Løst fosfor fra husdyrgjødsel er beregnet med modifisert versjon av modellen APLE (spredning fra lager og sluppet på beite) og er vist som fosfortap per arealenhet (til venstre, g/daa/år) og til høyre som totalt antall kg pr. kommune. Det er benyttet et areal som er beregnet som summen av areal for alle driftsenheter med husdyr i kommunen.

Oppsummert så dekker Agricat 2 og APLE til sammen partikkelbundet fosfor, løst fosfor som stammer fra løsrevne partikler, og løst fosfor som er frigjort fra husdyrgjødsel. Resultatene inkluderer dermed ikke løst fosfor fra følgende kilder: frigjort og utvasket fra jord på stedet, frigjort fra mineralgjødsla, og løst ut fra plantemateriale. Det er per i dag lite informasjon om hvor mye disse kildene bidrar til det totale fosfortapet. **Tabell 1** gir målte verdier for fosfortap fra

jordbruksarealer i små nedbørfelt med ulike produksjoner, forskjellig jordsmonn og forskjellig klima. Disse tallene viser at løst fosfor utgjør en varierende andel av totalt fosfortap, men at det jevnt over er lave tap og relativt lav andel av løst fosfor i felt som domineres av kornproduksjon, og forholdsmessig mer der det er gras- og husdyrproduksjon, og særlig der det er grønnsaksproduksjon.

Det er viktig å merke seg at dette er ment som en indikasjon på hva som potensielt kan komme fra jordbruksarealene, uten at landskapsprosesser som f.eks. retensjon er inkludert. Konsentrasjoner i resipenter kan dermed ikke avledes direkte fra disse tallene.

Tabell 1. Målte verdier for tap av totalfosfor og løst fosfat ved utløpet av nedbørfelt som overvåkes i Program for jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA), modifisert etter Bechmann m.fl. (2017). Overvåkingsresultatene er regnet om til tap per arealenhet jordbruksareal (jba.).

| Felt | Produksjon | Totalfosfor (g P/daa jba.) | | Løst fosfat (g P/daa jba.) | |
|--------------------------|-----------------------|----------------------------|------------|----------------------------|----------|
| | | Gjennomsnitt | Min - Maks | Gjennomsnitt | Min-Maks |
| Vasshaglona ¹ | Grønnsaker, korn | 750 | 195-2896 | 114 | 5-252 |
| Heia ² | Grønnsaker, korn | 361 | 194-553 | 185 | 99-312 |
| Skuterud ² | Korn | 252 | 58-530 | 43 | 13-74 |
| Mørdre ² | Korn | 340 | 100-846 | 26 | 11-75 |
| Hotran ³ | Korn, gras, husdyr | 417 | 93-961 | 55 | 22-89 |
| Kolstad ⁴ | Korn, gras, husdyr | 66 | 16-307 | 18 | 4-52 |
| Volbu ⁴ | Gras, husdyr | 41 | 10-141 | 9 | 3-39 |
| Skas-Heigre ⁵ | Gras, husdyr | 111 | 58-233 | 35 | 22-64 |
| Time ⁵ | Gras, husdyr | 144 | 84-213 | 62 | 14-108 |
| Naurstad ⁶ | Gras, husdyr | 365 | 168-714 | 172 | 54-357 |

¹ marin avsetning, Sørlandet; ² marin avsetning Sørøstlandet; ³ marin avsetning Trøndelag; ⁴ morene indre Østlandet; ⁵ morene Sørvestlandet; ⁶ marin avsetning og torvjord Nord-Norge.

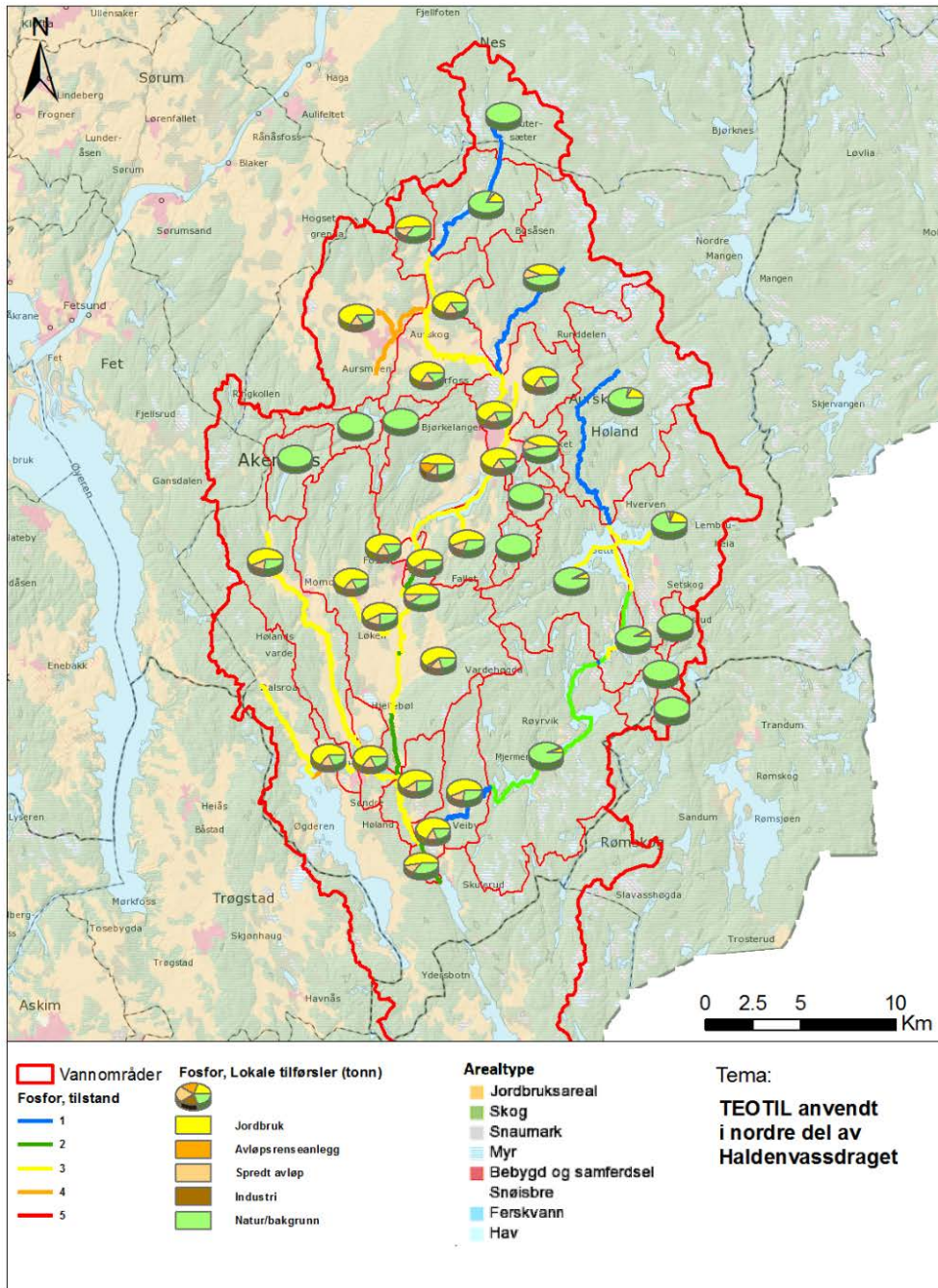
4.5 TEOTIL og Agricat 2

I dette avsnittet har vi sammenstilt resultater fra anvendelsen av TEOTIL og Agricat 2. Eksempelet nedenfor viser Agricat 2-resultater for jordbruksområdene Haldenvassdraget sammen med TEOTIL resultater. TEOTIL har Reginefeltene som høyeste oppløsning for uttrekk av data, mens Agricat 2 presenterer data med litt større nedbørfelt som avgrensning.

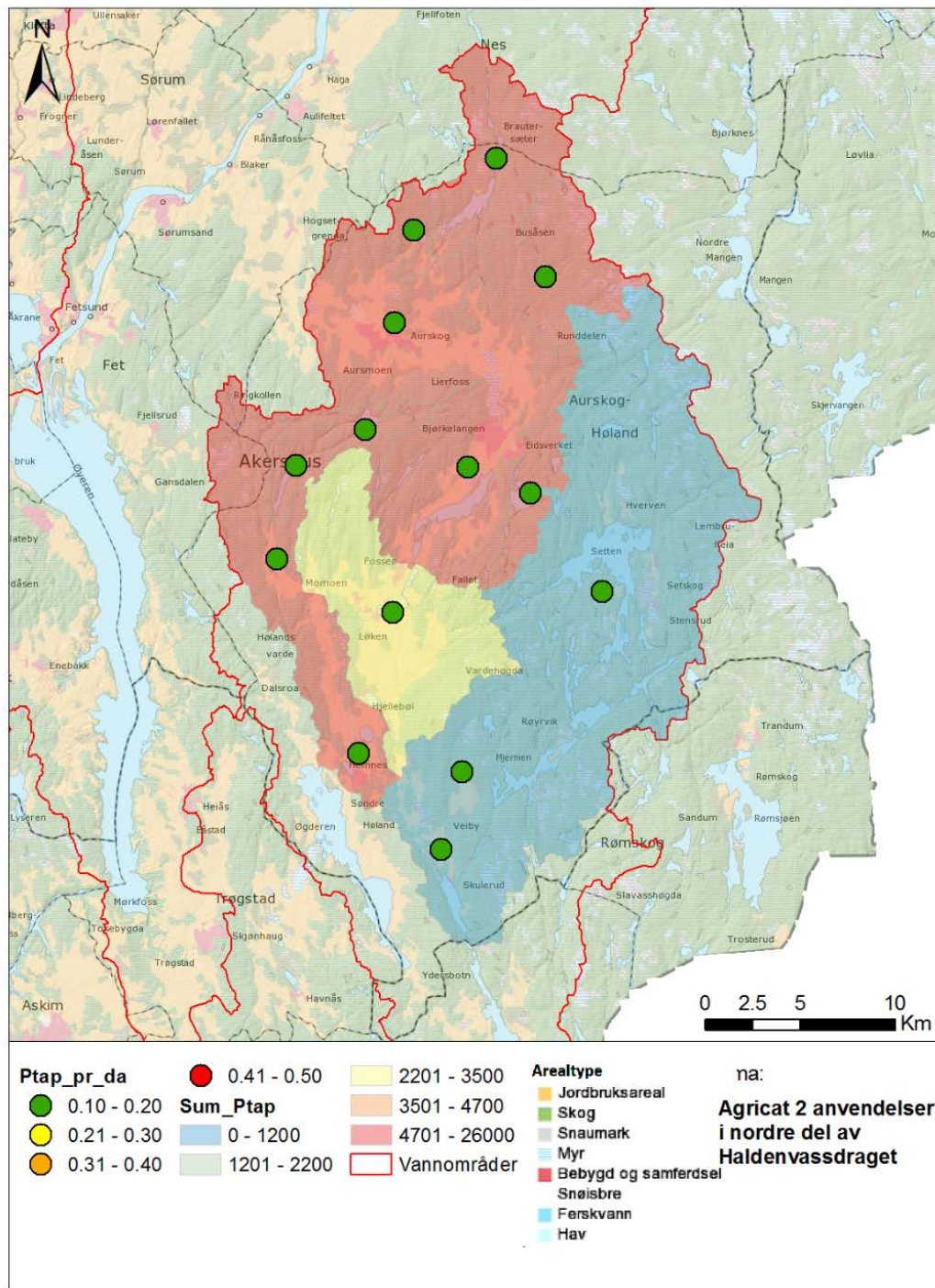
Øverst i vassdraget viser kildefordelingen betydelige innslag av tilførsel fra jordbruket, noe også arealtypene i bakgrunnskartet indikerer (Figur 12). Tap av fosfor pr. dekar jordbruksareal er imidlertid ikke spesielt høy i følge Agricat 2 beregningene (Figur 13). TEOTILs teoretiske

konentrasjoner av fosfor oppstrøms Bjørkelangen kommer ut med i overkant av 30 µg/l noe som er nær gjennomsnittet av senere års overvåkingsdata fra området.

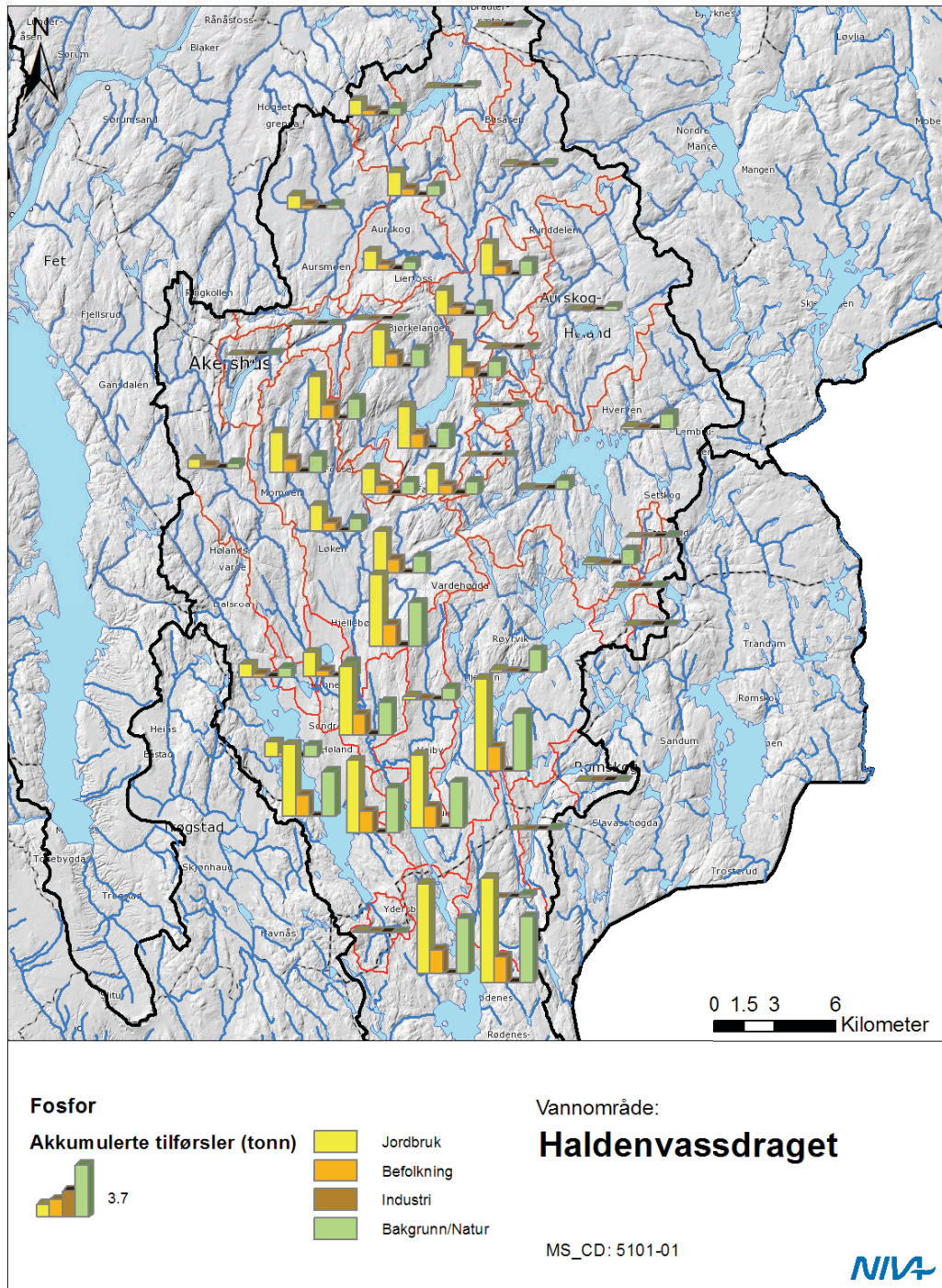
TEOTIL viser også hvordan tilførsler fra de ulike kilder aggregerer etter hvert som vi beveger oss nedover i vassdraget (Figur 14).



Figur 12. Kilefordelte tilførsler beregnet med TEOTIL-modellen for Regine-felt i øvre del av Haldenvassdraget. Bakgrunnskartet viser arealtypeper.



Figur 13. Agricat 2 beregninger for fosfortap i delfelt i øvre del av Haldenvassdraget. Farget areal uttrykker samlet fosfortap pr delfelt og år i kg. Prikkene indikerer fosfortap pr. dekar i dette området.

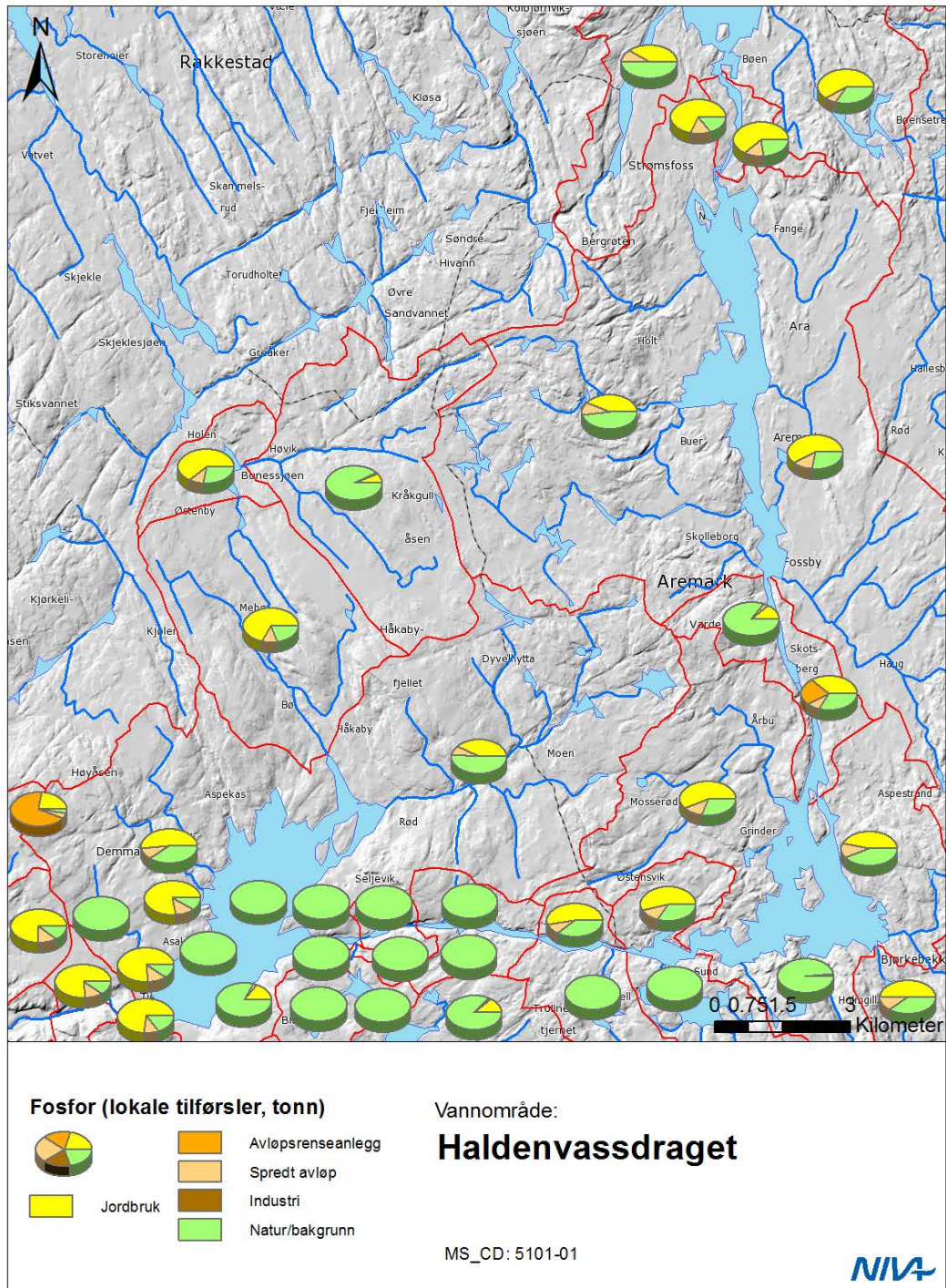


Figur 14. I TEOTIL-modellen akkumuleres de lokalt produserte tilførslene nedover i vassdraget og en viss tilbakeholdelse (retensjon) trekkes fra for sjøer i vannstrengen. I figuren ser vi akkumulerte tilførsler av fosfor for ulike Reginefelt i øvre del av Haldenvassdraget.

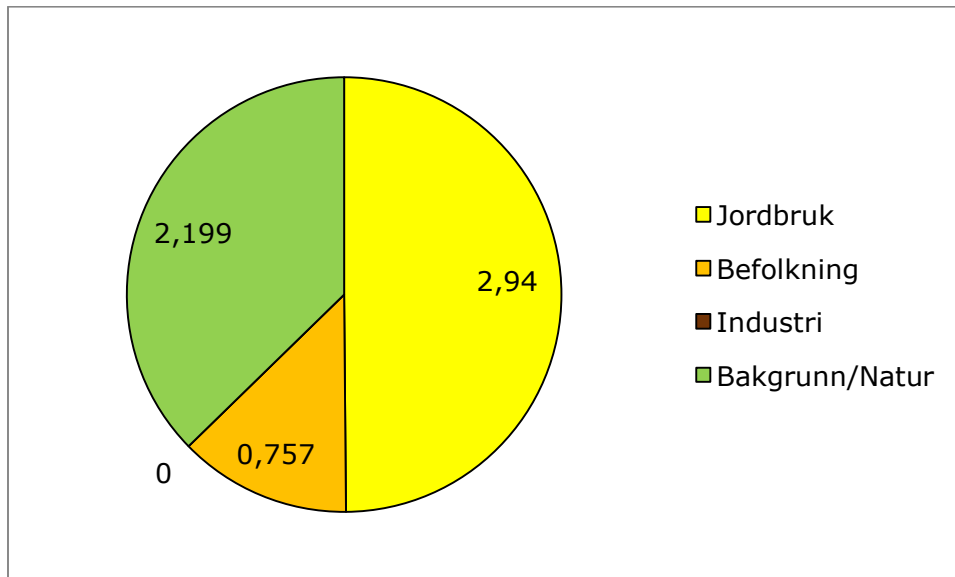
Nedover i vassdraget tas også hensyn til en betydelig retensjon i innsjøene slik at netto transport av fosfor i vassdraget ikke nødvendigvis øker. Overvåkingsdata viser at konsentrasjon av fosfor er lavere nedstrøms Femsjøen enn vi så ved Bjørkelangen.

Kildefordelingen i den nedre deler av vassdraget er vist i Figur 15 og vi ser at også industrikilder bidrar i nedre del.

Nederst i vassdraget (nedstrøm Femsjøen) viser TEOTIL en kildefordeling av tilførselene der jordbruk utgjør omtrent 50% av tilførselene (Figur 16).

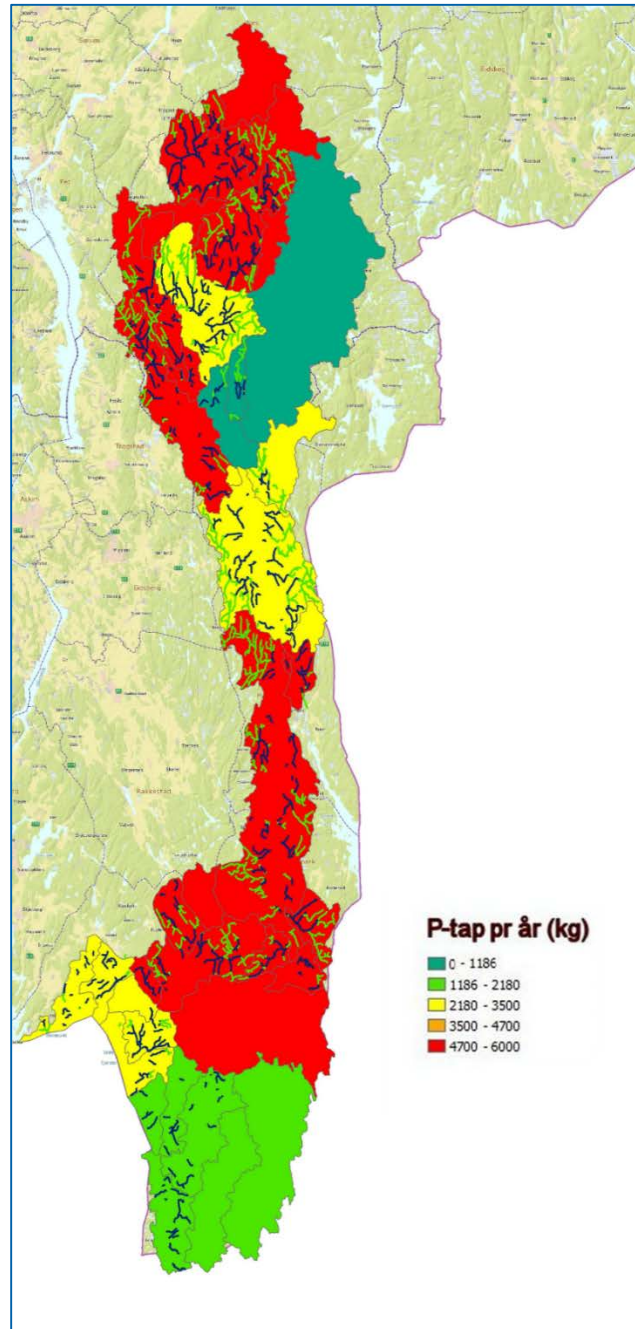


Figur 15. Kildefordeling av fosfor i ulike Reginefelt i nedre del av Haldenvassdraget.



Figur 16. Akkumulerte tilførsler (tonn/år) nedstrøms Femsjøen. Lokalt produserte tilførsler transporteres nedstrøms i vassdraget samtidig som det trekkes ut retensjon for hver innsjø.

Agricat 2 har beregnet fosfortap fra delnedbørfelt i Haldenvassdraget. Figur 13 viser beregnettotaltap av fosfor (illustrert med fargeklasser) og fosfortap pr. dekar. Figur 17 viser både resultatene av Agricat 2 og av et tidligere arbeid NIBIO gjorde for Landbruks- og matdepartementet (Turtumøygard og Skarbøvik 2015). Det siste er i form av vannstrenger med ulik farge. Grønne vannstrenger ligger i realiteten oppstrøms jordbruksareal og er derfor sannsynligvis upåvirket av jordbruksavrenning, mens blåsvarte vannstrenger ligger nedstrøms. Sistnevnte kartgrunnlag finnes for hele Norge og antas å være nyttig for forvaltningen i karakteriseringsarbeidet.



Figur 17. Fosfortap i Haldenvassdraget, beregnet med Agricat 2. Blå elvestrenger er de som er beregnet å være påvirket av jordbruk.

Agricat 2 har erosjonsrisiko som et viktig utgangspunkt for beregningene, men jordbrukskoeffisientene i TEOTIL er mer orientert mot empiriske data. Man kunne forvente at TEOTILs verdier for fosfortap fra jordbruket burde ligge noe lavere enn Agricats verdier. Agricat beregner imidlertid fosfortap lokalt og verdien representerer ikke nødvendigvis hva som kommer ut i vassdraget. TEOTIL beregner retensjon i innsjøene og i Haldenvassdraget vil betydelige mengder holdes tilbake.

En første sammenligning kan være mot overvåkingsdata. I dette prosjektet er TEOTIL tilførselsdata koblet med vannføring for Reginefeltene og det er beregnet en teoretisk gjennomsnittlig konsentrasjon ned gjennom vassdraget. Nær utløpet av Femsjøen finnes det

overvåkingsdata for TOTP og fosfat fra 2014-sesongen. I tabellen nedenfor (Tabell 2) er TEOTILs teoretiske verdier sammenstilt med overvåkingsdata fra det samme år (2014) og historiske data for en lenger tidsserie (fra NIVAs database Aquamonitor).

Tabell 2. Overvåkingsdata og teoretisk fosfor-konsentrasjon fra TEOTIL-modellen. Her vises de 5 tilgjengelige målingene fra 2014 samt et «langtidssnitt» basert på tilgjengelige data helt tilbake til 1990.

| Prøvetaking | PO4-P (µg/l) | TOTP (µg/l) | TOTP Teotil (µg/l) |
|------------------------|--------------|-------------|--------------------|
| 10.02.2014 | 8 | 14 | |
| 12.05.2014 | 9 | 17 | |
| 04.08.2014 | 3 | 52 | |
| 06.09.2014 | 2 | 9 | |
| 06.10.2014 | 4 | 11 | |
| Snitt 2014 | 5 | 21 | 10 |
| Snitt 1990-2016 | 4 | 14 | |

TOTP verdiene fra overvåkingen vil omfatte partikkelbundet fosfor fra erosjon og ligger noe høyere enn TEOTIL-verdiene. Målte verdier av fosfat gir en gjennomsnittsverdi som er noe lavere enn den teoretiske verdien fra TEOTIL. Både målte verdier for fosfat og totalfosfor i 2014 omfatter målinger både høyere og lavere enn TEOTILs teoretiske verdi. Vi mener derfor det kan vurderes slik at TEOTIL gir et rimelig anslag på tilførsler fra Haldenvassdraget.

Hvis vi sammenligner tallene fra Agricat 2 med TEOTIL direkte, kan det første øyekast synes å være store forskjeller, men dette kan forklares utfra hva modellene beregner. Agricat 2 gir fosfortap lokalt uten å ta hensyn til omsetningsforhold/sedimentering lokalt eller i sjøer. Hvis vi summerer TEOTIL-verdier for lokalt produserte tilførsler i det samme området får vi et tall som kan holdes opp mot Agricat 2-tilførslene, men TEOTIL angir stofftapet til overflatevann. Agricat 2 beregner 23 tonn fosfor fra jordbruket, mens TEOTIL beregner 18 tonn fosfor fra jordbruket (Tabell 3). TEOTIL indikerer en samlet retensjon i størrelsesorden 80% som virker på alle kilder. Når totaltransporten omregnes til en teoretisk konsentrasjon, synes konsentrasjonen å være i overenstemmelse med hva overvåkingsdata viser.

Tabell 3. Fosfortap beregnet med Agricat 2 (øvre nedre verdi fra klassene i kartet) er summert for området ned til og med Femsjøen. Dette er sammenstilt med lokalt produserte tilførsler med Teotil-modellen for det samme området.

| Lokalitet | Agicat 2 | TEOTIL, sum lokale tilførsler jordbruk |
|------------------------------|---------------|--|
| Oppstrøms delfelt I | 5 171 | |
| Oppstrøms delfelt II | 3 467 | |
| Oppstrøms delfelt III | 5 013 | |
| Oppstrøms delfelt IV | 1 164 | |
| Oppstrøms delfelt V | 3 268 | |
| Sum nedbørfelt ovenfor Ørje | 18 083 | 13 564 |
| Feltet fra Ørje til Femsjøen | 4 706 | 3 970 |
| SUM | 22 789 | 17 534 |

Denne enkle betraktningen indikerer at Agricat 2 og TEOTIL beregnet tilførsler for Haldenvassdraget som er kvantitativt sammenlignbare og som resulterer i teoretiske konsentrasjoner og angivelse av tilstand som stemmer godt med overvåkingsdata.

4.6 Prioritering av overvåking og representativ overvåking

En av utfordringene man står ovenfor innen overvåking er å prioritere lokaliteter for overvåking innen de ressurser man har til rådighet slik at stasjonsutvalget også vil representere andre område enn den lokaliteten der prøvene tas.

Representativ overvåking og gruppering av vannforekomster omtales i EUs veileder "Guidance of Monitoring for the Water Framework Directive". For vannforekomster av samme vanntype og med samme belastningsgrad har man anledning til å gruppere disse og velge representative overvåkingstasjoner. Selv om denne tilnærmelsen kan anvendes for både basisovervåking og tiltaksovervåking, kan den ofte være mer kompleks for tiltaksorientert overvåking fordi flere faktorer medvirker til variasjon selv innen avgrensede områder.

På nasjonalt nivå var representativitet et av kriteriene da det opprinnelige forslag til basisovervåking ble fremmet (Solheim m.fl., 2005). Dette omfattet ca. 400 sjøer / 250 elver, men i praksis har det kun vært rom for å inkludere 60 sjøer og ingen elver i basisovervåkingen så langt (høst 2016).

For tiltaksorientert overvåking for oppfølging i vannområdene hvor man prioriterer gjennomføring av tiltak, vil det ganske sikkert være tilsvarende utfordringer knyttet til valg av representative overvåkingstasjoner både rent faglig og hva som er mulig å gjennomføre i praksis.

I evalueringen av vannforvaltningsarbeidet 2010-2015 (Vannportalen, februar, 2016) påpekes at detaljeringsgraden ned på hver vannforekomst har vært for høy. Dette kan redusere grunnlaget for lokalt eierskap når tiltaksprogrammene ikke kobles til nedbørfeltet. Anbefalingen var at *«gruppering av vannforekomster med samme vanntype og påvirkningsbilde vil redusere detaljomsfanget og dermed arbeidsbyrden, og muliggjøre bruk av representativ overvåking som begrenser samlet overvåkingsbehov. Inndelingen av vannforekomster må harmoniseres nasjonalt»*.

Noen faktorer som medvirker til forskjeller er:

- Vanntype
- Belastningsnivå (forurensning)
- Landskapstype, marin grense etc.
- Terreng
- Arealbruk
- Omfang av hydromorfologiske endringer

I tillegg vil det være slik at dersom en stasjon skal representere andre områder i en periode med gjennomføring av planlagte tiltak, må det være en overordnet føring at gjennomføringstakt og sammensetning av tiltak er noenlunde lik i disse områdene.

Prosjektgruppa har vurdert om de foreliggende modellresultater kan benyttes ved utvelgelse av representative overvåkingsstasjoner. Etersom arbeidet kun har innbefattet beregninger av næringssalter kan resultatene strengt talt kun benyttes som underlag til å velge ut målestasjoner for eutrofi som problemtipe. Det er imidlertid påpekt under avsnittet om oppløsning/presisjon at oppløsningen på Reginefelt-nivå i en del tilfeller ikke gir mulighet for å nyansere mellom påvirkede og upåvirkede områder.

I et landskap, for eksempel dominert av jordbruk, vil det være forskjeller mellom mindre bekker/avrenningsområder som ikke kommer til syne i samletallet for hele Reginefeltet. Gjennom modelleringen har man sannsynligvis påvist et eller flere Reginefelt som potensielt vil ha lokal

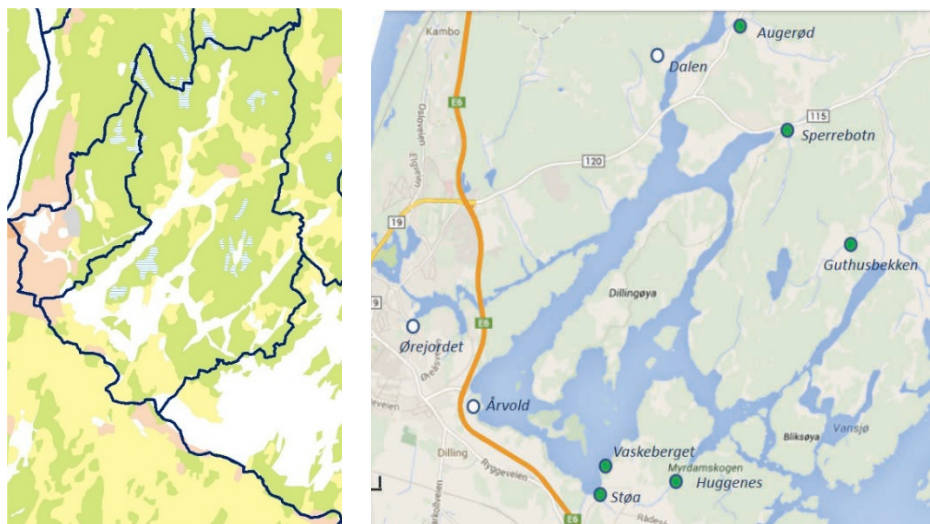
belastning som må følges opp. I praksis vil valg av stasjonsplassering måtte baseres på faglig lokalkunnskap om forskjellen mellom de ulike delområdene. Selv om det ikke ligger innen rammen av det foreliggende prosjektet å gi anbefalinger om overvåking, er det allikevel viktig å peke på betydningen av å kunne gjøre en bredt anlagt, men kortvarig, screening-overvåking med noen prioriterte variable (intens kampanje). En slik innsamling vil også medføre visuell informasjon (befaring) gjennom prøvetakingen i de ulike delområdene. Dette bør gi et godt beslutningsgrunnlag for et mer langsiktig overvåkingsprogram.

Modellresultatene bør derfor anvendes skjønnsmessig i vurderingen av mulige representative stasjoner.

4.6.1 Eksempel på representativ overvåking av bekker i nedbørfeltet til Vanemfjorden, Vannområde Morsa

Vanemfjordens lokale nedbørfelt⁴ (Figur 18) utgjør et areal på om lag 68 km², og består av flere små bekkfelt. Bekkene renner gjennom noe skog og noe jordbruksareal, og med varierende grad av bebyggelse. Modellene som er benyttet i dette prosjektet beregner ett fosfortap og dermed én fosforkonsentrasjon for hele dette lokale nedbørfeltet. Modellene vil derfor ikke dekke variasjonen mellom bekkene dersom det skulle velges kun én bekk til overvåking i dette feltet. Det finnes flere muligheter for å modellere på mindre skala, men det har ikke vært mulig i dette prosjektet. I Agricat beregnes dessuten kun avrenning fra jordbruk, og ikke fra skog eller avløp.

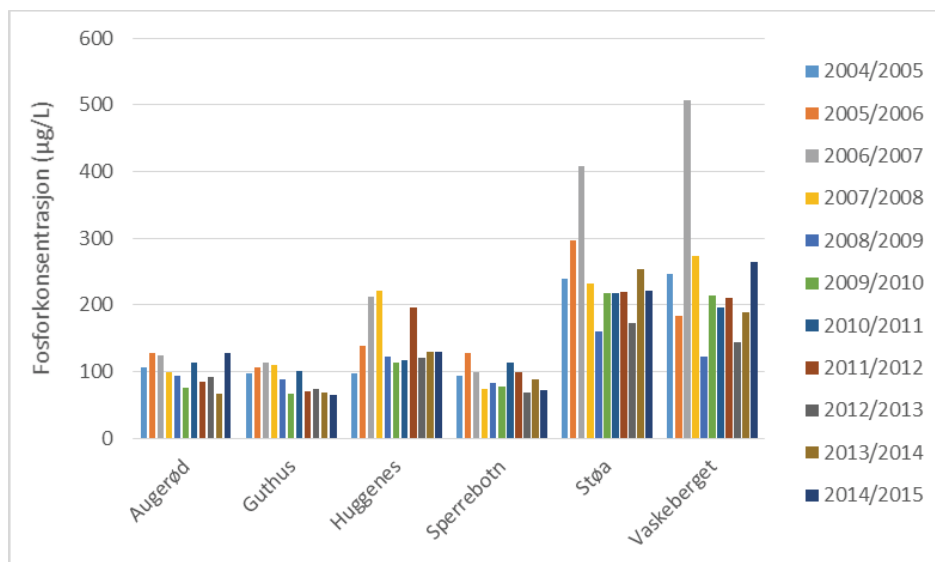
Metoden som ble benyttet i Morsa var å prøveta 14 små bekker i ett år (2004/2005). Basert på dataanalyser fra disse 14 bekkene, ble det vurdert at kjemien i seks av bekkene kunne «representeres» av kjemimålinger i en eller flere av de åtte andre bekkene. Overvåking i disse åtte bekkene ble derfor videreført, mens stasjonene i de seks andre ble lagt ned. Senere ble overvåkingen i to av de åtte bekkene avviklet; Ørejordet og Årvold; bl.a. pga. reduserte midler til overvåking. I tillegg ble ett felt med utelukkende skog prøvetatt i noen år for å kunne vurdere «bakgrunnsavrenning» (Dalen).



Figur 18. Nedbørfeltet til vestre Vansjø utgjør ett bekkfelt (kartet til venstre). De seks stasjonene som overvåkes i dag er vist med grønne sirkler på kartet til høyre, mens tre stasjoner som nylig er nedlagt er vist med hvite sirkler. I tillegg ble ytterligere fem stasjoner overvåket det første året.

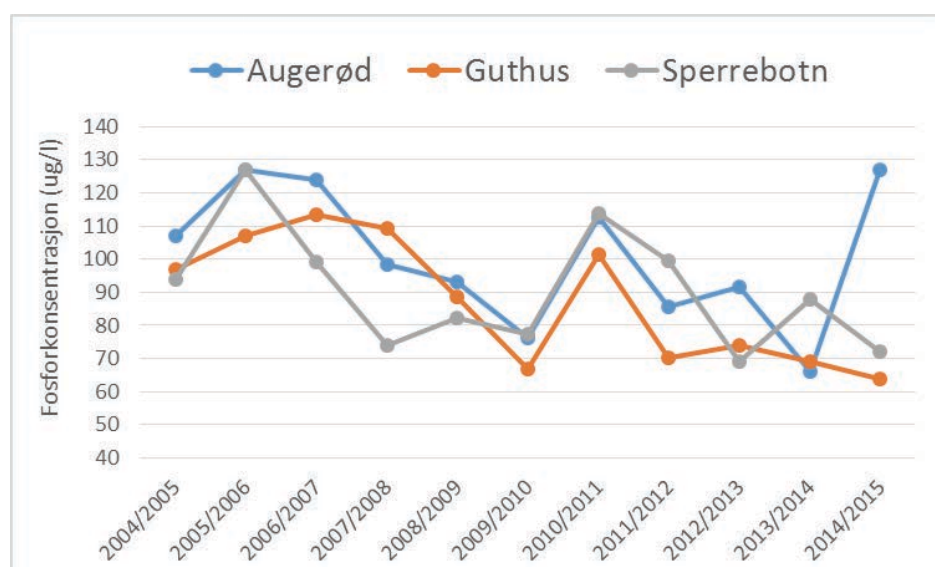
⁴ Området «vestre Vansjø» består av Vanemfjorden og Mosseelva, med tilhørende lokale bekkfelt. I dette eksempelet er det fokus på Vanemfjordens nedbørfelt, men stasjonen Ørejordet ligger i nedbørfeltet til Mosseelva.

Figur 19 viser fosforkonsentrasjoner som gjennomsnitt per år, i 11 årsperioder, for de seks bekkene som har blitt overvåket fra 2004 og fram til i dag. Figuren viser store forskjeller i snittkonsentrasjoner mellom disse seks bekkfeltene. Støa, Vaskeberget og Huggenes ligger alle rett nord for raet som demmer opp innsjøen, og derfor i et område som egner seg for grønnsaksdyrking. Av disse tre har Støa og Vaskeberget relativt like konsentrasjoner, mens Huggenes' konsentrasjoner ligger lavere. Årssnittene varierer kraftig, fra om lag 120 til 500 $\mu\text{g}/\text{l}$. Et gjennomsnitt av konsentrasjonene i disse tre bekkene brukes som grunnlag for oppskalering av fosfortap fra området.



Figur 19. Gjennomsnittskonsentrasjoner per år i seks overvåkede bekker som drenerer til Vanemfjorden.

Augerød, Guthus og Sperrebotn har også relativt like fosforkonsentrasjoner. Gjennomsnittet av de 11 årskonsentrasjonene er 100, 87 og 91 $\mu\text{g}/\text{l}$ for hhv. Augerød, Guthus og Sperrebotn. Det er imidlertid variasjoner fra år til år mht hvilken bekk som har størst eller lavest konsentrasjon (**Figur 20**).

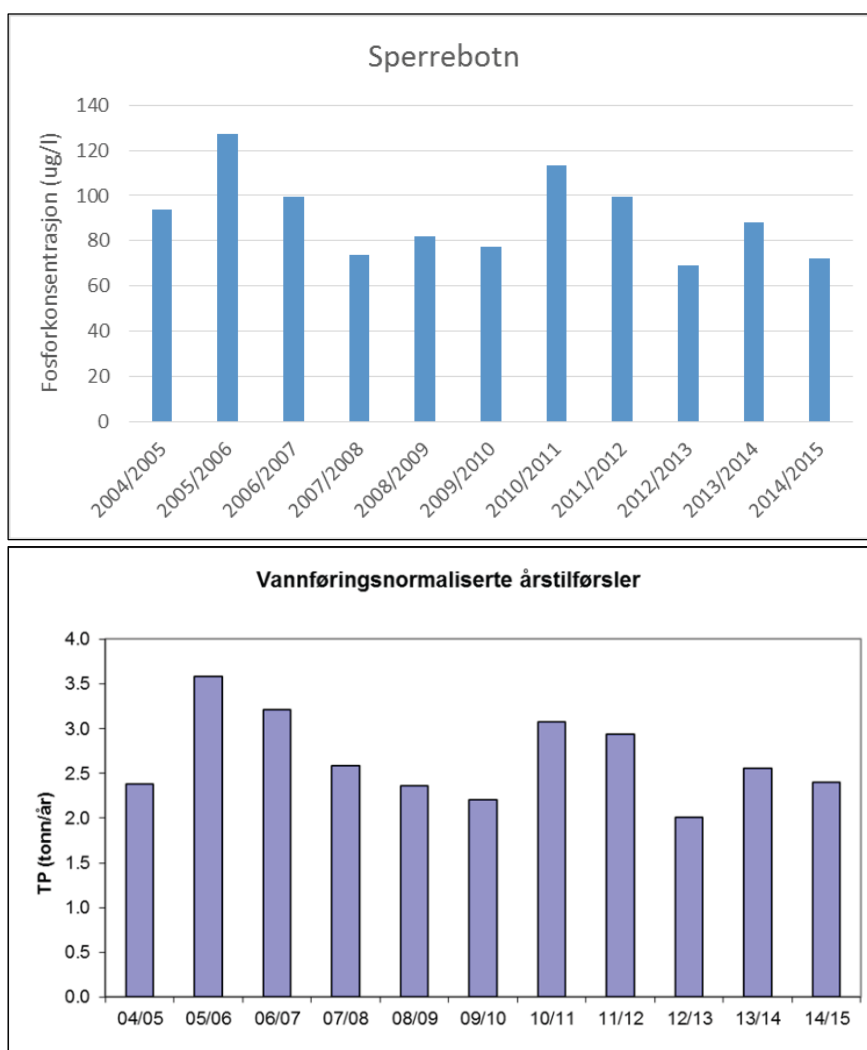


Figur 20. Tre bekker med relativt like konsentrasjonsgjennomsnitt, men med variasjoner i forhold til hvilke som har størst/minst gjennomsnittlig fosforkonsentrasjon hvert år.

Av disse tre bekkene er Sperrebotn antatt å være representativt for store deler av det nordøstre nedbørfeltet til Vanemfjorden, og dermed store deler av hele det lokale nedbørfeltet. Ulempen med denne bekken er at det er en del bebyggelse i nedbørfeltet. Andre bekker som teoretisk kunne vært benyttet til oppskalering ble ansett for å være atypiske mht jordbruksdrift, siden det f.eks. var grise- eller kyllingproduksjon der.

Sperrebotn er derfor blitt benyttet til oppskalering og en viktig stasjon i dette nedbørfeltet. Det viser seg at fosforkonsentrasjonene i Sperrebotn samvarierer godt med de beregnede totale fosfortapene fra hele nedbørfeltet (Figur 21).

I årsperiodene 2010-11 og 2011-12 var konsentrasjonene i Sperrebotn relativt høye, noe som bidro til relativt høyere årstilførsler totalt for hele nedbørfeltet. I disse årene foregikk det arbeid med kloakkrør i nedbørfeltet til Sperrebotn, og det er mulig at dette kan ha innvirket på resultatene. Dette arbeidet var lokalt og derfor ikke representativt for de øvrige bekkfeltene. Det kan argumenteres at metoden i så fall burde endres, men metodikken for beregningene var etablert over flere år, og en endring ville måtte medføre endringer også tilbake i tid. Og det, igjen, ville betydd at en annen bekk måtte ha blitt overvåket. Alternativt kunne man ha benyttet et snitt av de tre bekkene og beregnet dette tilbake i tid.



Figur 21. Øverste panel viser gjennomsnittlige konsentrasjoner i Sperrebotn fra 2004 til 2015, mens nederste figur viser vannføringsnormaliserte årstilførsler fra hele det lokale nedbørfeltet til vestre Vansjø (Vanemfjorden og Mosseelva) i samme periode (hentet fra Skarbøvik m.fl. 2016).

Dette eksempelet fra Vanemfjorden kan gi oss følgende innsikt mht representative bekkefelt:

1. Bekker innenfor en og samme vannforekomst (bekkefelt) kan ha store ulikheter i kjemi, både gjennom året og over flere år, avhengig av aktivitetene i nedbørfeltet.
2. Enkelte bekker kan allikevel benyttes til å være representative for andre bekker i sammenheng med overvåking. I tilfellet Vanemfjorden ble disse valgt ut etter en «screening»-undersøkelse, og ikke basert på modeller.
3. Representative bekker bør velges ut fra solid, faglig skjønn. Bekker med bebyggelse og spredt avløp kan ha store variasjoner fra år til år avhengig av f.eks. kvaliteten på avløpsystemene. Tilsvarende kan enkelte bekker ha atypisk jordbruksvirksomhet for området, f.eks. i form av kylling- eller griseoppdrett.

5 Anbefalinger

En enkel vurdering av resultater fra hhv. Agricat 2 og TEOTIL for Haldenvassdraget viser at modellene produserte verdier for tap av fosfor som er sammenlignbare når man tar hensyn til forutsetningene og hvilke prosesser modellene dekker.

Agricat 2 og APLE dekker til sammen opp partikkelbundet fosfor, løst fosfor som stammer fra løsepartikler, og løst fosfor som er frigjort fra husdyrgjødsel.

Hvis man skal verifisere at de nevnte modeller produserer sammenlignbare resultater i andre deler av Norge utover de som er valgt i dette studiet, anbefales det sammenligne flere områder.

Den foreliggende undersøkelse har demonstrert at landsdekkende og kildefordelte tilførsler beregnet med TEOTIL modellen gir gode muligheter for en første avgrensning og utvelgelse av områder som forventes å avvike fra normaltilstand og derved krever ytterligere oppfølging. For jordsmonnskartlagte områder som dekkes av Agricat 2 modellen foreligger data som gir ytterligere informasjon om påvirkning fra jordbruket. Supplert med informasjon om tilførsler fra husdyrgjødsel fra den landsdekkende modelleringen med APLE gir dette kvantitativ informasjon til nytte i karakteriseringen av norske vannforekomster.

I arbeidet med karakteriseringen anbefales at de ulike kartlagene produsert i dette prosjektet tilgjengeliggjøres for forvaltningen. De vil kunne vises i kartbaserte webløsninger slik som f.eks. Vann-nett. Dersom anvendelsen av de nevnte modeller for hele Norge oppdateres på årlig basis og dette er en stabil og løpende aktivitet, kan man se for seg at leverandørene publiserer data som egne tjenester eller standardiserte filer fra leverandørens maskinpark. Vedlikehold av data vil da skje kun ett sted i en slik distribuert løsning, mens data kan benyttes i flere portaler etter behov.

TEOTIL dekker hele landet og Agricat 2 dekker kun de viktigste jordbruksområdene, mens APLE gir tall overalt der det fins husdyr. Agricat 2 kan imidlertid benyttes til å vurdere den relative effekten av de ulike jordbrukstiltakene, når dette blir et behov. Ved publisering av kart på nett bør det knyttes noe skriftlig informasjon til dette og gjerne henvises til den foreliggende rapport.

I arbeidet med å finne representative overvåkingspunkter, kan kartlagene brukes ved at områder med lignende belastningsnivå kan identifiseres. Kvantitative data for ulike kilder kan benyttes som støtte til dette arbeidet. I praksis finner man ofte store forskjeller mellom bekker som burde ha lignende belastningsnivå, så det flere forhold må trekkes inn i vurderinger av hva som er sammenlignbart. Modellresultatene bør derfor kun brukes veiledende som del av beslutningsgrunnlaget for etablering av representative stasjoner, og det anbefales at det i tillegg tas vannprøver som f.eks. beskrevet i avsnitt 4.6.

6 Referanser

- BECHMANN, M., BORCH, H., PENDERUD, A.L., 2013. Tiltaksanalyse for Vestfold. Beregning av tiltakseffekter for ulike tiltakspakker i jordbruket. Bioforsk Rapport 147 (Vol 8), 21 s.
- BECHMANN, M., HAANDE, S., KVÆRNØ, S., POVERUD, L.M., TURTUMØYGARD, S., 2016. Evaluering og revidering av tiltaksanalyse for Tunevann. NIBIO rapport 115 (Vol 2), 48 s.
- BECHMANN, M., STENRØD, M., DEELSTRA, J., EGGESTAD, H. O., HAUKEN, M. 2017. Erosjon og tap av næringsstoffer og plantevernmidler fra jordbruksdominerte nedbørfelt. Sammendragsrapport fra Program for jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA) for 1992-2016. NIBIO Rapport In prep.
- BORCH, H., HAUGE, A. 2008. Avrenning av næringsstoff fra landbruk og spredt avløp i Fredrikstad kommune. Bioforsk Rapport 136 (Vol 3).
- BORCH, H., TURTUMØYGARD, S. 2008. Tilførselsberegninger fra bakgrunnsavrenning, landbruk og spredt avløp. Tiltak for landbruksforurensningen i Haldenvassdraget. Bioforsk Rapport 121 (Vol 3).
- BORCH, H. 2009. Avrenning av næringsstoff fra landbruk i Bunnefjorden med Årungen- og Gjersjøvassdraget. Bioforsk Rapport 11 (Vol 4), 25 s.
- BORCH, H., FARKAS, C., ØGAARD, A. & BECHMANN, M. 2010. The AGRICAT-P Model - a tool for modelling the mitigation effects of agricultural runoff in Norwegian catchments. Bioforsk Rapport 9 (Vol 5), 56 s.
- BORCH, H., TURTUMØYGARD, S. & EGGESTAD, H.O. 2011. Modellering av næringsstofftilførsler i et vassdragsavsnitt på Hadeland. Bioforsk Rapport 132 (Vol 6), 55 s.
- BORCH, H., KVÆRNØ, S.H., BECHMANN, M., 2014. Verktøy for beregning av fosfortilførsler fra jordbruksdominerte områder. Dokumentasjon av modellen Agricat. Bioforsk Rapport 38 (Vol 9), 36 s.
- GREIPSLAND, I., KVÆRNØ, S.H., BUSETH BLANKENBERG, A.G., 2016. Avlastningsbehov og kilderegnskap for Eidsvatnet. NIBIO rapport 31 (Vol 2), 30 s.
- HINDAR, ATLE; SELVIK, JOHN RUNE ; CHRISTIANSEN, ANNE BJØRKENES ; KASTE, ØYVIND, 2015. Beregning av nåværende og framtidig tilførsel og konsentrasjon av nitrogen og fosfor for vannområdene i vannregion Agder. NIVA Report 6789.
<http://hdl.handle.net/11250/285372>
- KVÆRNØ, S.H., BORCH, H., GREIPSLAND, I., BUSETH-BLANKENBERG, A.-G., EGGESTAD, H.O., BECHMANN, M., 2014B. Beregning av landbruksavrenning i et utvalg av vannområder i vannregion Glomma. Bioforsk rapport 9(37), 109 s.
- KVÆRNØ, S.H., TURTUMØYGARD, S., 2015. Agricat2-beregninger av jord- og fosfortap i vannområde Øyeren, basert på arealbruk i 2013. Bioforsk Rapport 10 (Vol 10), 17 s.
- KVÆRNØ, S.H., TURTUMØYGARD, S., GRØNSTEN, H.A., BECHMANN, M., 2014A. Modellverktøy for beregning av jord- og fosfortap fra jordbruks-dominerte områder. Dokumentasjon av modellen Agricat 2. Bioforsk rapport 9(108), 26 s.

KVÆRNØ, S.H., TURTUMØYGARD, S., NYTRØ, T.E., 2015. Agricat2-beregninger av jord- og fosfortap i Vannområdet PURA, basert på arealbruk i 2014. NIBIO rapport 47 (Vol 2), 15 s.

KVÆRNØ, S.H., TURTUMØYGARD, S., NYTRØ, T.E., 2016. Agricat2-beregninger av jord- og fosfortap i Vannområdet PURA, basert på arealbruk i 2015. Bioforsk Rapport 62 (Vol 10), 17 s.

KVÆRNØ, S.H., 2016. Fosfortapsberegninger for Morsa og Haldenvassdraget for «faktisk drift» i 2012 og 2015 (og 2008). NIBIO notat 5. oktober 2016.

LINDHOLM, MARKUS ; VOGELSANG, CHRISTIAN ; ENGBRETSSEN, ALEXANDER MELVOLD ; KVÆRNØ, SIGRUN ; EGGESTAD, HANS ; SELVIK, JOHN RUNE, 2015. Forurensningsregnskap for Ringerike kommune. NIVA report 6873.
<http://hdl.handle.net/11250/285876>

SELVIK, J.; TJOMSLAND, T.; EGGESTAD, H.O., 2007. Teoretiske tilførselsberegninger av nitrogen og fosfor til norske kystområder i 2006. NIVA-rapport 5512, TA-2347/2007.

SELVIK, J.R., HØGÅSEN, T., 2015. Kildefordelte tilførsler av nitrogen og fosfor til norske kystområder i 2014 – tabeller, figurer og kart. NIVA rapport 6938-2015. 57 s.

SKIPLE, A.; LÜKEWILLE, A., 1999. Deposisjon av fosfor i Norge - status, vurdering av behovet for kartlegging og forslag til gjennomføring. Forprosjekt. Niva-rapport.

SOLHEIM, A.; SCHARTAU, A.K.; OLSGARD, F.; MOY, F.; MOE, J.; DISERUD, O.; PEDERSEN, A., 2005. Proposal for design of a Norwegian Monitoring Network for Reference Sites. NIVA-Report 5003/2005.

TJOMSLAND, T. & BRATLI, J.L., 1996. Brukerveiledning og dokumentasjon for TEOTIL. Modell for teoretisk beregning av fosfor- og nitrogentilførsler i Norge. O-94060. NIVA-rapport, L.nr. 3426-96. 84 s.

TJOMSLAND, T., SELVIK, J.R., BRÆNDEN, R., 2010. TEOTIL - Model for calculation of source dependent loads in river basins. NIVA report 5914. 58 pp

TURTUMØYGARD, S. & SKARBØVIK, E. 2015. Revidert karakterisering av vannforekomster i jordbruksområder. En GIS-basert analyse av jordbrukets påvirkning på elver og bekker. Bioforsk RAPPORT 10(53):12s.

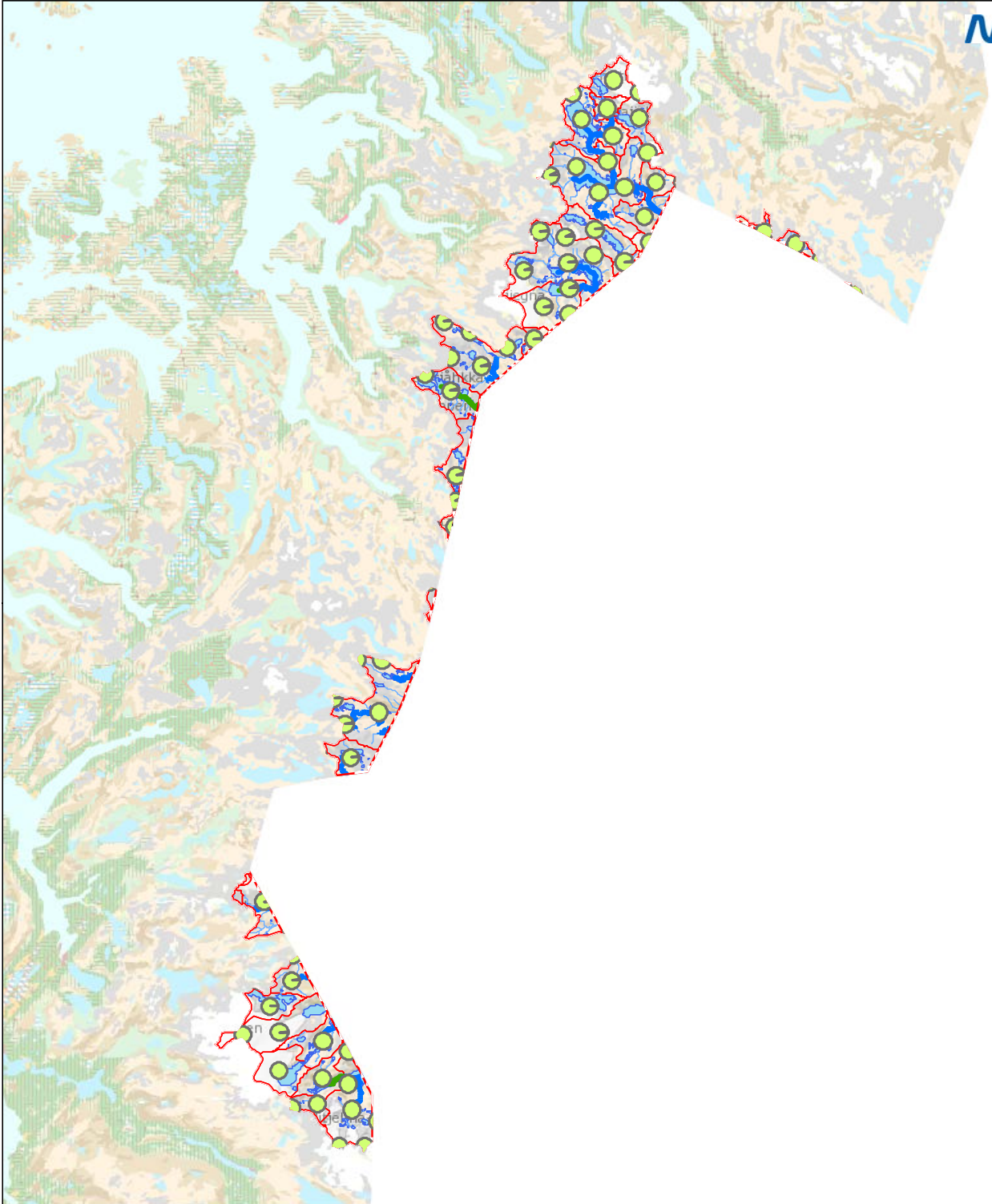
VADAS, P.A. 2014. Annual Phosphorus Loss Estimator. Theoretical Documentation, Version 2.4. U.S. Dairy Forage Research Center, Madison, Wisconsin, USA, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture.
<https://www.ars.usda.gov/ARUserFiles/50901500/software/APLE/APLETheoreticalDocumentation24.pdf>

WRIGHT, R.F., O. KASTE, H.A. DE WIT, T. TJOMSLAND, M. BLOEMERTS, J. MOLVAER, AND J.R. SELVIK, 2008. Effect of climate change on fluxes of nitrogen from the Tovdal river basin, Norway, to adjoining marine areas. *Ambio*, 2008. 37(1): p. 64-72.

ØYGARDEN, L., BORCH, H., SKARBØVIK, E., BECHMANN, M. & ØGAARD, A.F. 2010. Fornyet tiltaksanalyse for jordbrukstiltak i Morsa. Bioforsk Rapport 99 (Vol 5), 67 s.

7 Vedlegg 1 – Kartbilder med tilstandsklasse for vannområder i Norge.

131 kart med teoretisk tilstandsklasse for fosfor i norske vannområder.



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

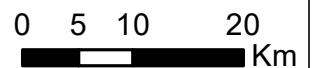
-  Natur/bakgrunn
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

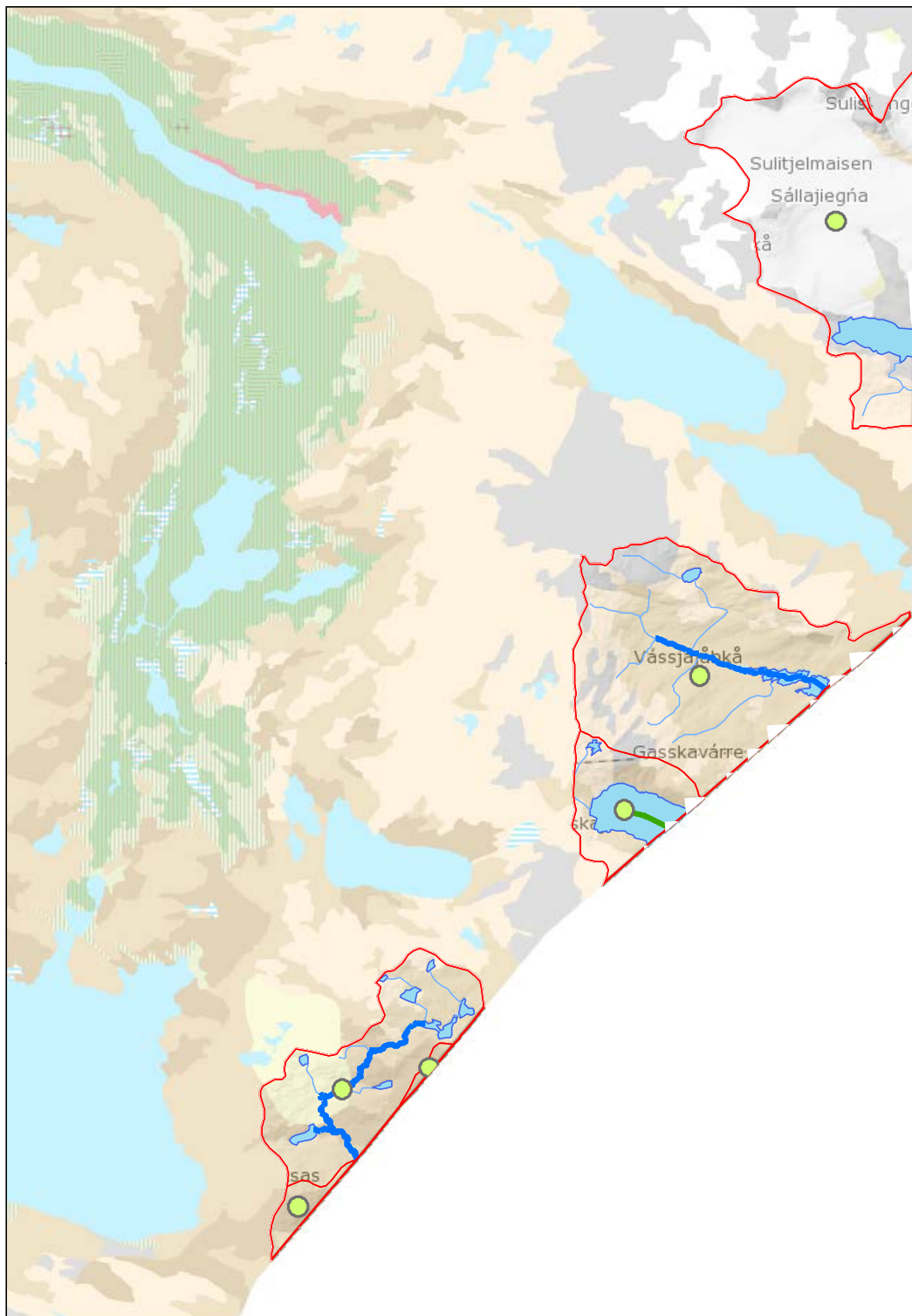
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1-01**

Luleälven


Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

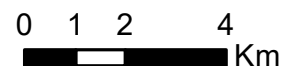
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1-02
Piteälven



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

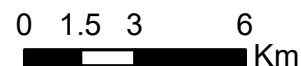
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

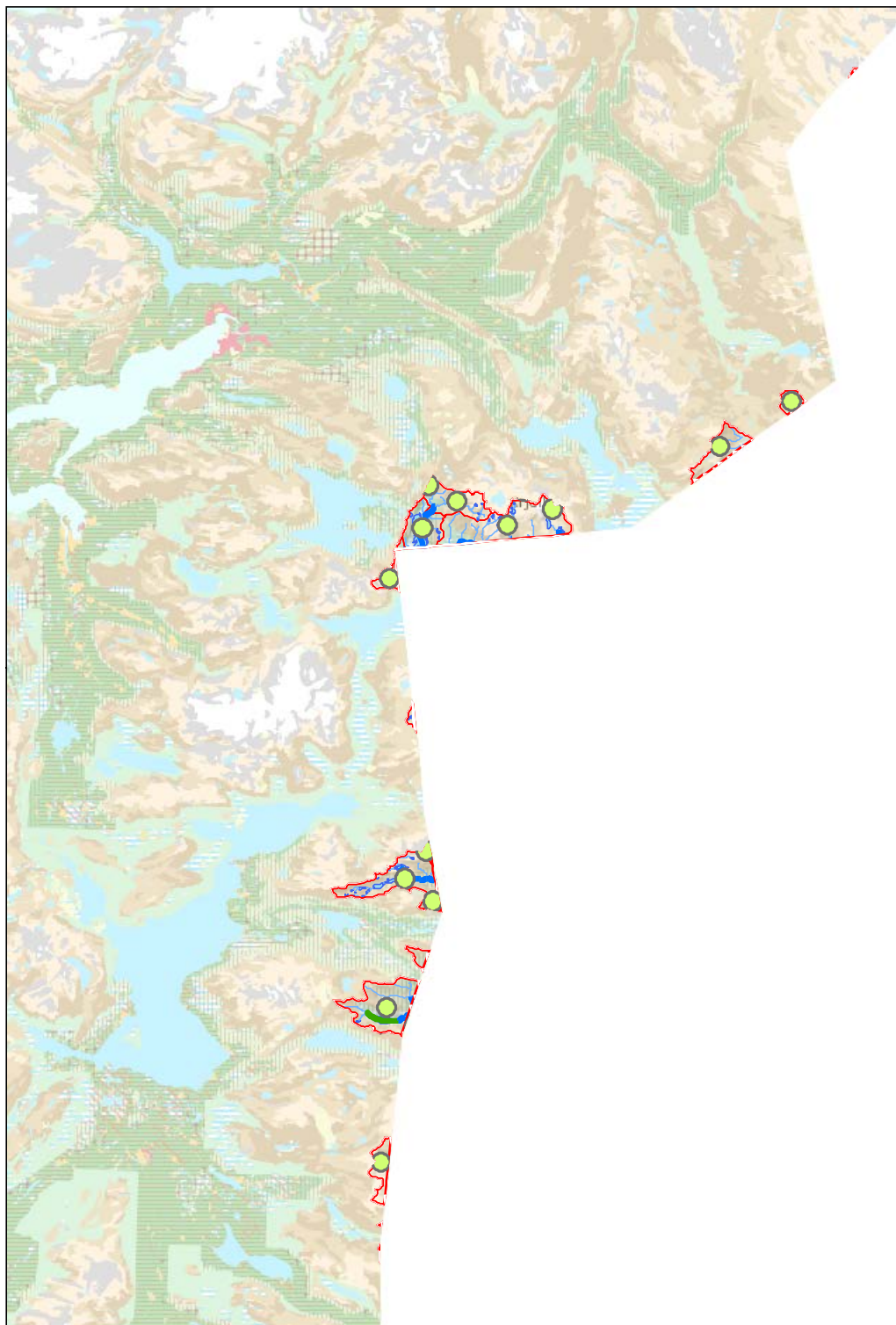
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1-03**

Skellefteälven



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

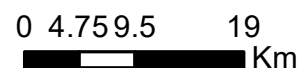
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensaneanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

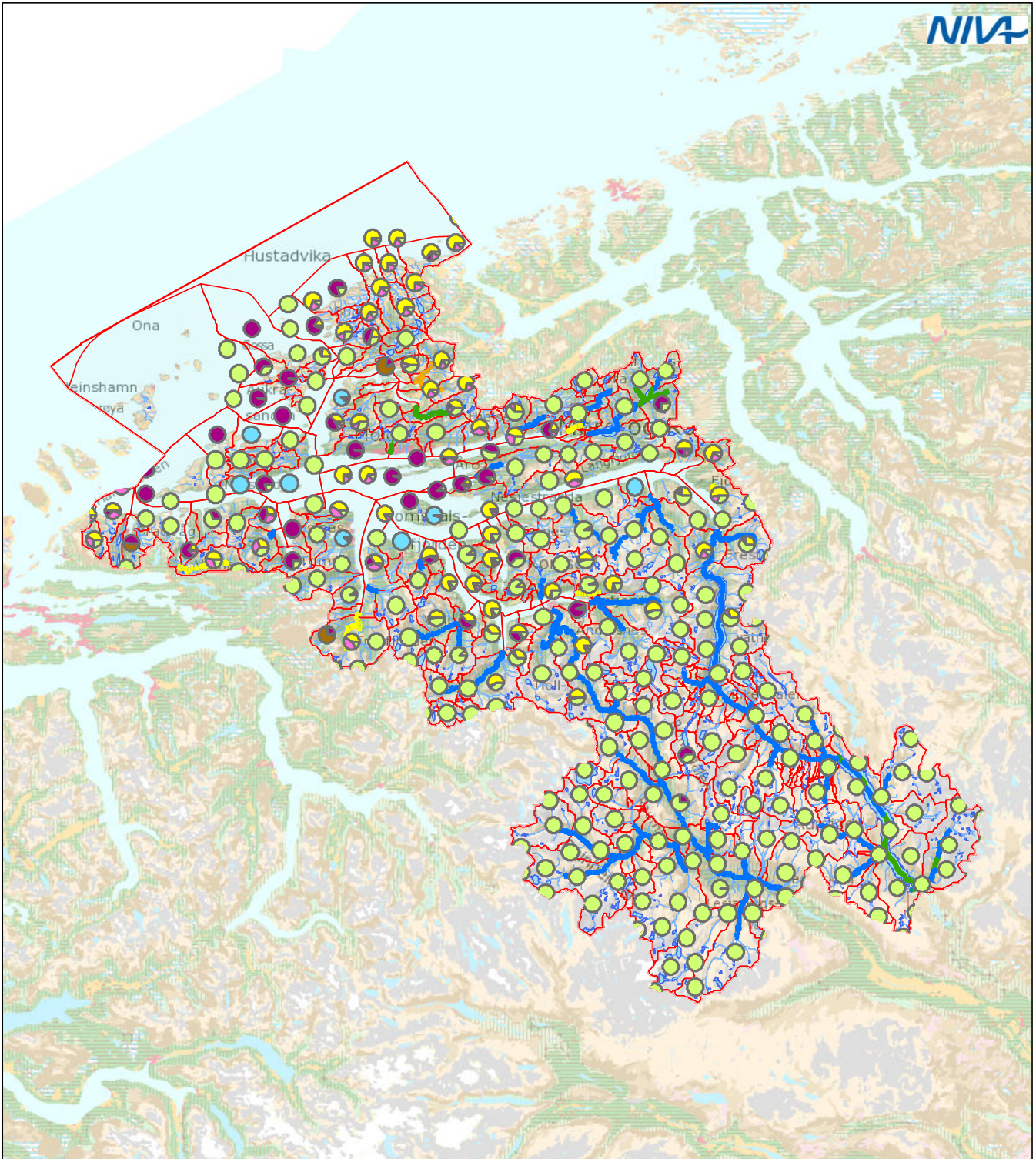
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1-04

Umeälven



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

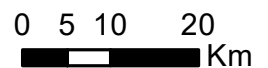
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

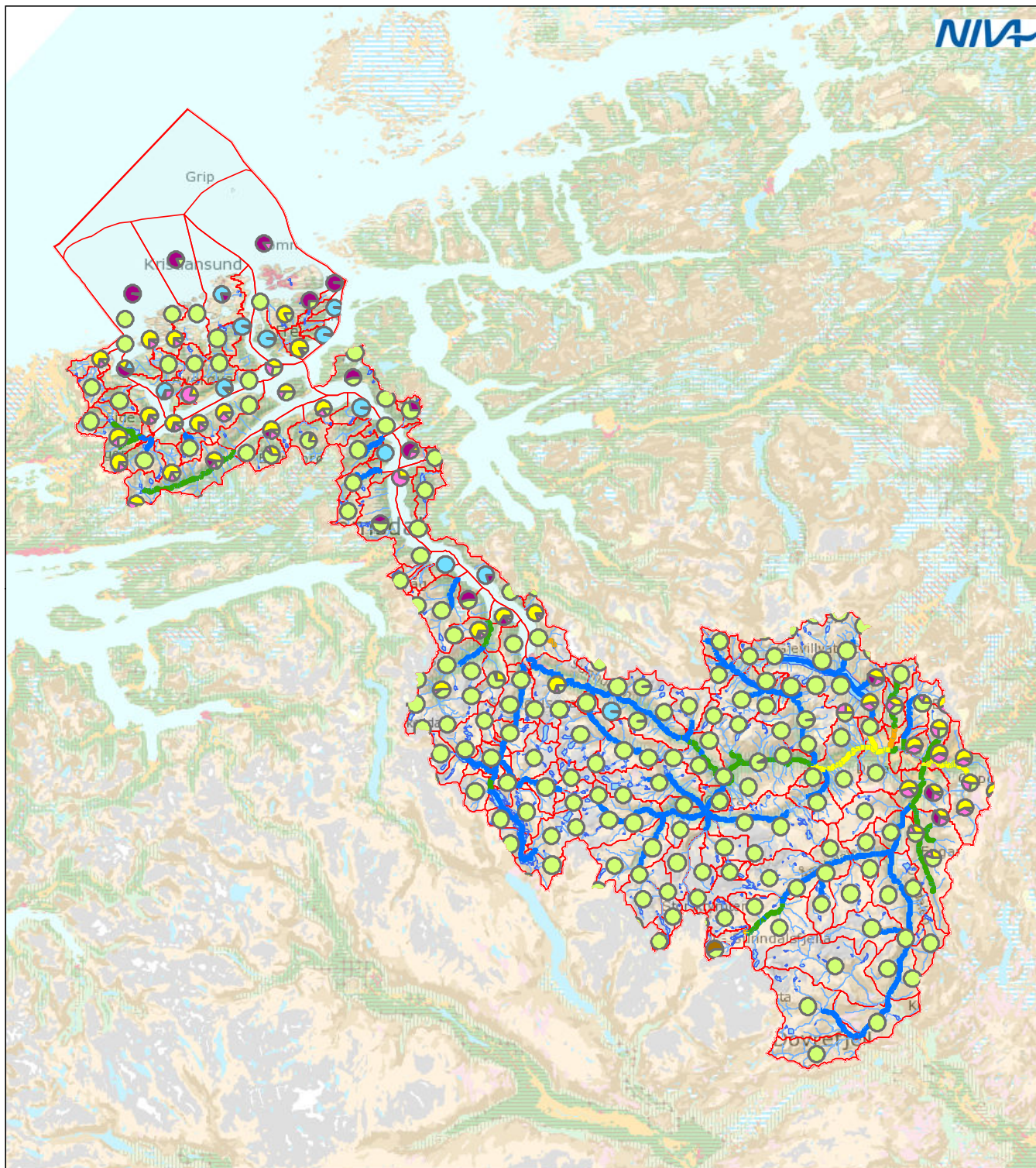
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1101-01 Romsdal**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

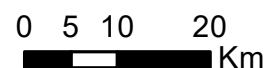
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensplanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

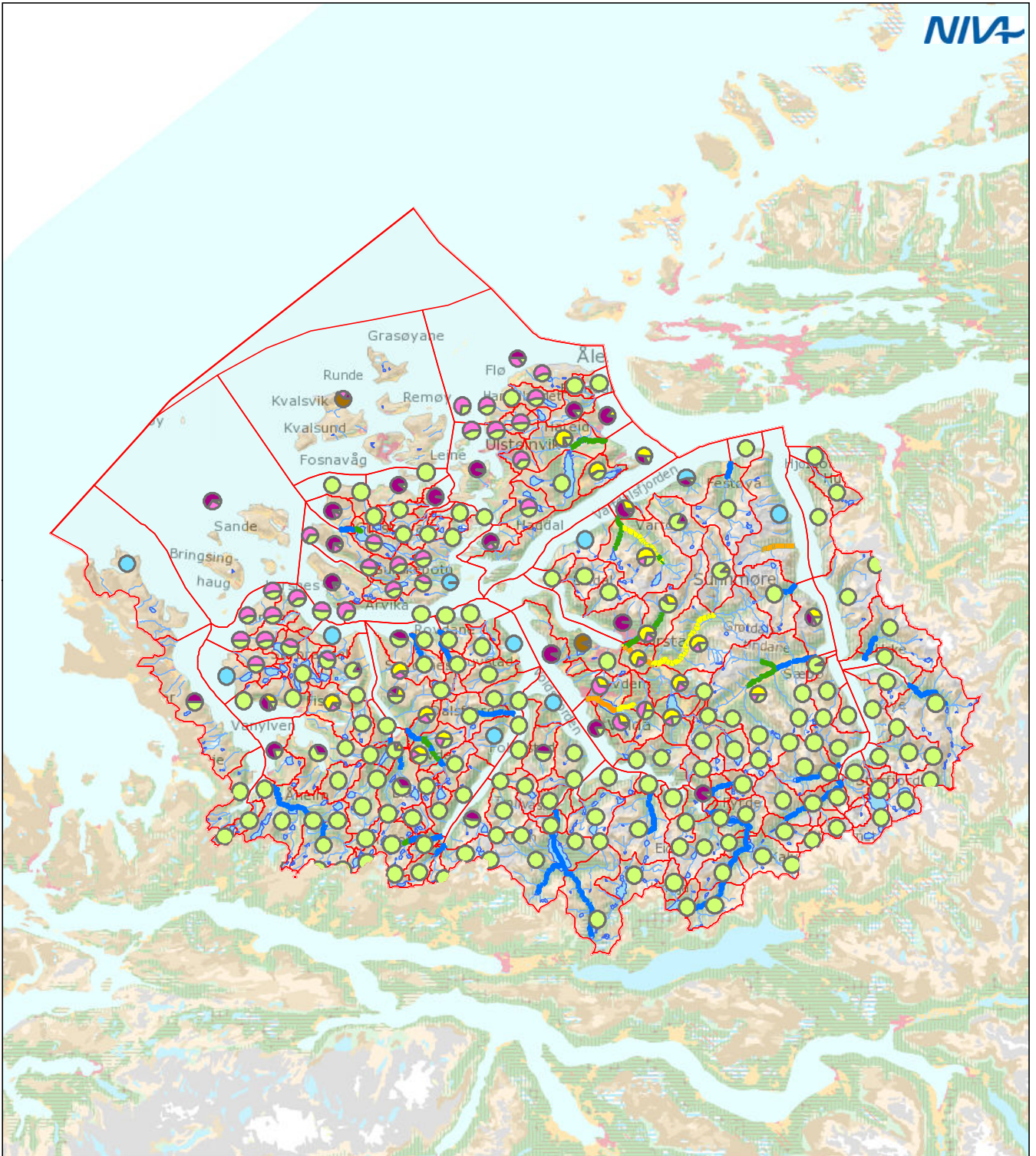
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1101-02

Sør Nordmøre



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

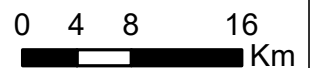
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

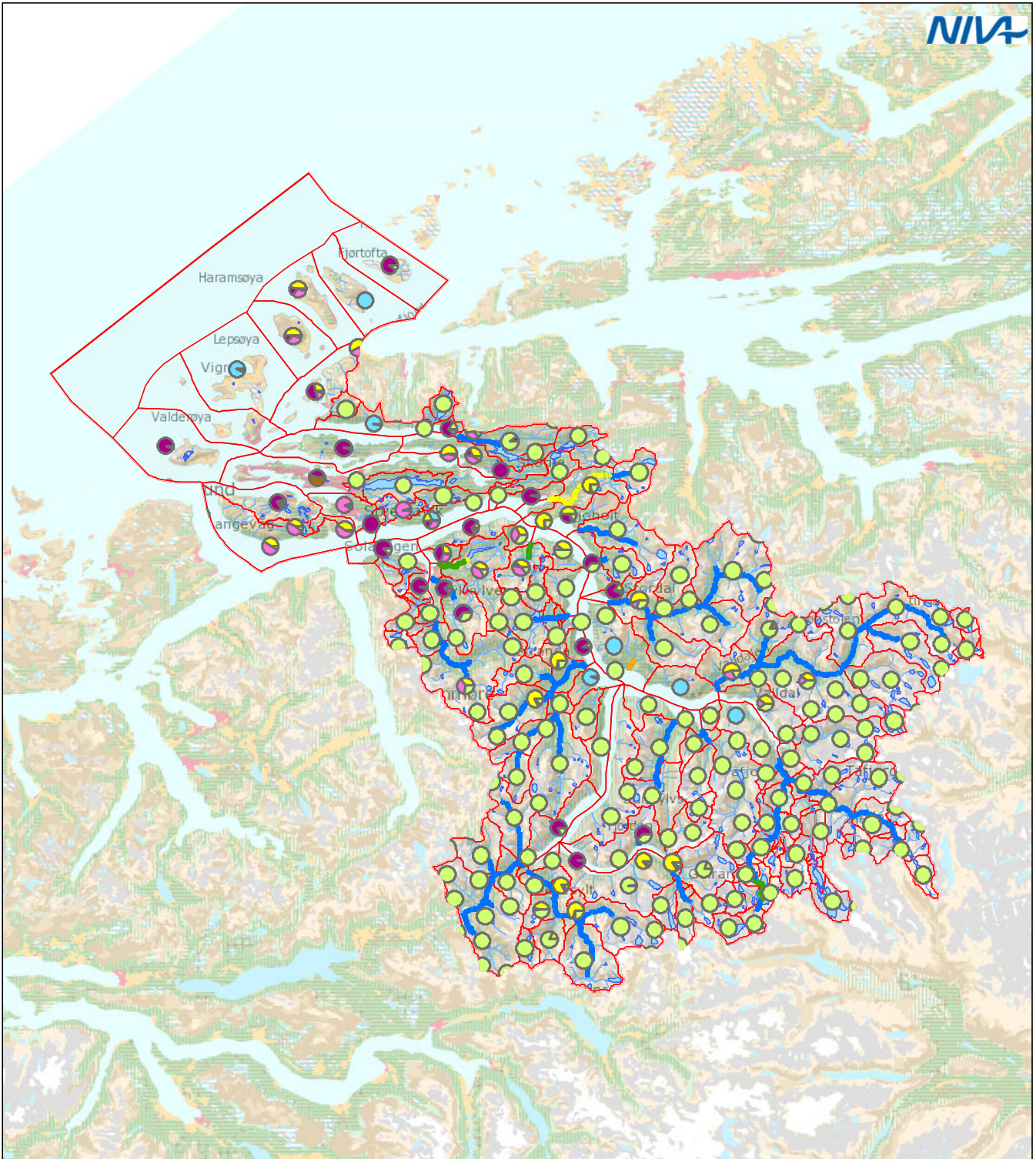
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1101-03 Sørre Sunnmøre**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

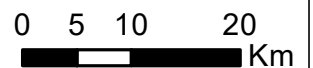
-  Avløpsrenseanlegg
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

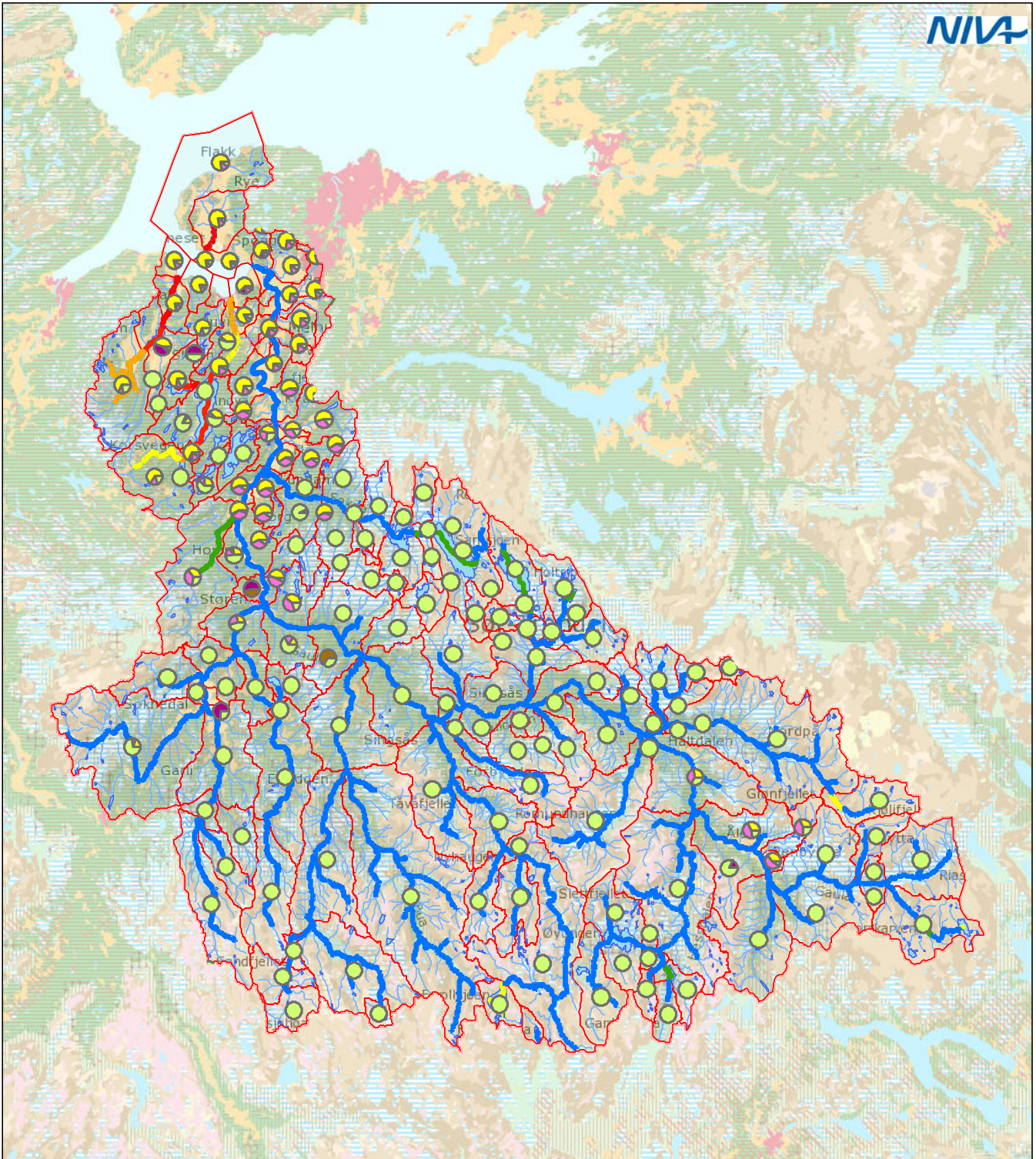
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1101-04

Nordre Sunnmøre



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensaneanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn


Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

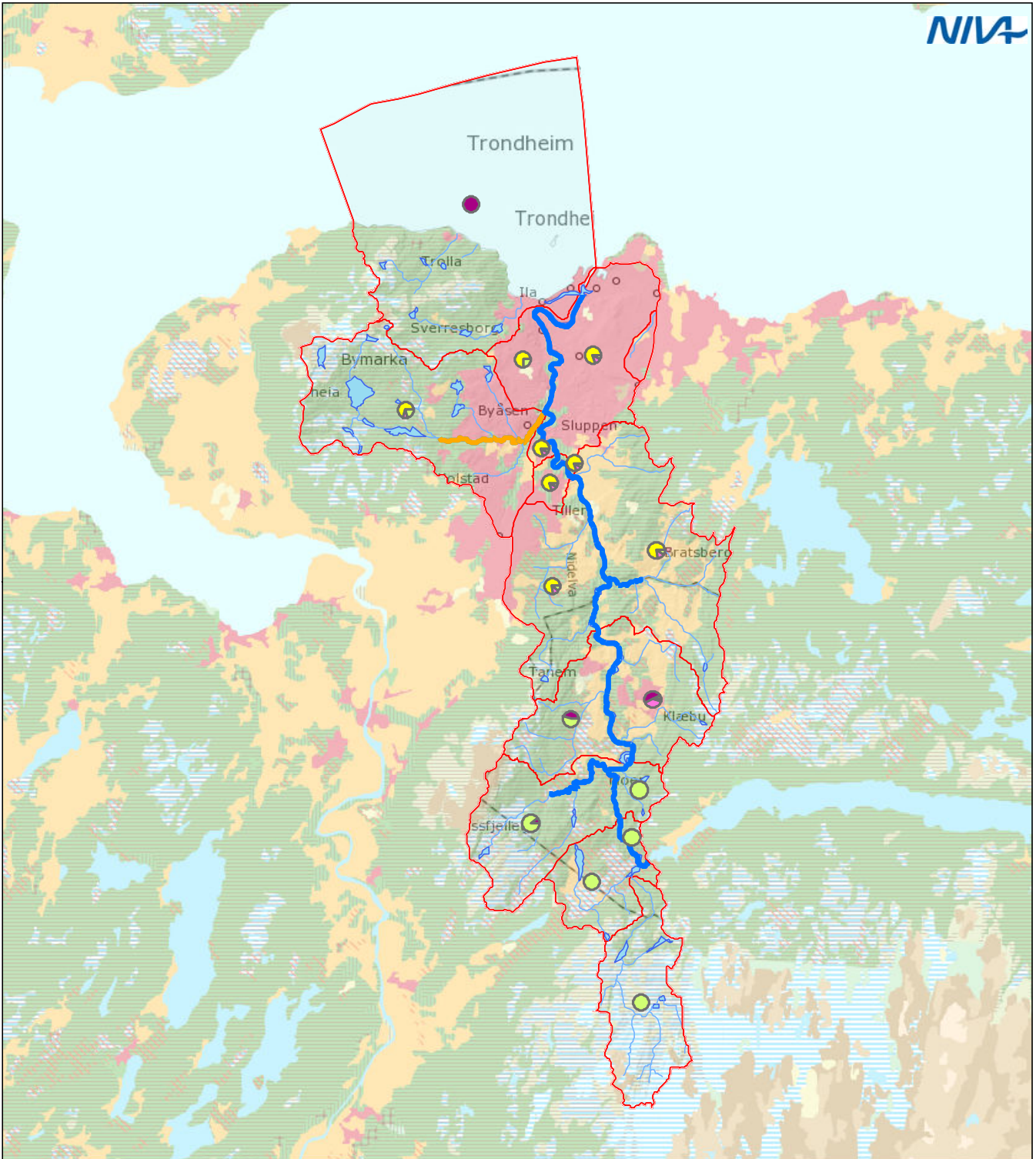
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 4.258.5 17
 Km

Vannområde: **1102-01** **Gaulavassdraget**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

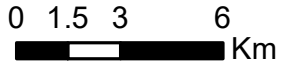
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

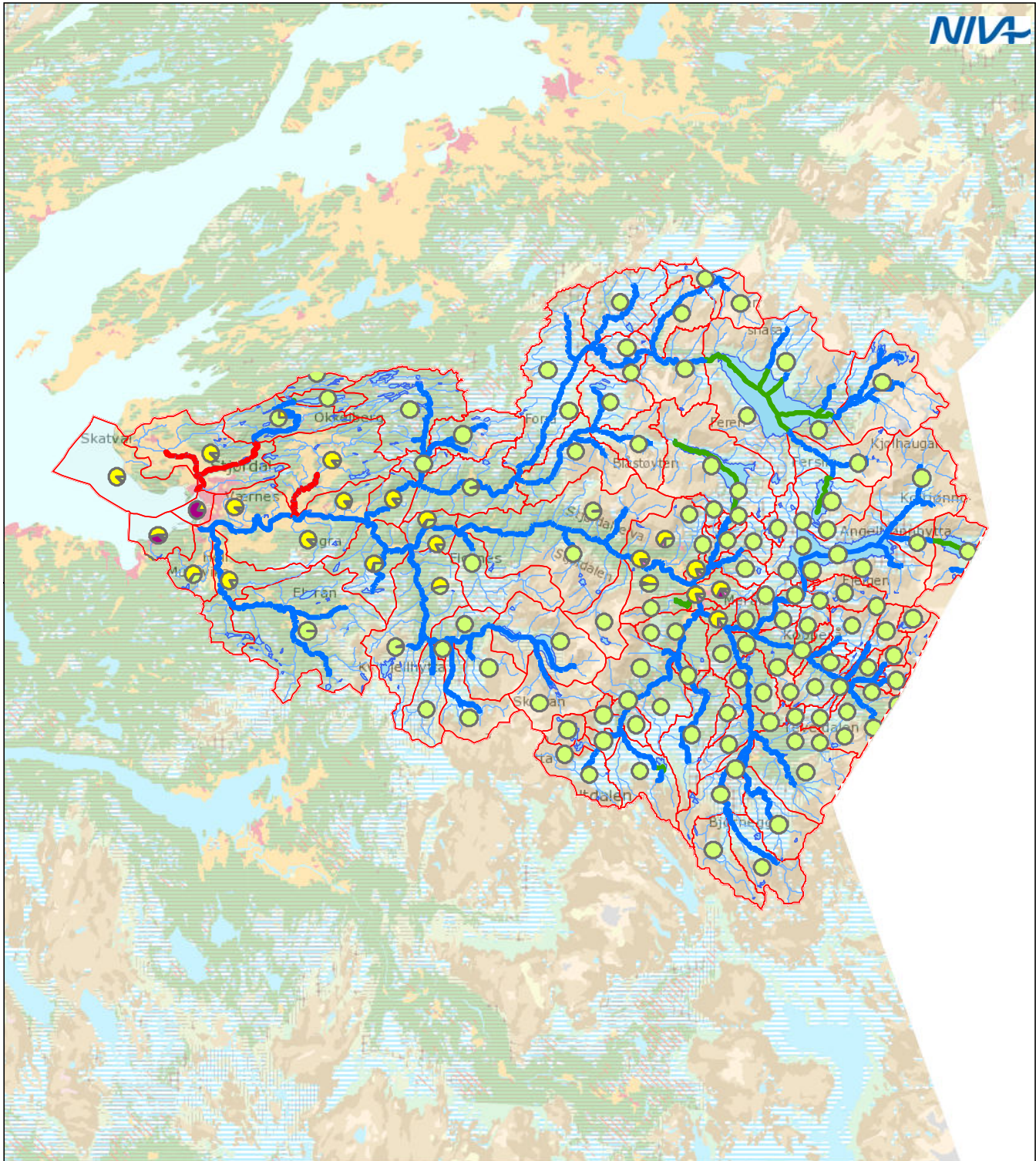
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1102-02 Nidelva**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

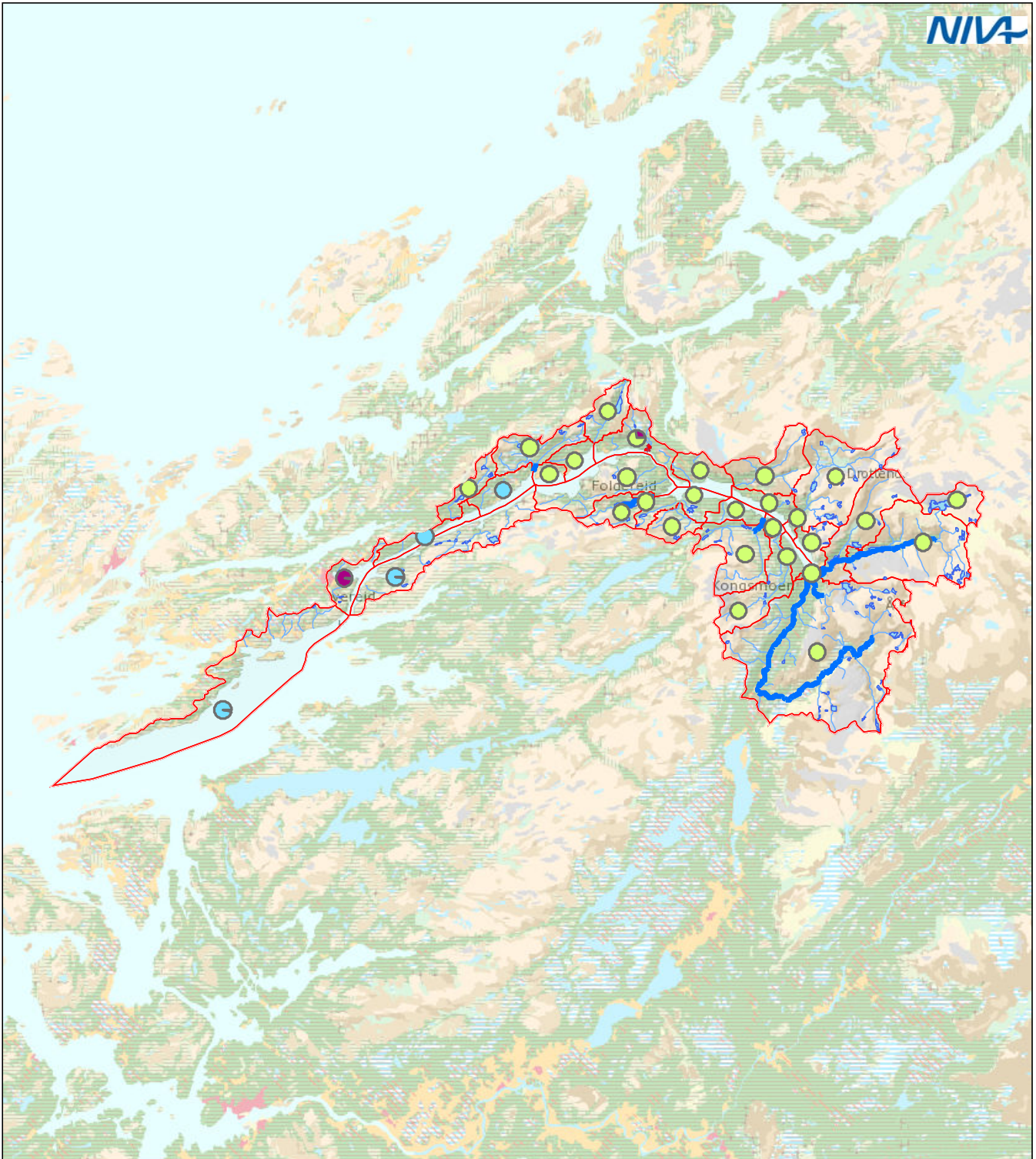
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1102-03

Stjørdalsvassdraget



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Avløpsrenseanlegg
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

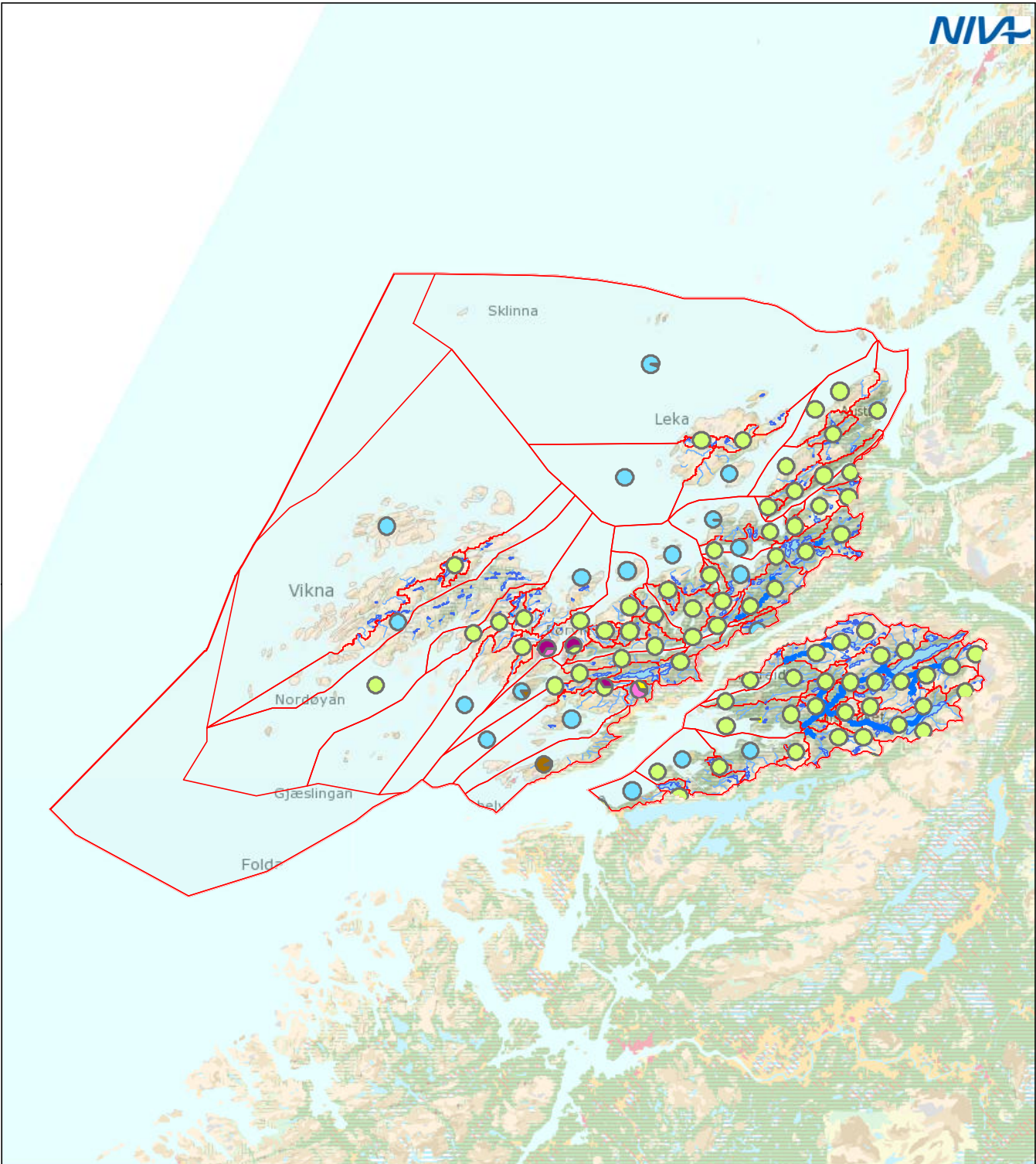
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1102-04** **Foldafjord**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn


Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

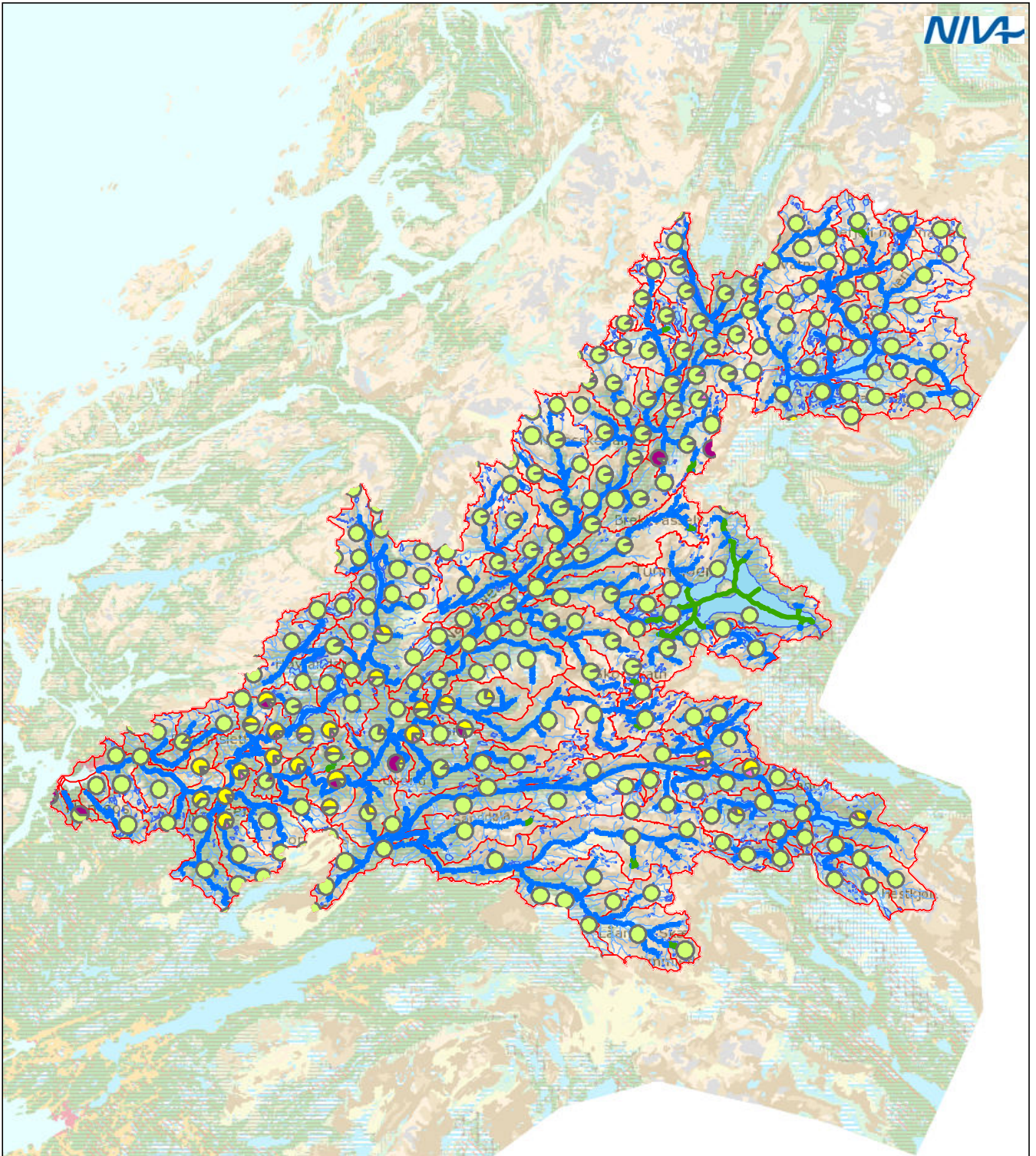
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 4.759.5 19
 Km

Vannområde: **1102-05 Ytre Namdal**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

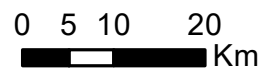
-  Natur/bakgrunn
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri

Fosfor, tilstand

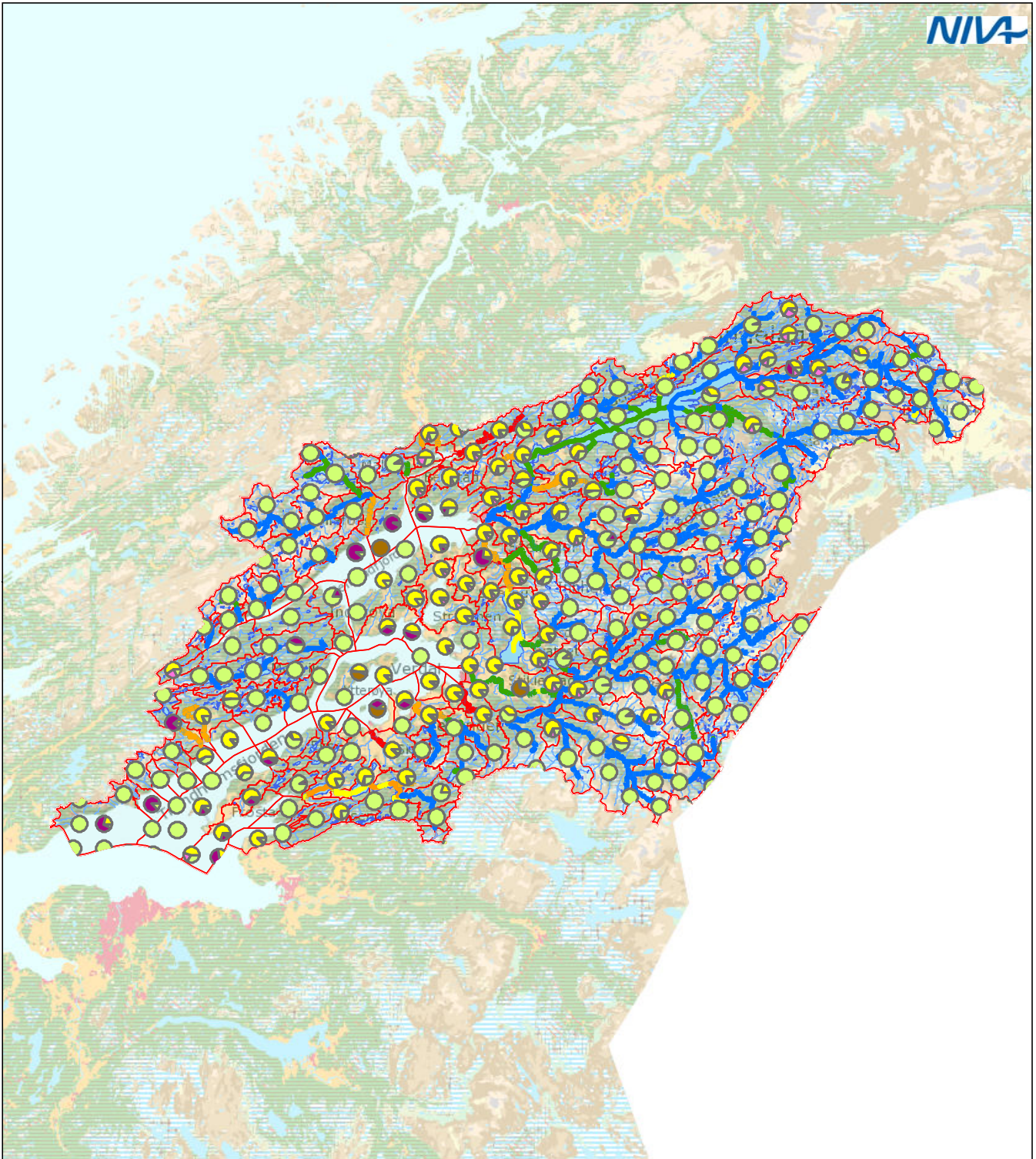
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1102-06 Namsen**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

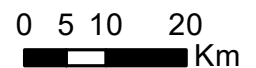
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

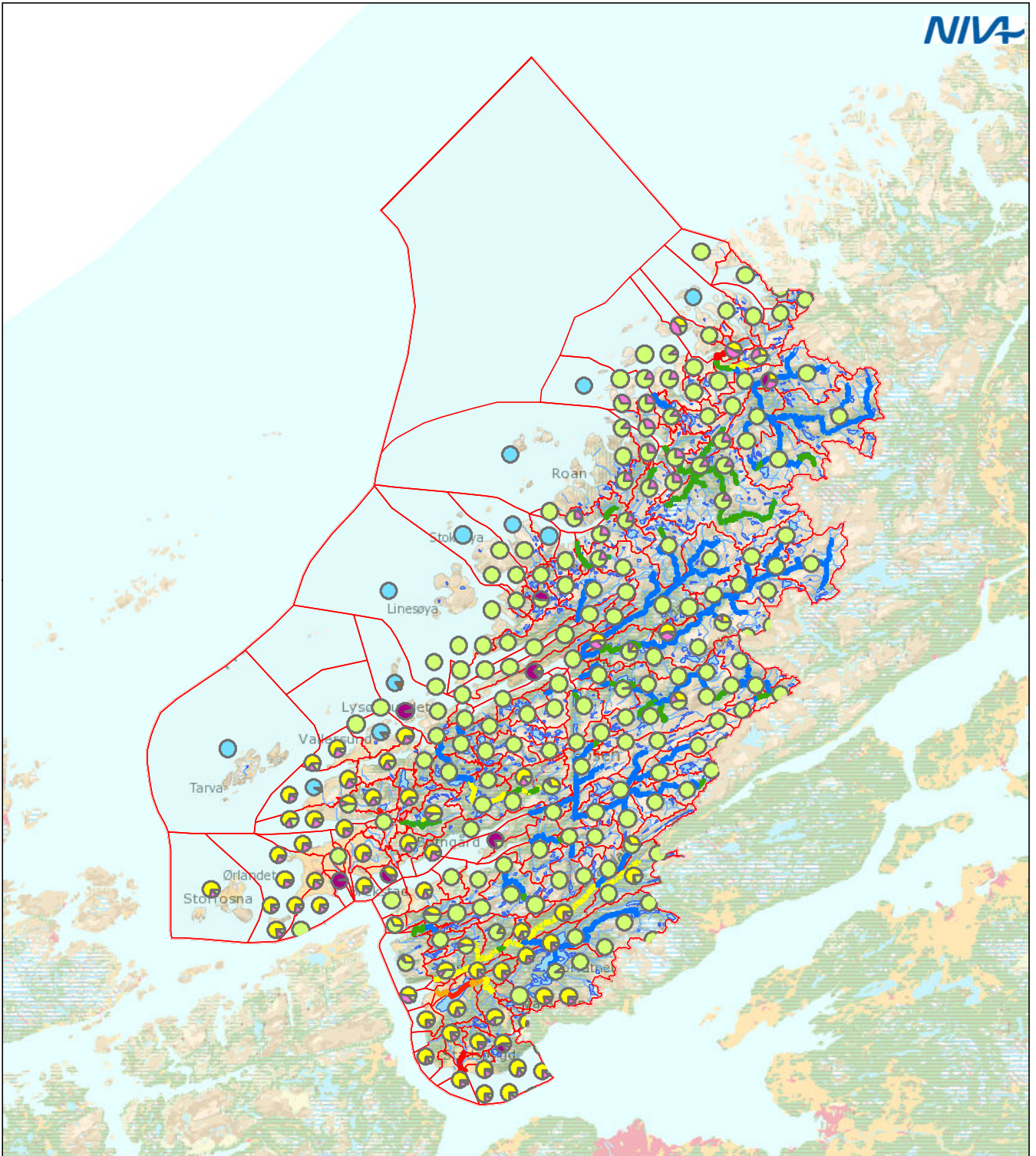
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1102-07

Inn-Trøndelag



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

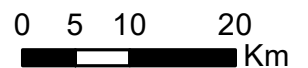
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

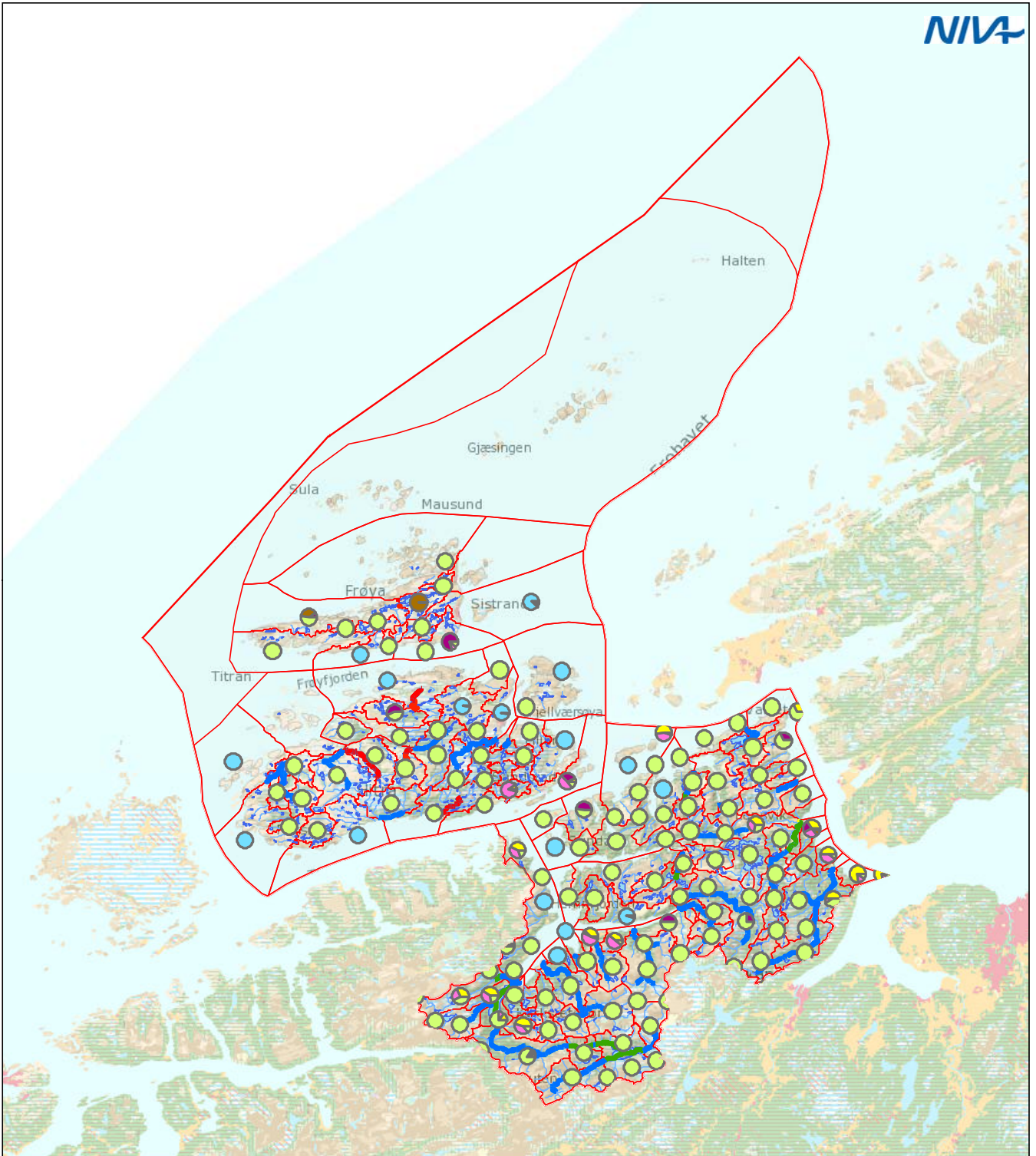
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1102-08

Nordre Fosen



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

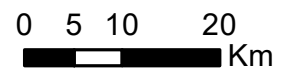
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

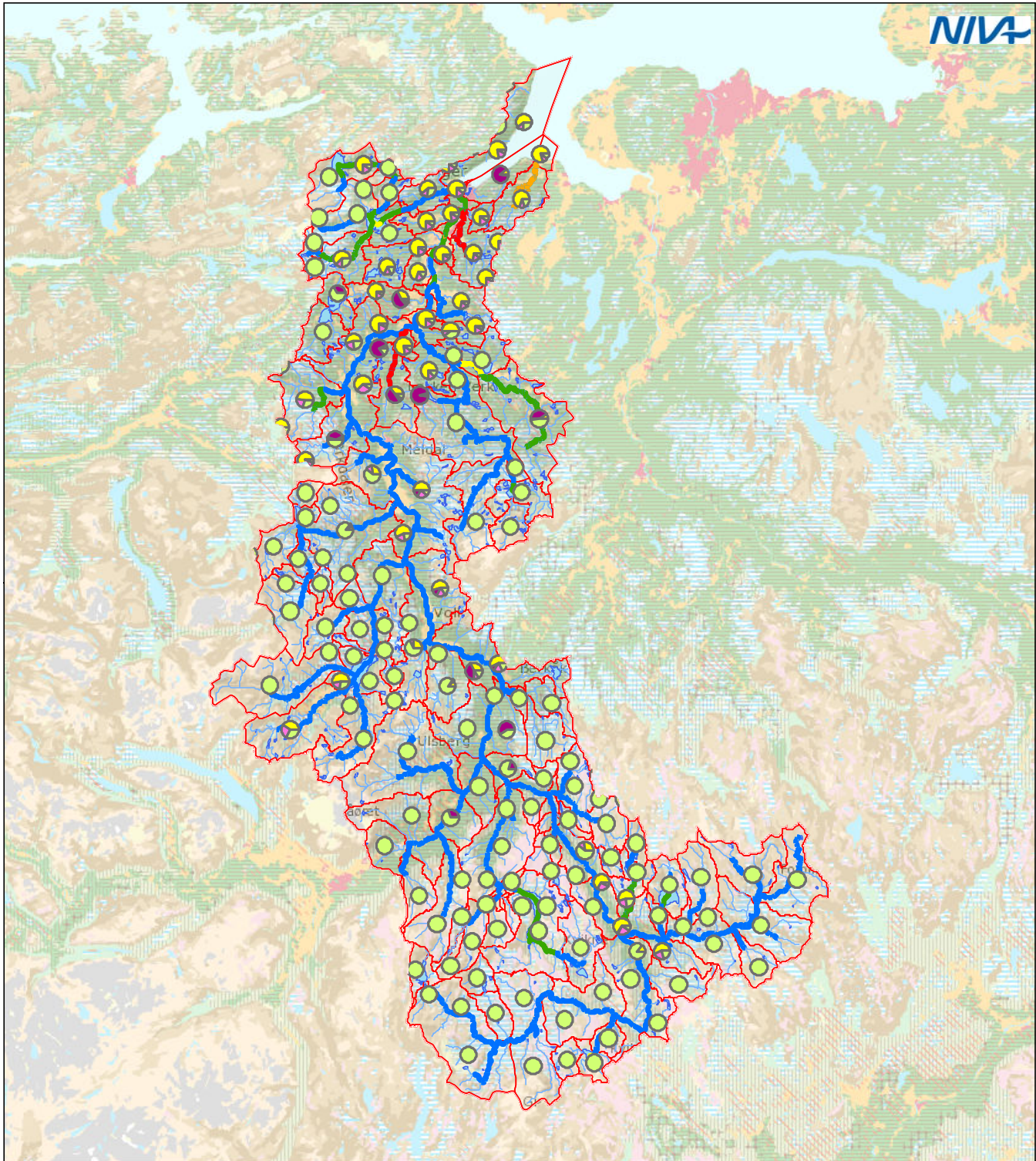
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1102-09

Søndre Fosen



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

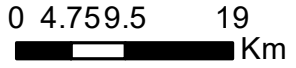
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

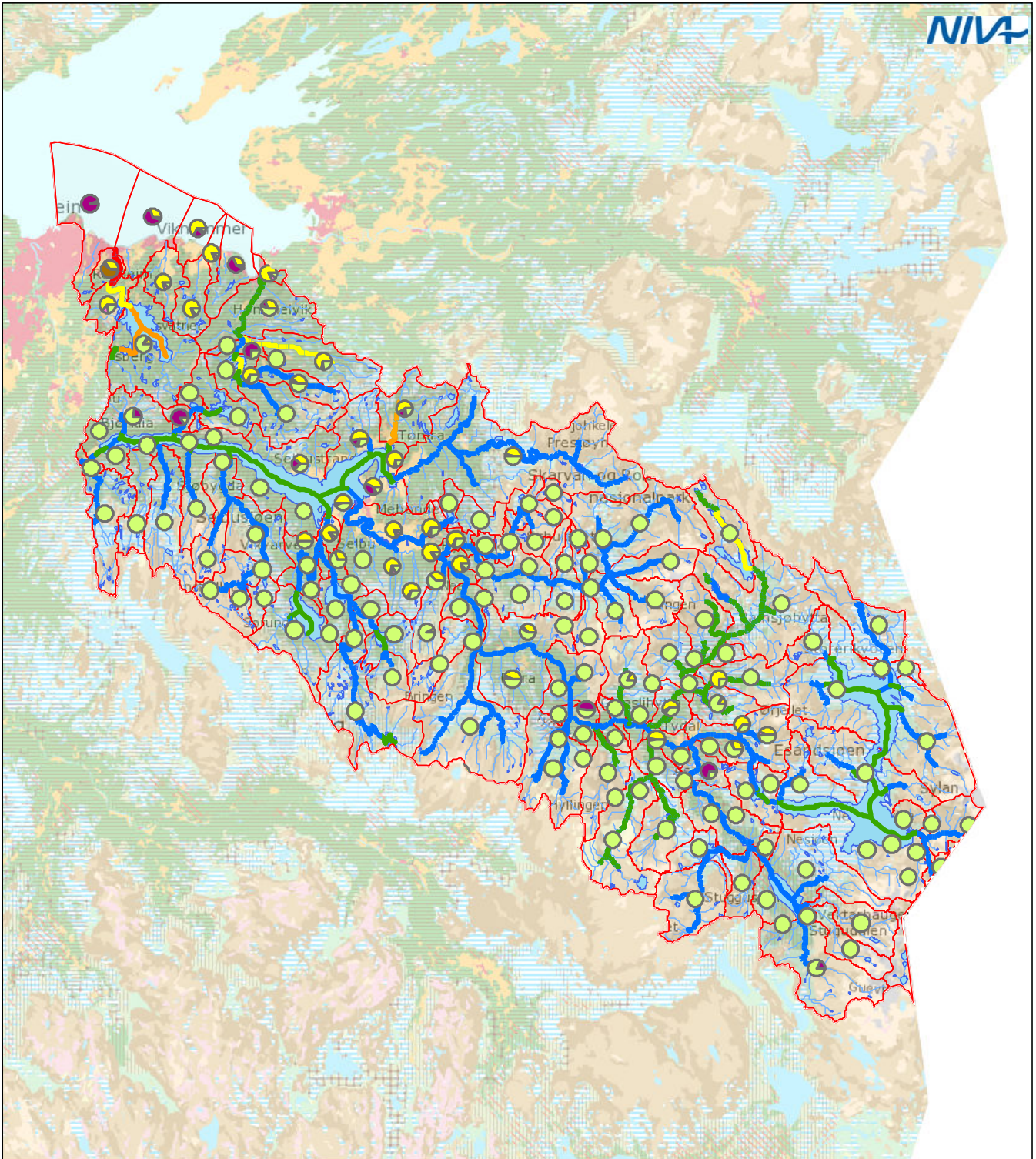
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1102-10 Orklavassdraget**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

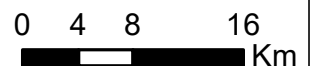
-  Avløpsrensaneanlegg
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

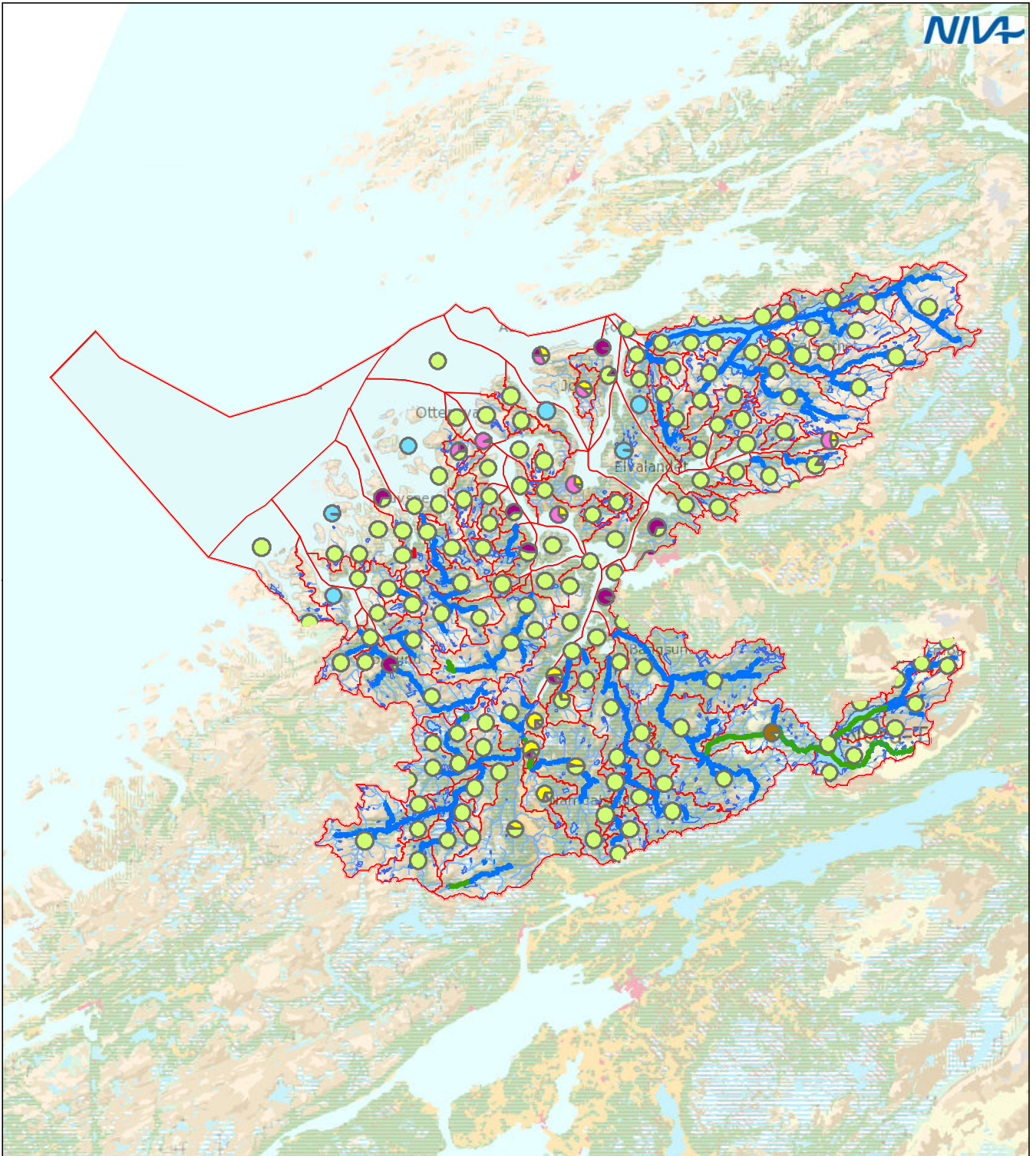
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1102-11

Neavassdraget



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

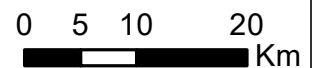
-  Avløpsrenseanlegg
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

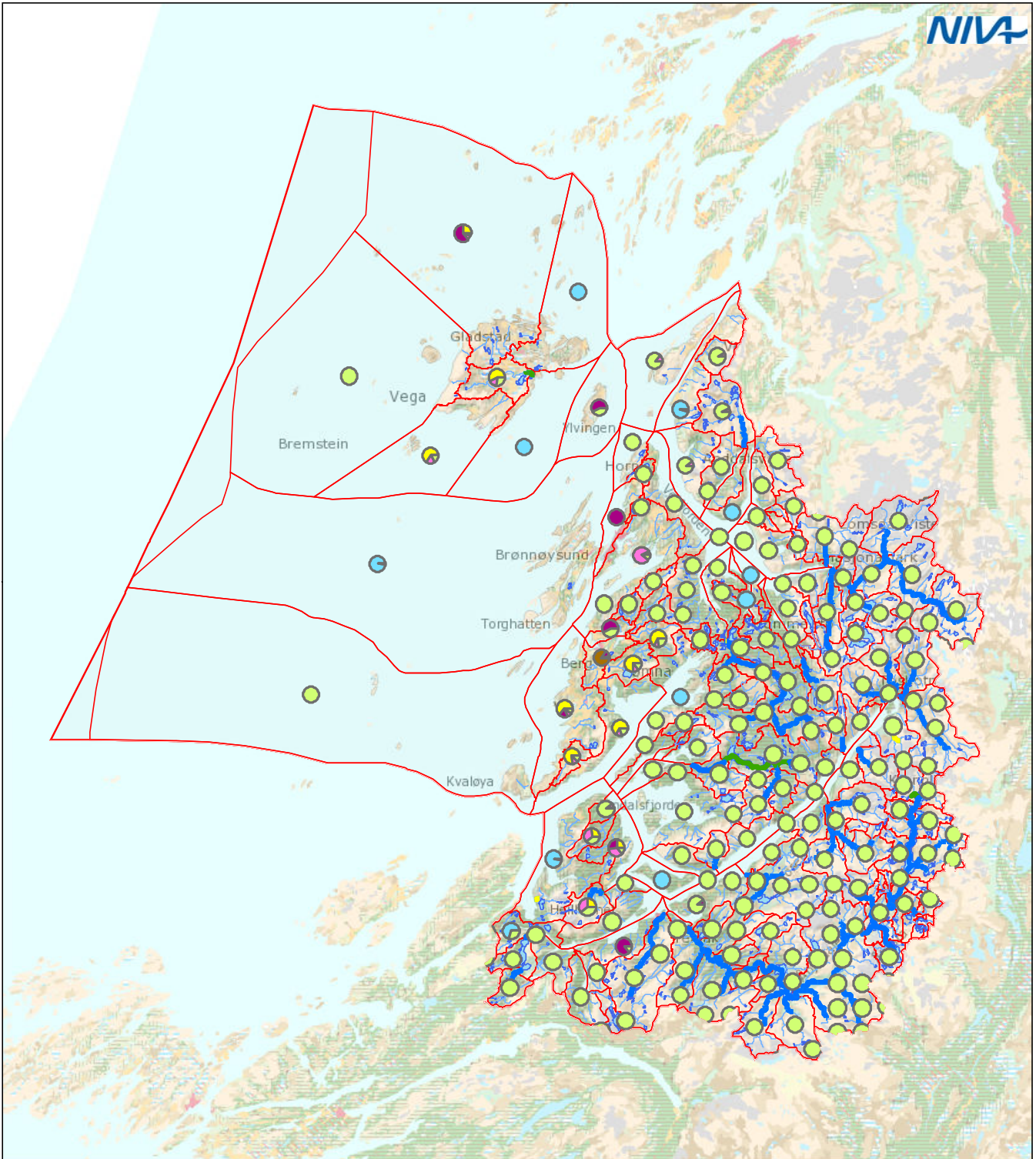
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1102-12 Ytre Namsen**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

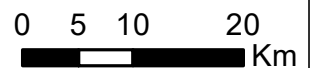
-  Avløpsrenseanlegg
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

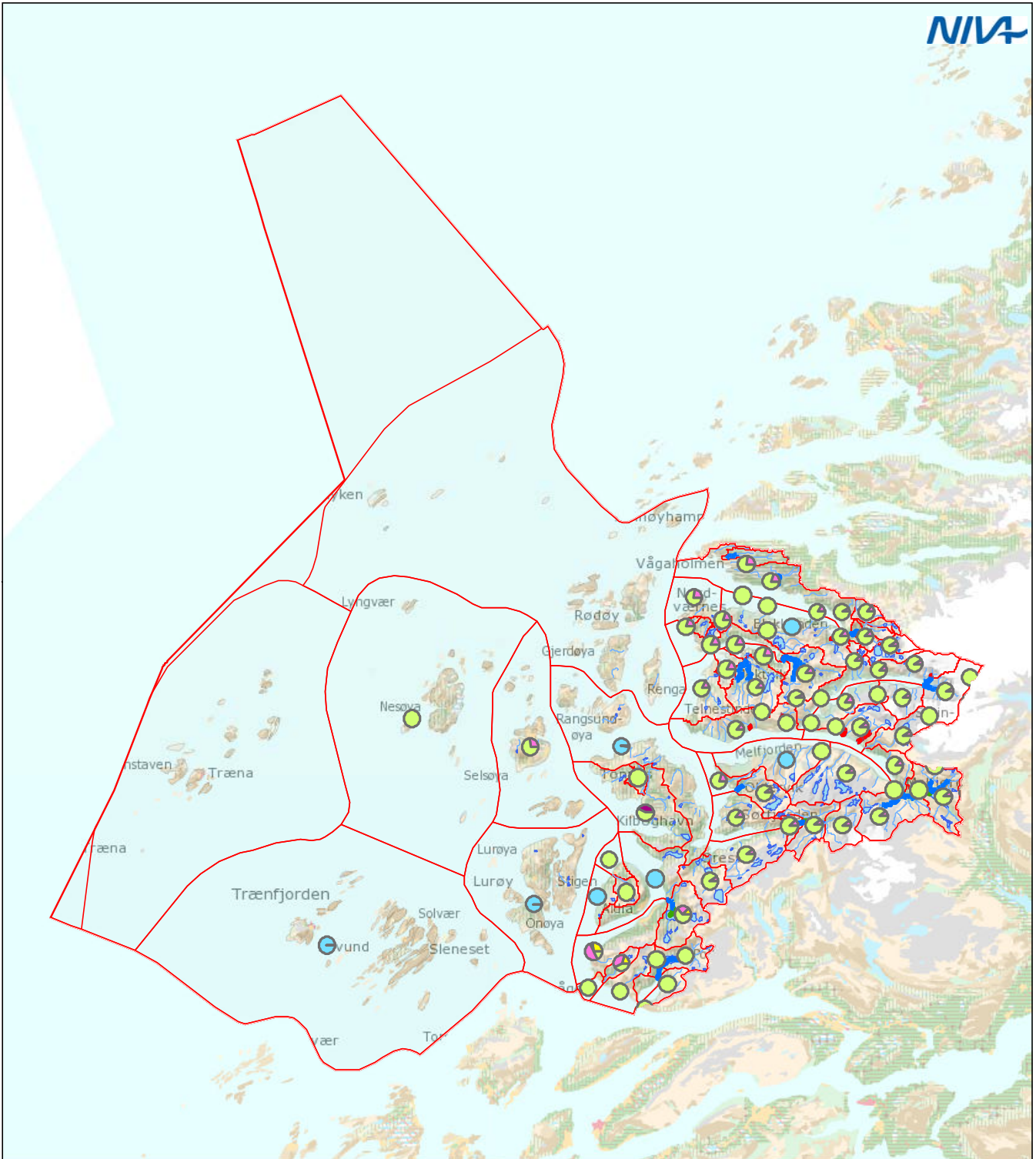
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1103-01

Bindalsfjorden-Velfjorden



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensaneanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn


Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

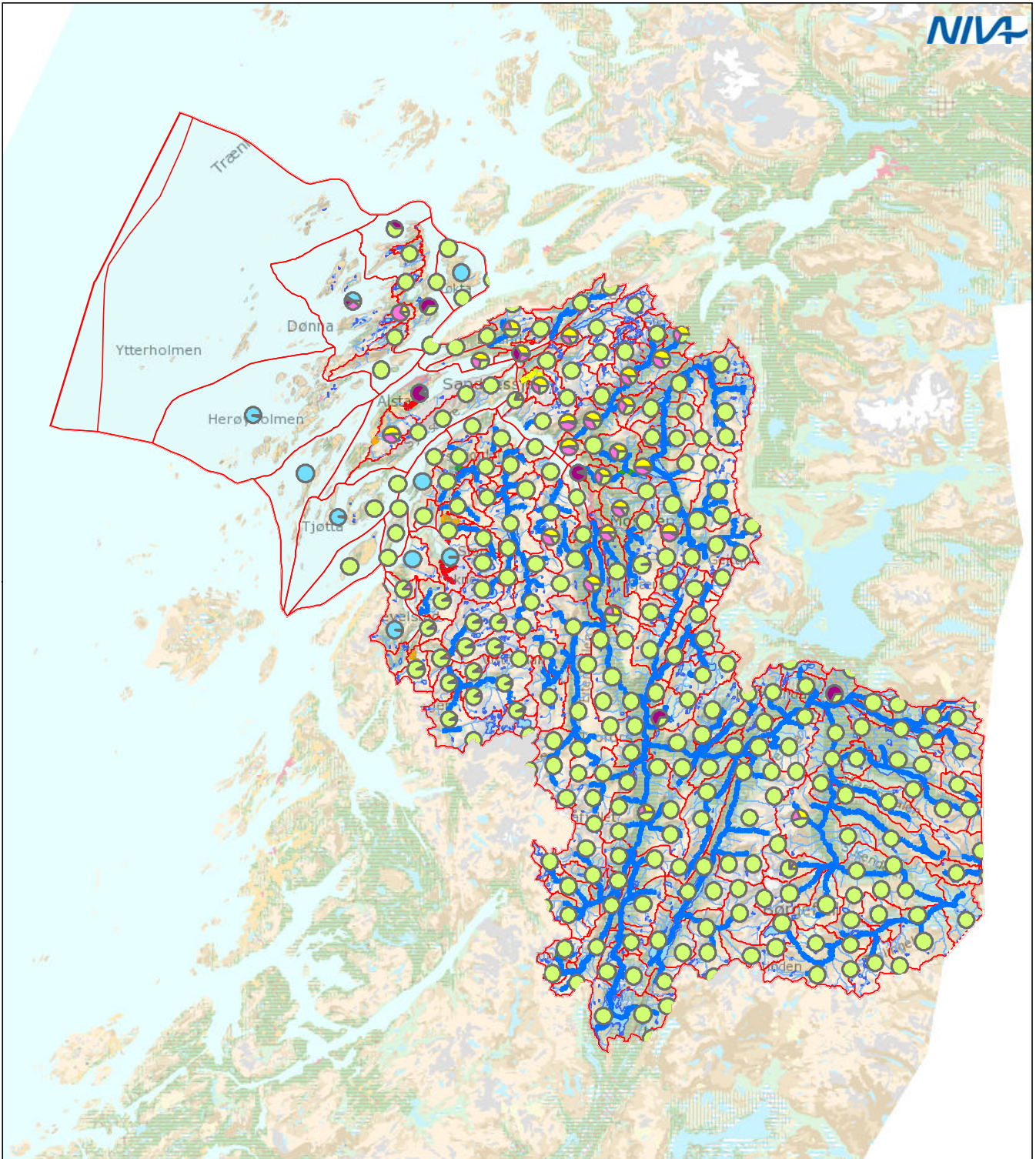
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 4.258.5 17
 Km

Vannområde: **1103-02 Rødøy - Lurøy**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

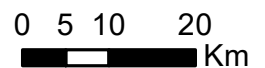
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

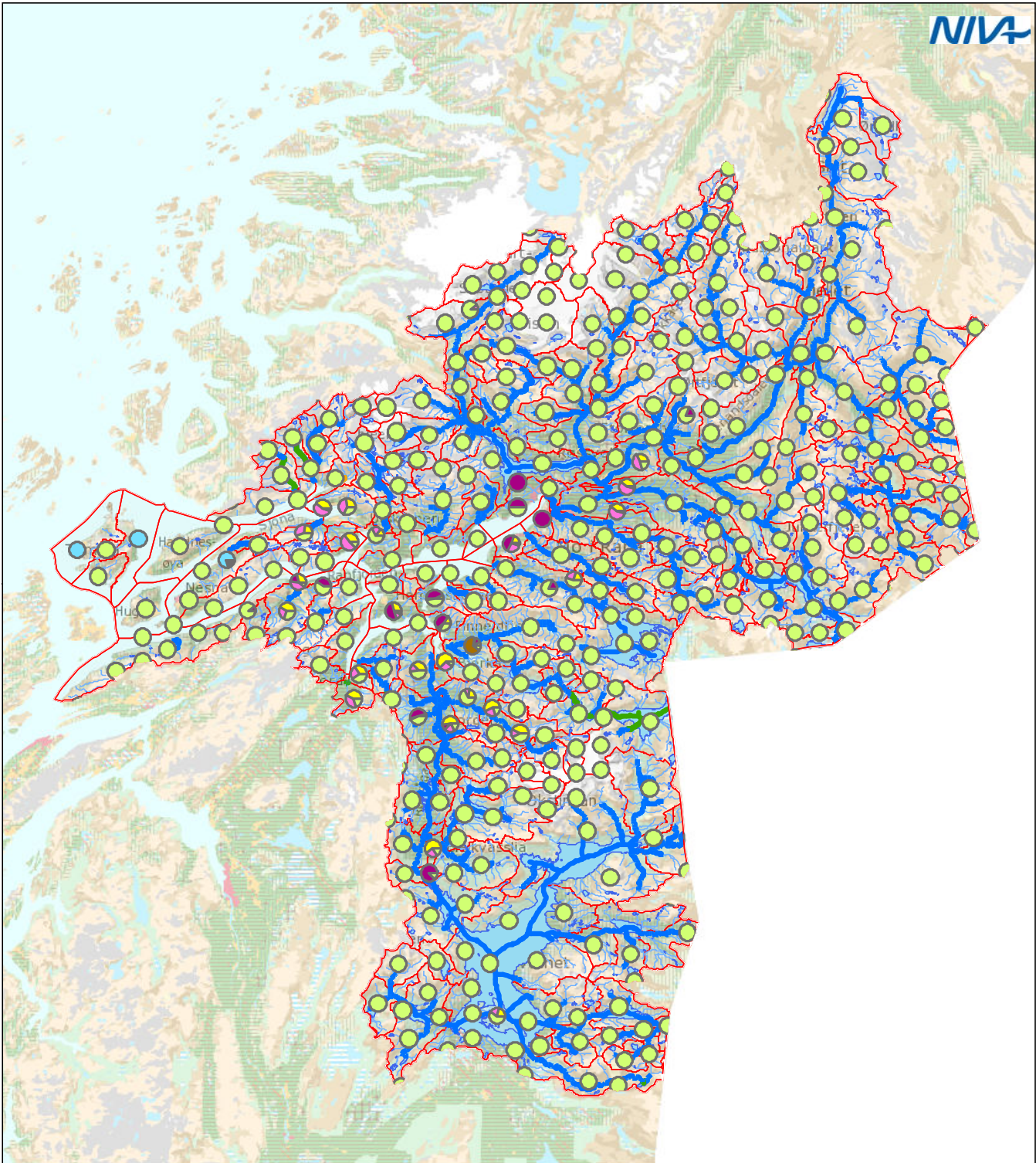
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1103-03

Vefsnfjorden - Leirfjorden



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

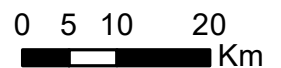
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

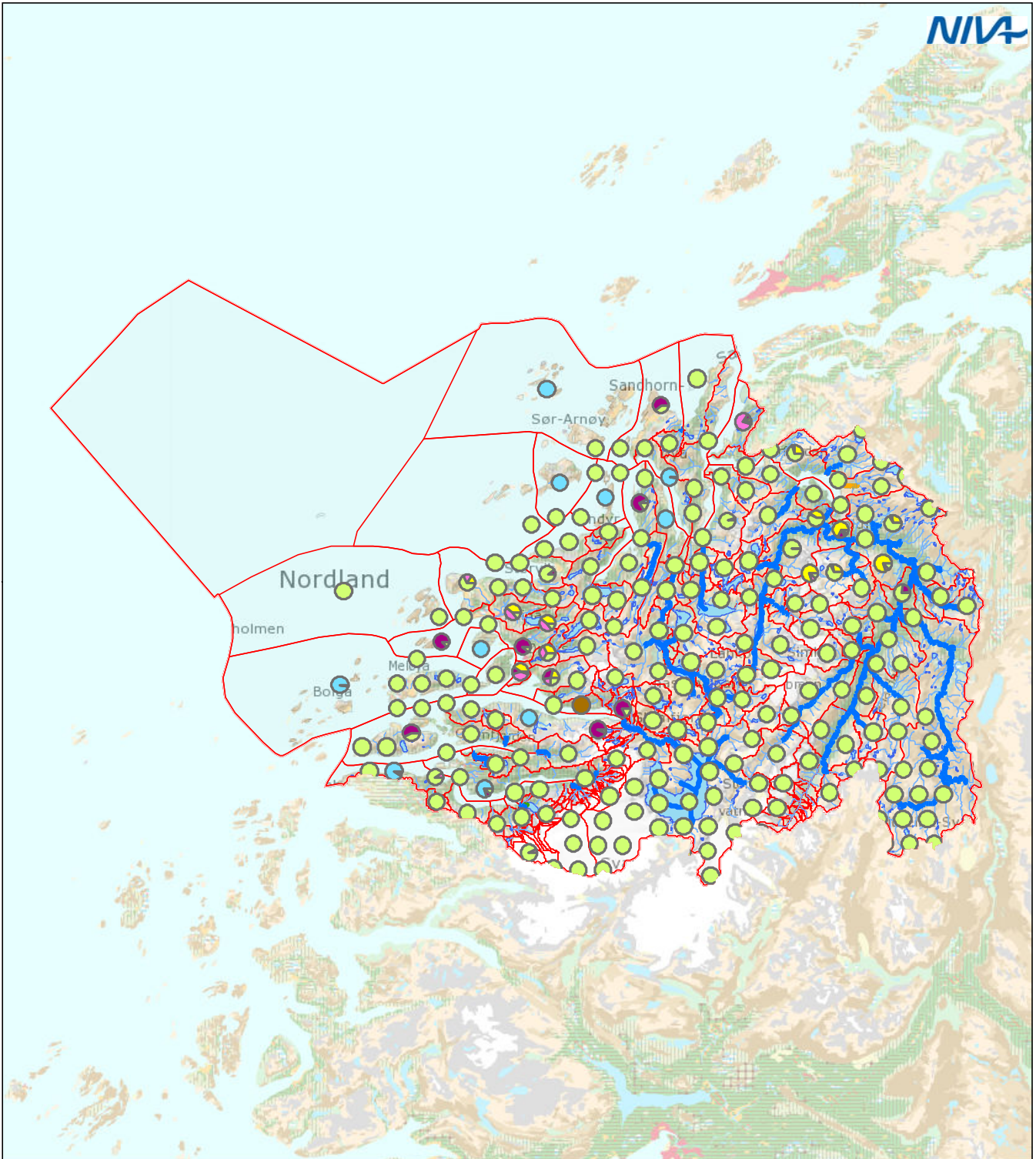
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1103-04 Ranfjorden**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

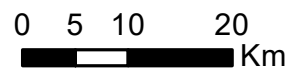
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

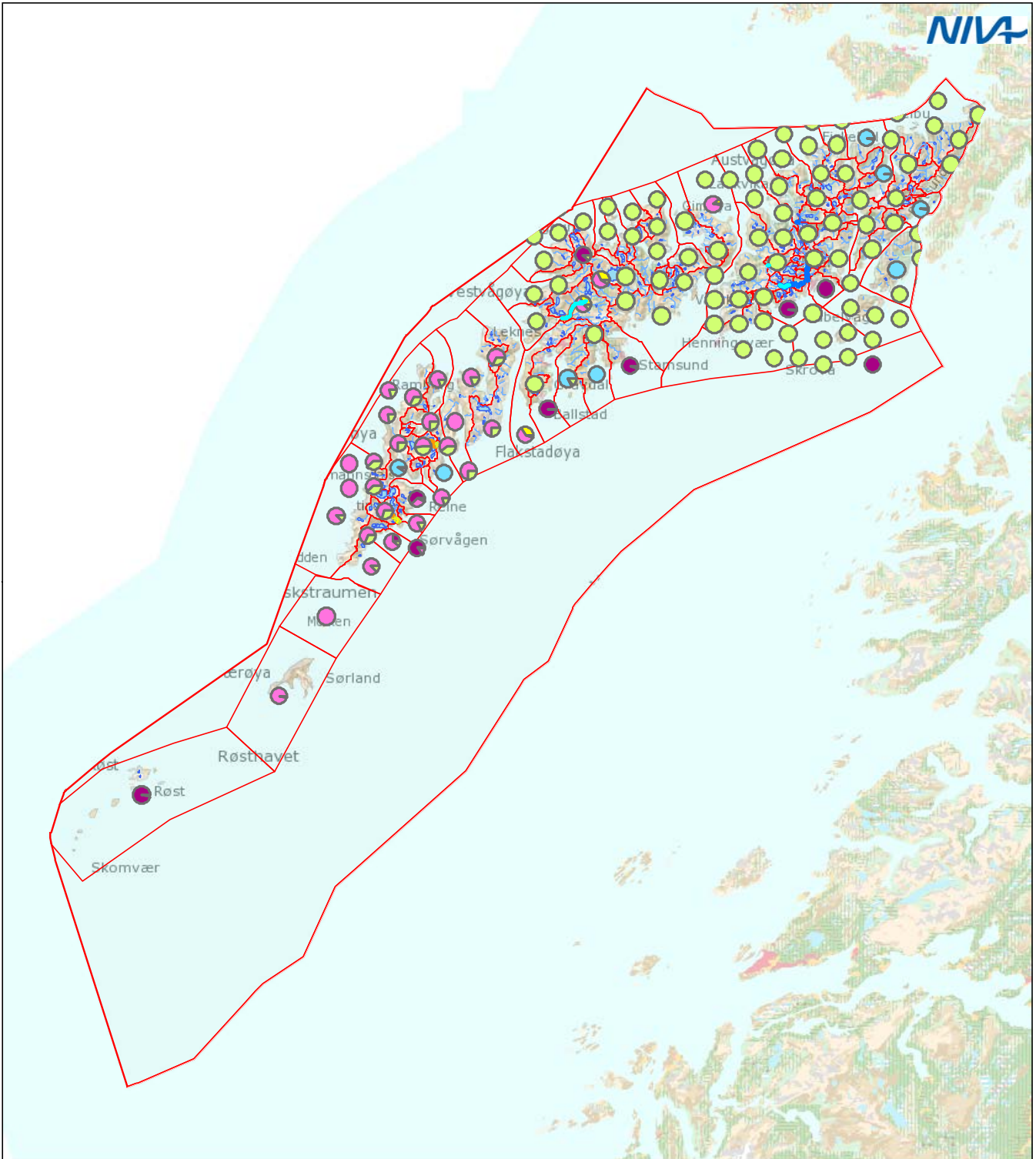
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1103-05 Sør-Salten**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

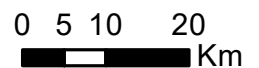
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

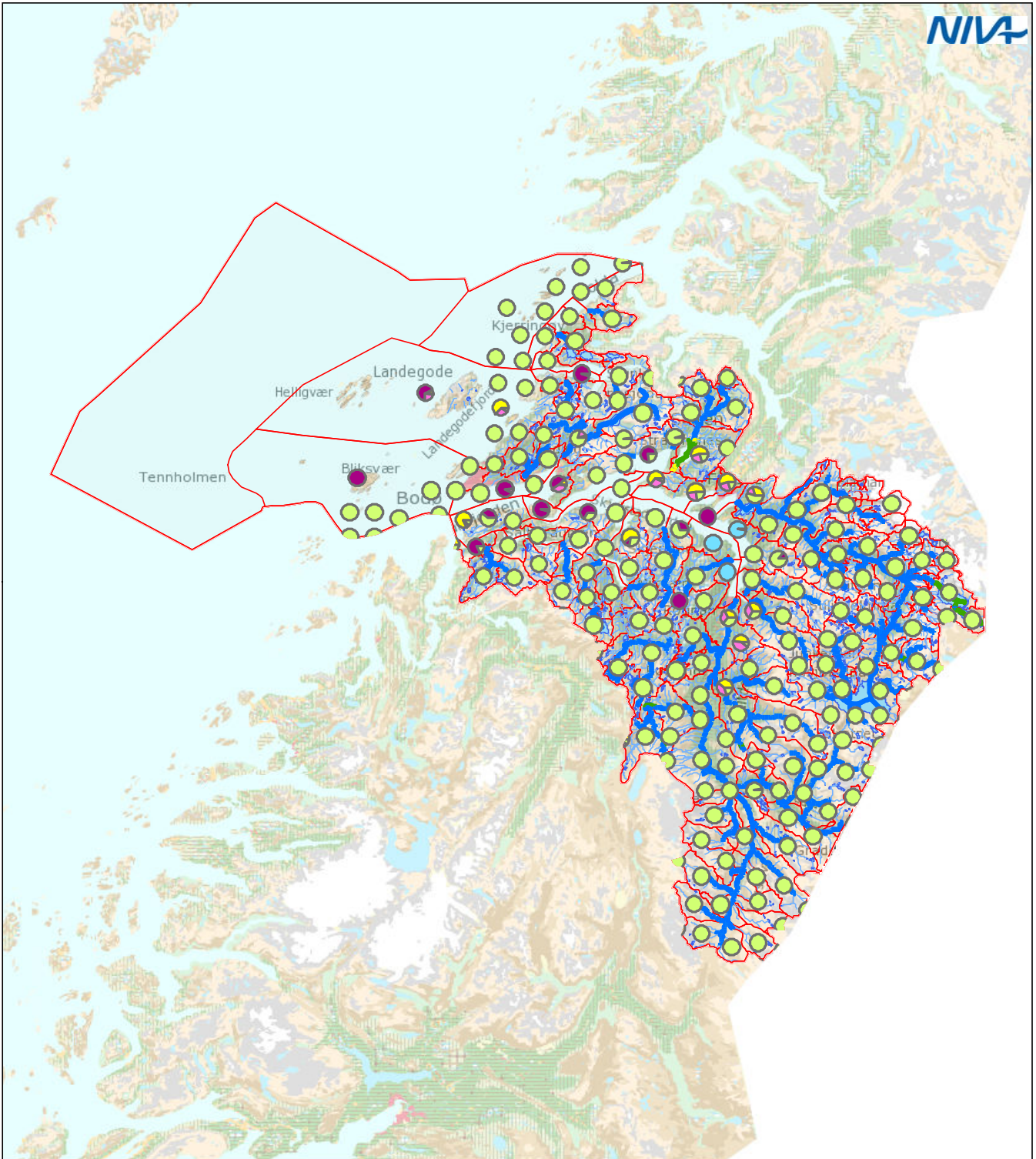
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1103-06

Lofoten



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

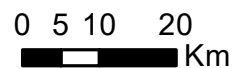
-  Avløpsrenseanlegg
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

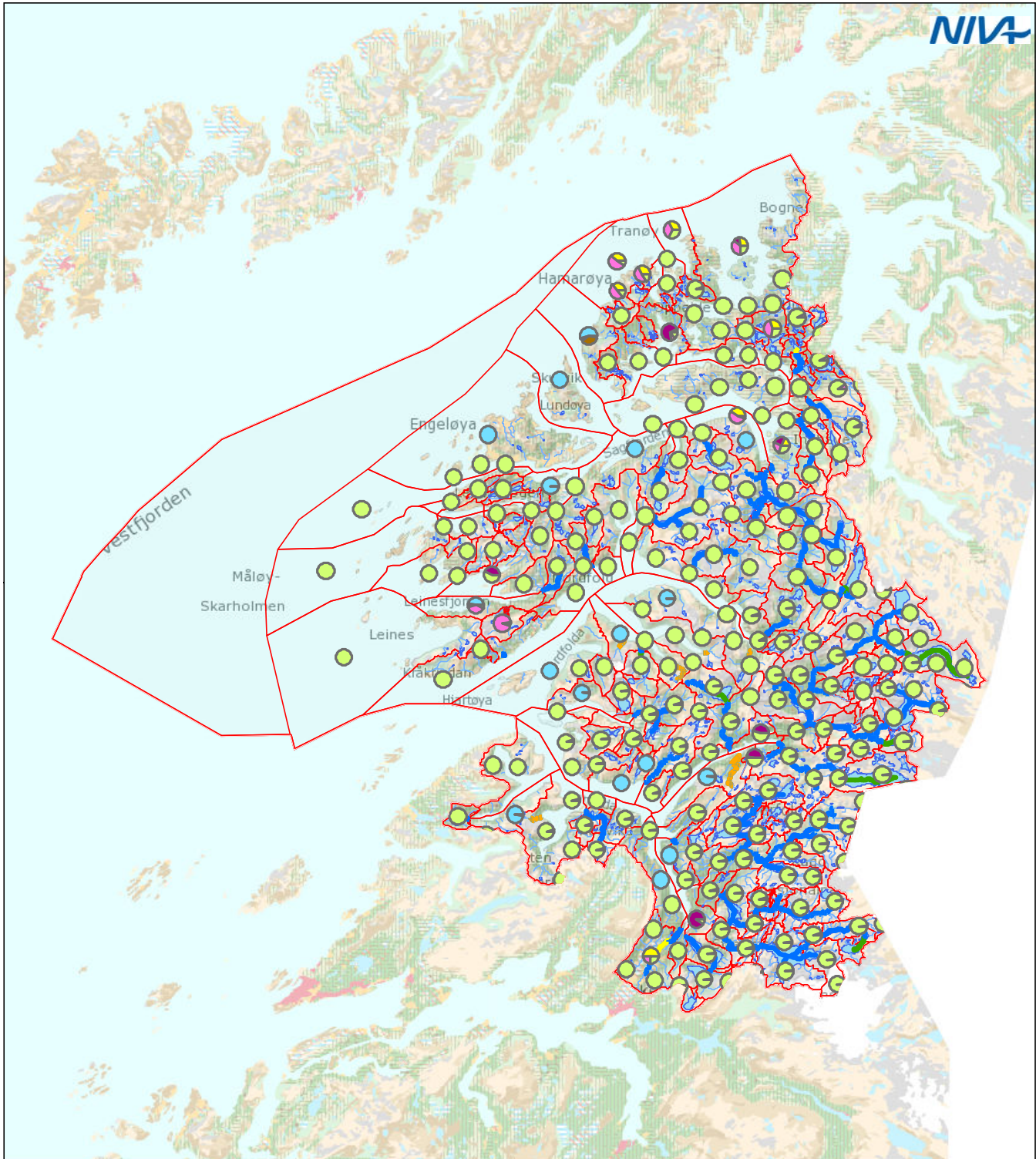
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1103-07 Skjerstadvannet**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

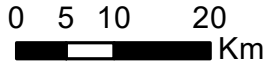
-  Avløpsrenseanlegg
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

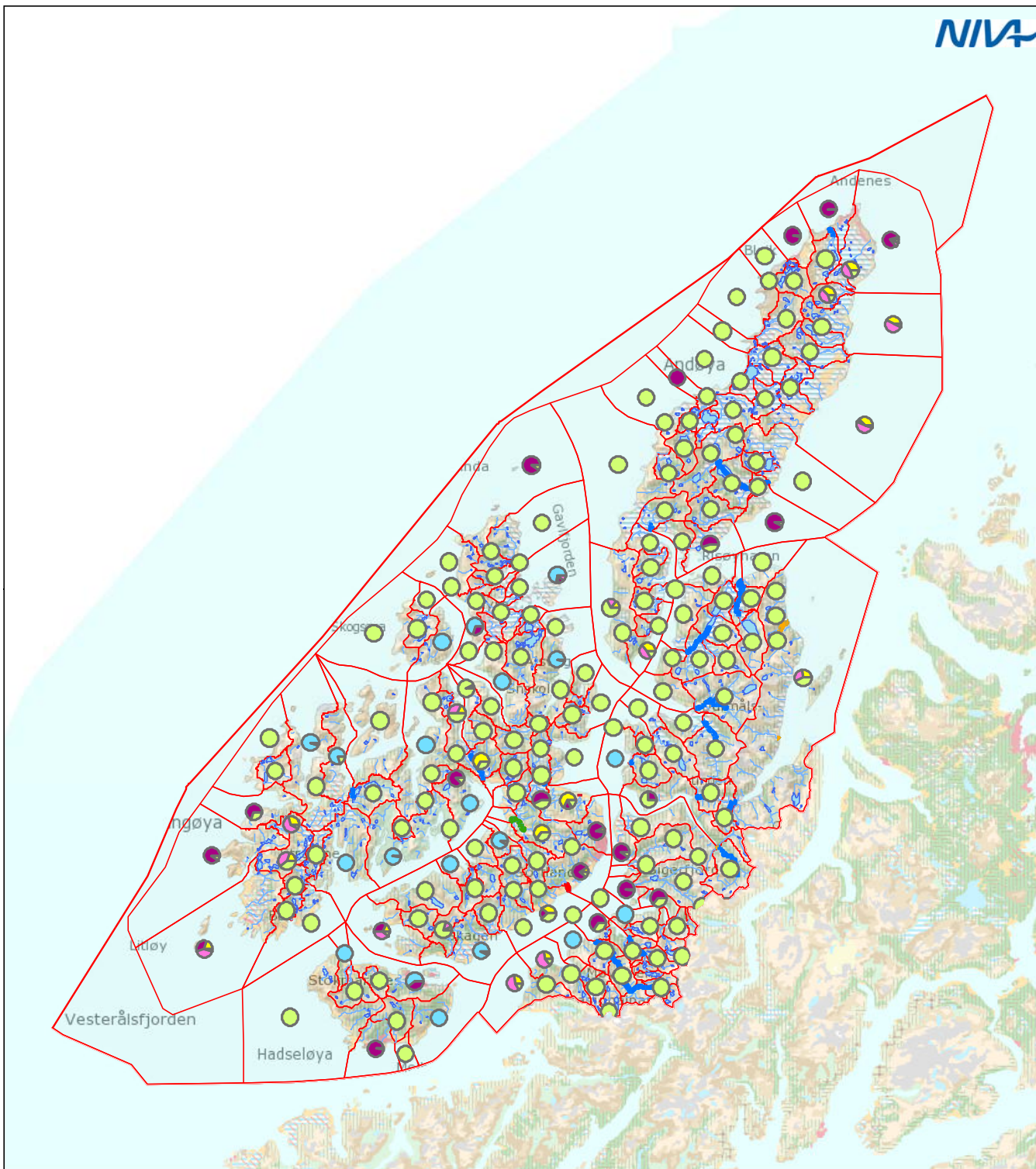
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1103-08 Nord-Salten**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

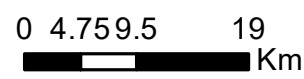
-  Avløpsrensplanlegg
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

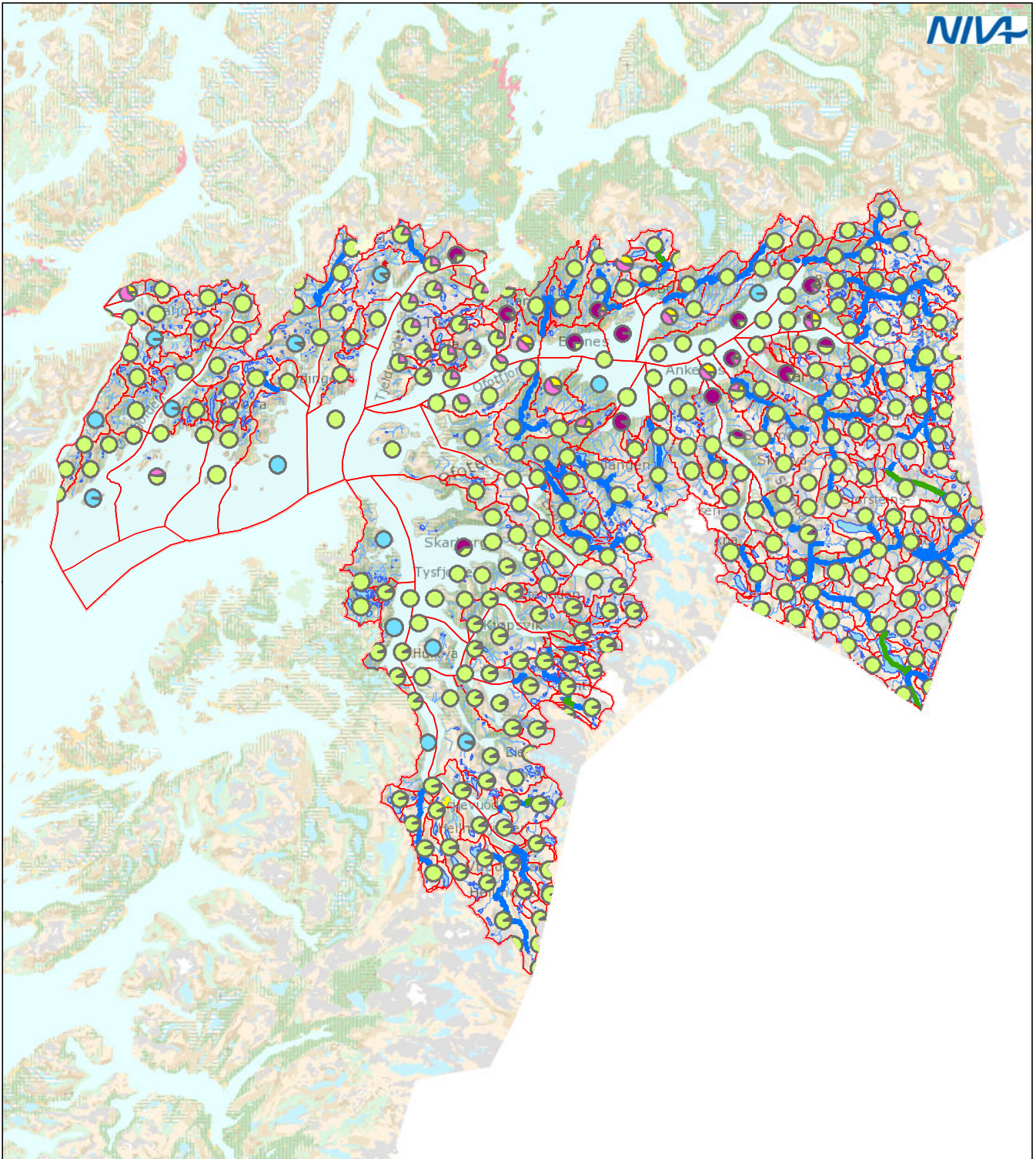
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1103-09** **Vesterålen**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

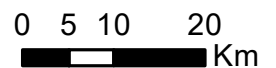
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

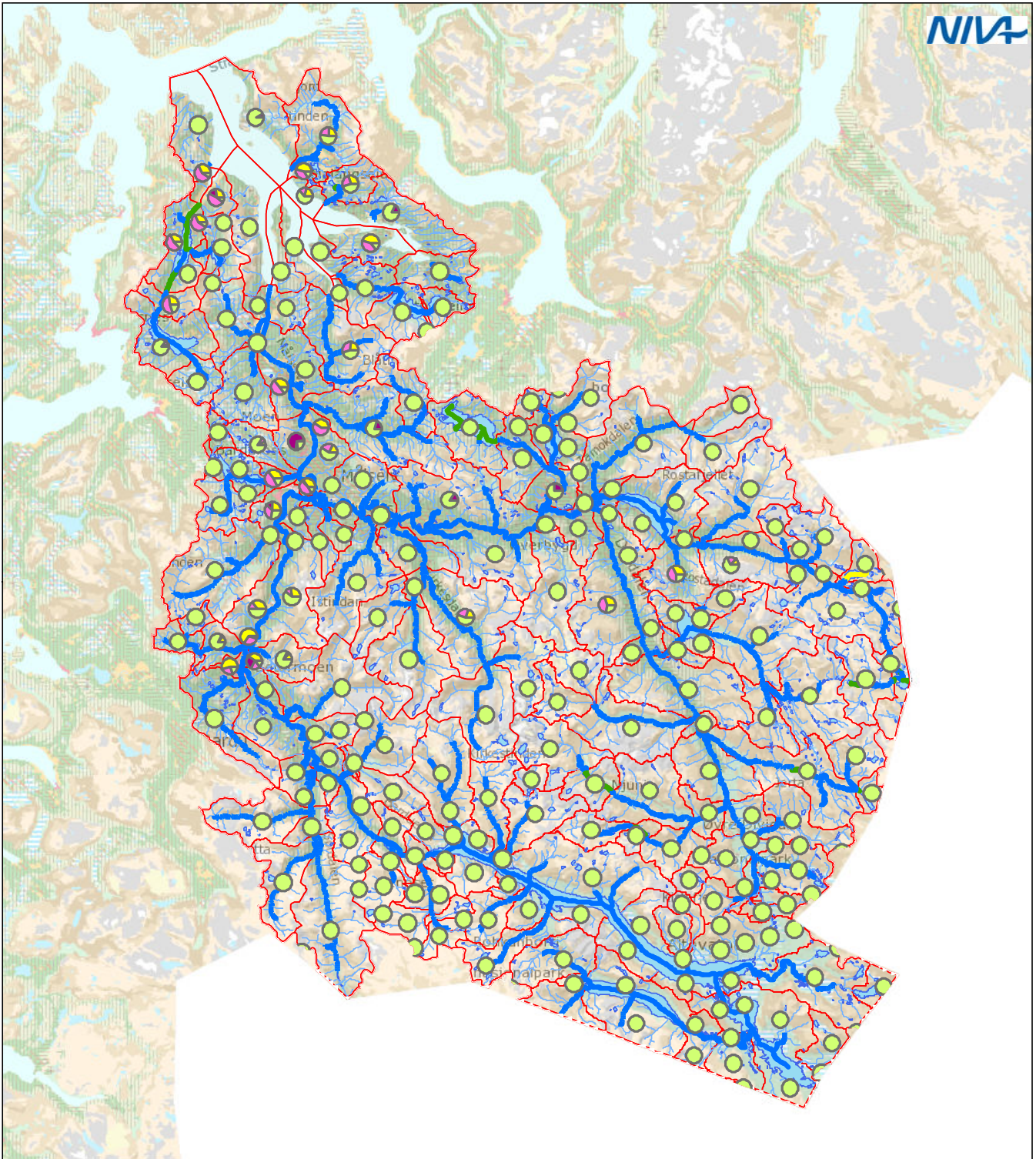
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1103-10

Ofotfjorden



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

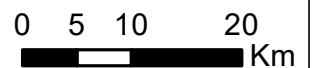
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

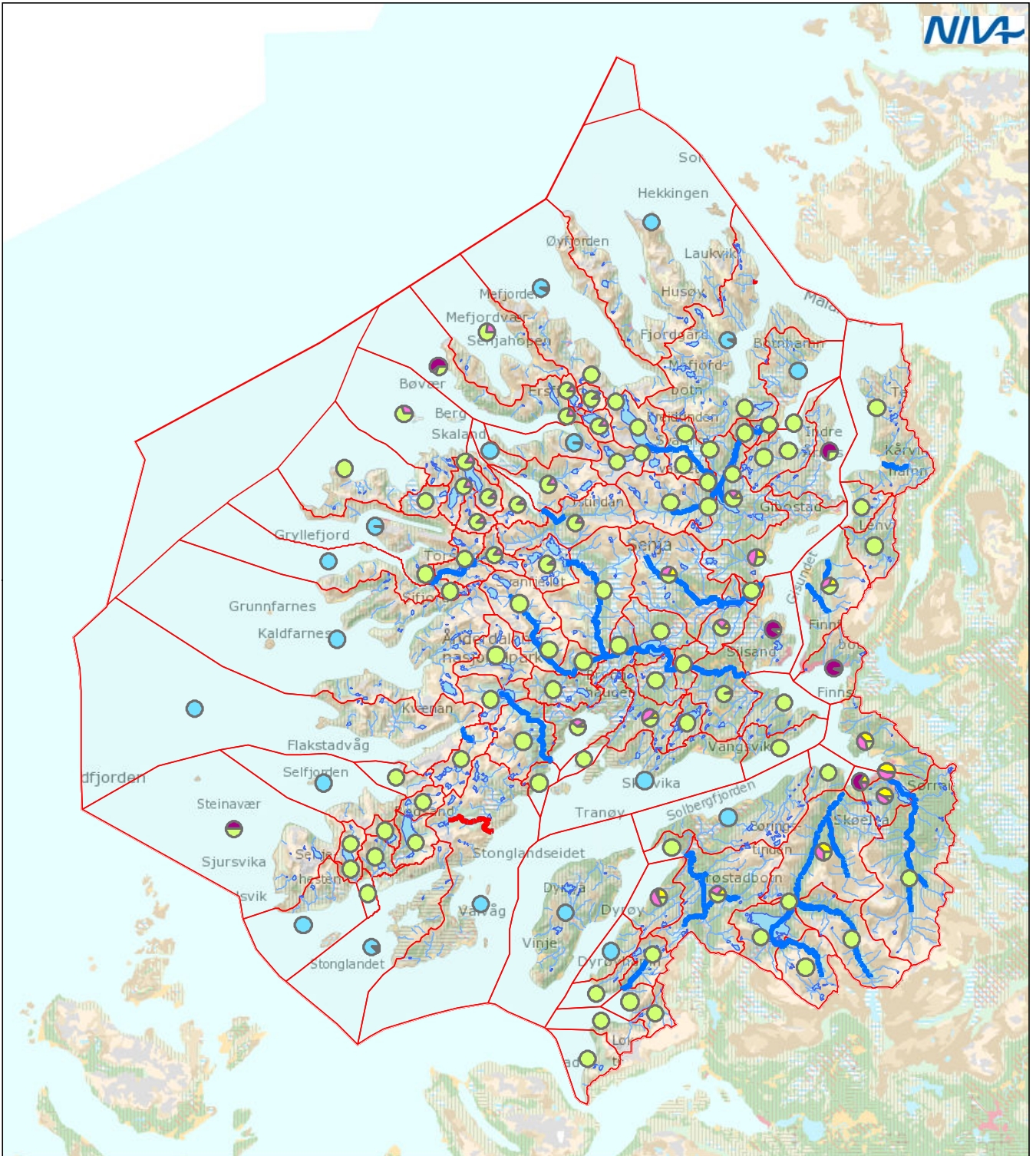
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1104-01

Bardu - Målselv



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

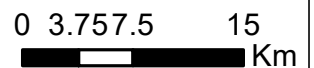
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

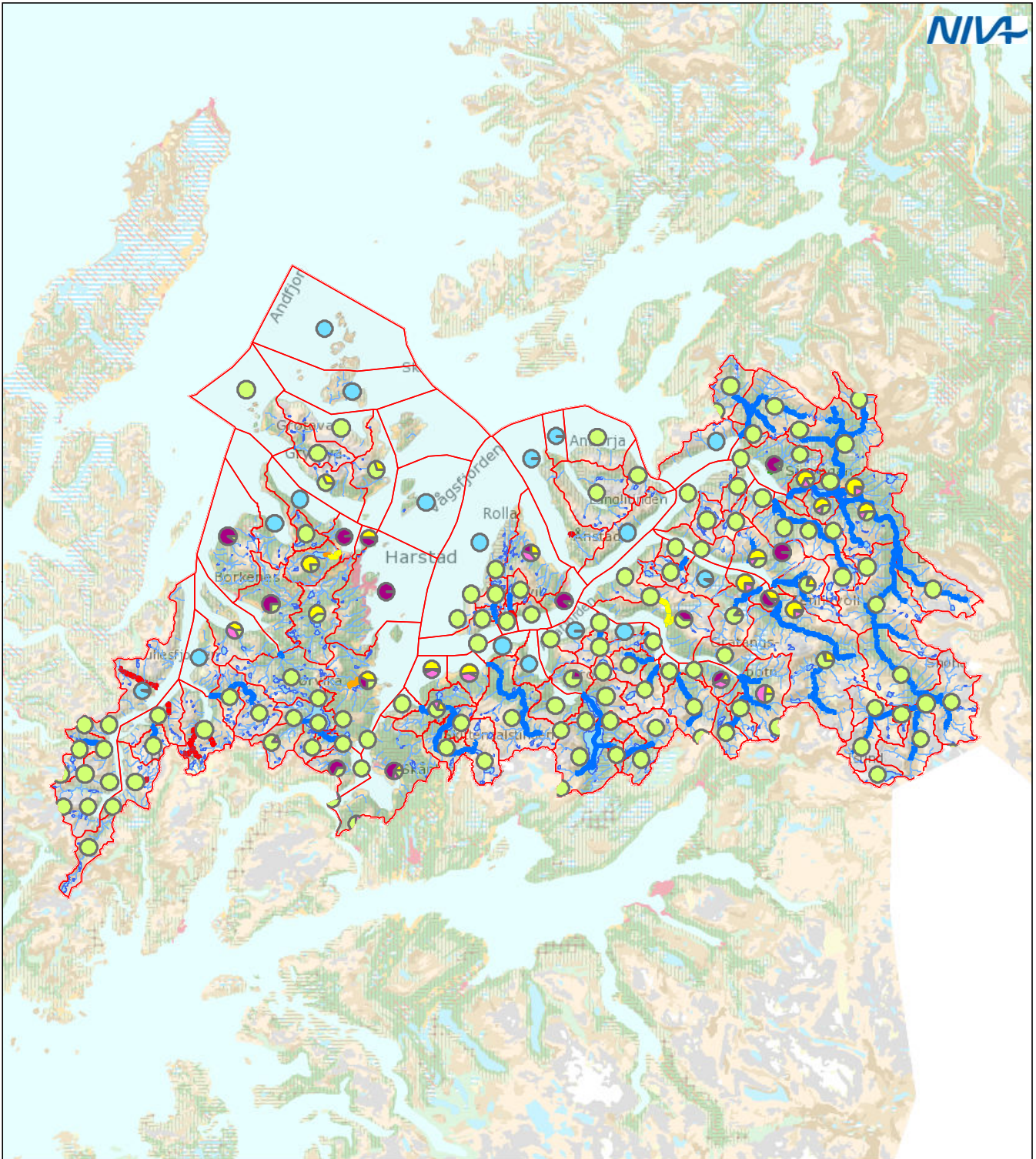
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1104-02 Senja**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

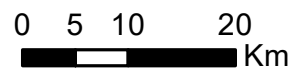
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

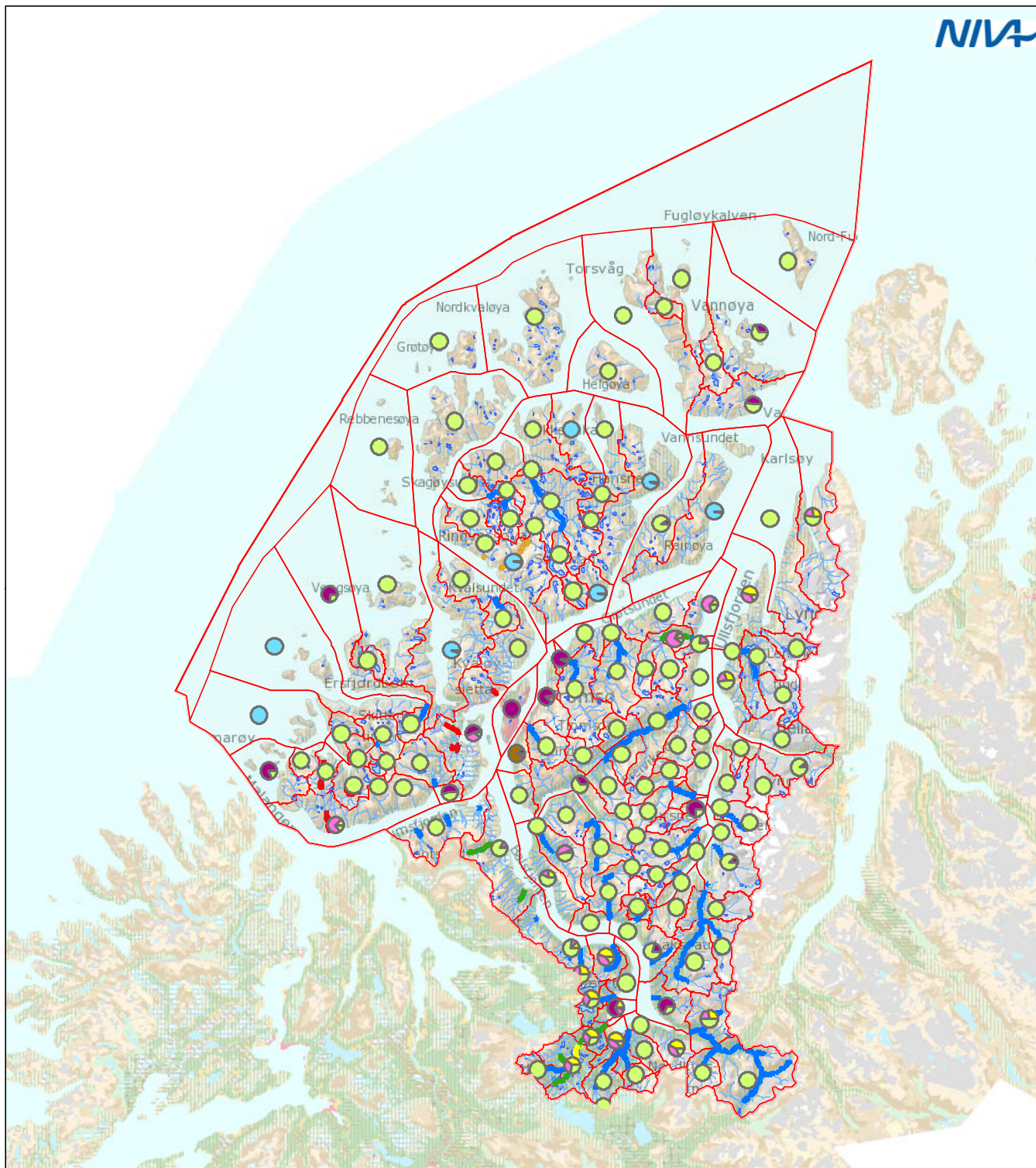
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1104-04

Harstad - Salangen



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

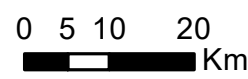
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

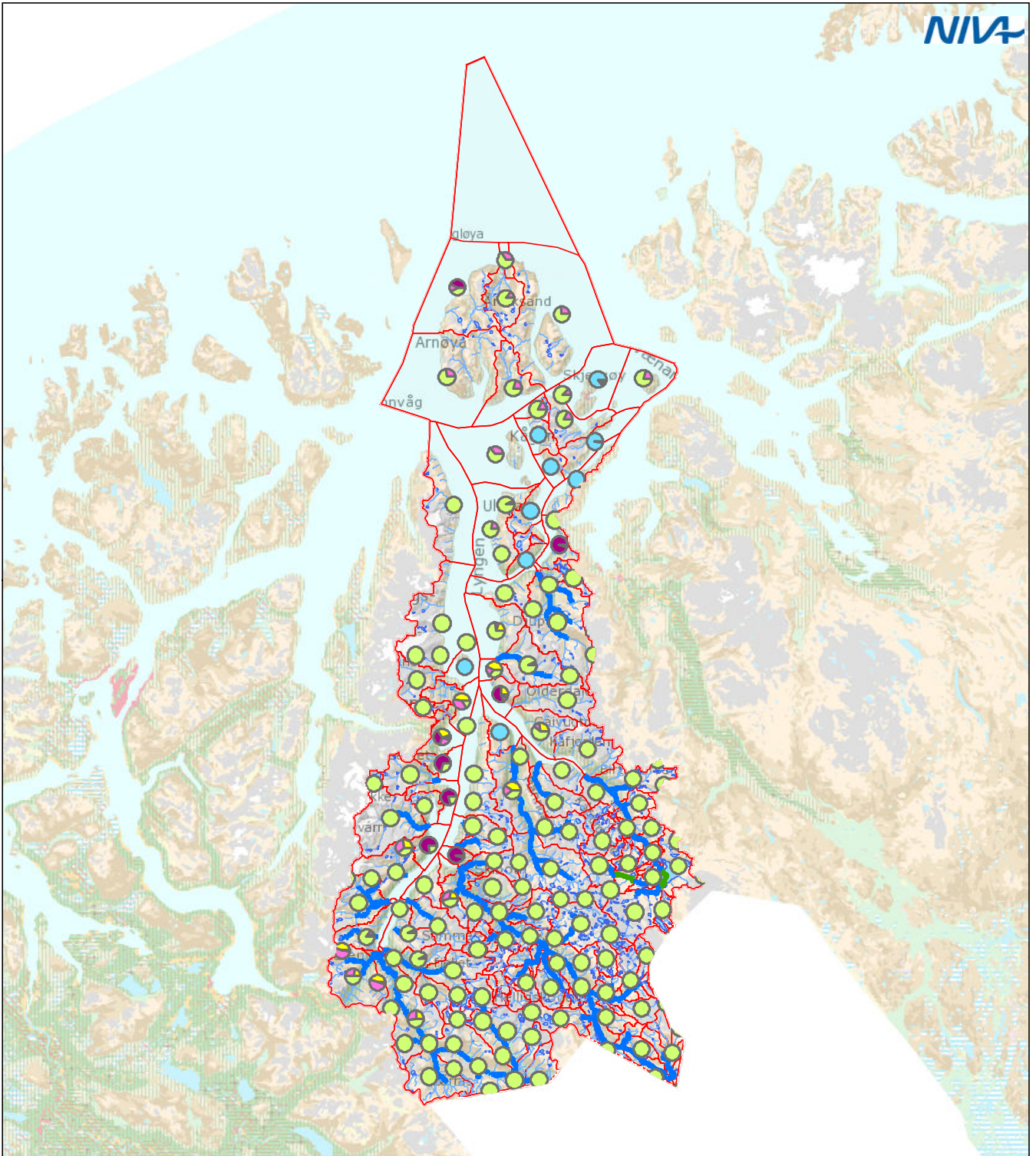
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1104-05 Balsfjord - Karlsøy**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

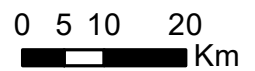
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

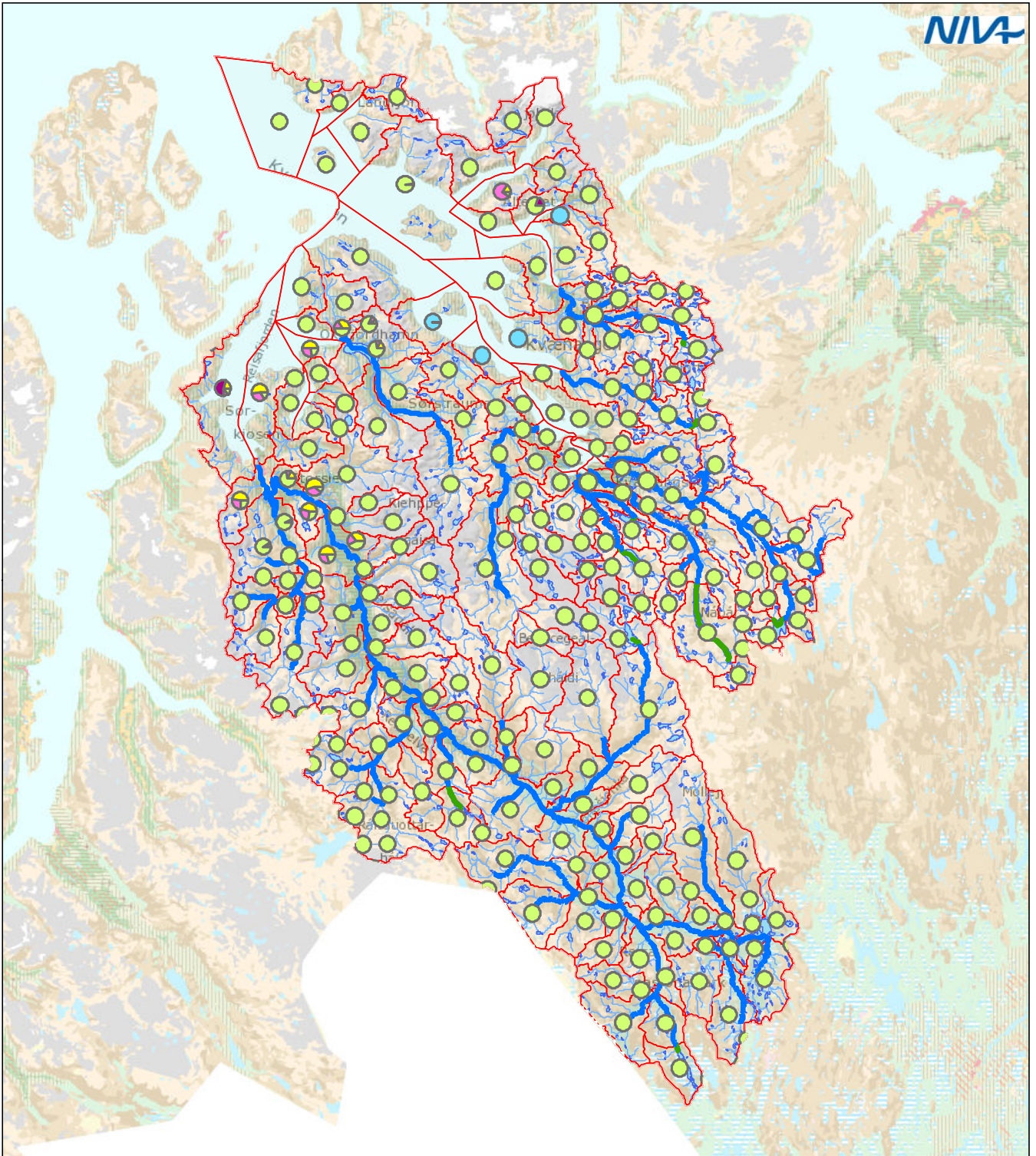
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1104-06

Lyngen - Skjervøy



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

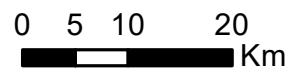
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

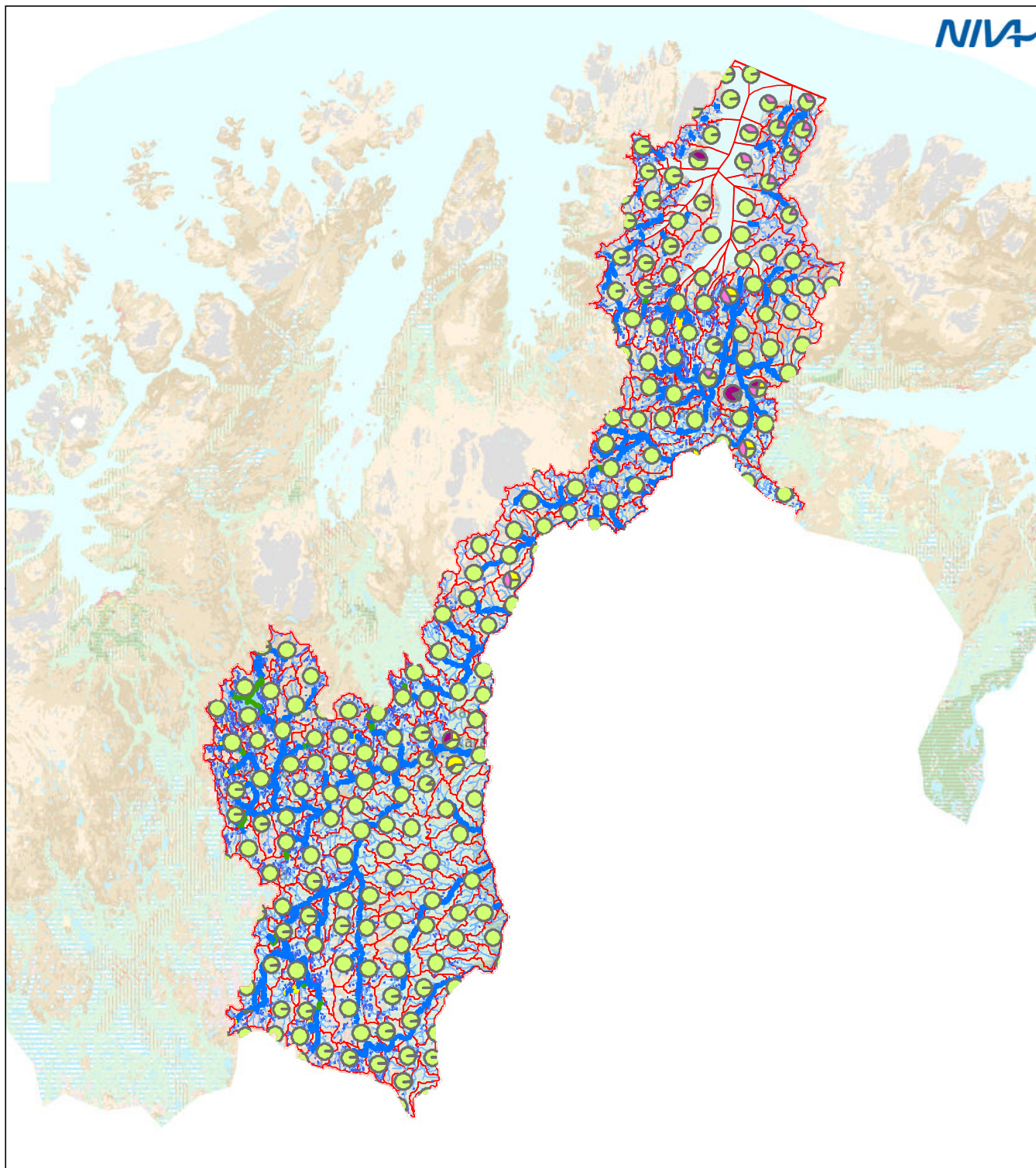
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav




Vannområde: **1104-07 Nordreisa - Kvænangen**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav

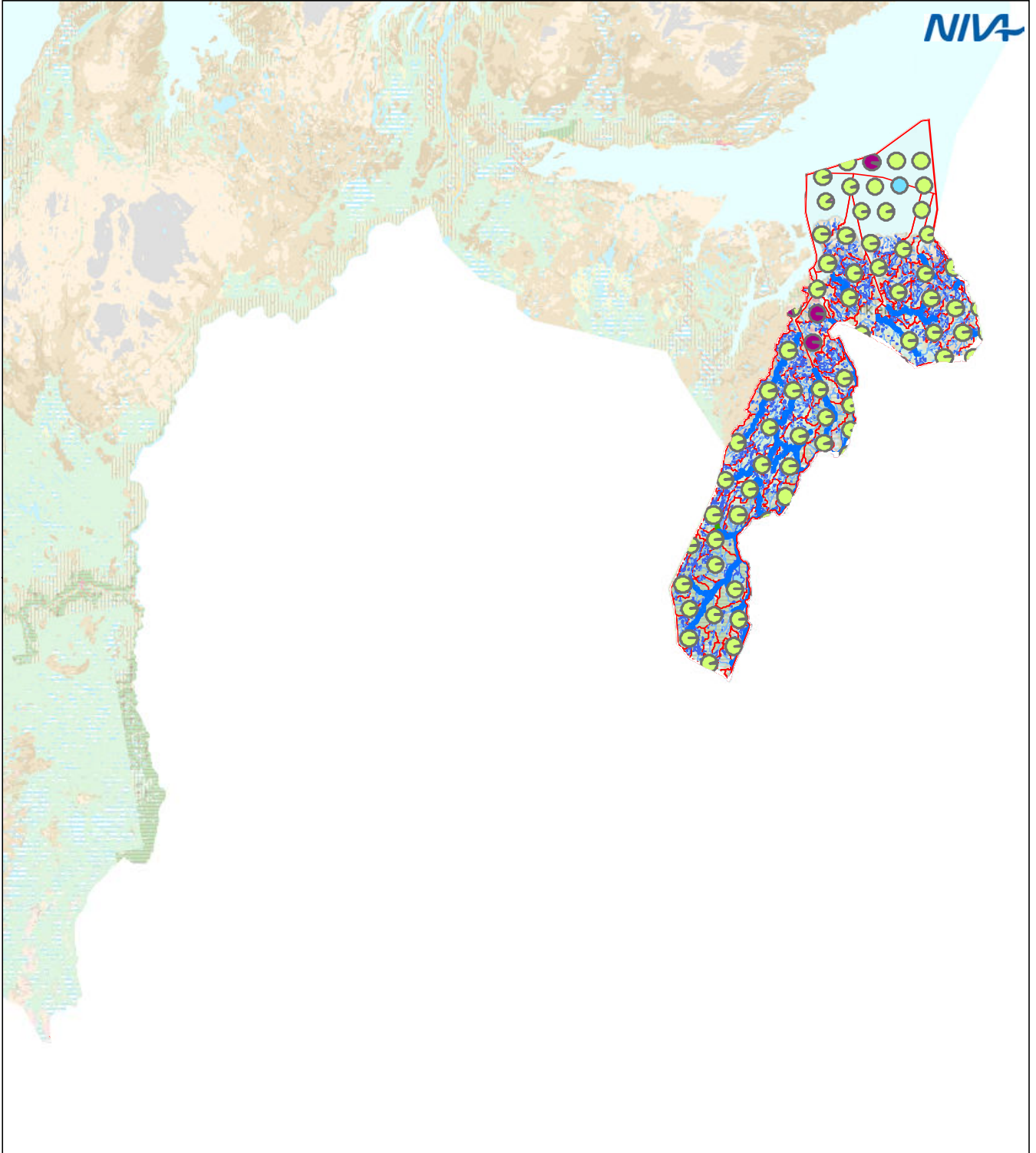


0 10 20 40
Km

Vannområde:

1105-01

Tana



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Avløpsrensplanlegg
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand


-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

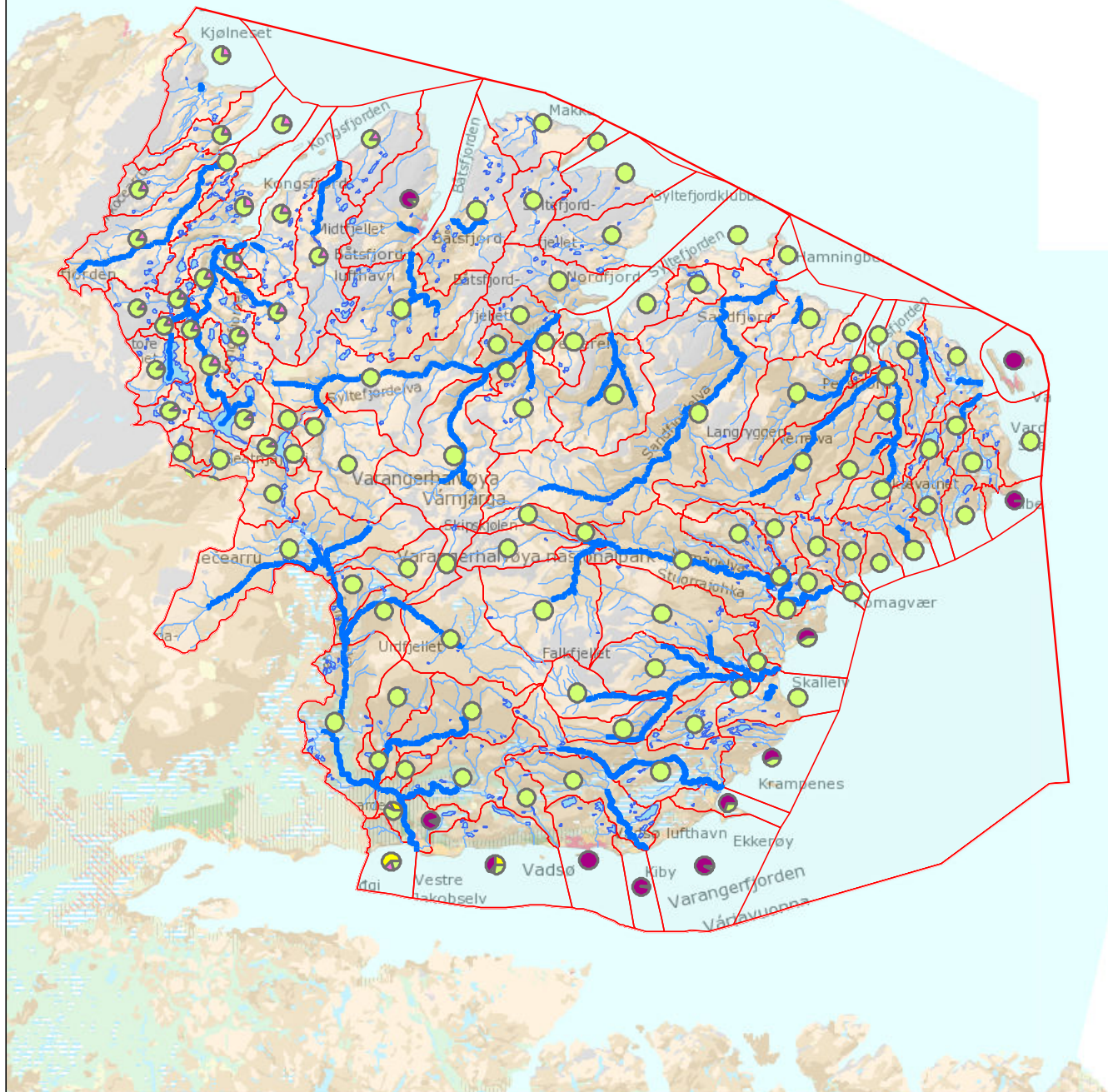
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 5 10 20
Km



Vannområde: **1105-02 Pasvik**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Avløpsrenseanlegg
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

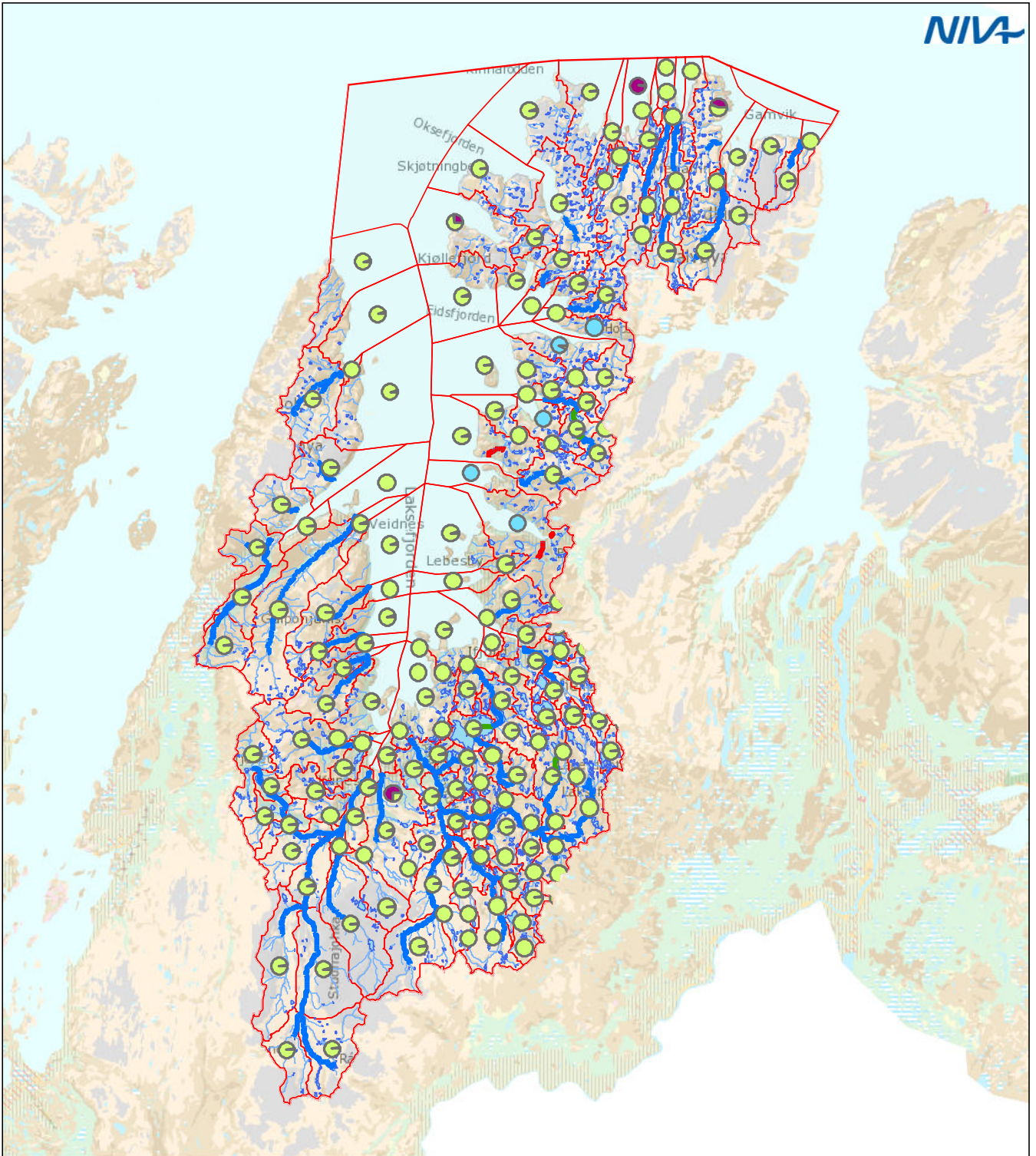
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 4.5 9 18
Km

Vannområde: **1105-05** **Varangerhalvøya**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

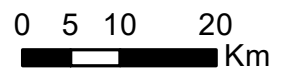
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

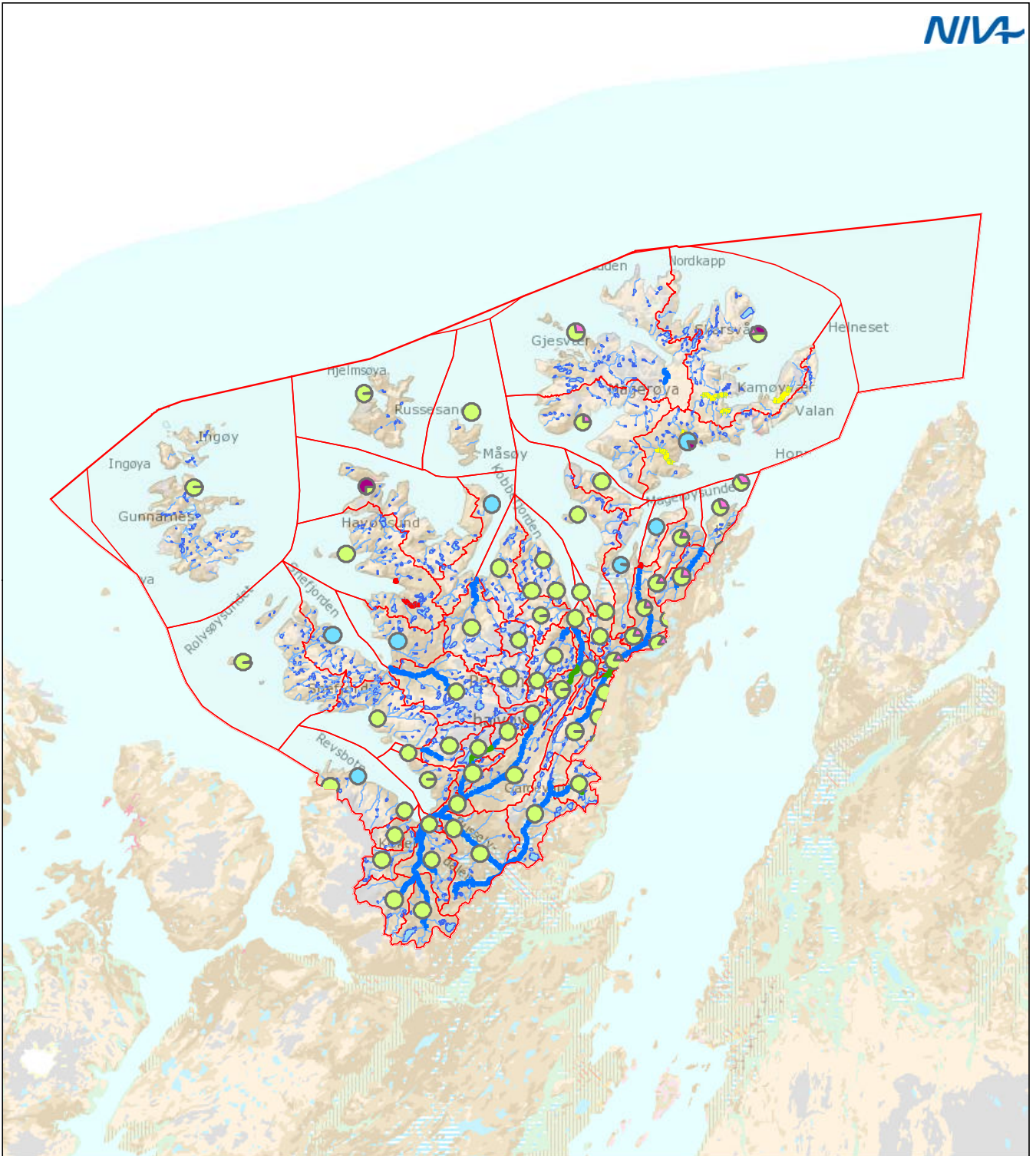
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1105-06

Laksefjorden/Norkinnhaløya



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

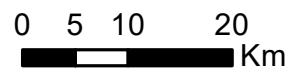
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

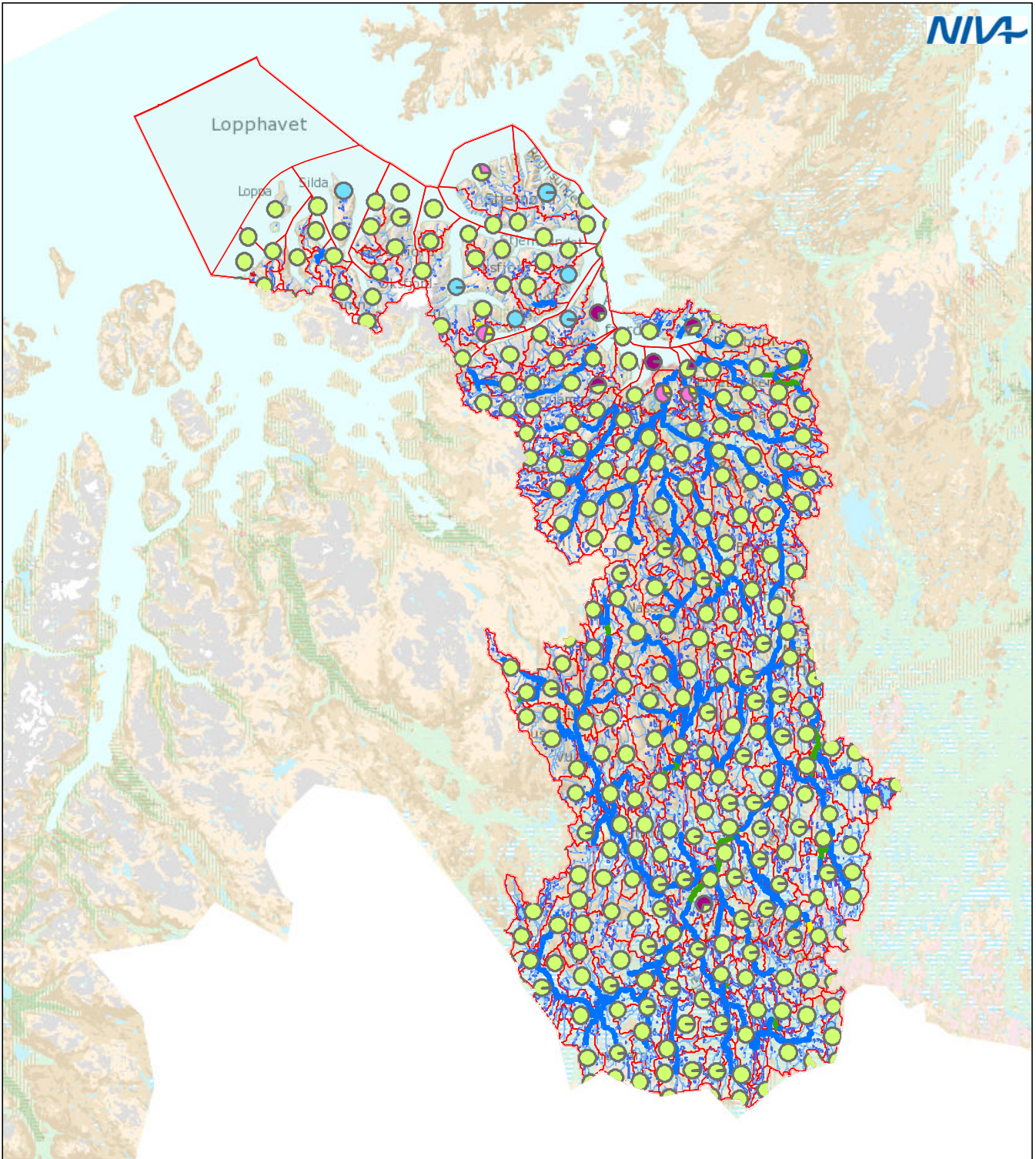
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

1105-08

Måsøy og Magerøya



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav

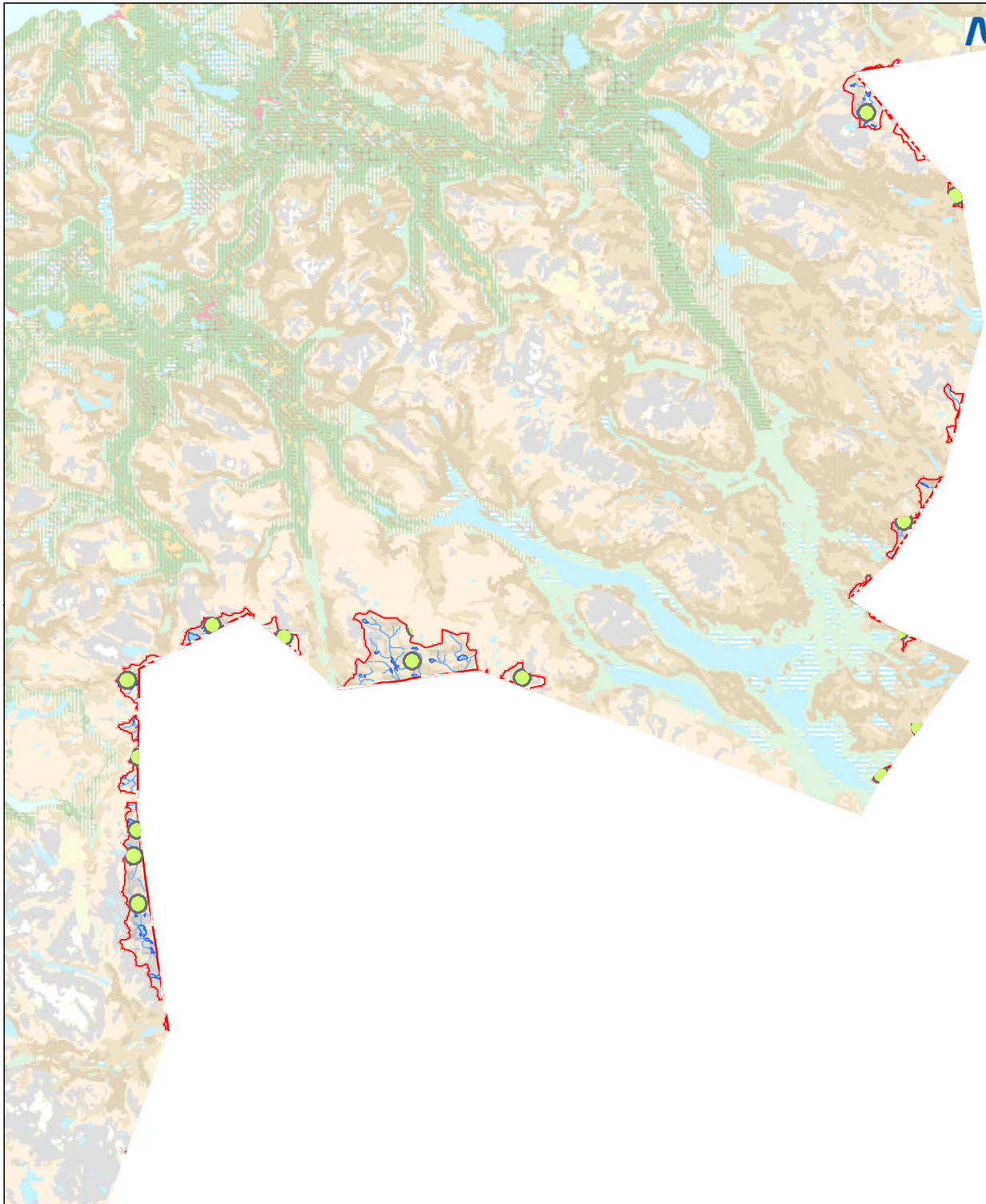


0 5 10 20
Km

Vannområde:

1105-10

Altavassdraget/Loppa/Stjernøya



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

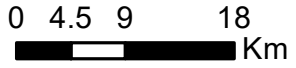
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

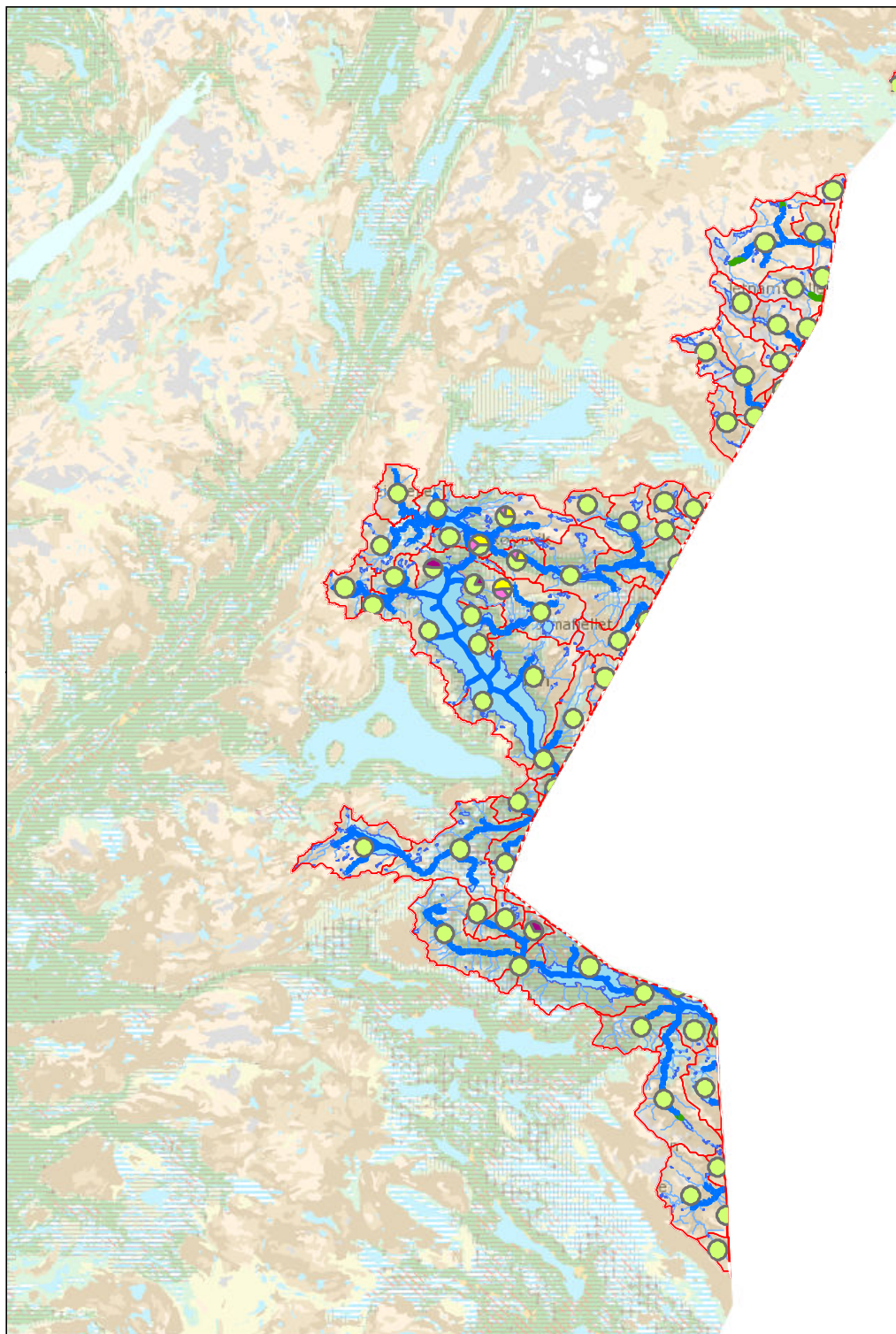
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **1TO**

Torneälven



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

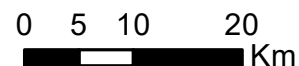
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

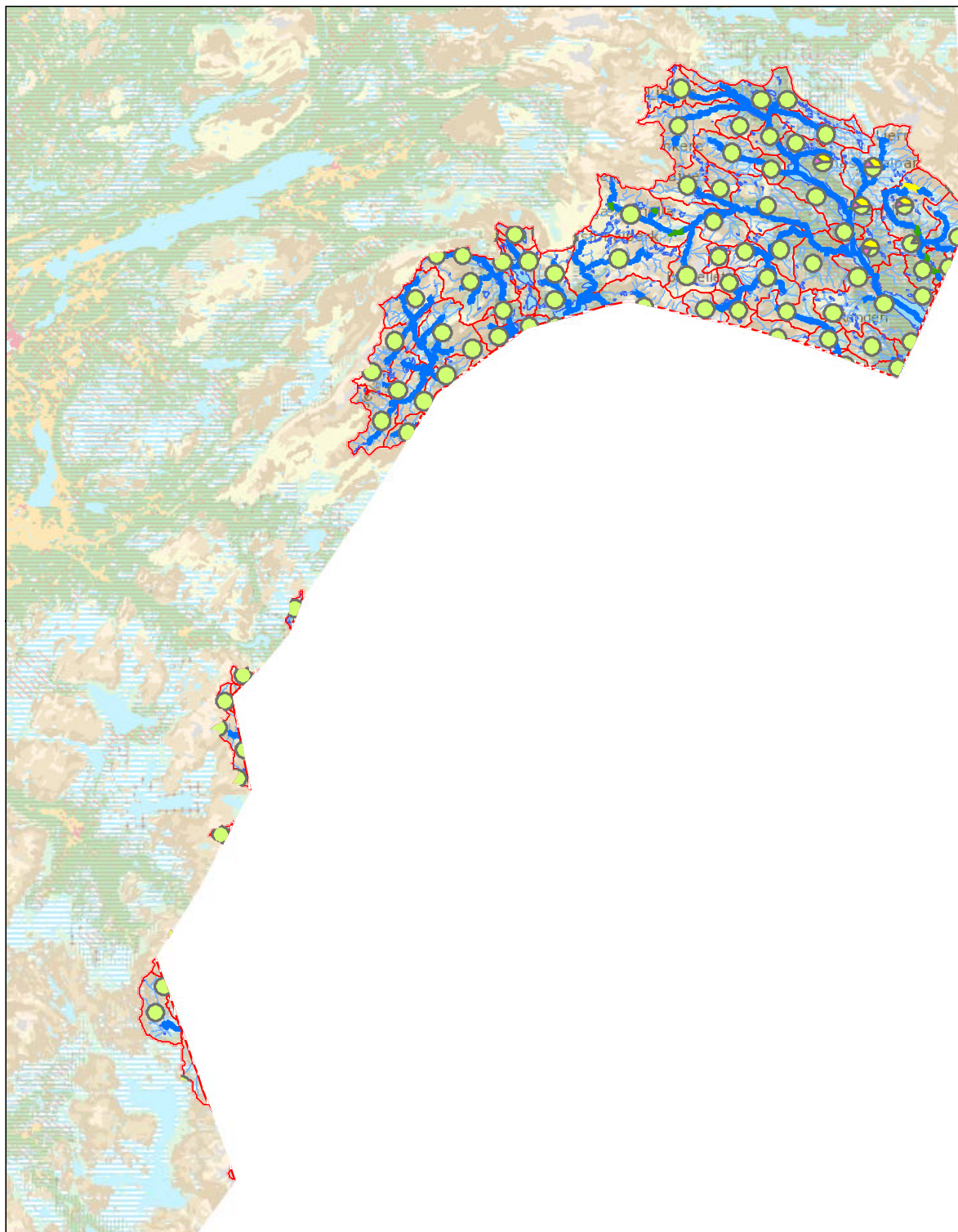
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **2-01**

Ångermanälven



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

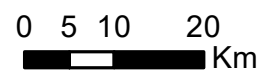
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

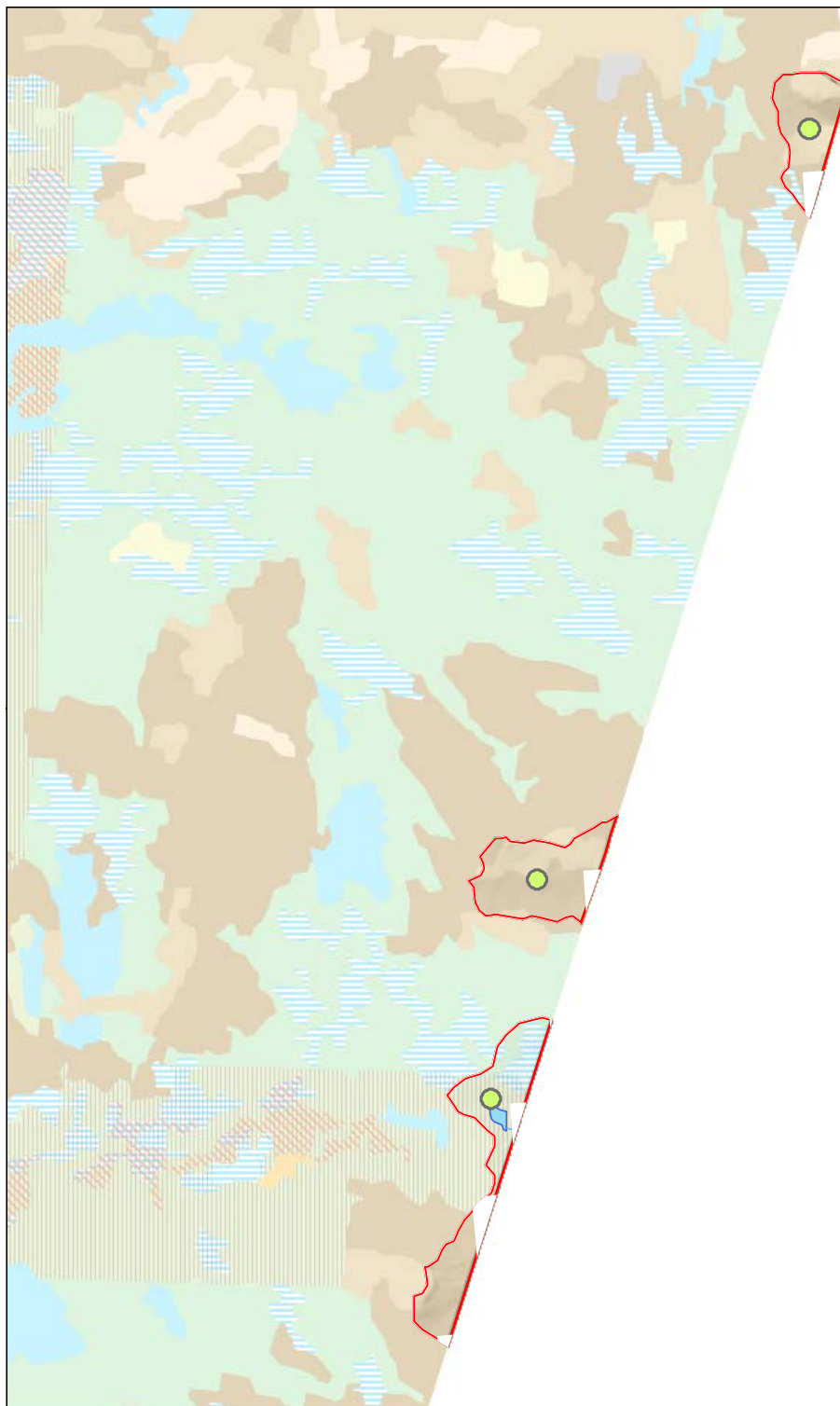
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **2-02**

Indalsälven



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

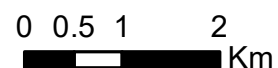
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

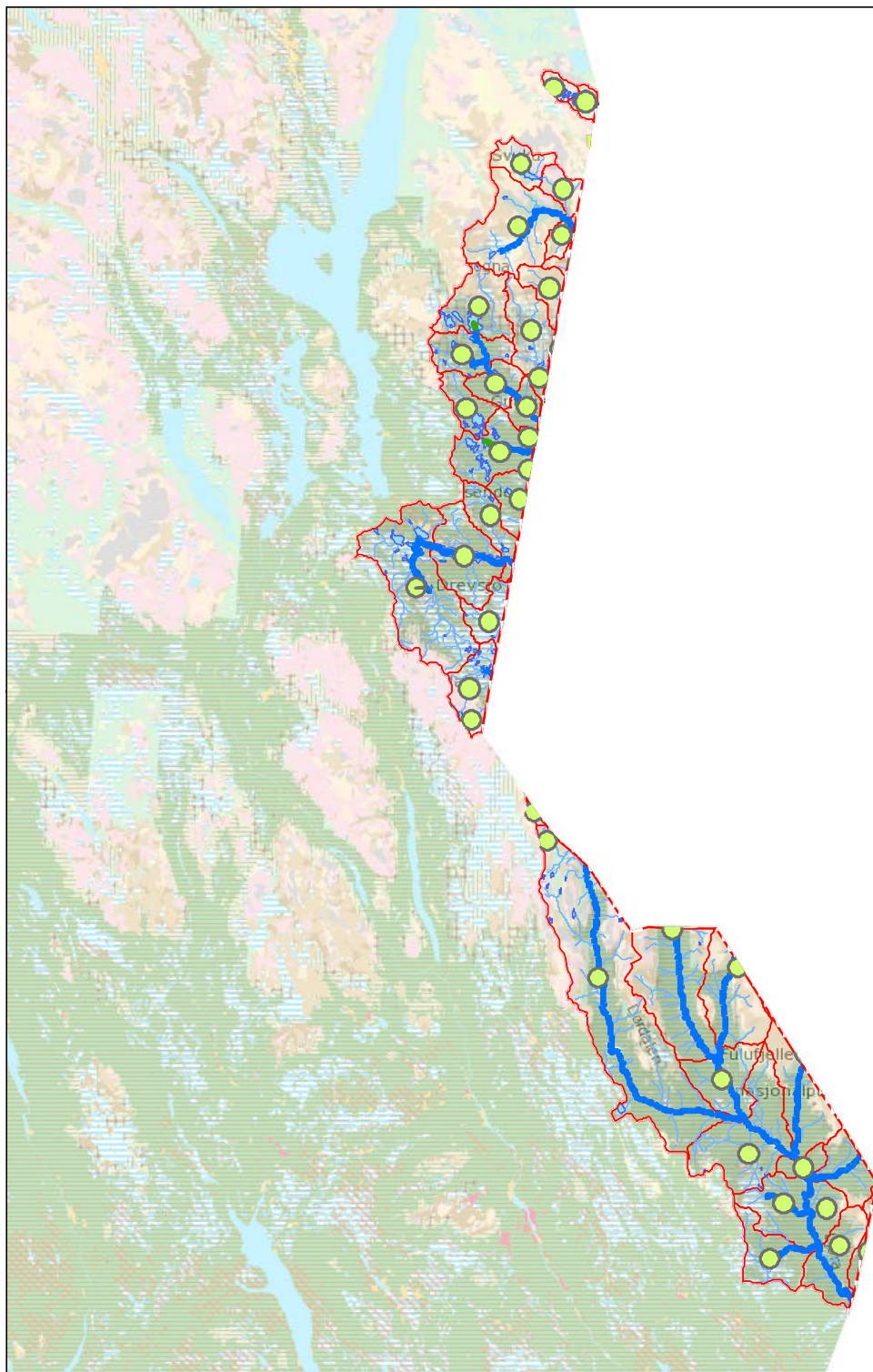
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **2-03**

Ljusnan



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn


Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

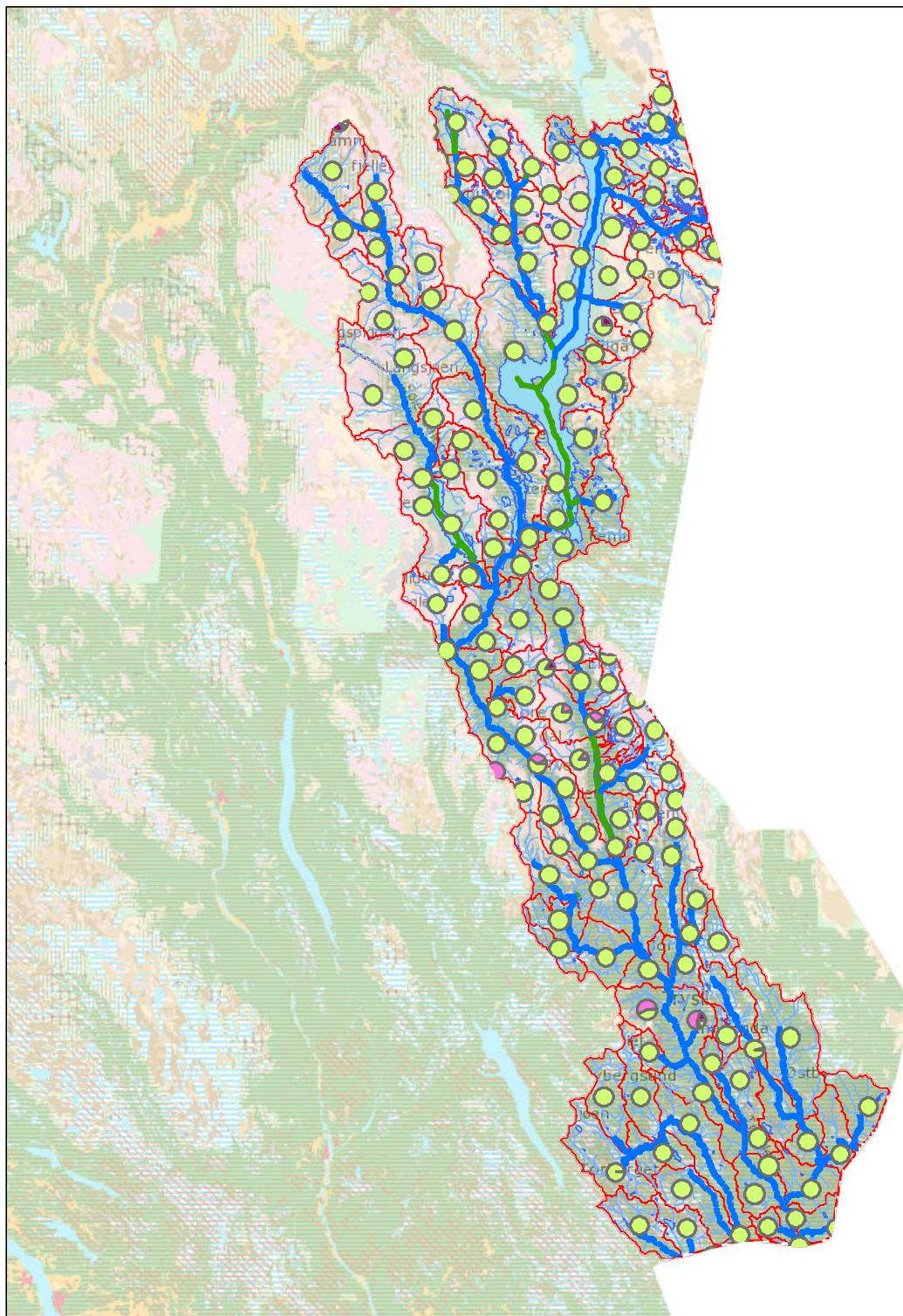
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 4.759.5 19
 Km

Vannområde: **2-04**

Dalälven



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

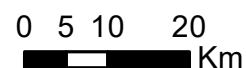
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

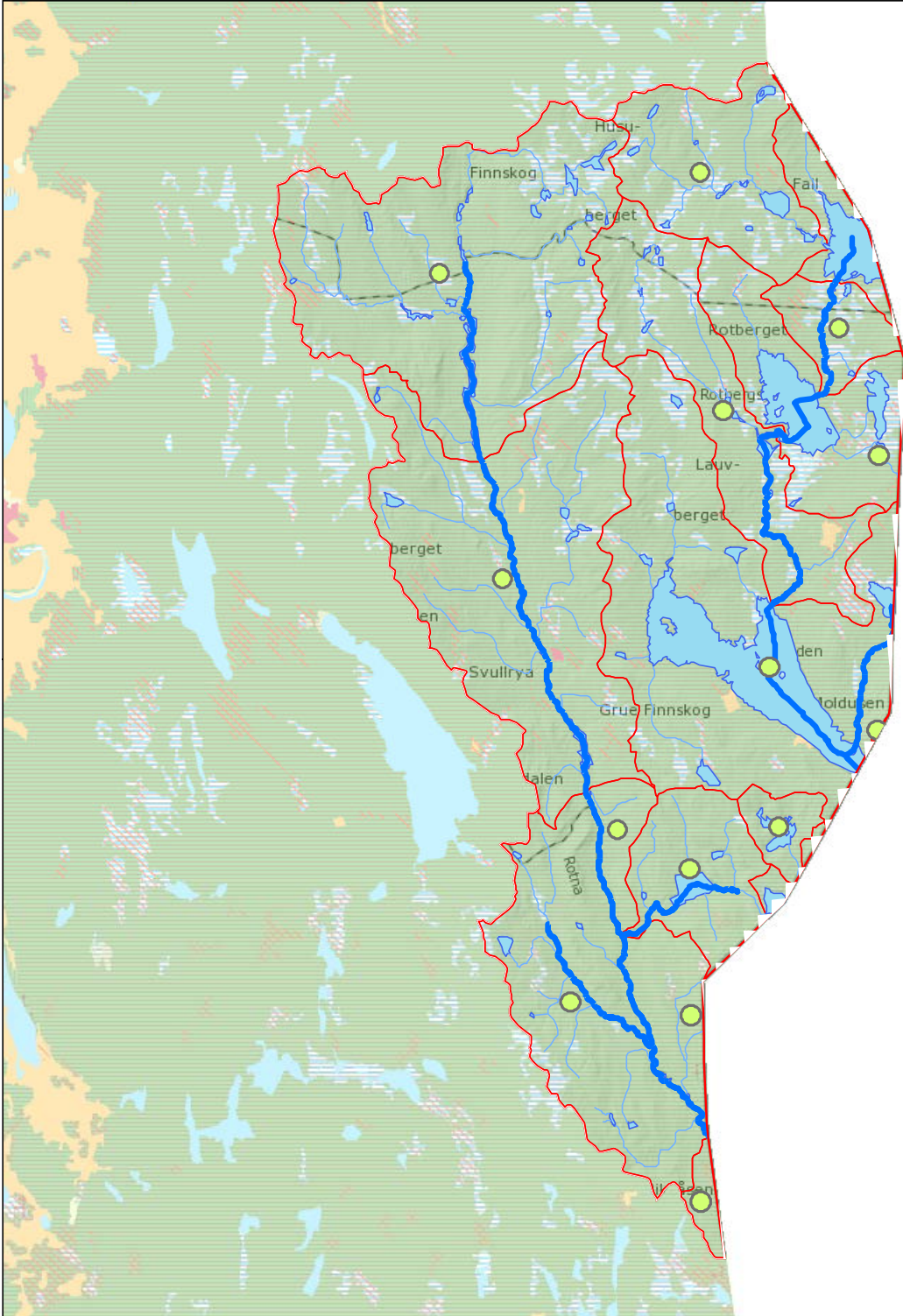
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5-01**

Femund/Trysilvassdraget - Klaraälv



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

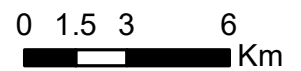
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5-02**

Røgden - Norsälven



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

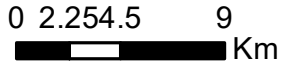
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensaneanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

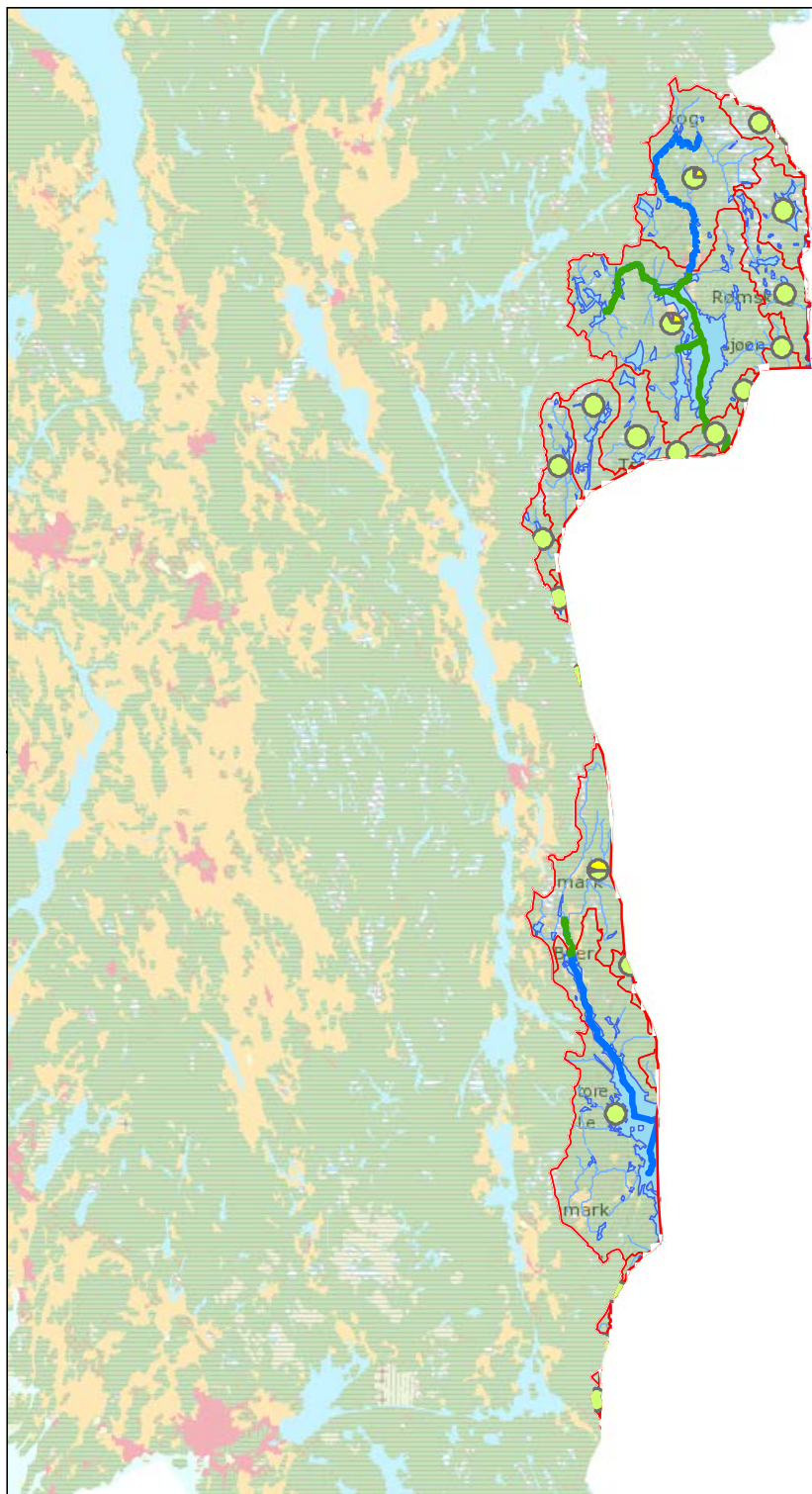
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebygd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5-03**

Byälven



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

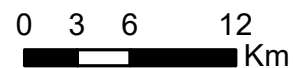
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

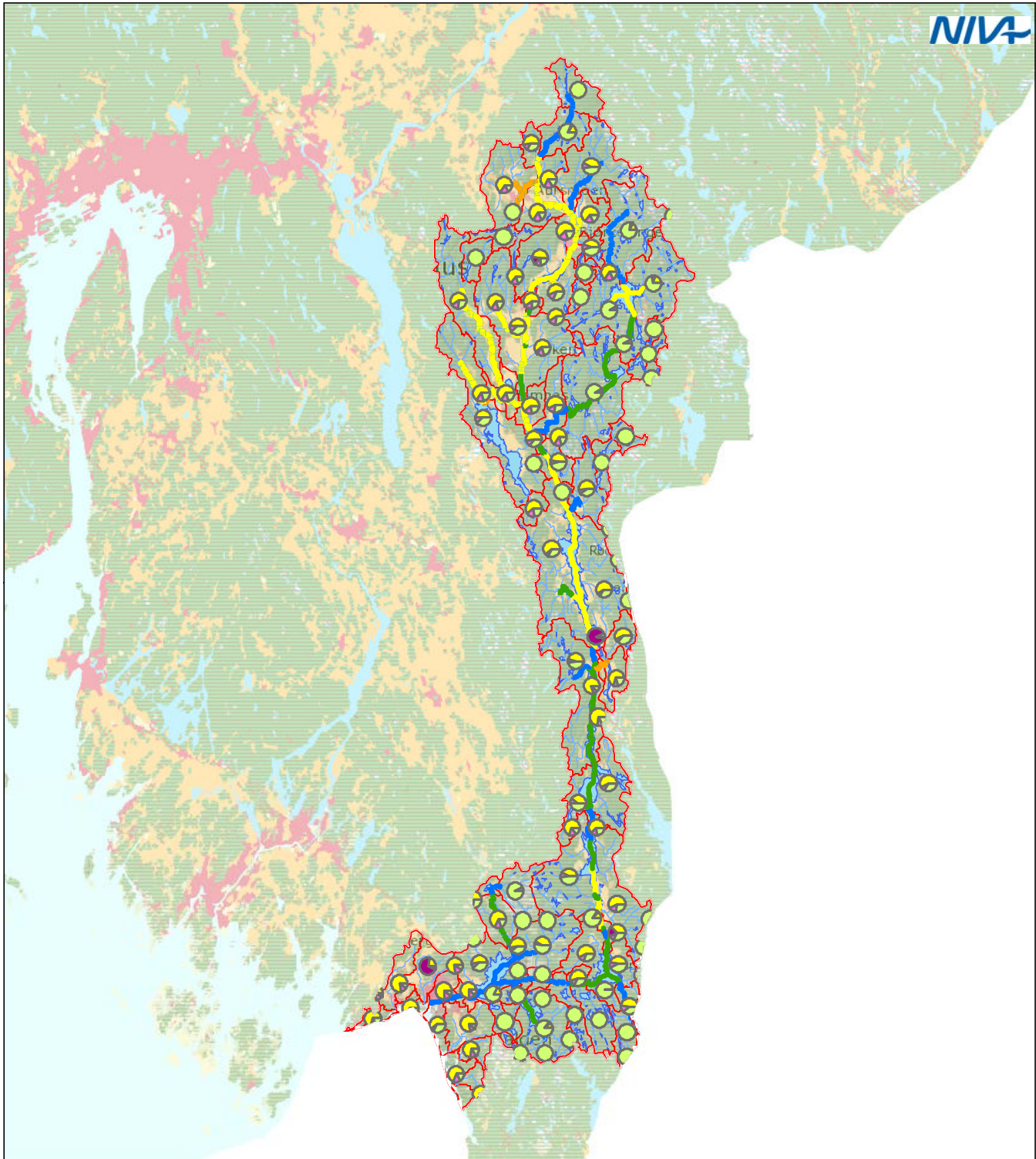
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebygd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

5-04

Upperudsälven



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

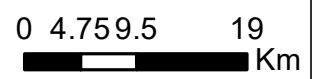
-  Lokale tilførsler
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

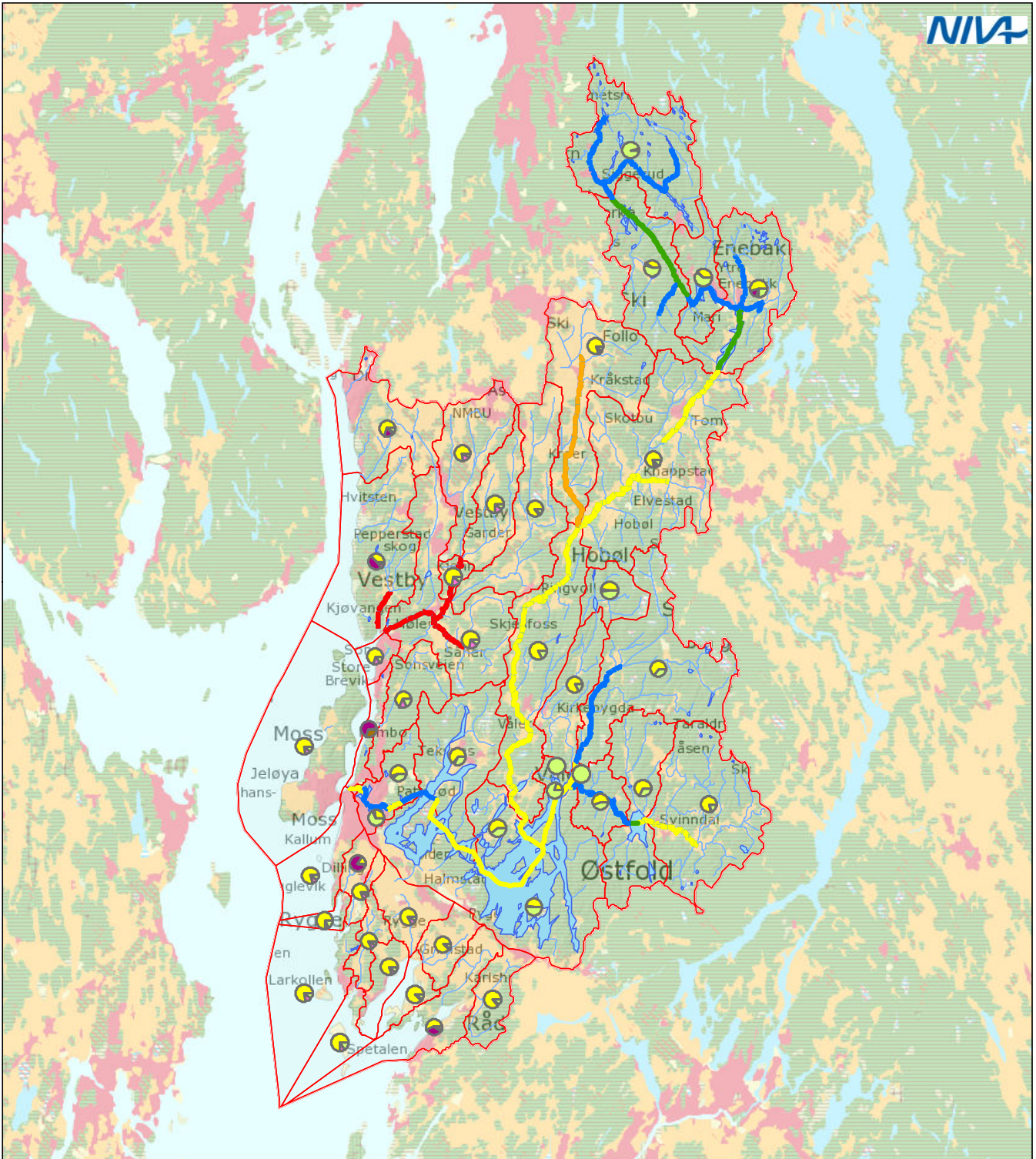
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5101-01 Haldenvassdraget**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

- Fiskeoppdrett
- Jordbruk
- Avløpsrenseanlegg
- Spredt avløp
- Industri
- Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

- 1 - Svært god
- 2 - God
- 3 - Moderat
- 4 - Dårlig
- 5 - Svært dårlig

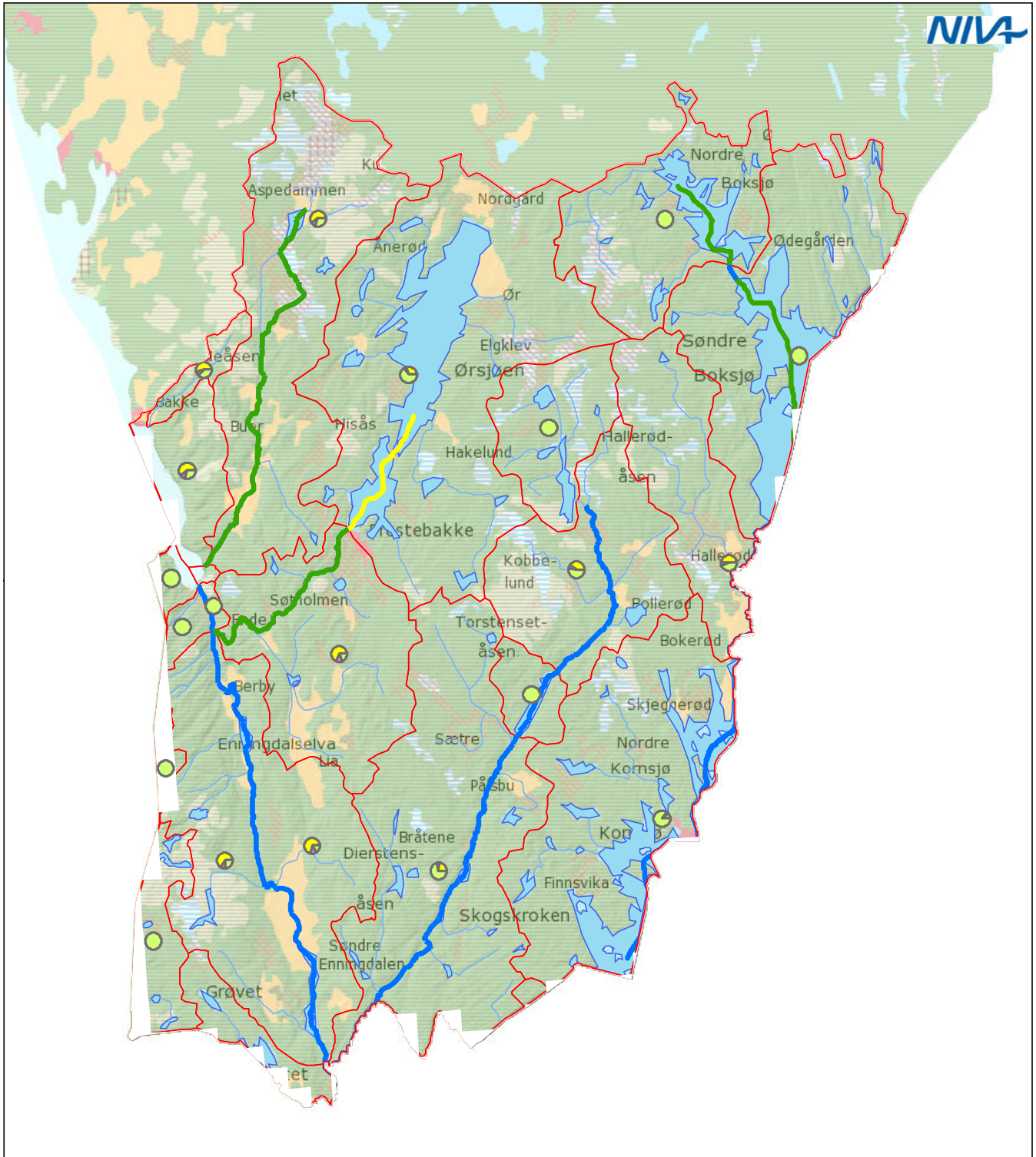
Arealtype

- Jordbruksareal
- Skog
- Snaumark
- Myr
- Bebyggd og samferdsel
- Snøisbre
- Ferskvann
- Hav



0 2.5 5 10
Km

Vannområde: **5101-02 Morsa**


Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensaneanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav

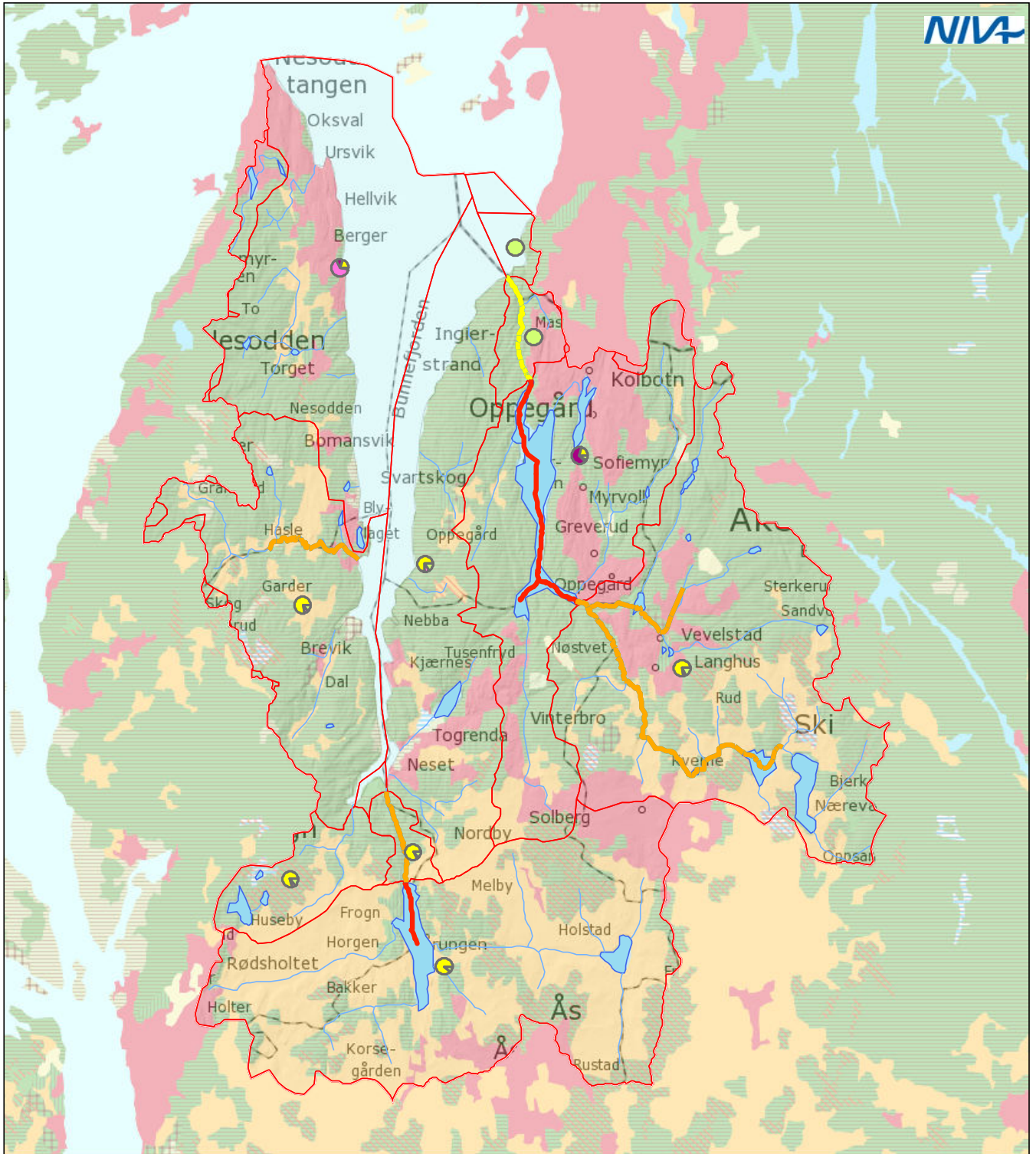


0 0.75 1.5 3 Km

Vannområde:

5101-03

Enningdalen


Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn


Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

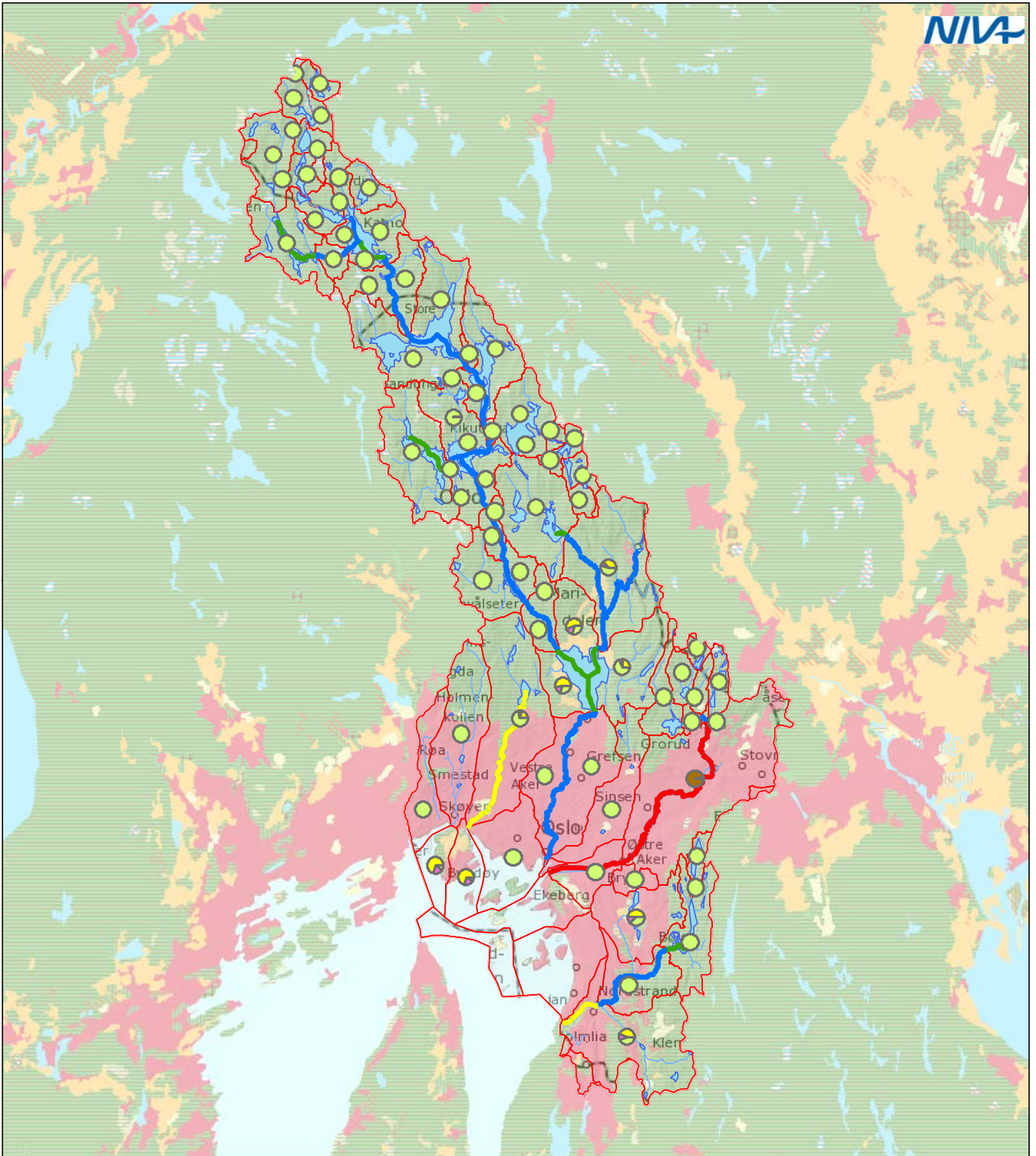
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



00.751.5 3
 Km

Vannområde:

5101-07
Bunnfjorden med Årungen- og Gjørvassdraget


Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

- Natur/bakgrunn
- Fiskeoppdrett
- Jordbruk
- Avløpsrenseanlegg
- Spredt avløp
- Industri

Fosfor, tilstand

- 1 - Svært god
- 2 - God
- 3 - Moderat
- 4 - Dårlig
- 5 - Svært dårlig

Arealtype

- Jordbruksareal
- Skog
- Snaumark
- Myr
- Bebyggd og samferdsel
- Snøisbre
- Ferskvann
- Hav

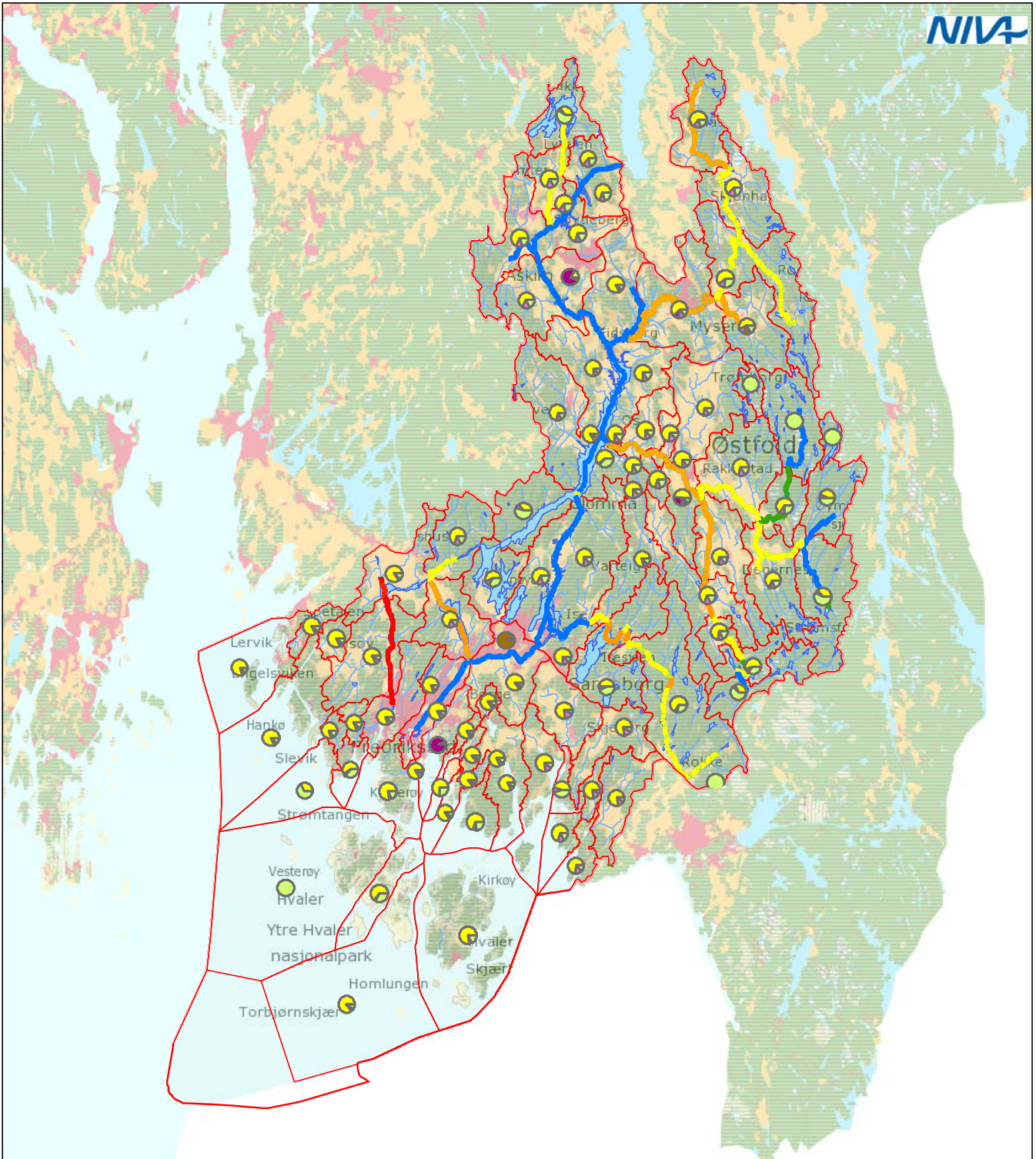


0 1.753.5 7
 Km

Vannområde:

5101-10

Bekkelagsbassenget



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

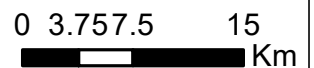
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

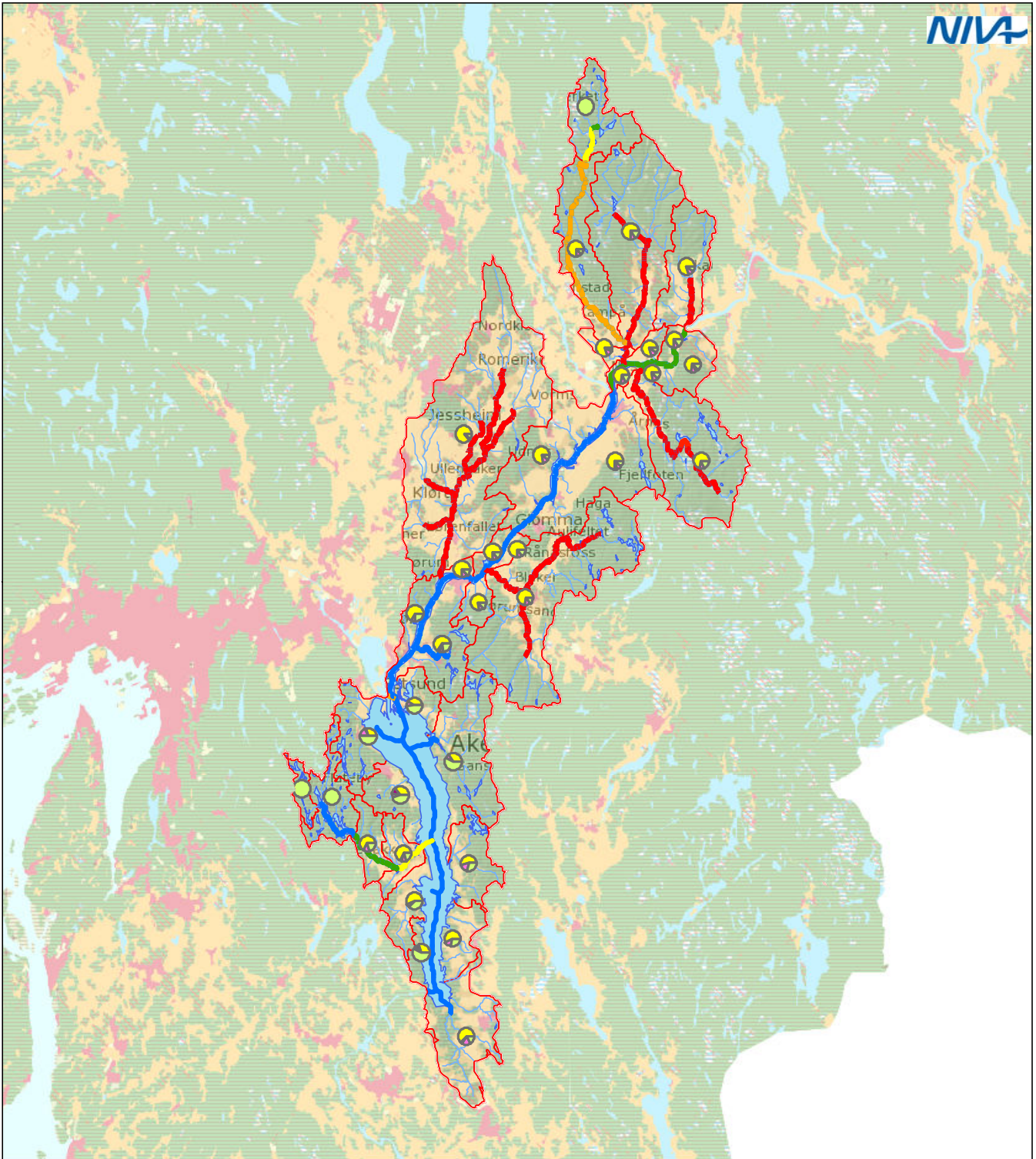
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

5101-11

Glomma sør for Øyeren



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

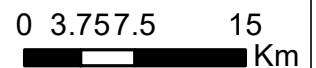
- Fiskeoppdrett
- Jordbruk
- Avløpsrenseanlegg
- Spredt avløp
- Industri
- Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

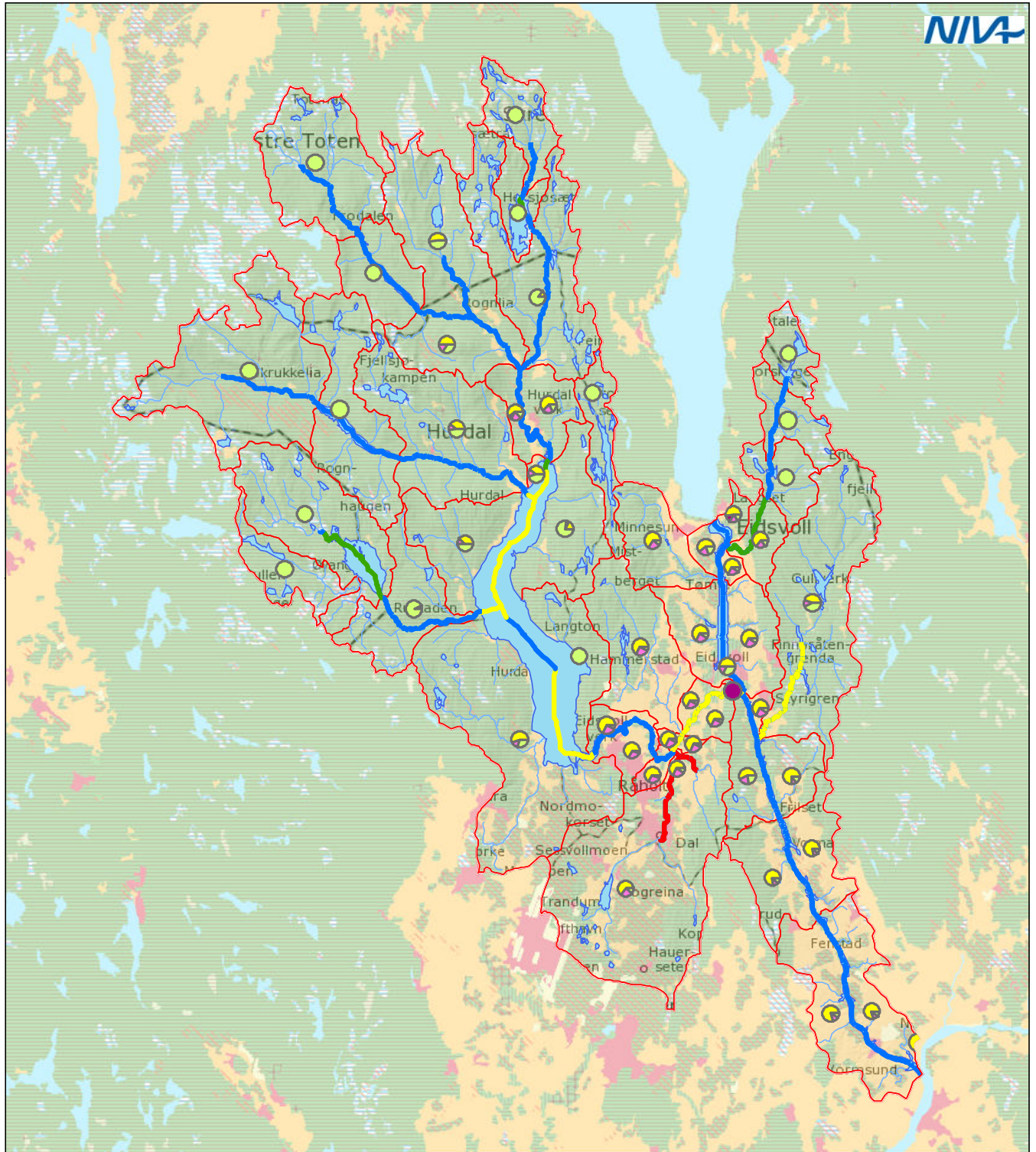
- 1 - Svært god
- 2 - God
- 3 - Moderat
- 4 - Dårlig
- 5 - Svært dårlig

Arealtype

- Jordbruksareal
- Skog
- Snaumark
- Myr
- Bebyggd og samferdsel
- Snøisbre
- Ferskvann
- Hav



Vannområde: **5101-12 Øyeren**


Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensaneanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

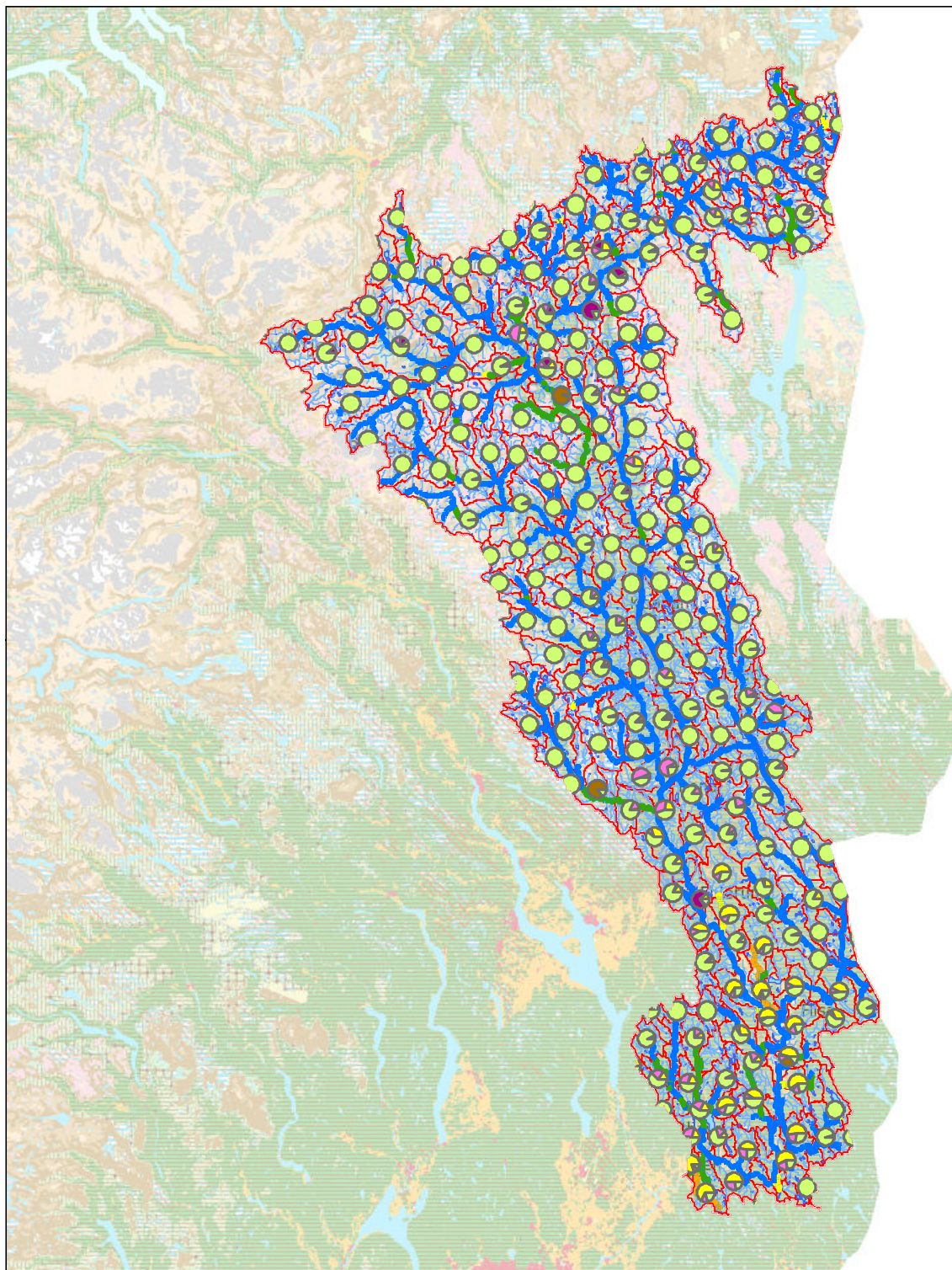
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebygd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:


5101-13
Hurdalvassdraget/Vorma



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

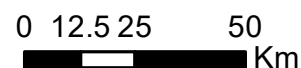
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

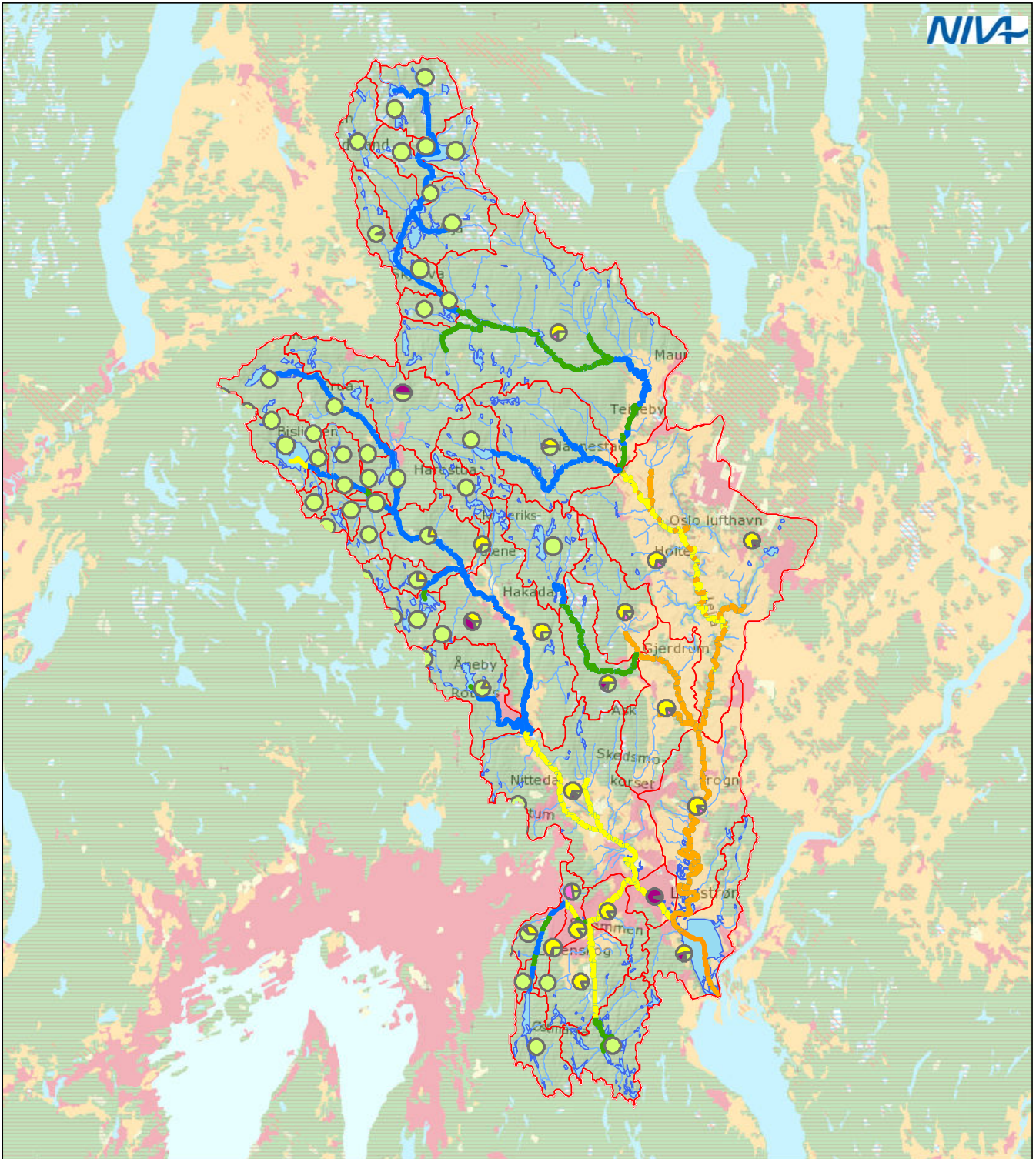
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5101-14** **Glomma**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn


Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav

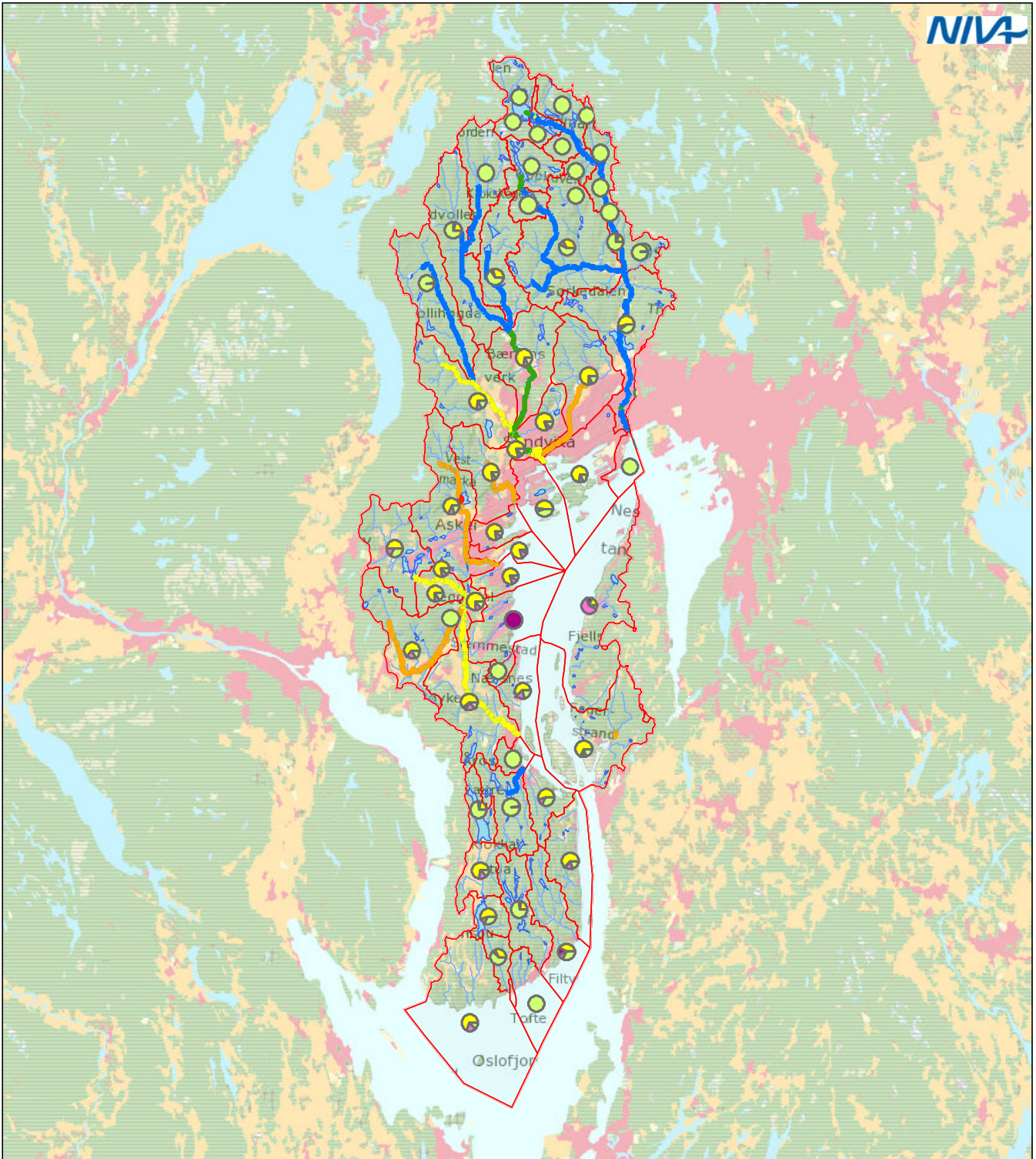


0 2.755.5 11
 Km

Vannområde:

5101-15

Leira - Nitelva


Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

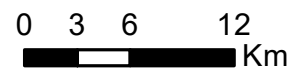
-  Fosfor tilførsel
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

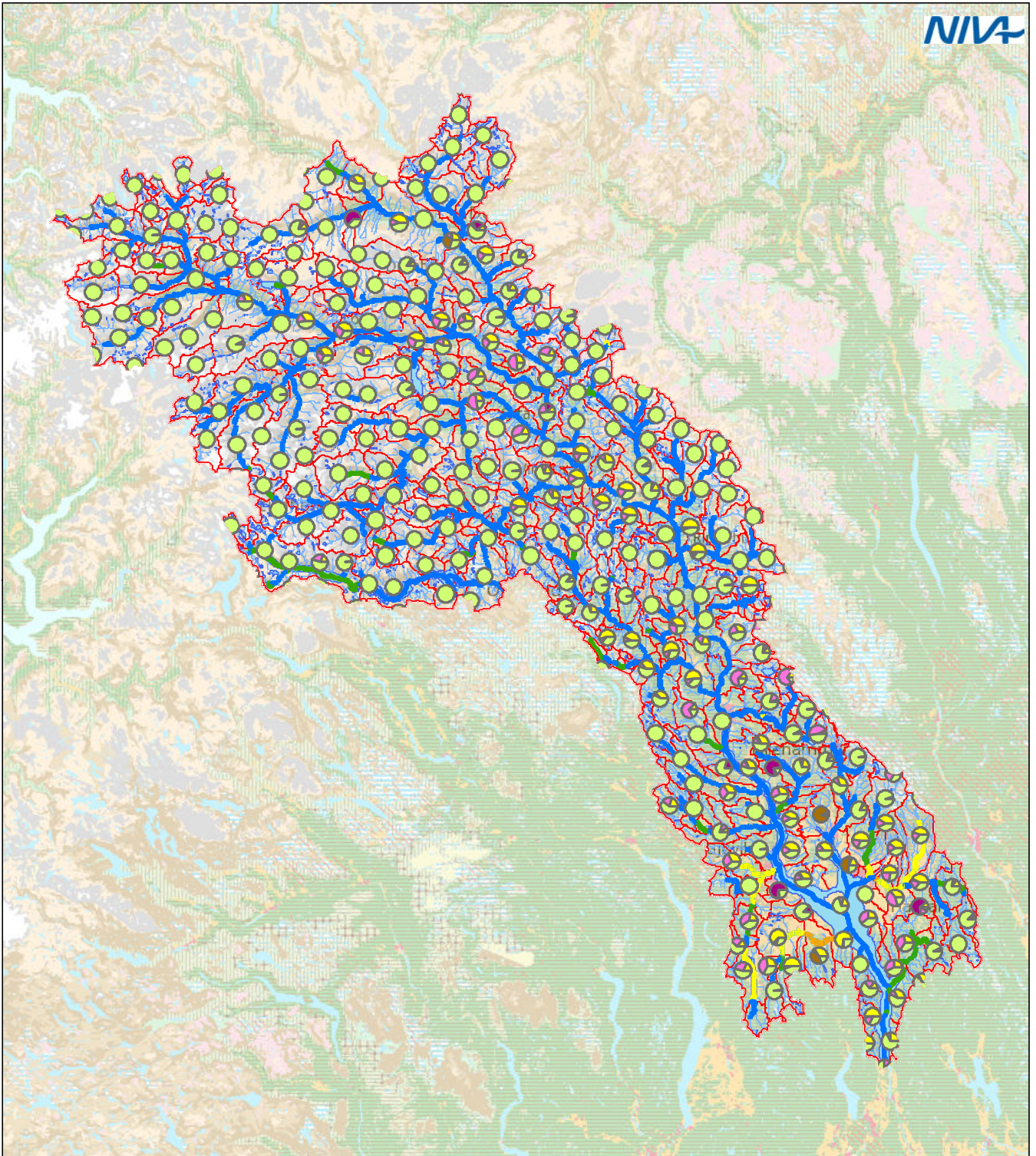
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5101-16 Indre Oslofjord Vest**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

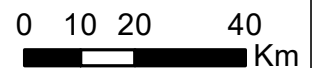
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

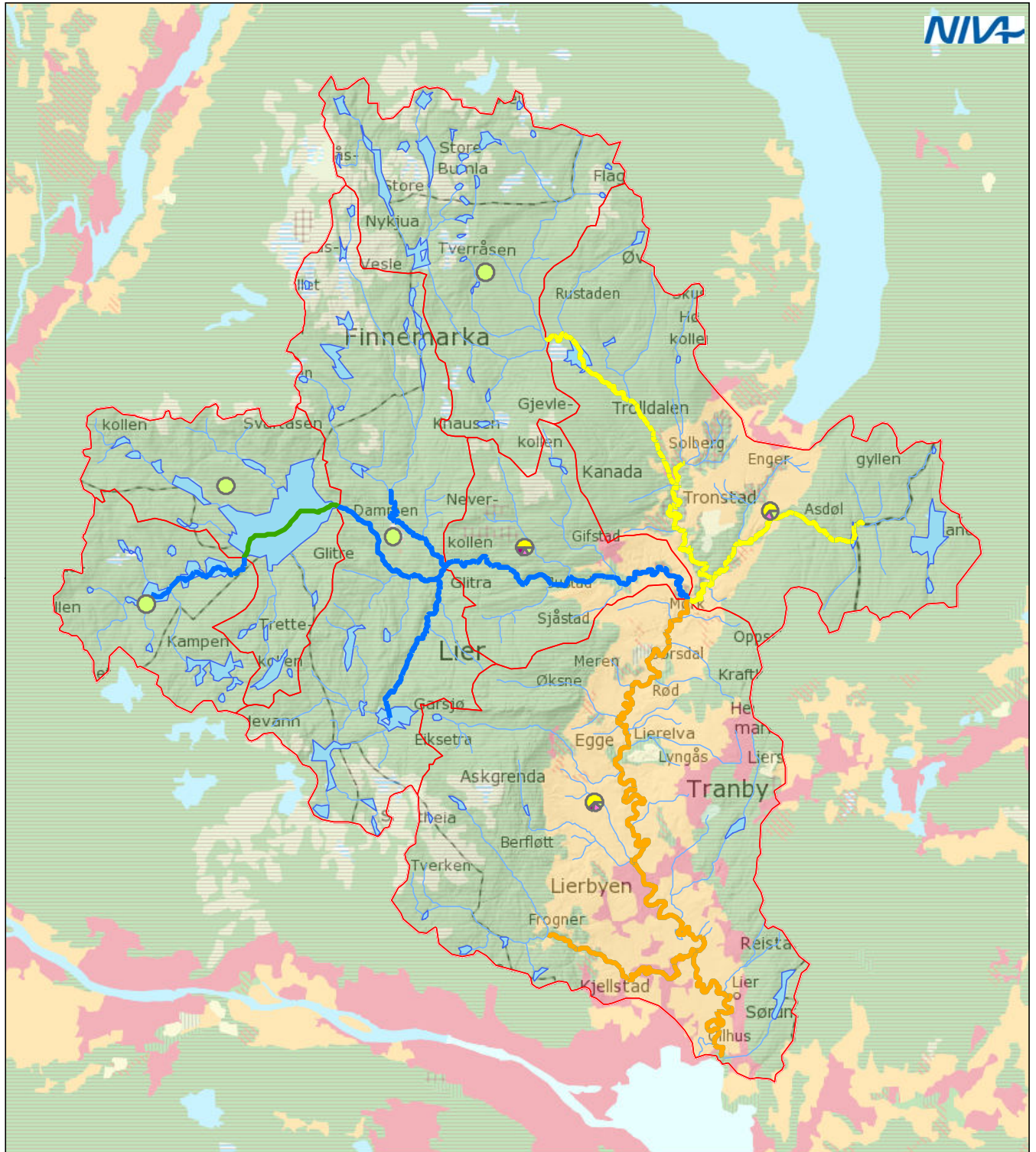
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5101-17 Mjøsa**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

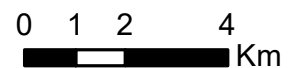
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

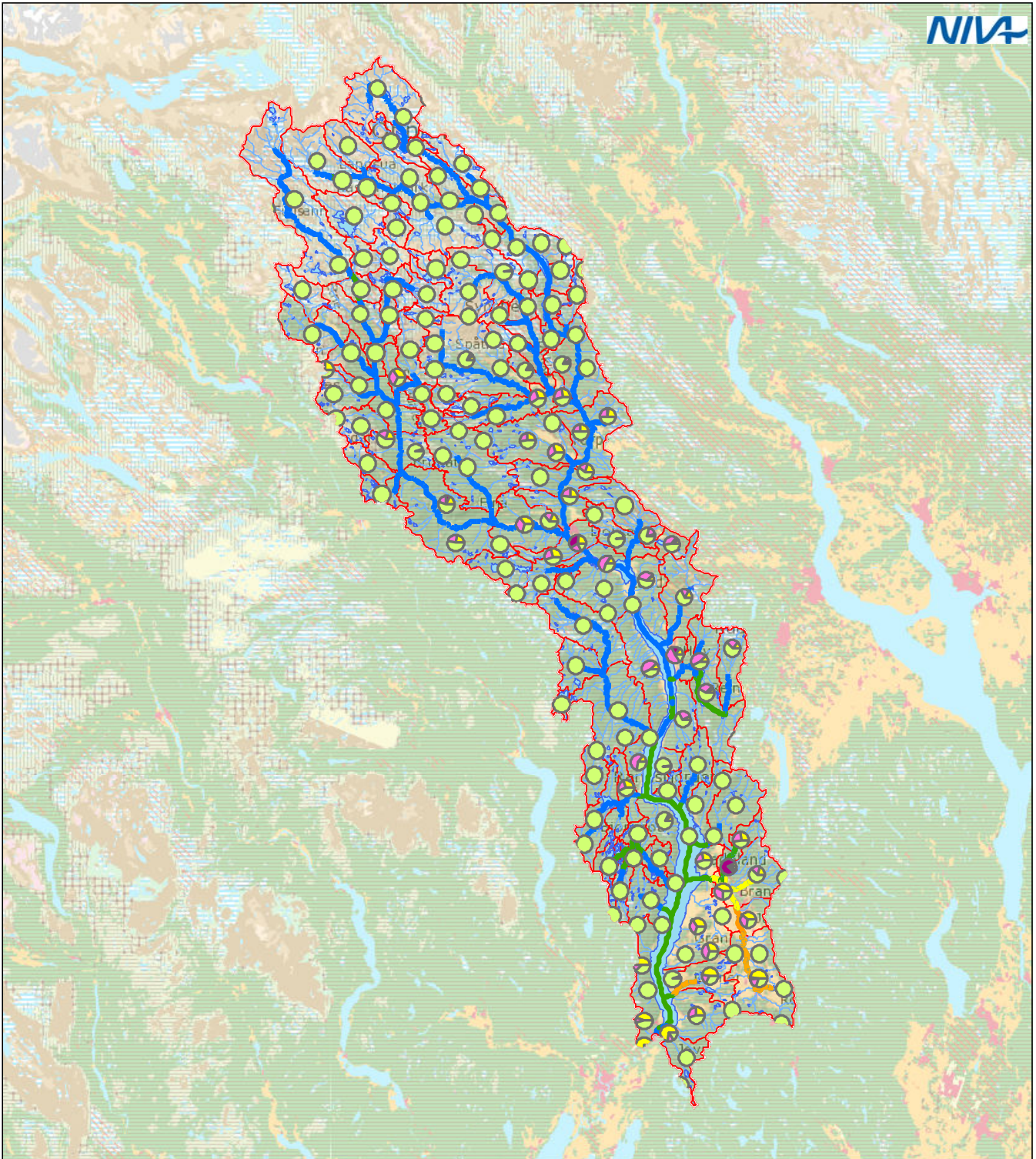
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

5102-01

Lierelva



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

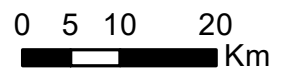
-  Fosfor tilførsel
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

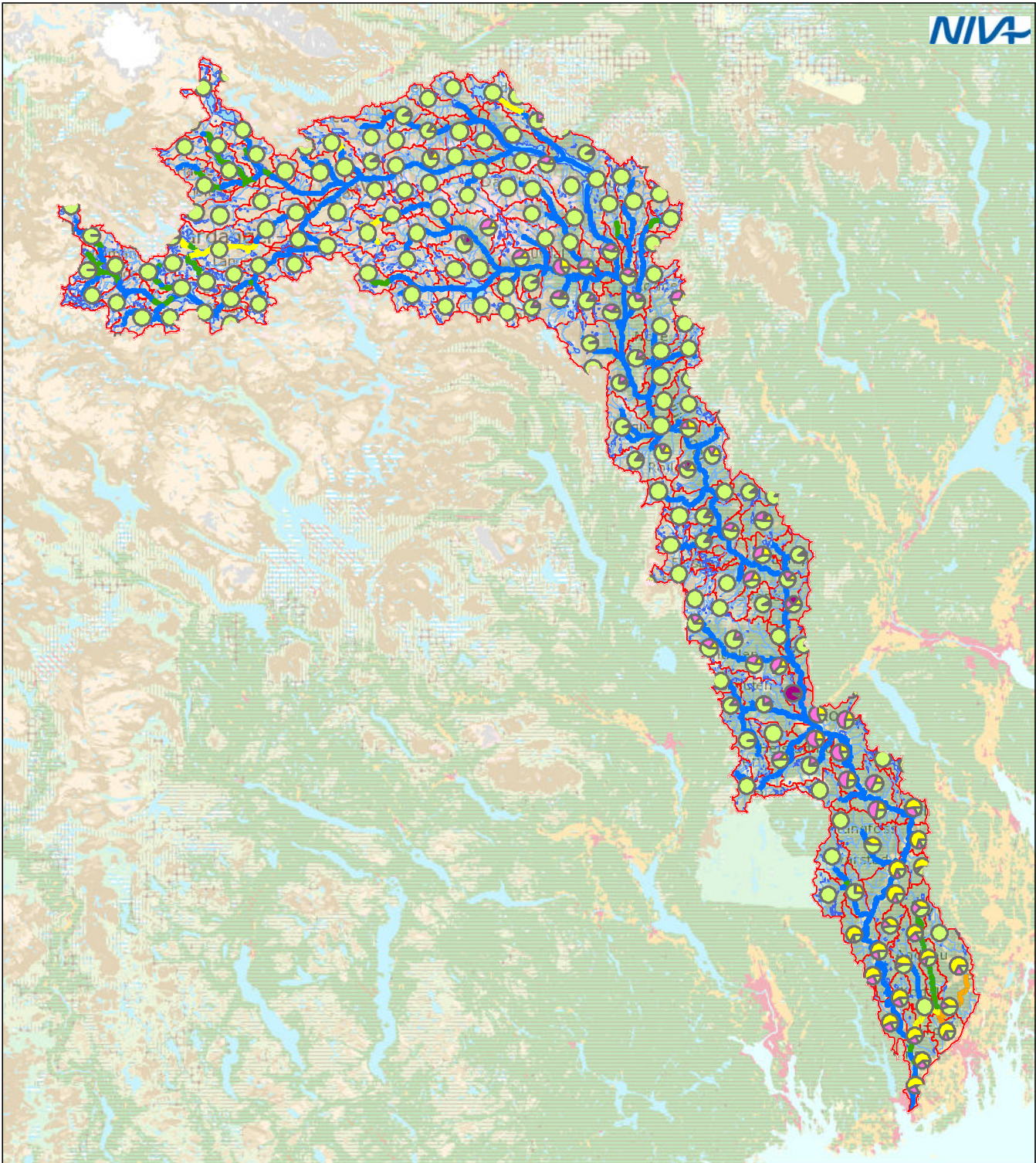
-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5102-02 Randsfjorden**



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

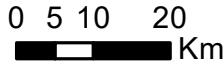
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

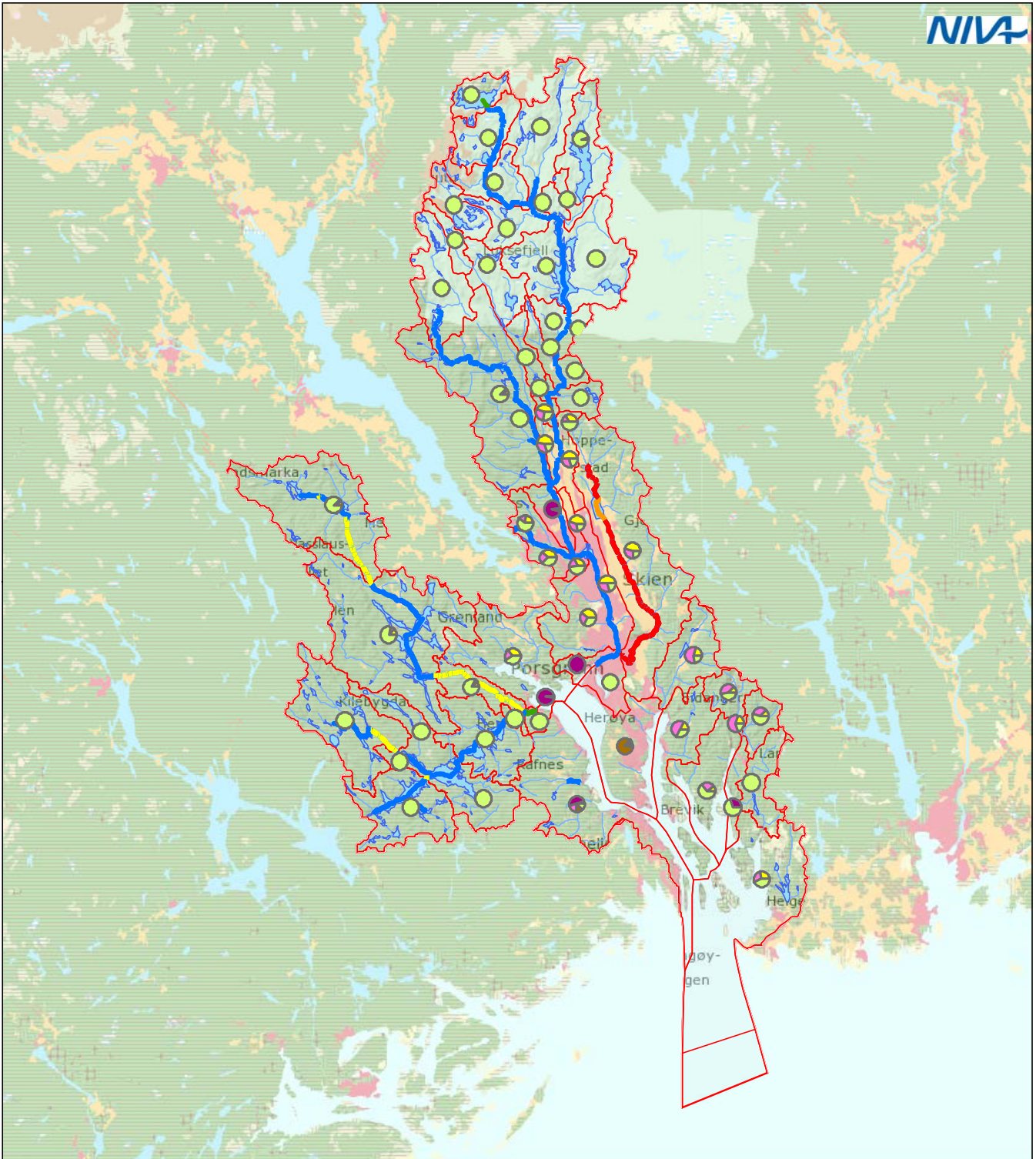
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5102-03**

Numedalslågen



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

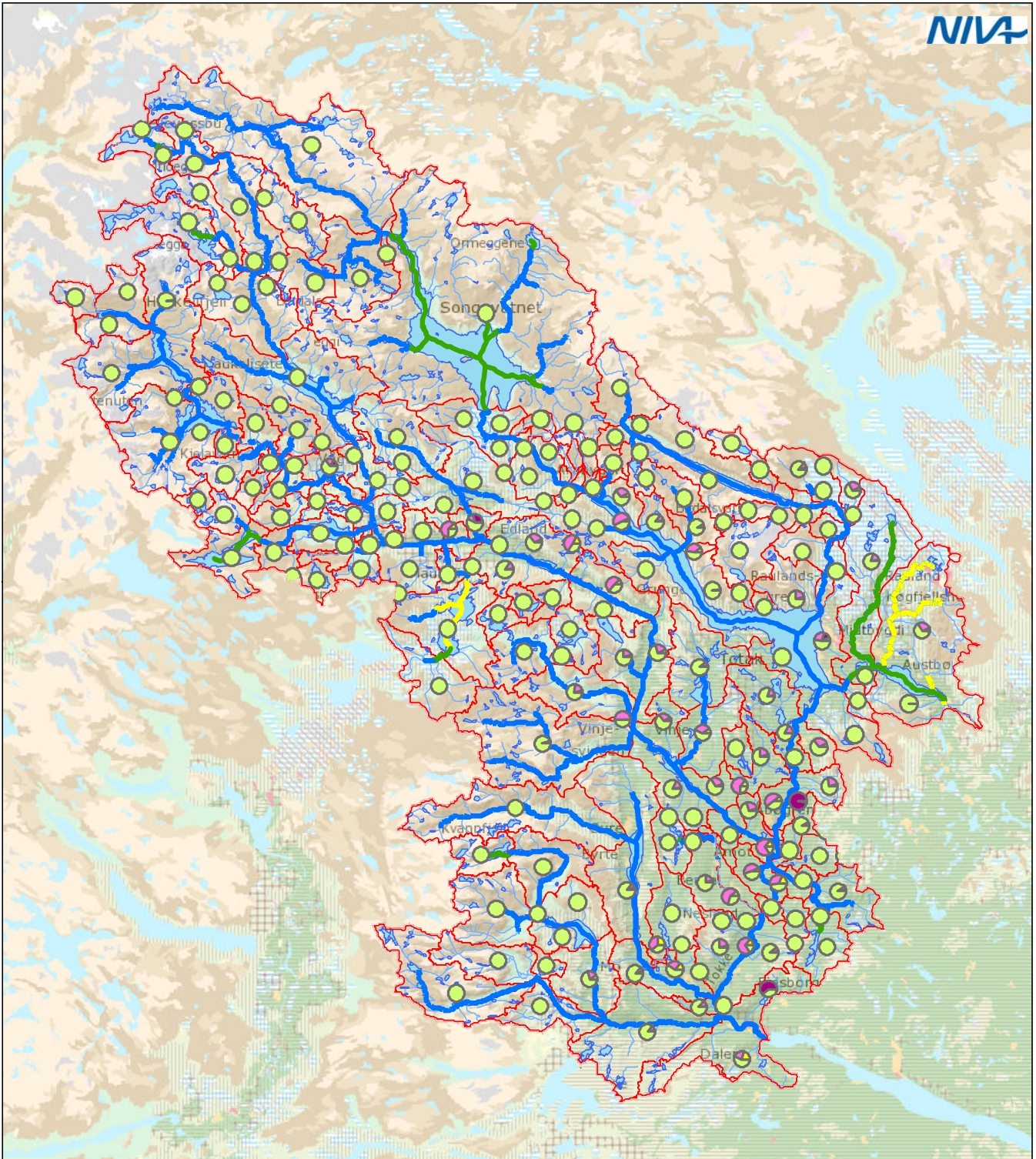
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 2.755.5 11 Km

Vannområde: **5102-04**

Skien - Grenlandsfjordene



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

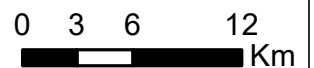
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensianlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

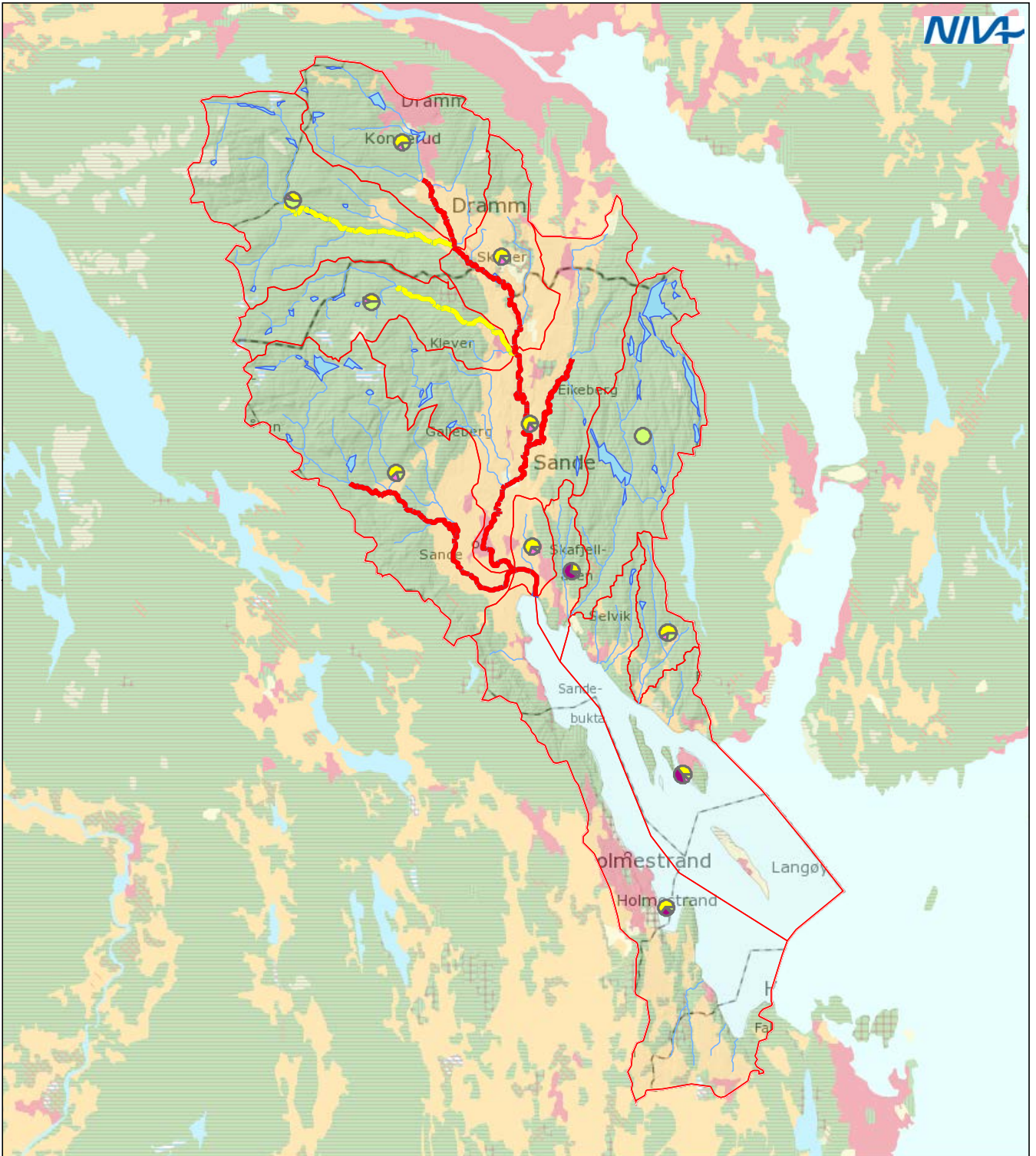
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5102-05**

Tokke-Vinje



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

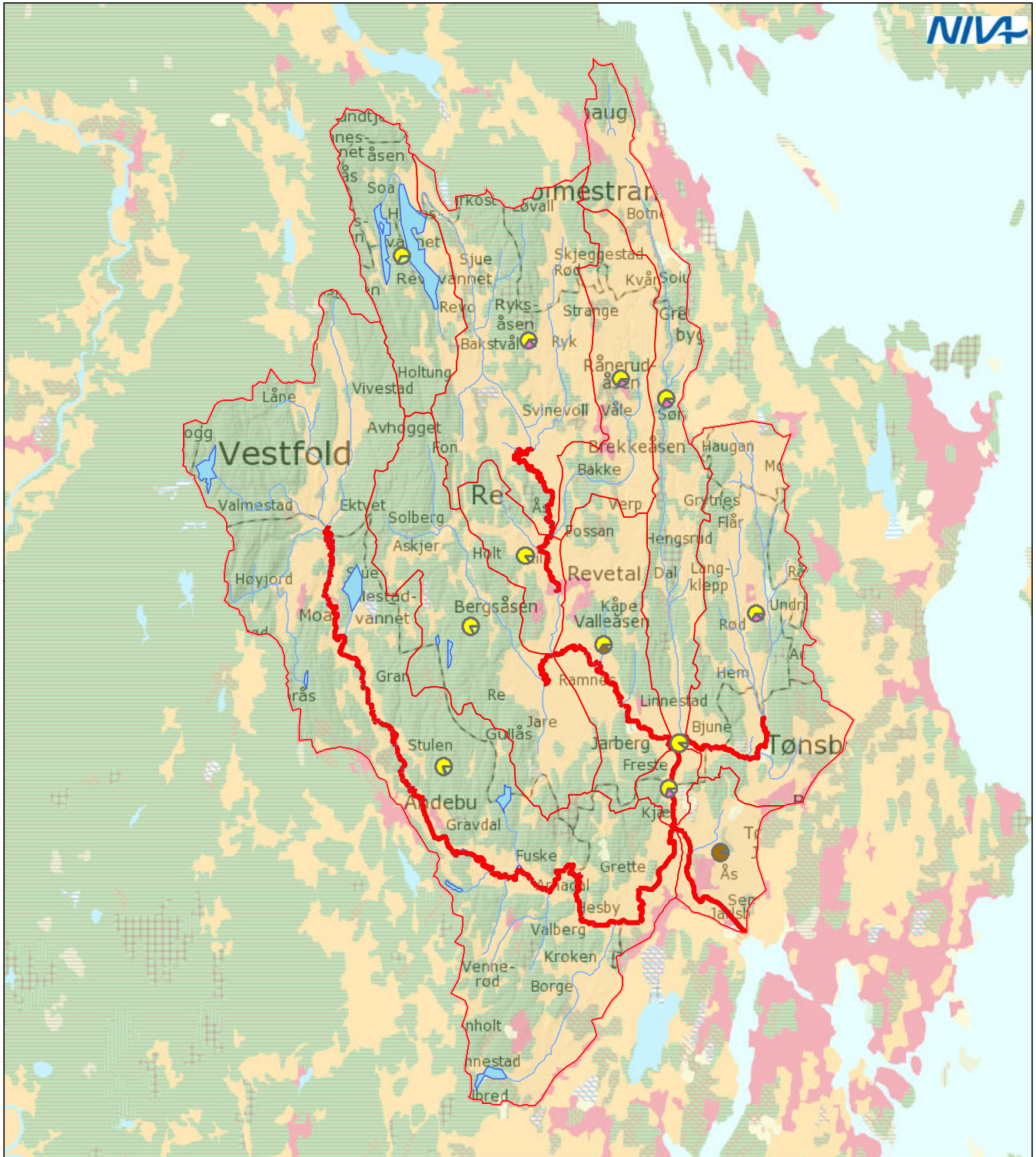
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 1.25 2.5 5 Km

Vannområde: **5102-06**

Breiangeren Vest


Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

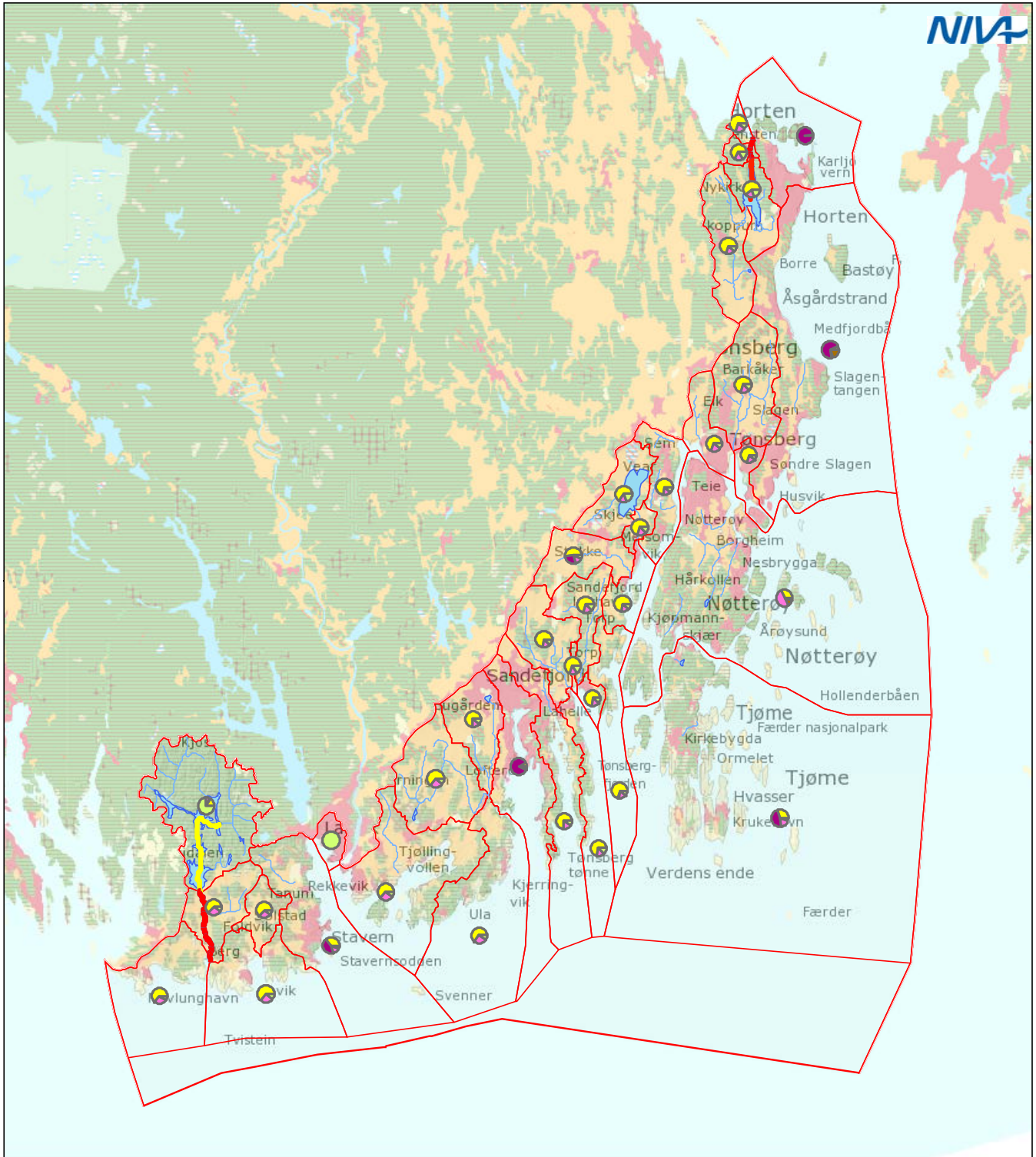
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebygde og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 1.252.5 5
Km

Vannområde: **5102-07**

Aulivassdraget



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

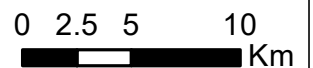
- Avløpsrensplanlegg
- Fiskeoppdrett
- Jordbruk
- Spredt avløp
- Industri
- Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

- 1 - Svært god
- 2 - God
- 3 - Moderat
- 4 - Dårlig
- 5 - Svært dårlig

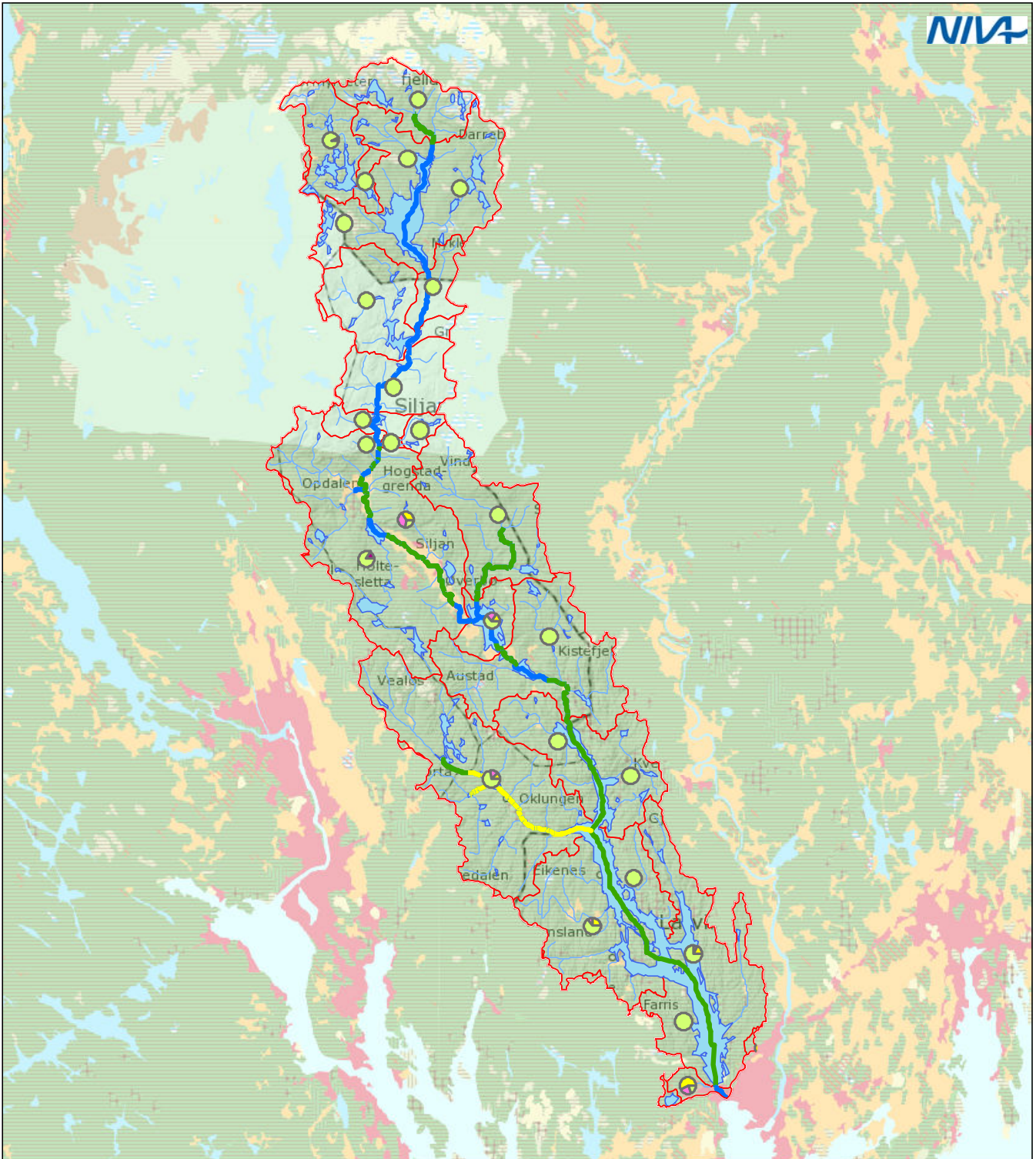
Arealtype

- Jordbruksareal
- Skog
- Snaumark
- Myr
- Bebyggd og samferdsel
- Snøisbre
- Ferskvann
- Hav



Vannområde: **5102-08**

Horten - Larvik



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5102-09**

Siljan - Farrisvassdraget



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

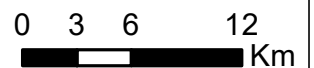
- Fiskeoppdrett
- Jordbruk
- Avløpsrenseanlegg
- Spredt avløp
- Industri
- Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

- 1 - Svært god
- 2 - God
- 3 - Moderat
- 4 - Dårlig
- 5 - Svært dårlig

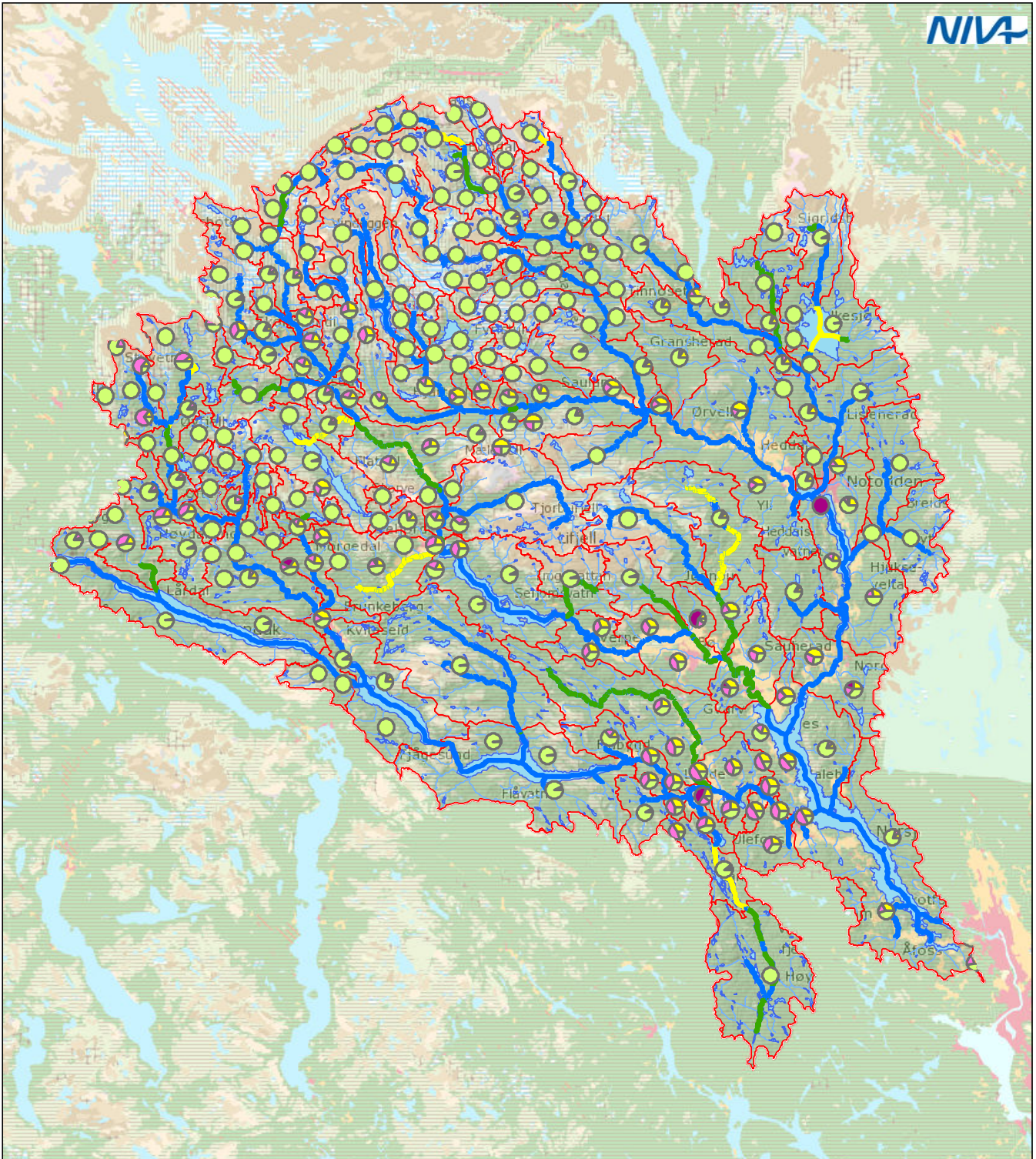
Arealtype

- Jordbruksareal
- Skog
- Snaumark
- Myr
- Bebyggd og samferdsel
- Snøisbre
- Ferskvann
- Hav



Vannområde: **5102-10**

Kragerøvassdraget



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

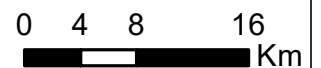
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

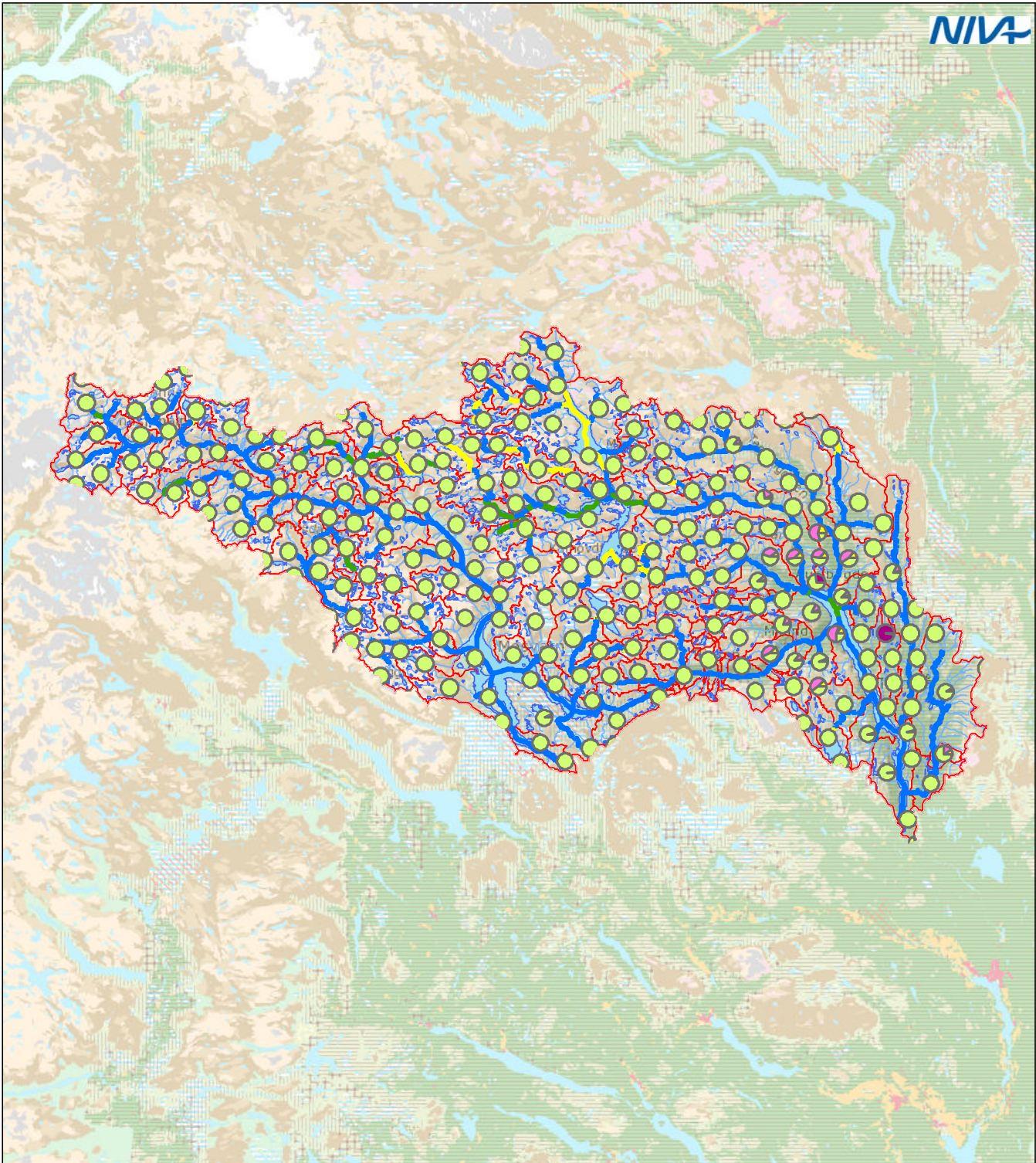
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5102-12**

Midtre Telemark



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

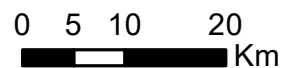
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

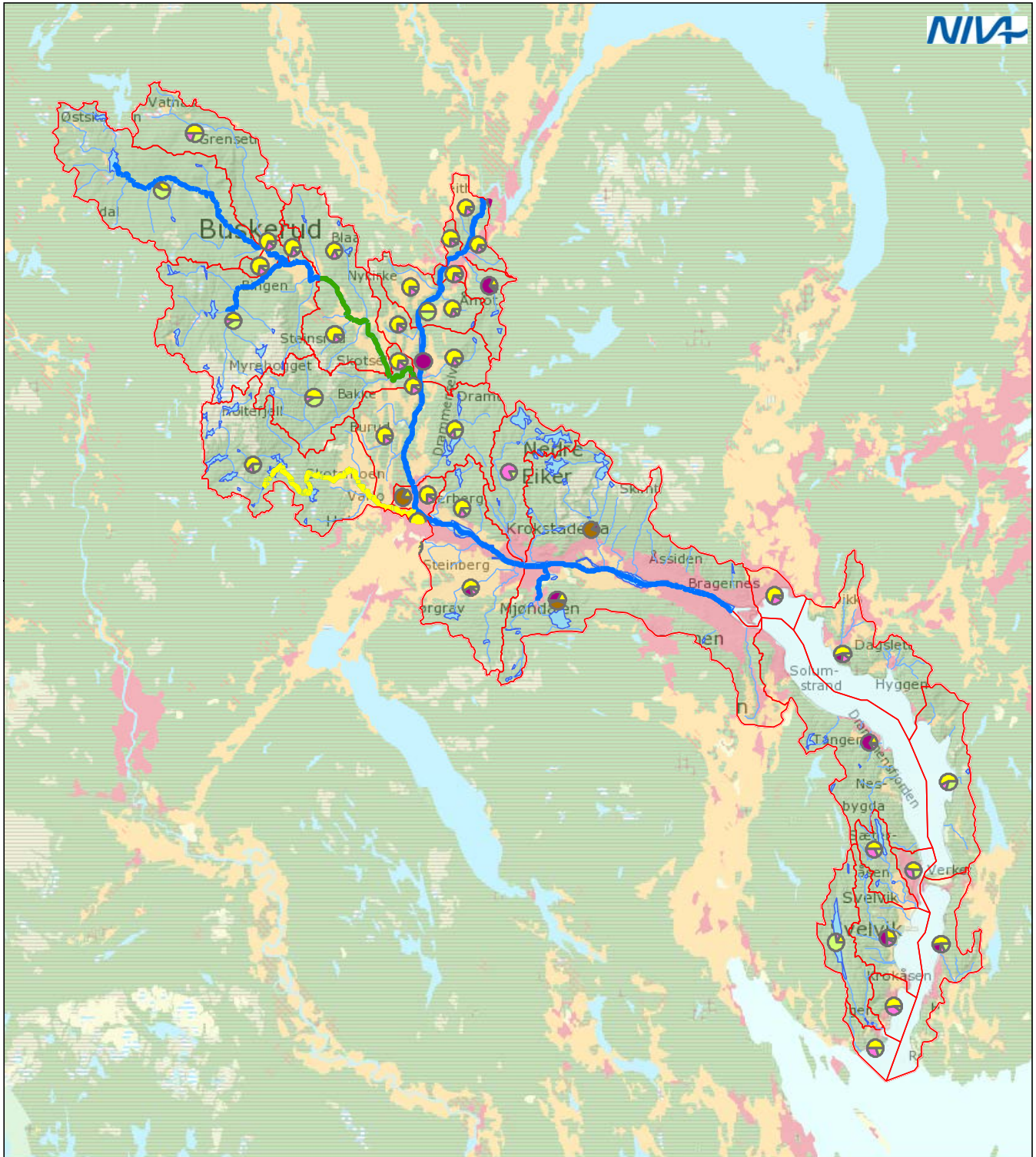
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5102-13**

Øst Telemark



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensaneanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn


Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

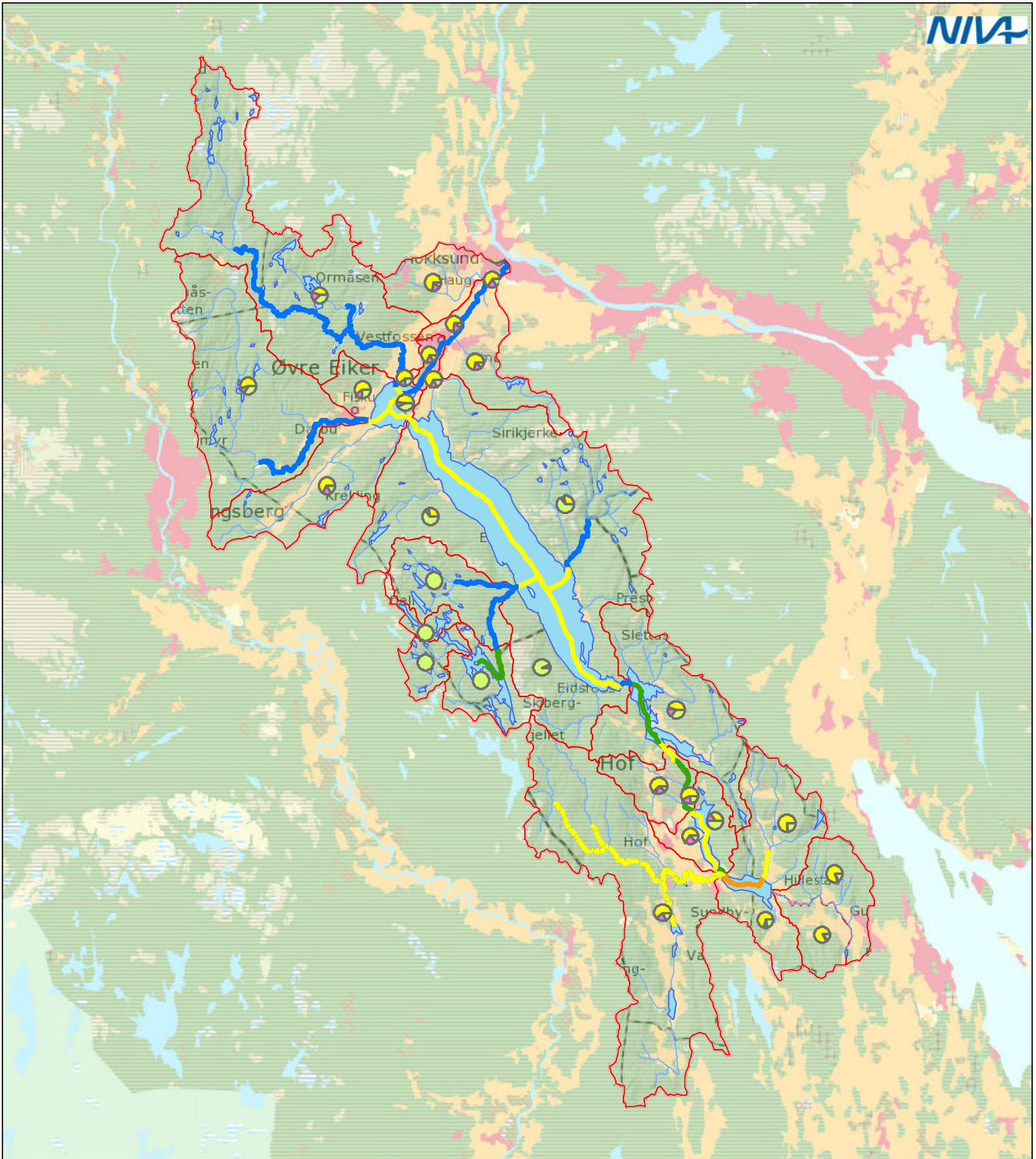
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 2.254.5 9
 Km

Vannområde: **5102-14**

Drammenselva



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

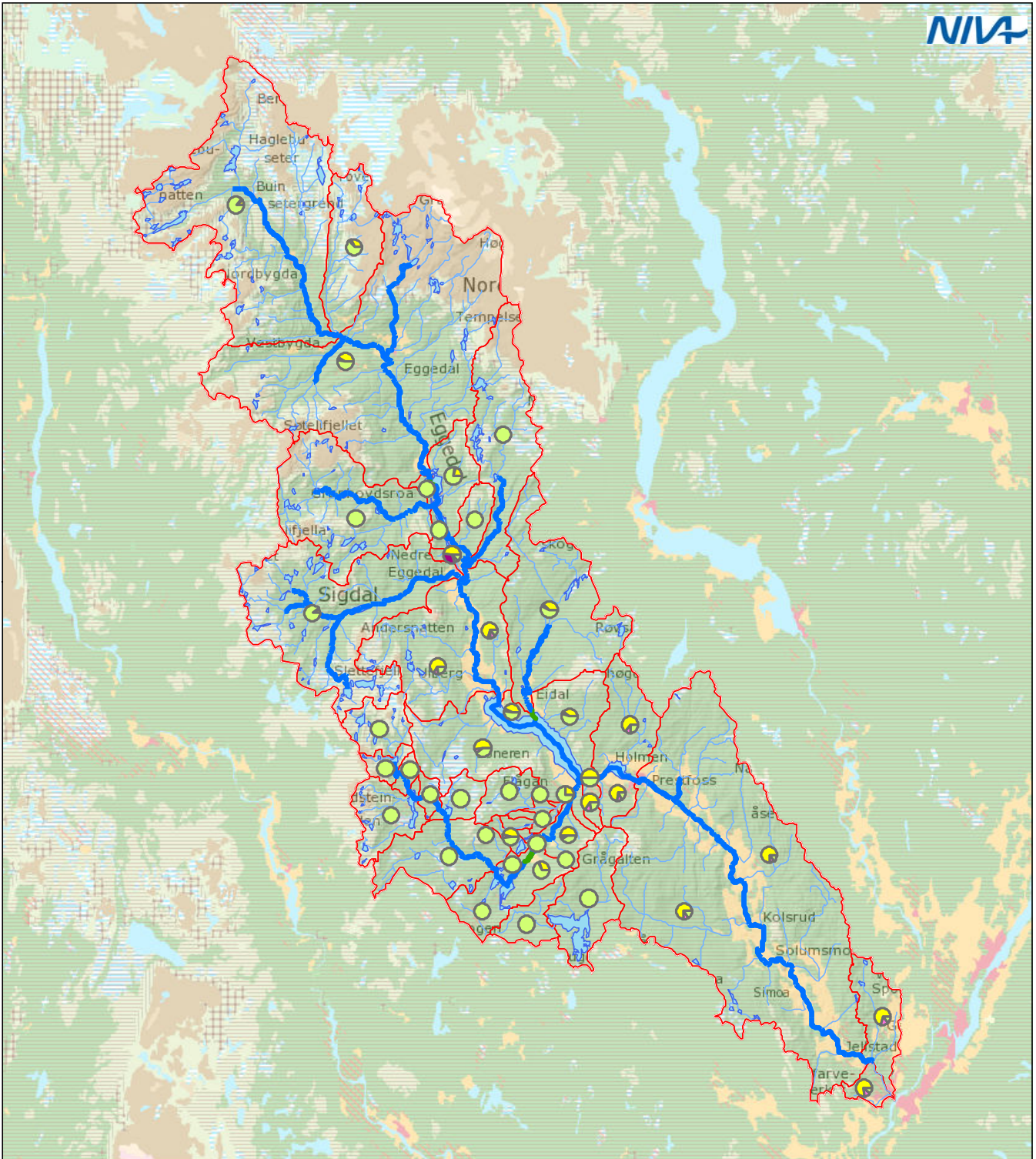
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5102-15**

Eikeren



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

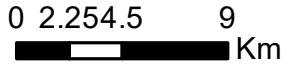
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

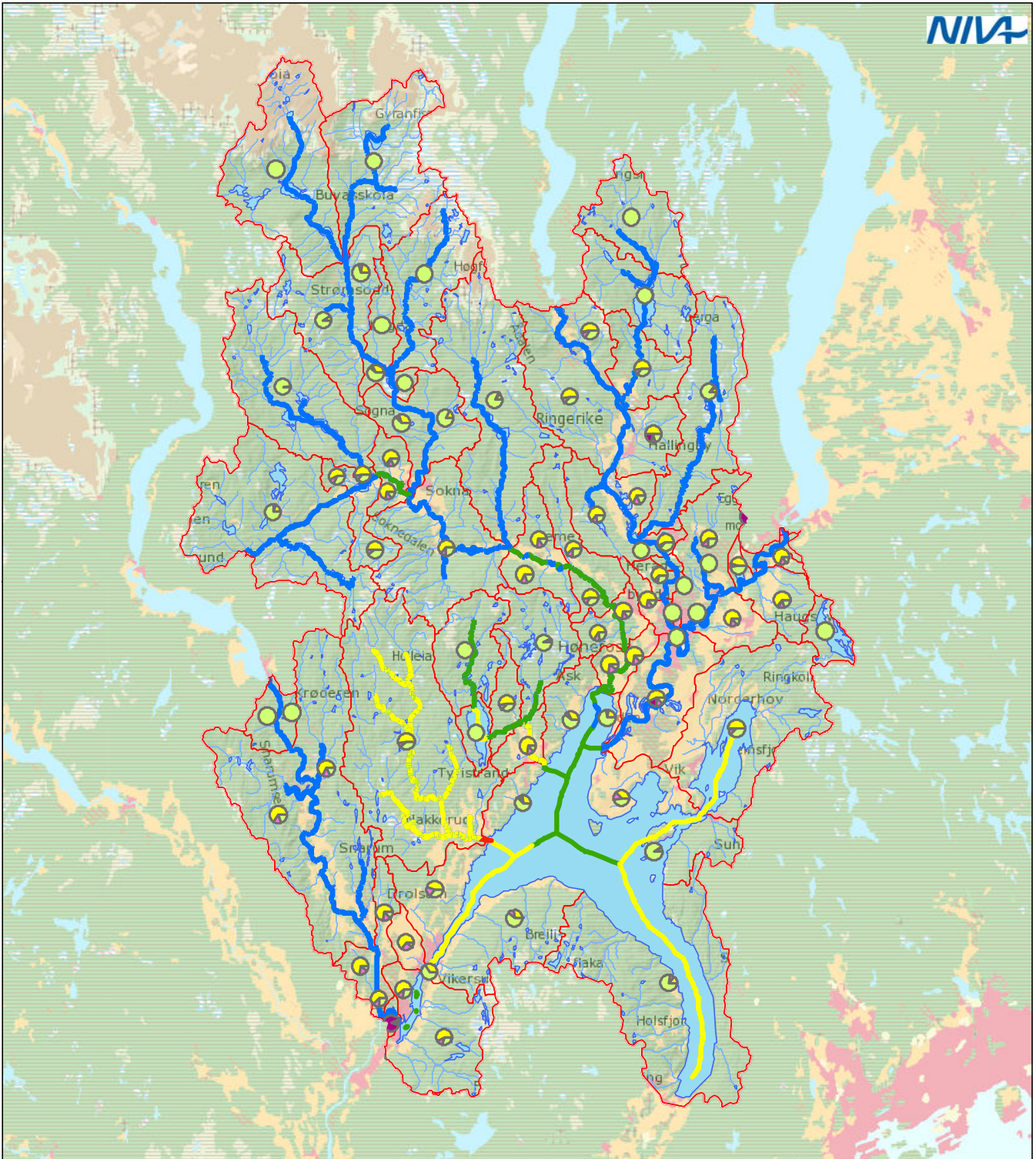
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5102-16**

Simoa



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensianlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

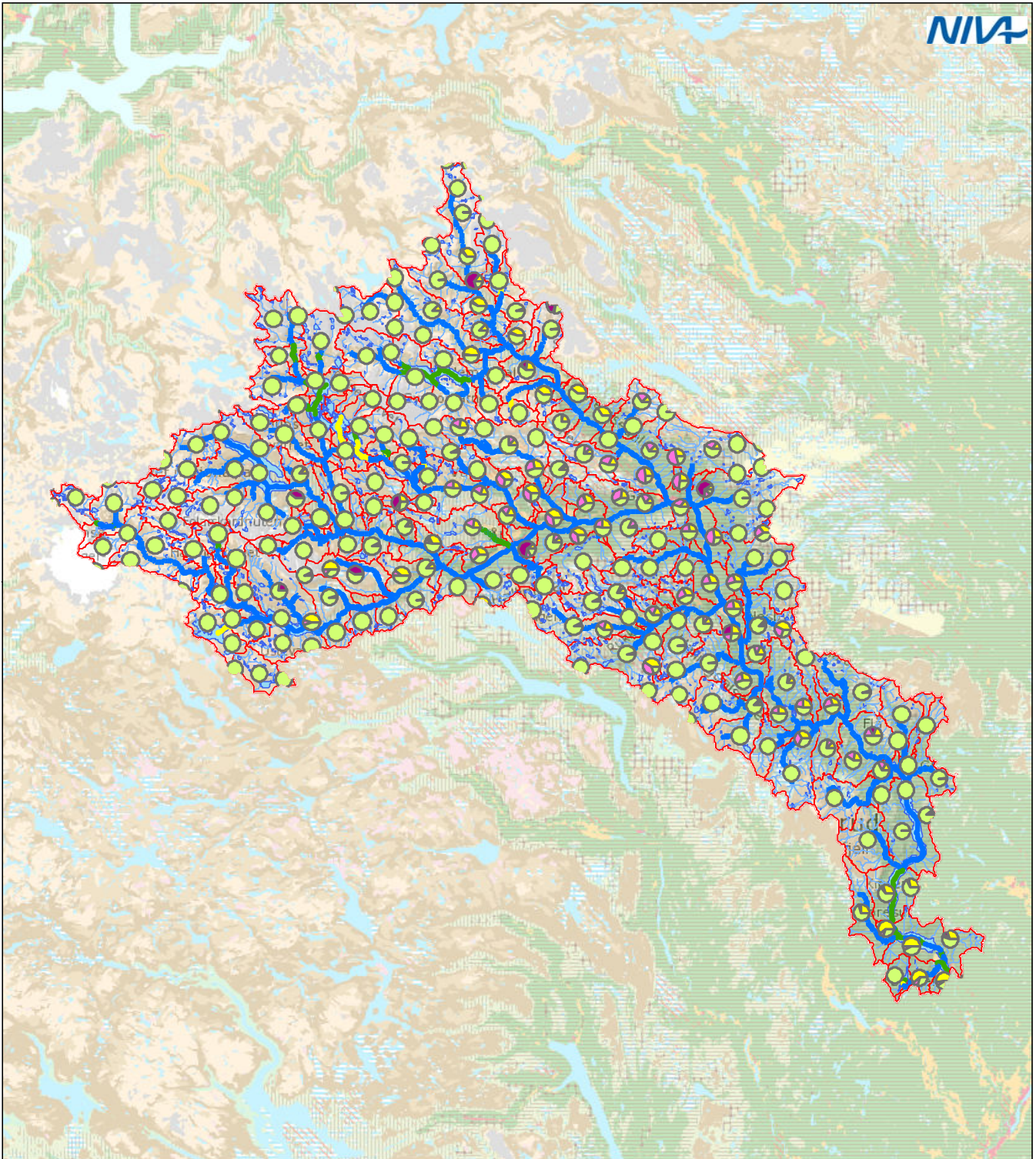
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 2.755.5 11 Km

Vannområde: **5102-17**

Tyrifjorden



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

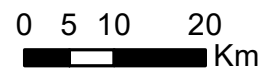
-  Natur/bakgrunn
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

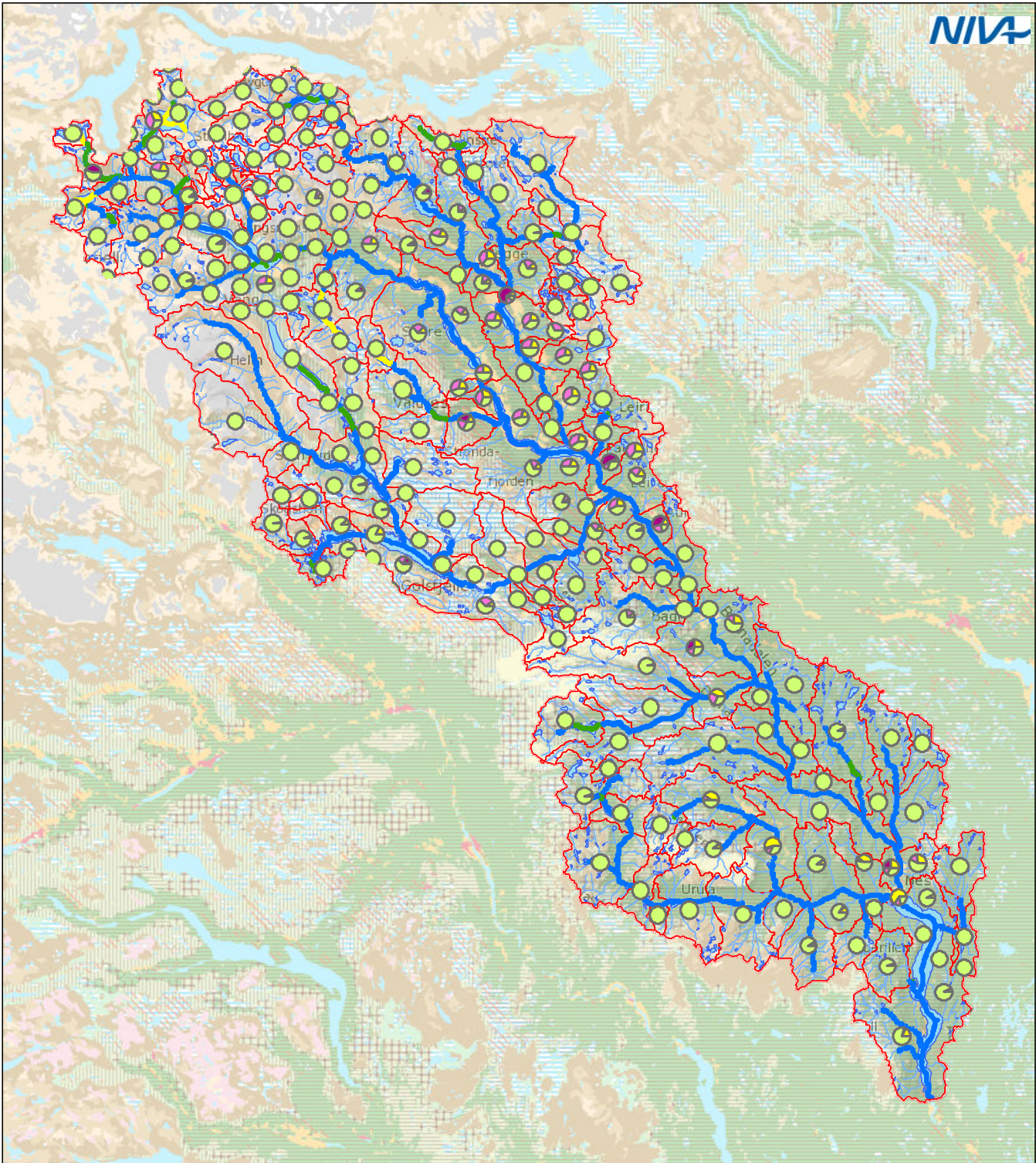
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5102-18**

Hallingdal



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

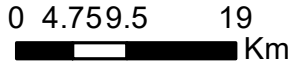
-  Natur/bakgrunn
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

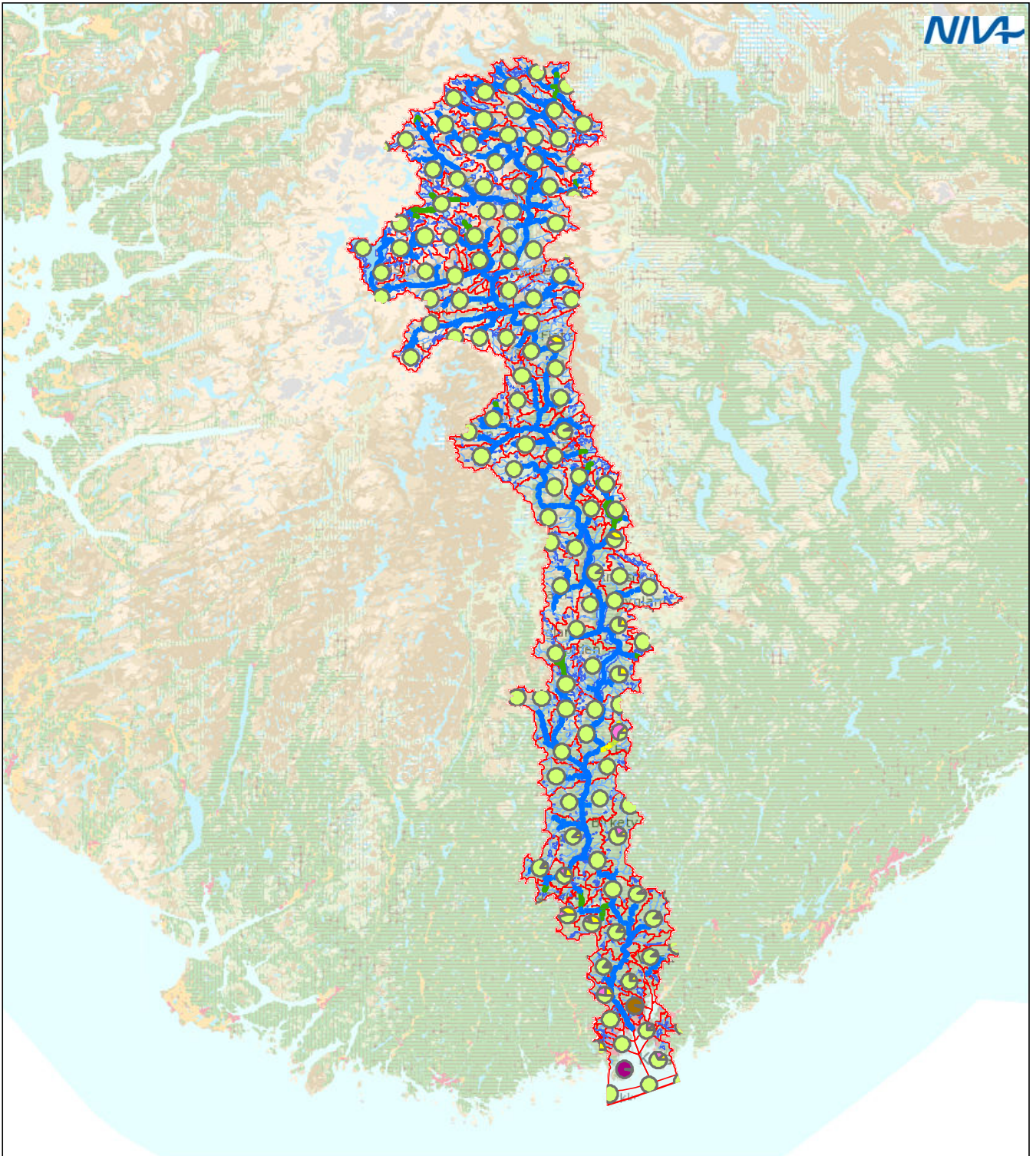
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5102-19**

Valdres



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 5 10 20
Km

Vannområde: **5103-01**

Otra



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensaneanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

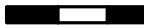
Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

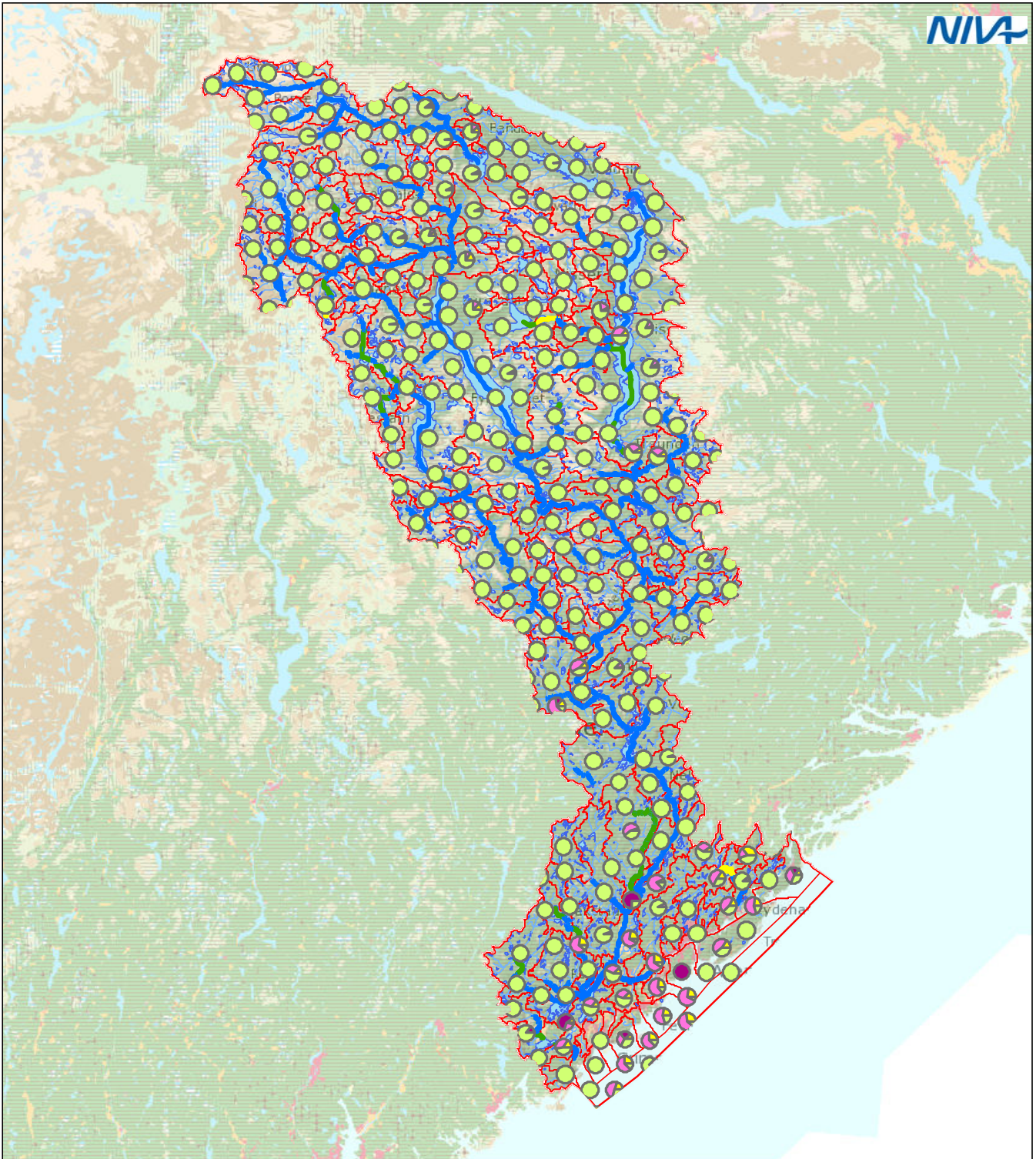
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 2.254.5 9
 Km

Vannområde: **5103-02**

Gjerstad - Vegår



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

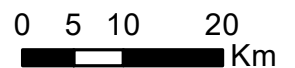
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

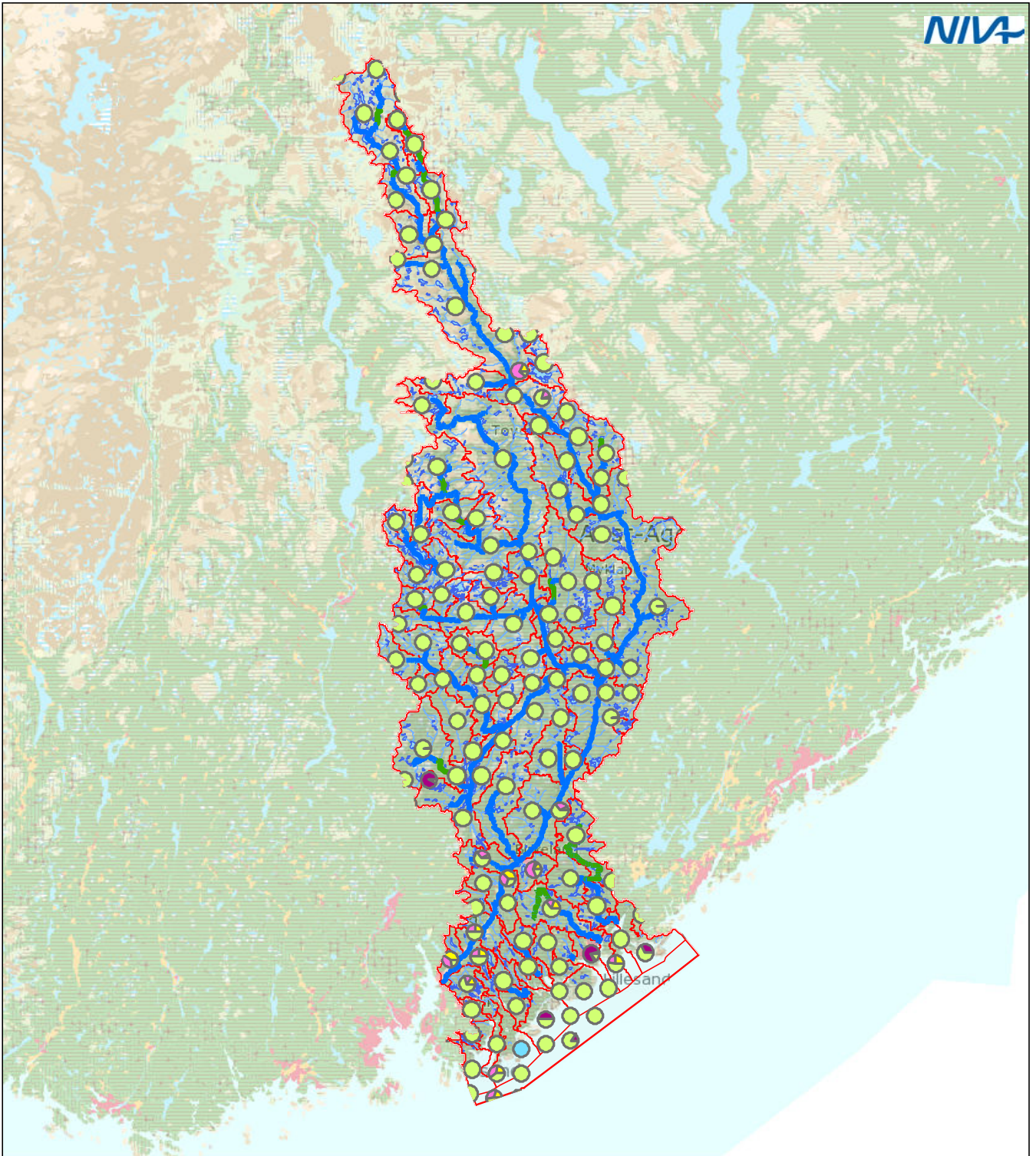
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5103-03**

Nidelva



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

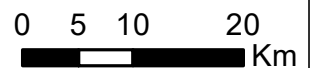
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

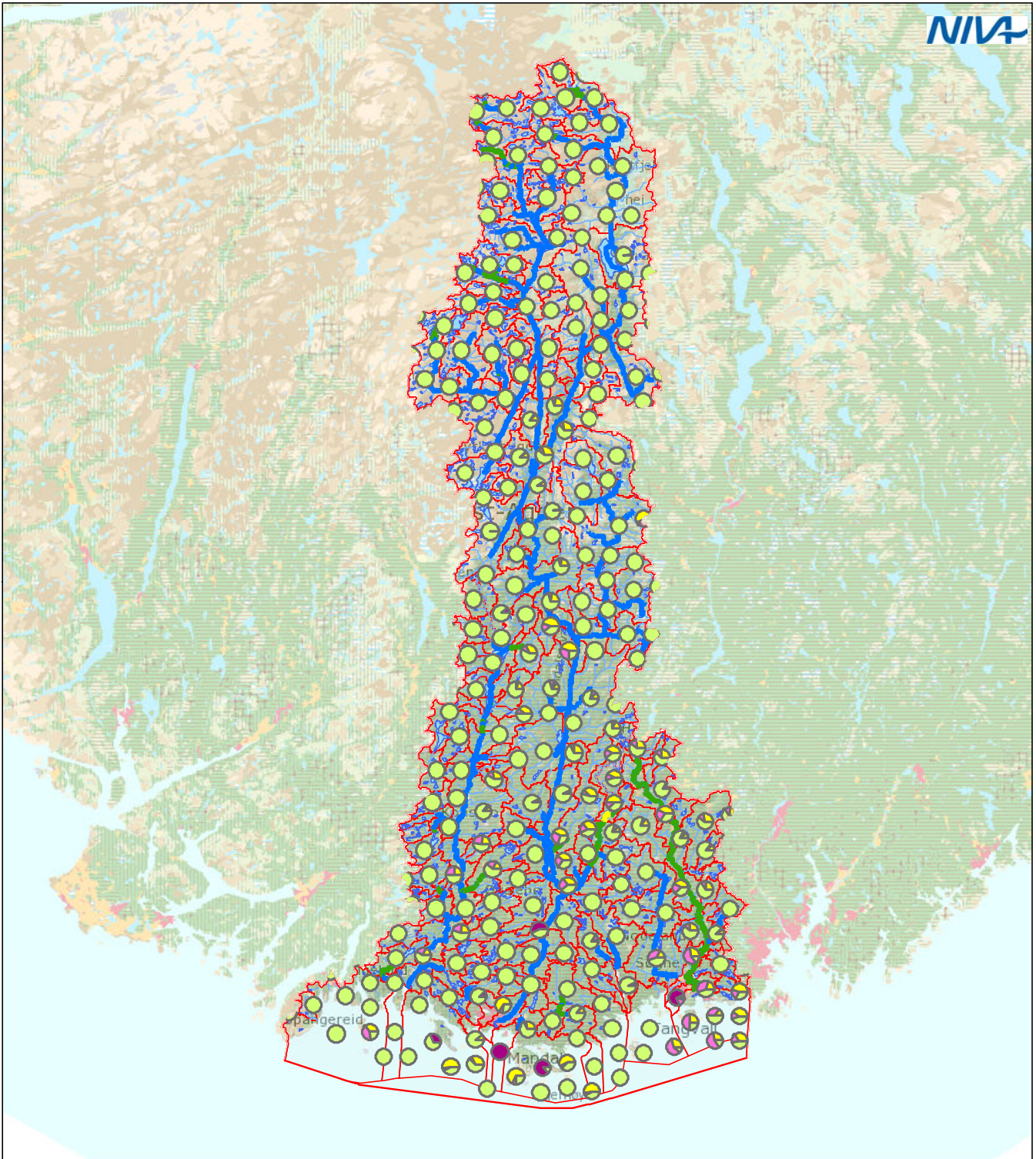
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5103-04**

Tovdal



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

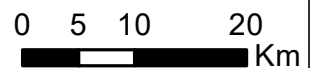
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

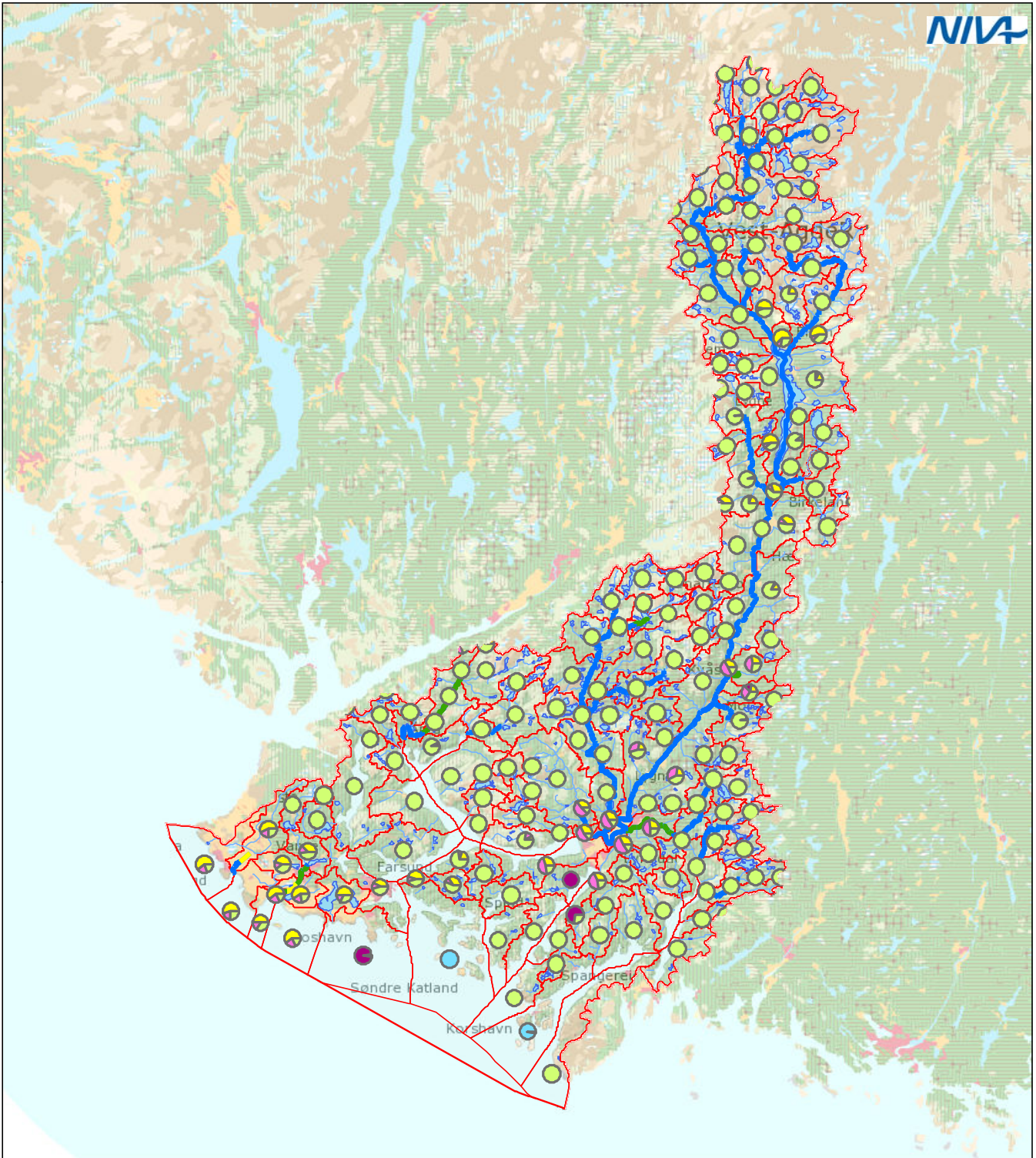
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5103-05**

Mandal - Audna



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

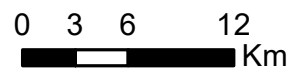
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

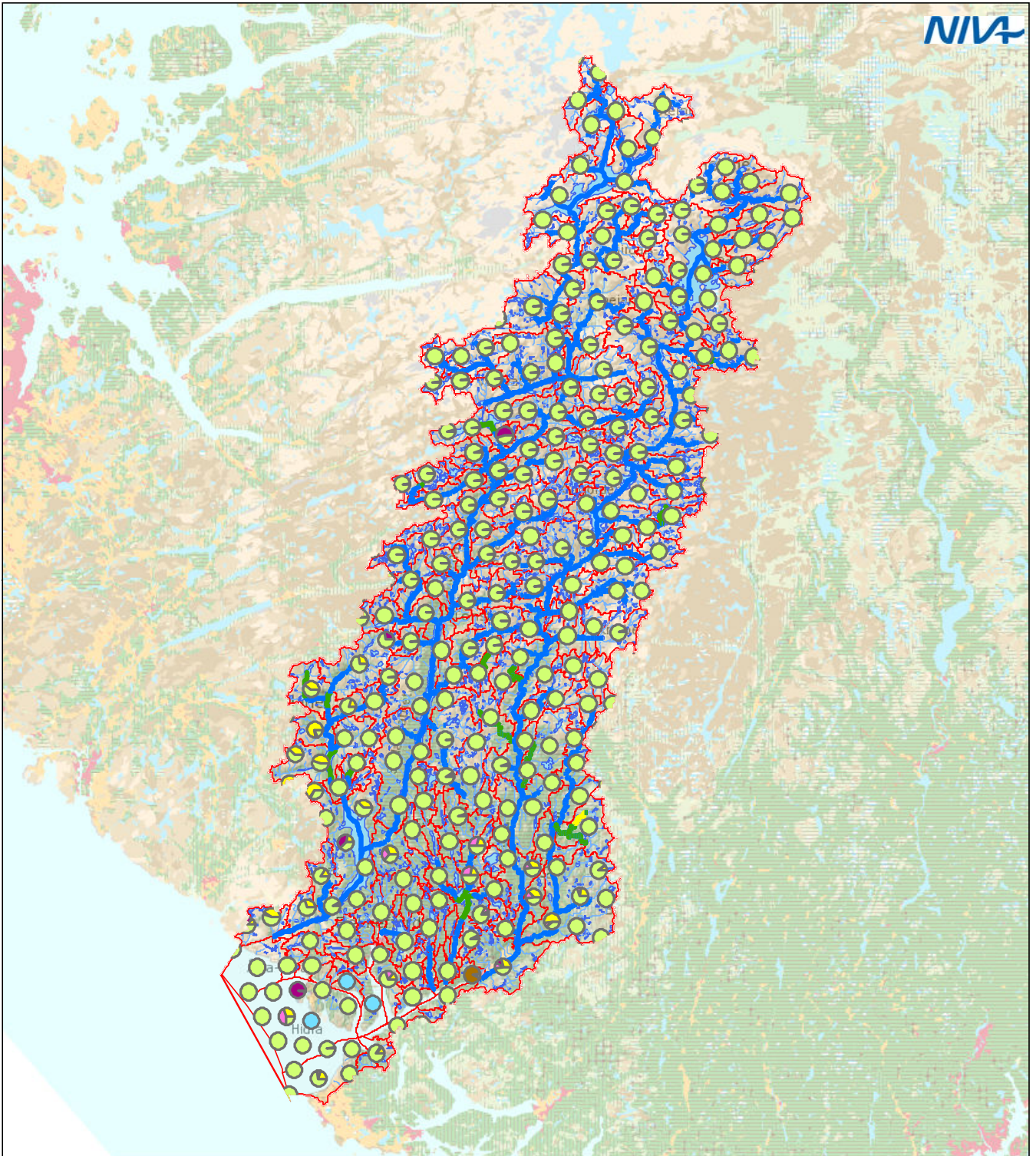
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5103-06**

Lygna



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

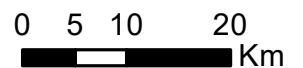
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5103-07**

Sira-Kvina



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensaneanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

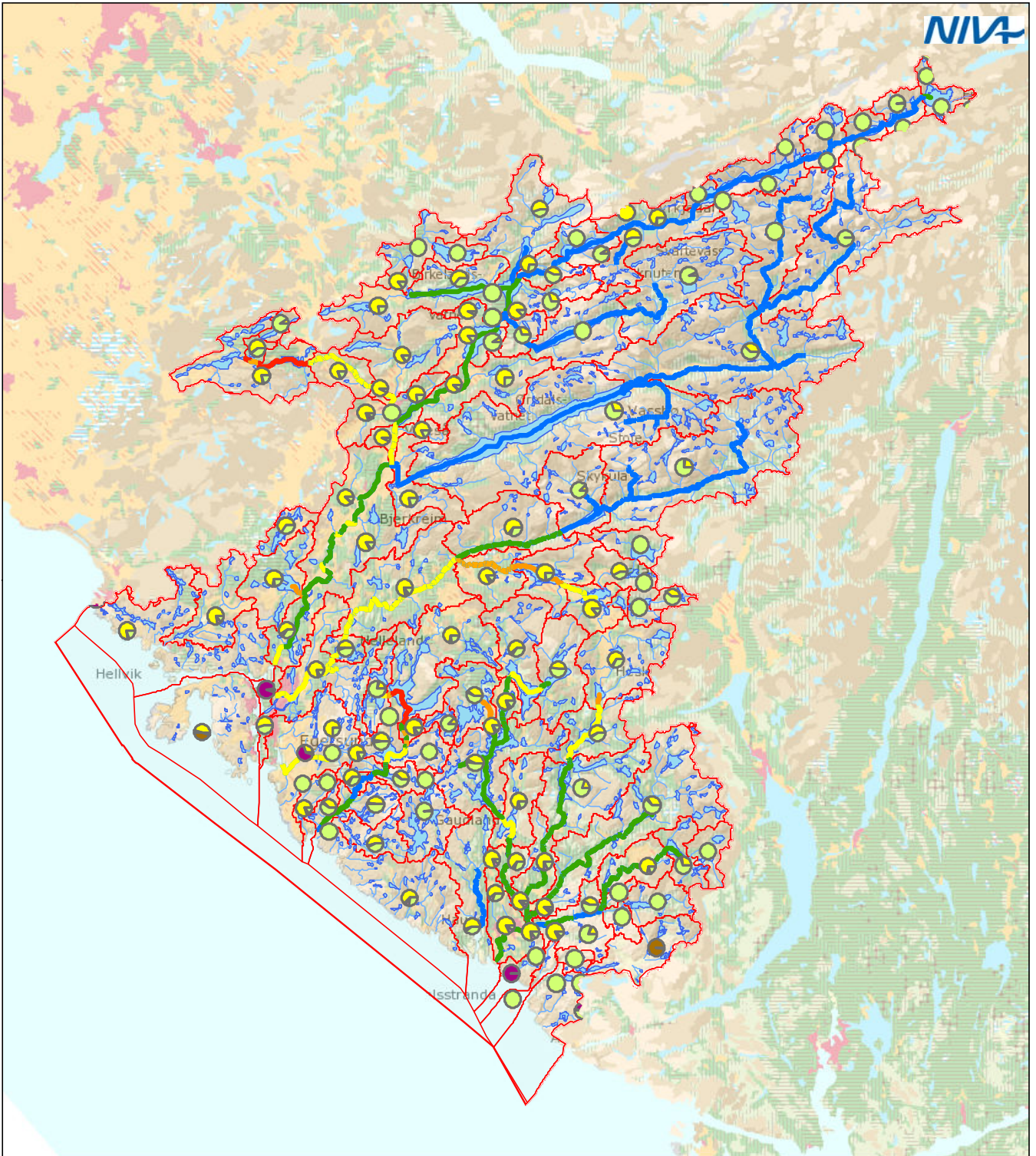
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 2.75 5.5 11 Km

Vannområde: **5104-01**

Jæren



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

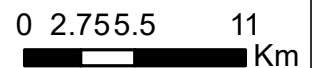
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

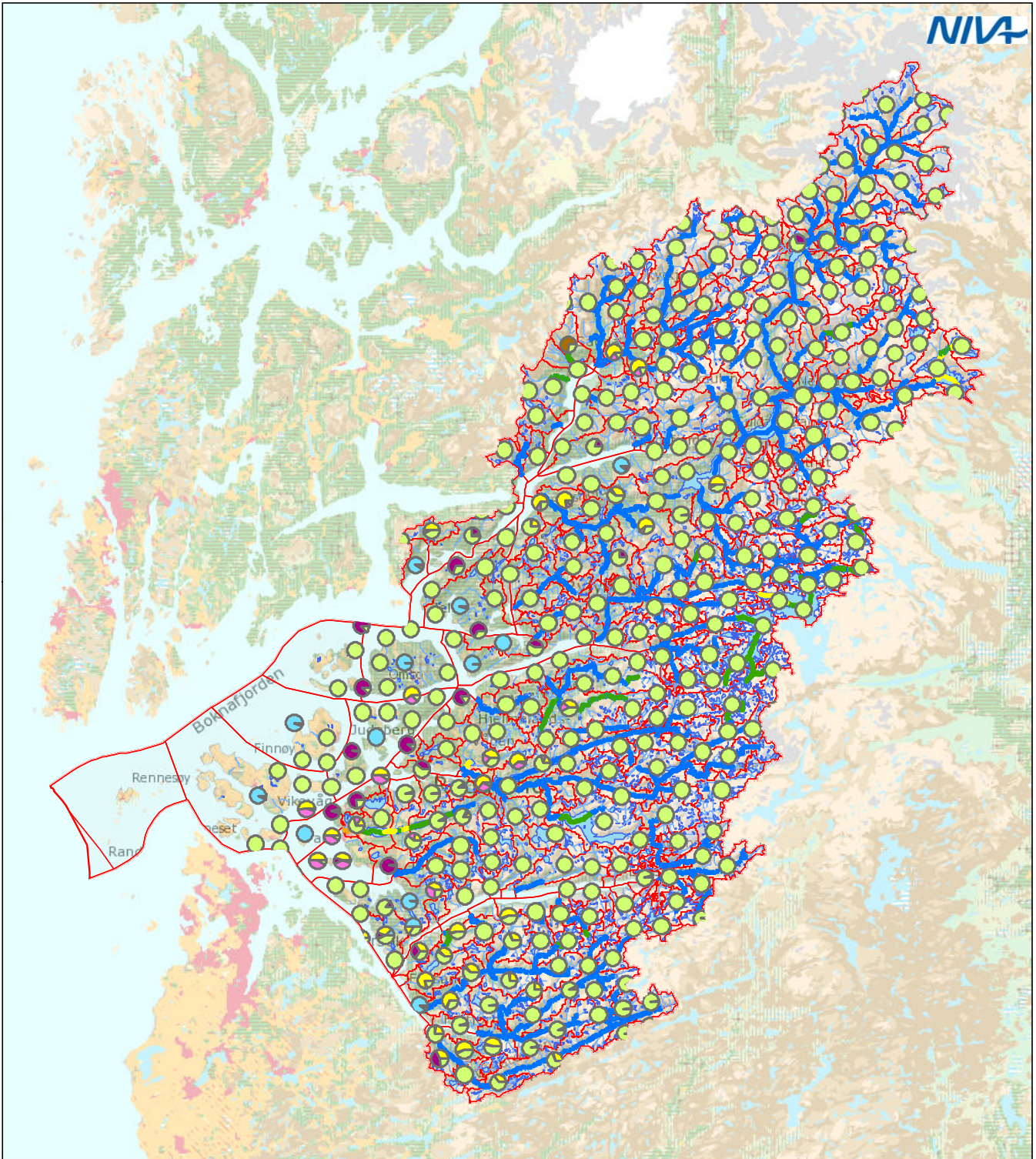
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5104-02**

Dalane



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

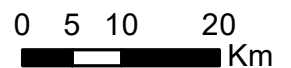
-  Natur/bakgrunn
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensaneanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

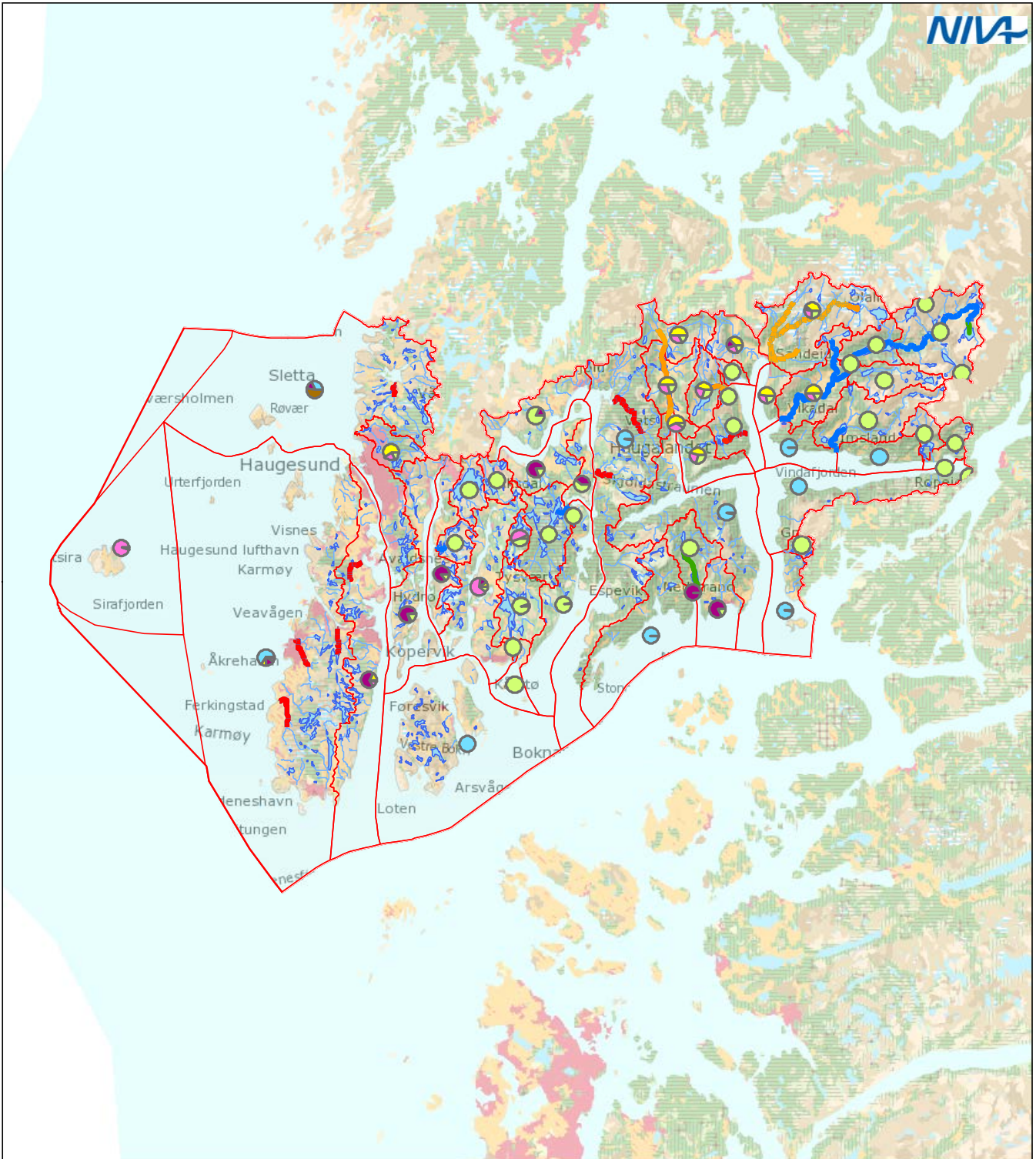
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5104-03**

Ryfylke



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Avløpsrensplanlegg
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn


Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

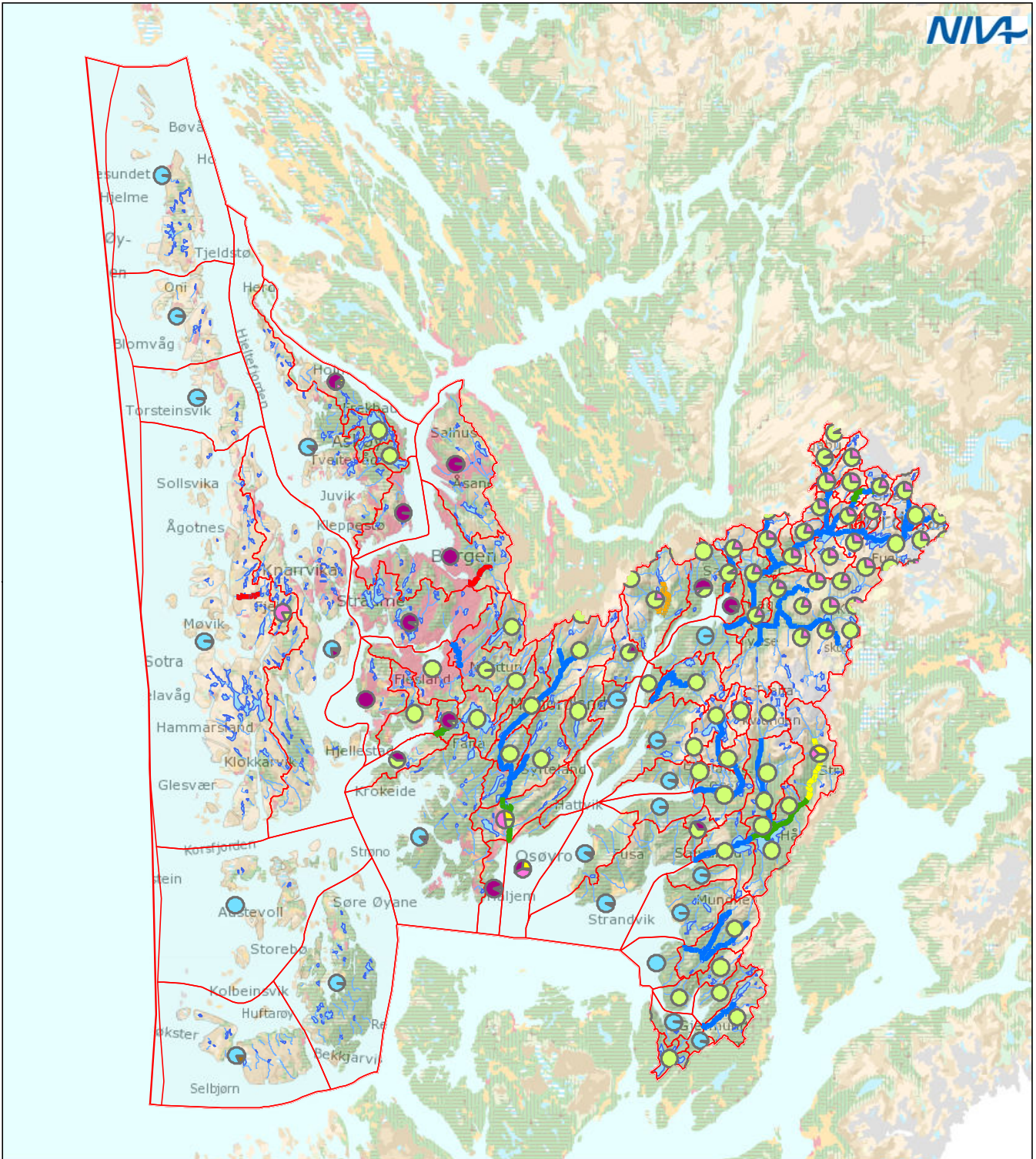
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 3.757.5 15
 Km

Vannområde: **5104-04**

Haugaland



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

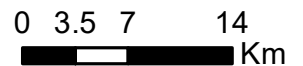
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensaneanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

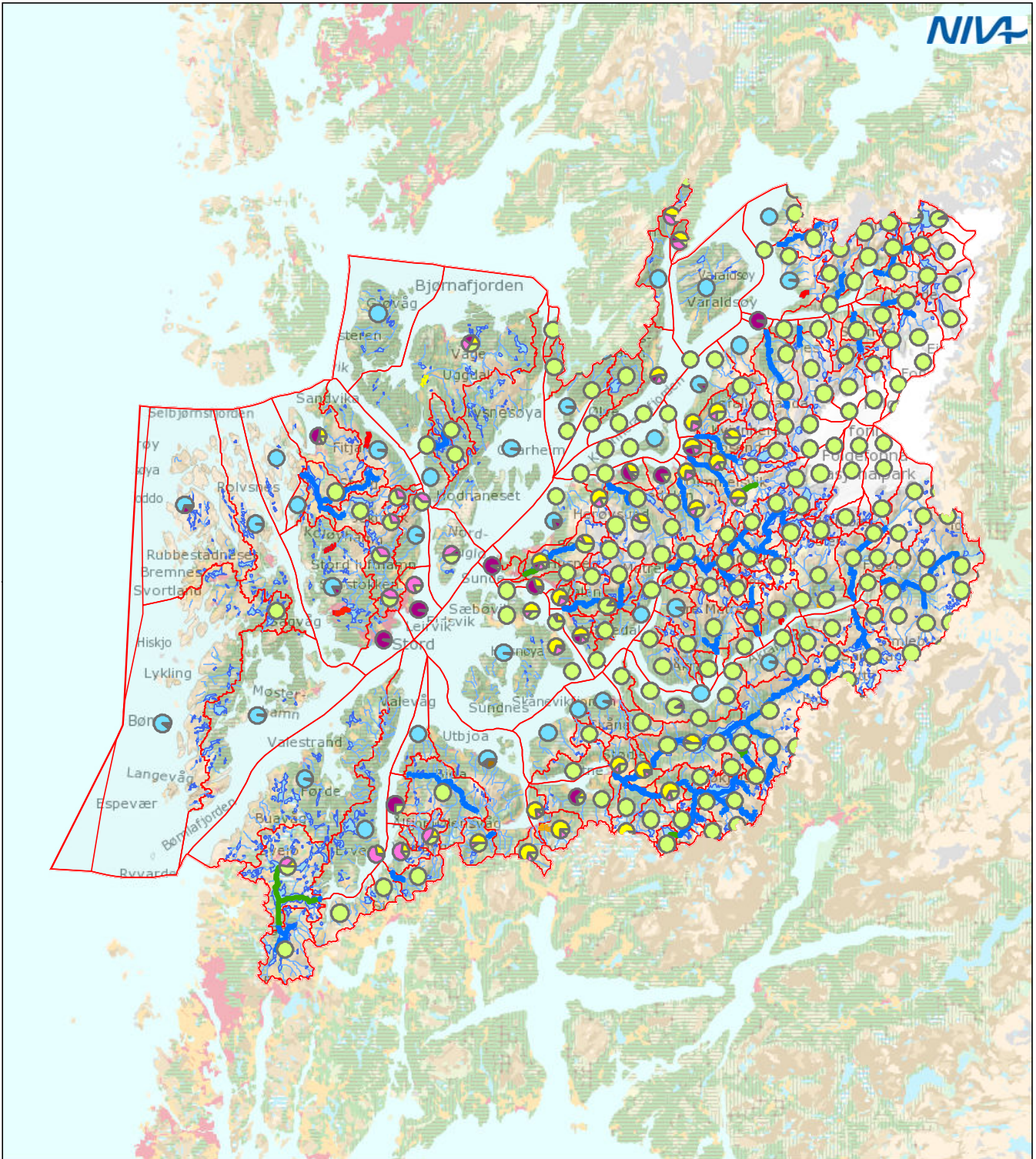
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5105-01**

Vest



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensaneanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn


Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

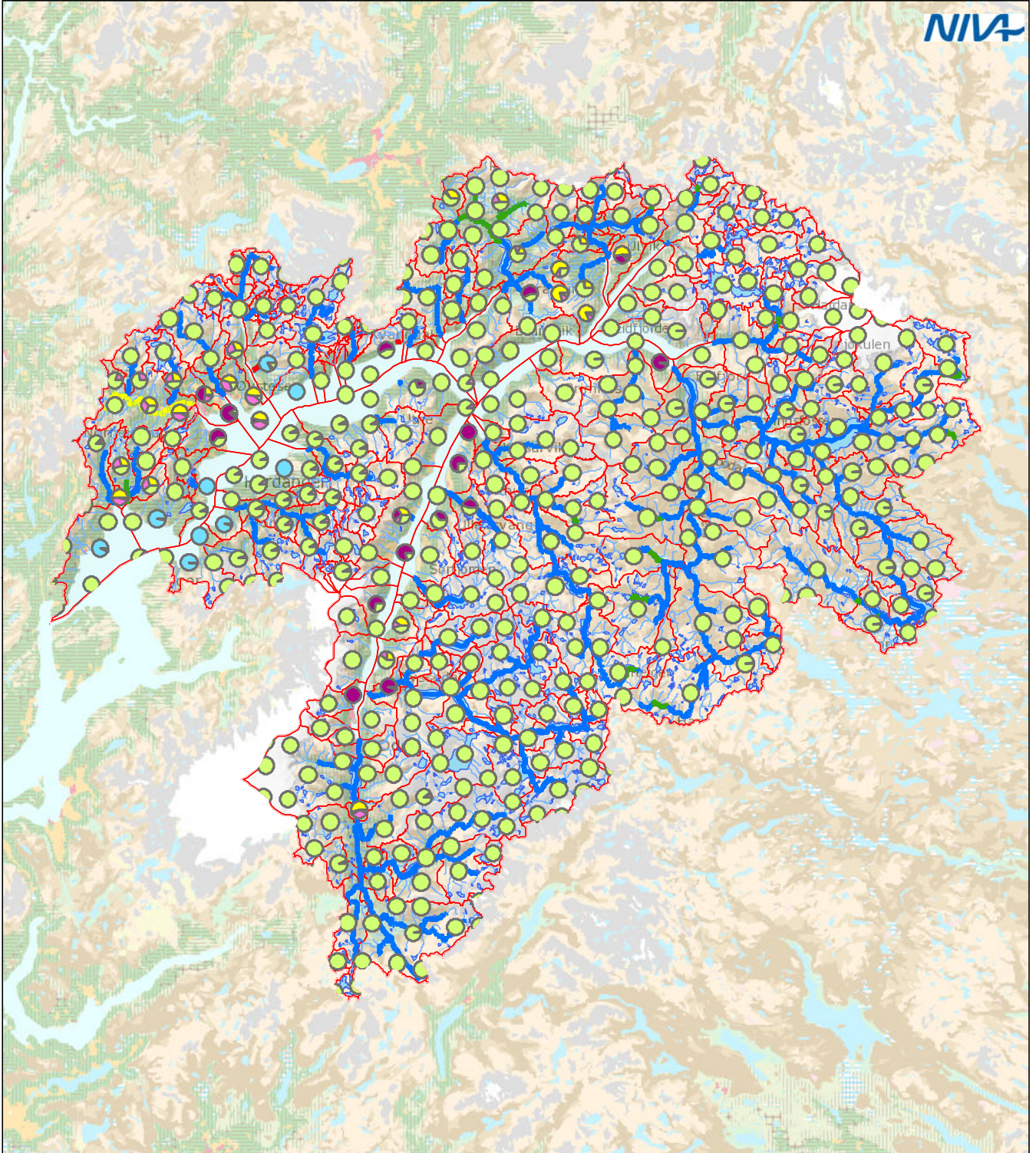
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 4.258.5 17
 Km

Vannområde: **5105-02**

Sunnhordaland



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

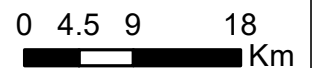
-  Avløpsrenseanlegg
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

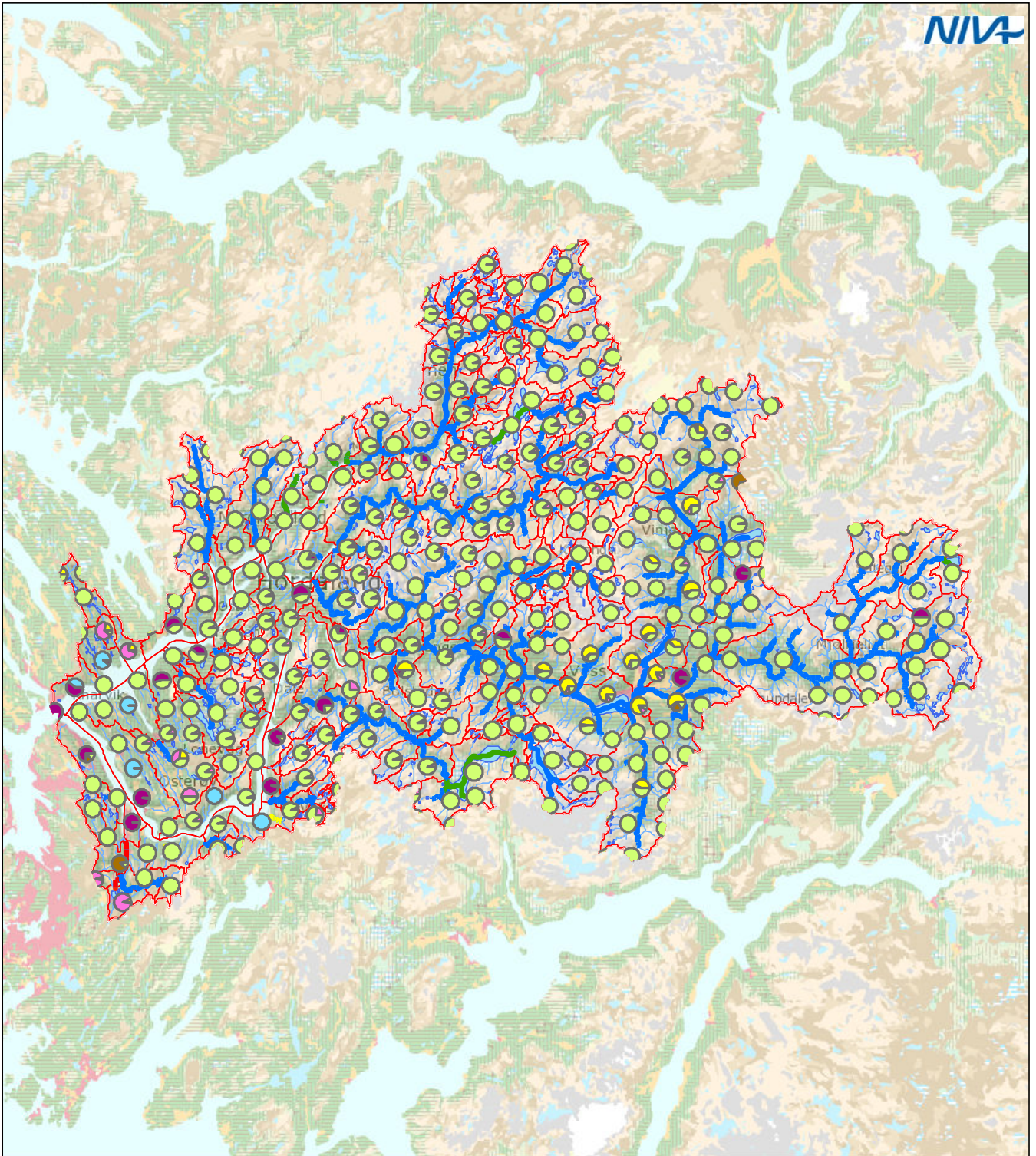
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5105-03**

Hardanger



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

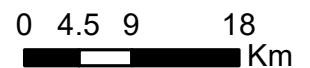
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensaneanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

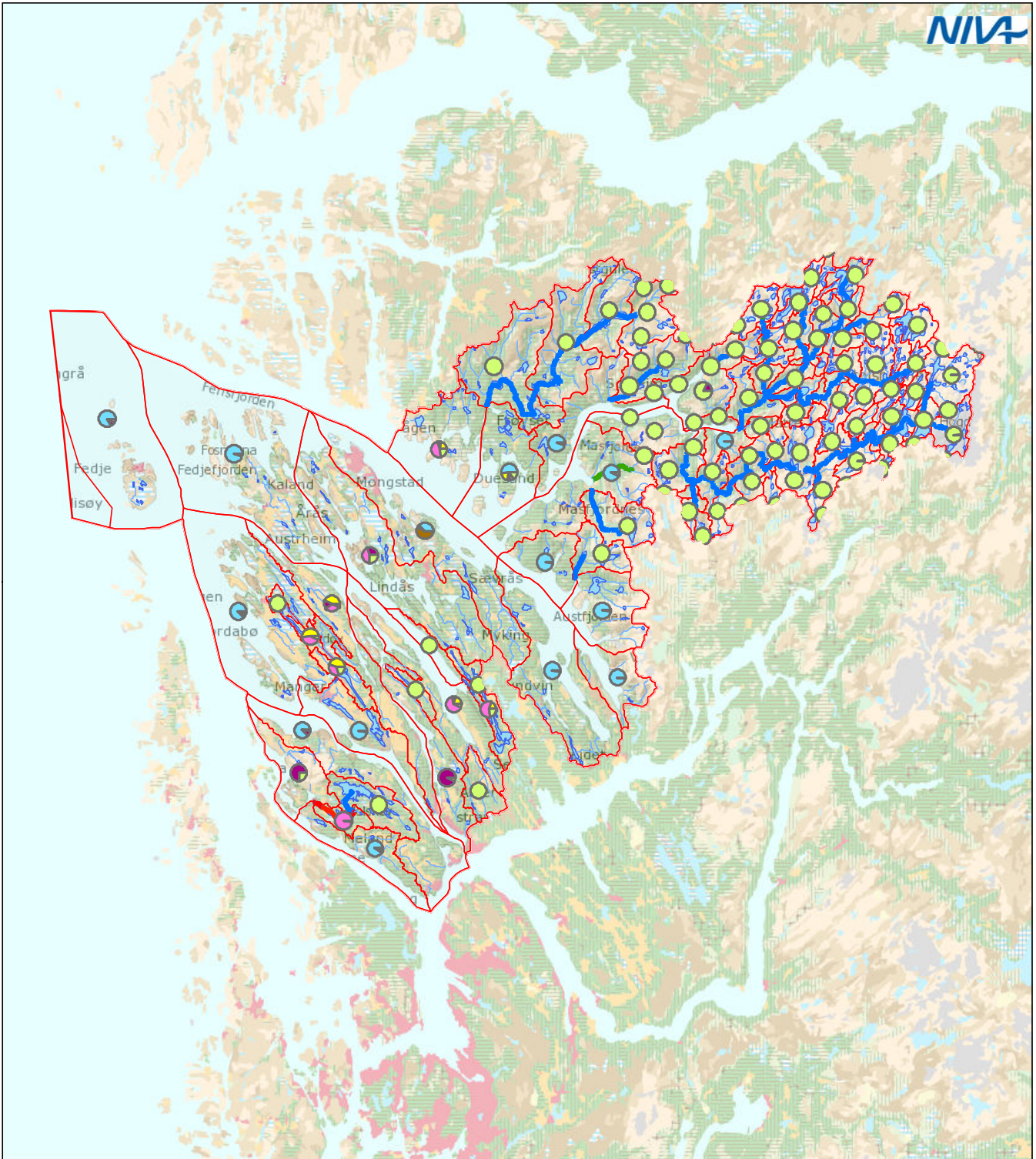
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5105-04**

Voss - Osterfjorden



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn


Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

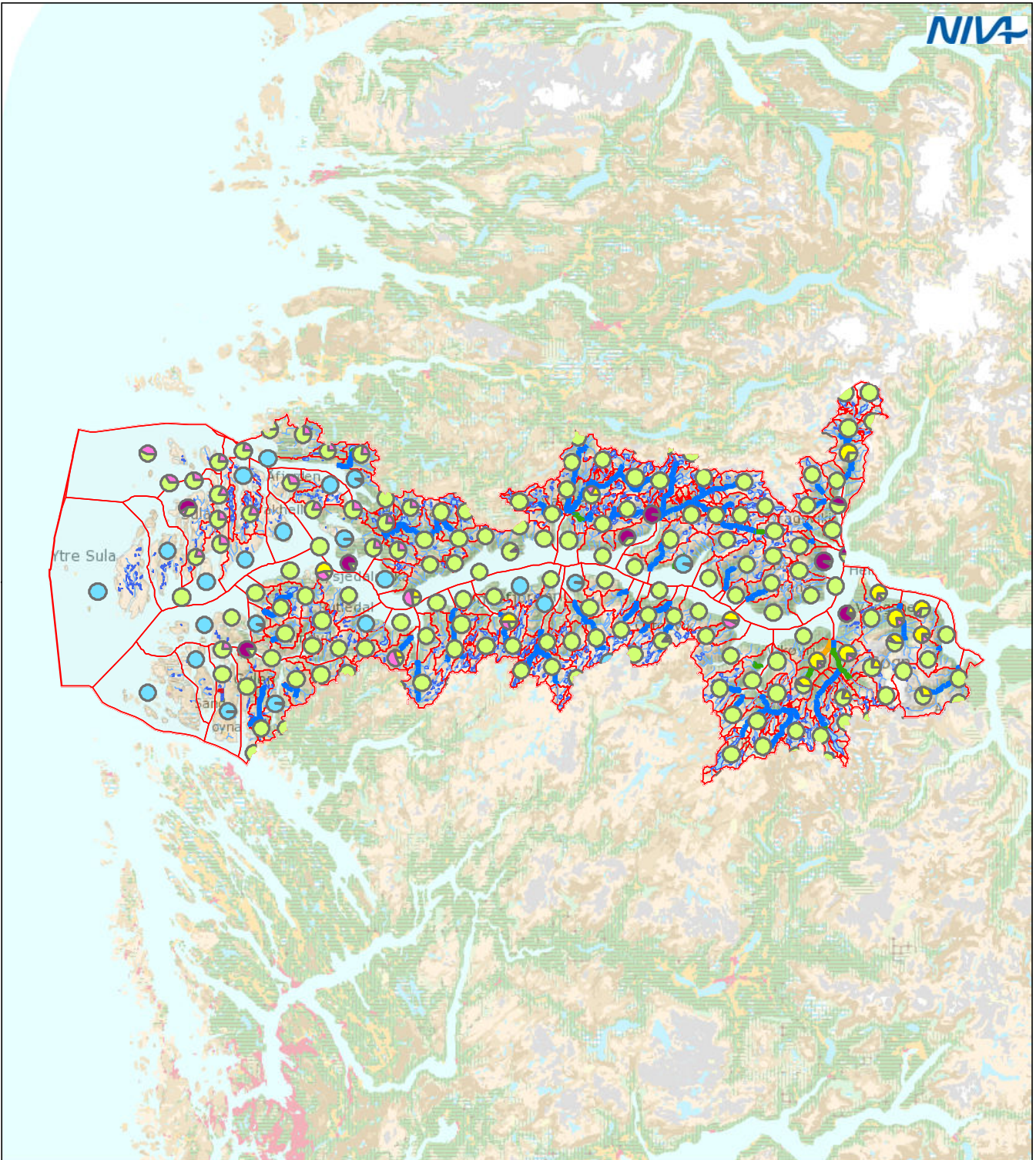
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 3.256.5 13
 Km

Vannområde: **5105-05**

Nordhordaland



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

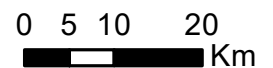
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

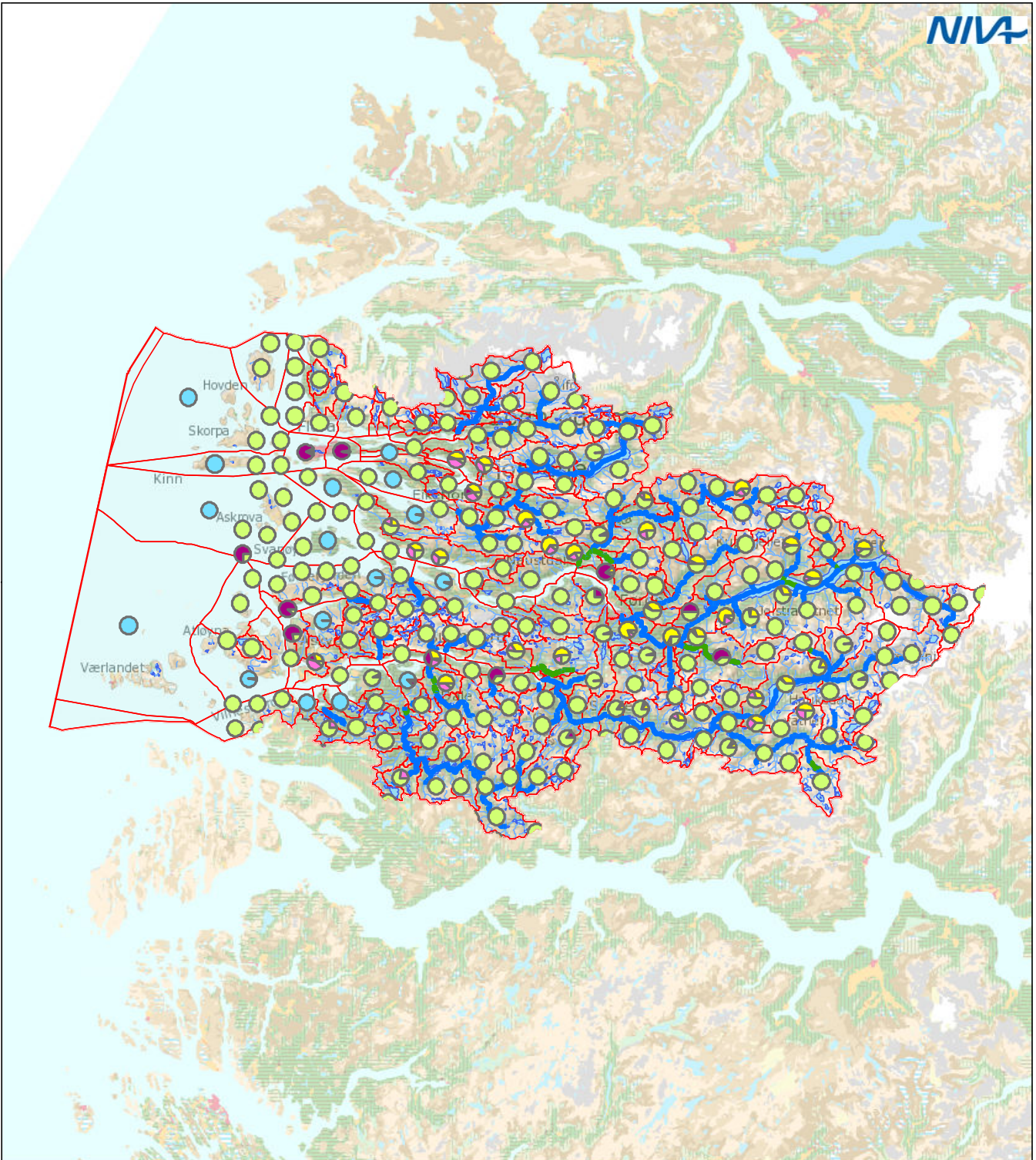
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5106-01**

Ytre Sogn



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

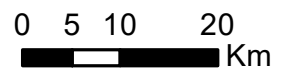
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensplanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

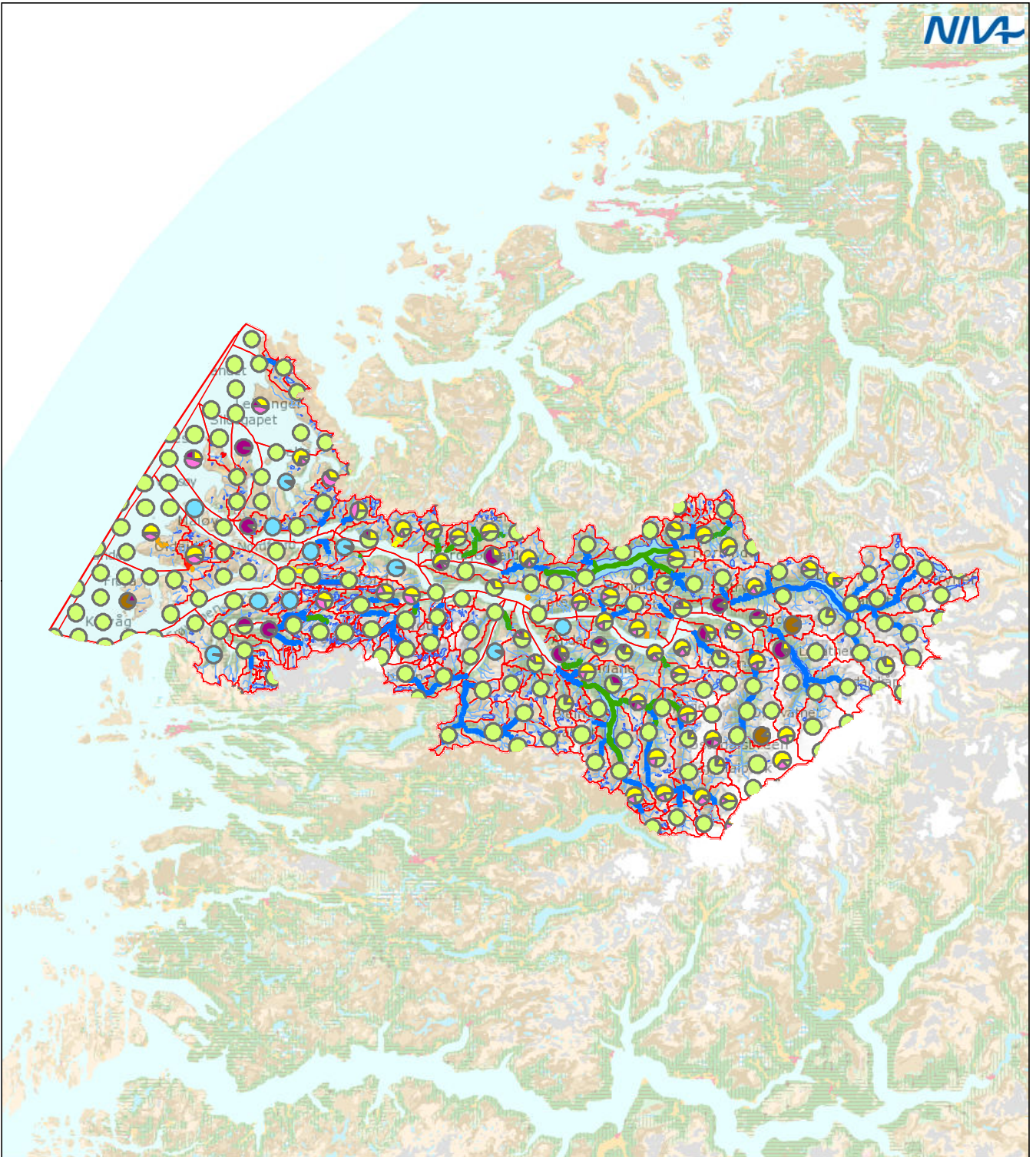
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5106-02**

Sunnfjord



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

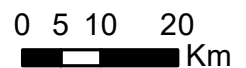
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

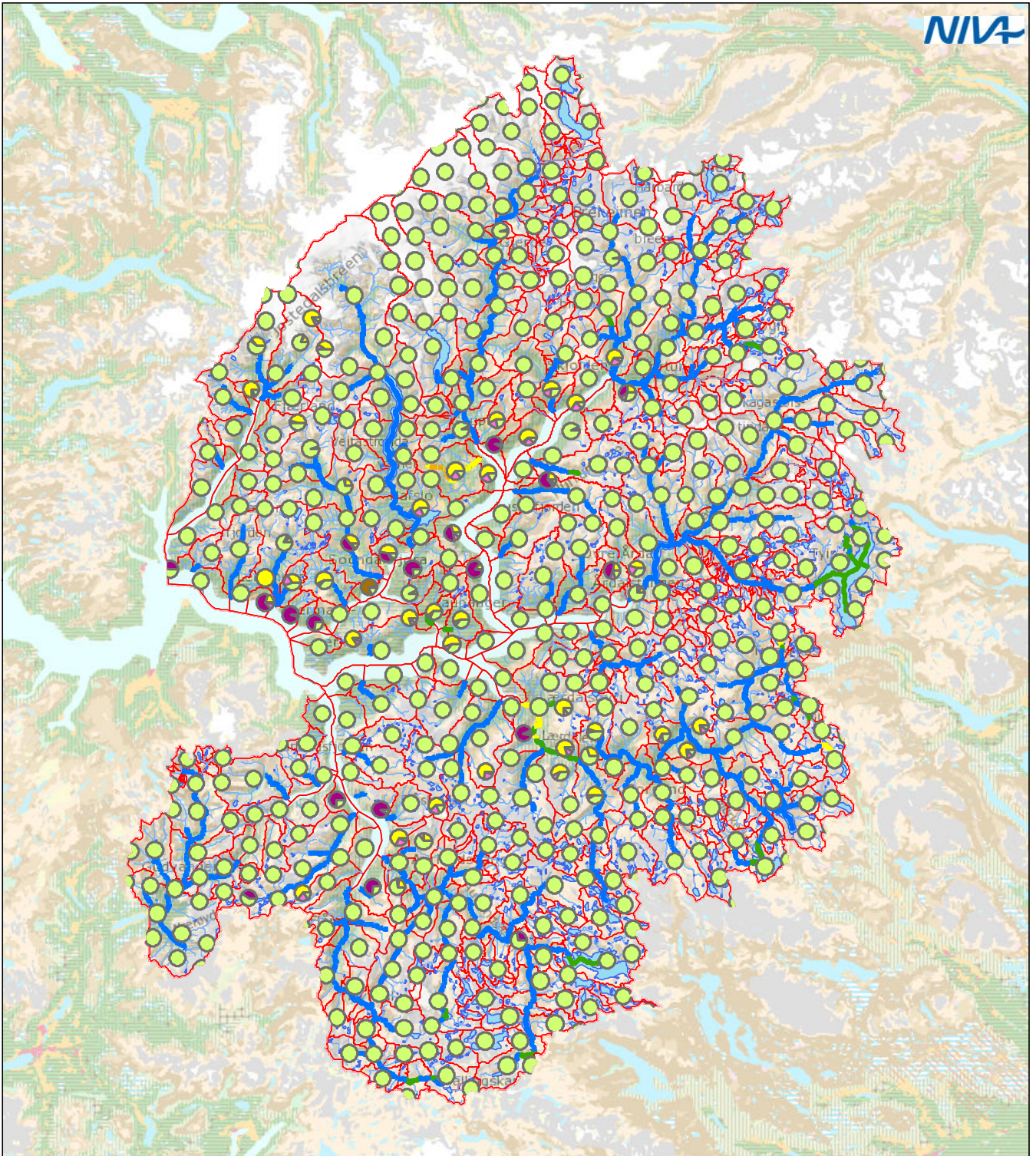
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5106-03**

Nordfjord



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

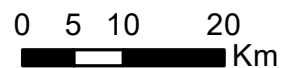
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

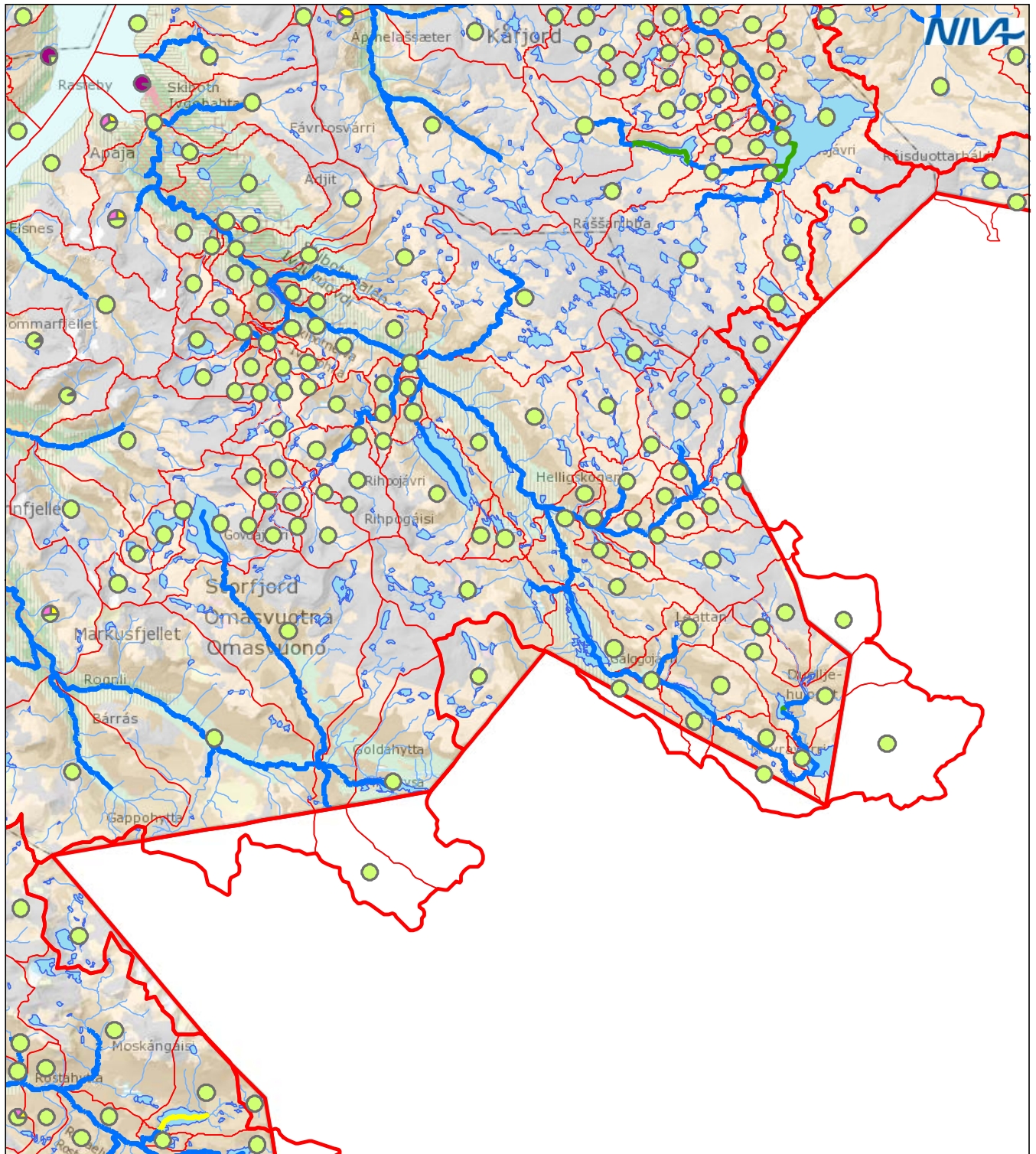
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **5106-04**

Indre Sogn



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Natur/bakgrunn
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

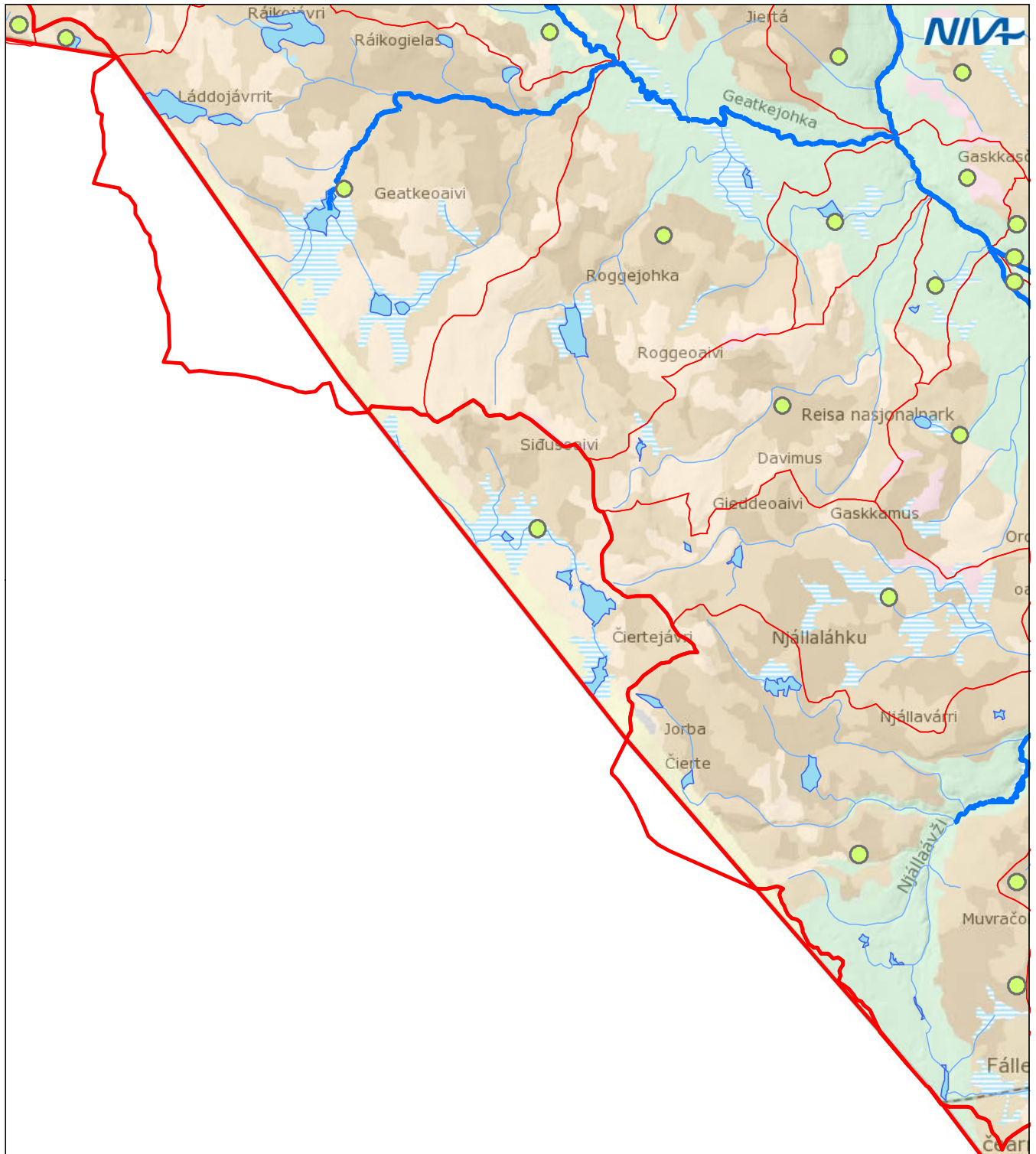
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebygde og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

FINO1104-06

Lyngen-Skjervøy i Finland



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn


Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

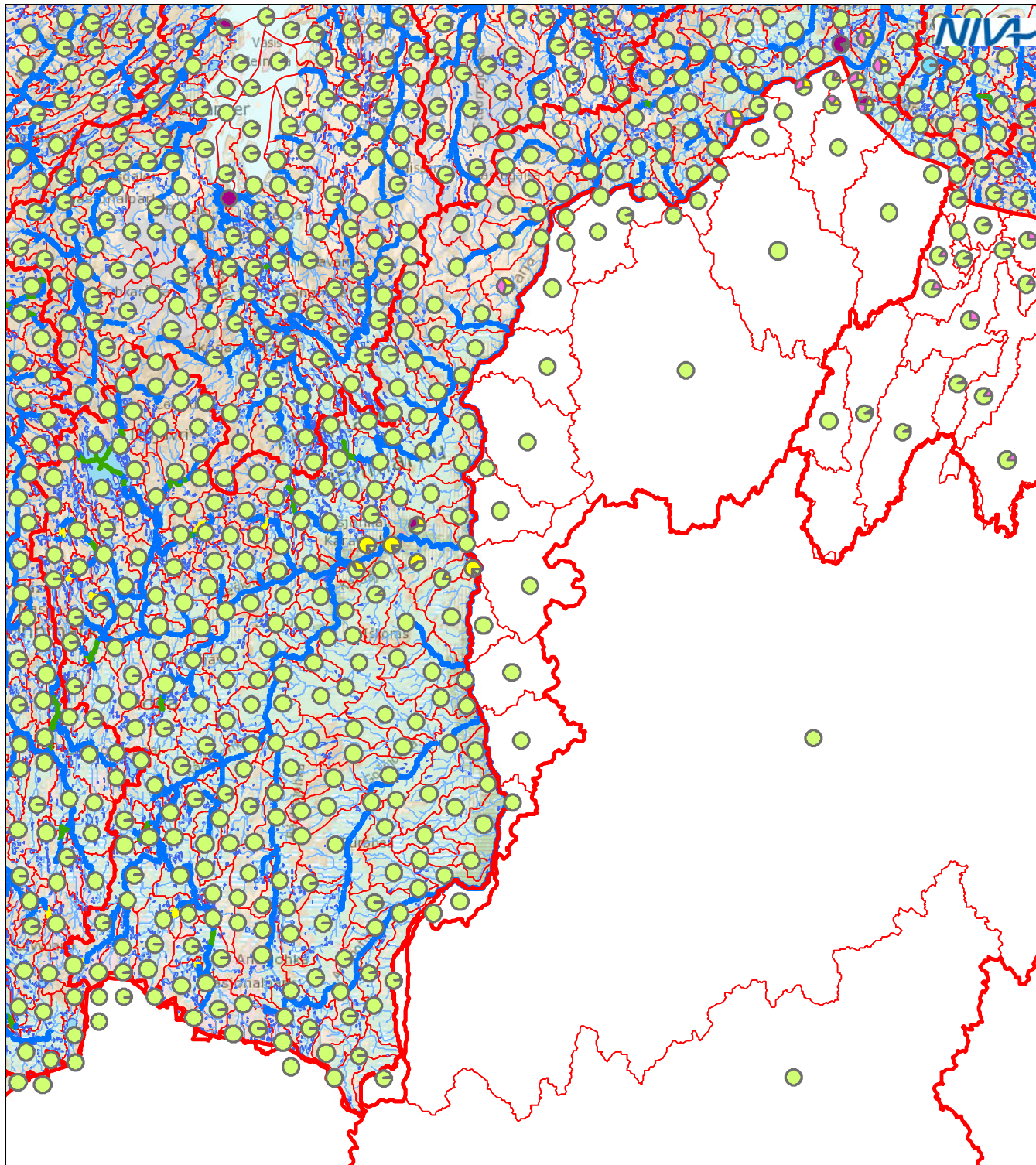
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



0 0.75 1.5 3
 Km

Vannområde: **FINO1104-07**

Nordreisa-Kvænangen i Finland



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav

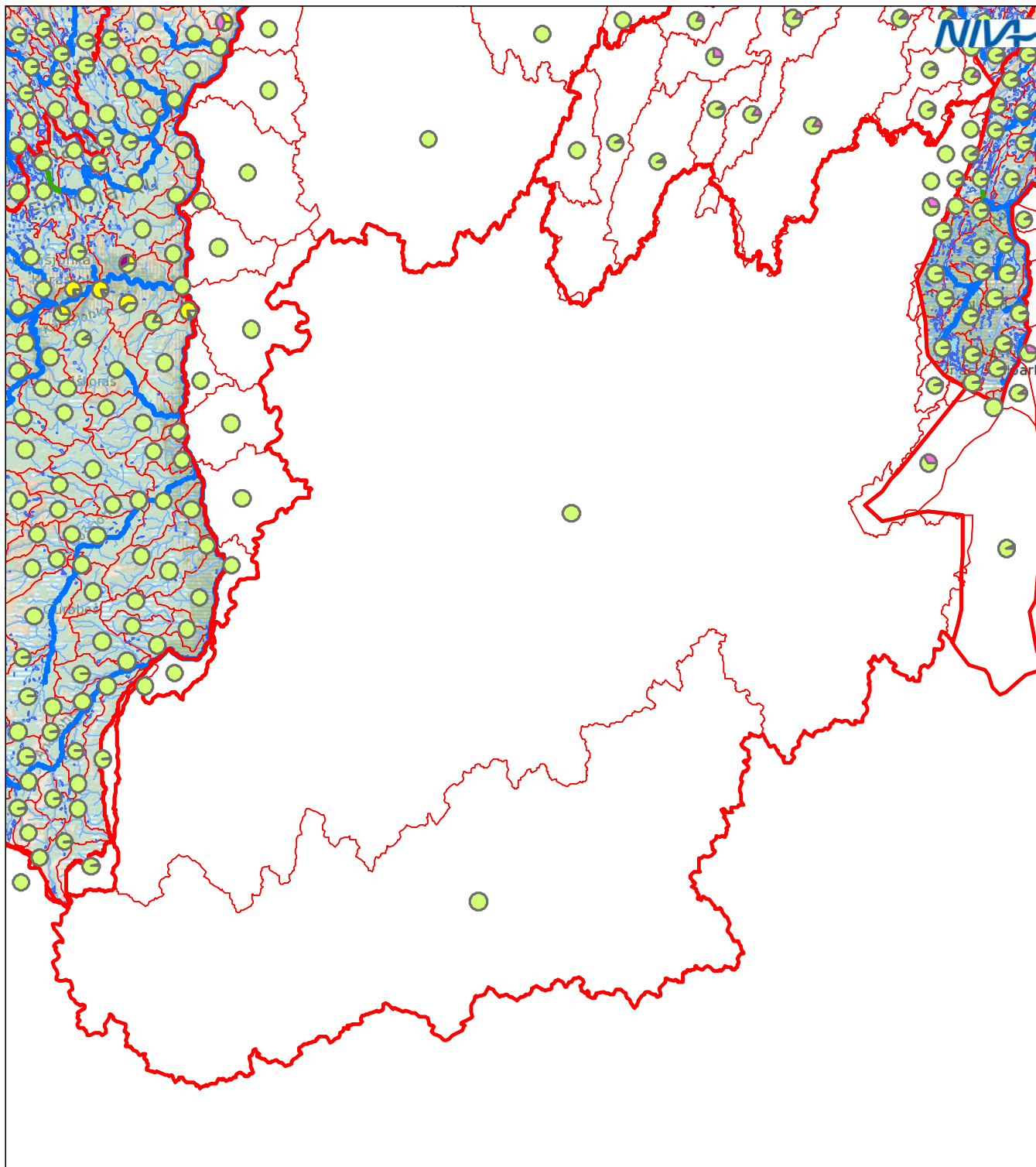


0 5 10 20
Km

Vannområde:

FINO1105-01

Tana i Finland



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

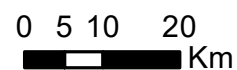
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

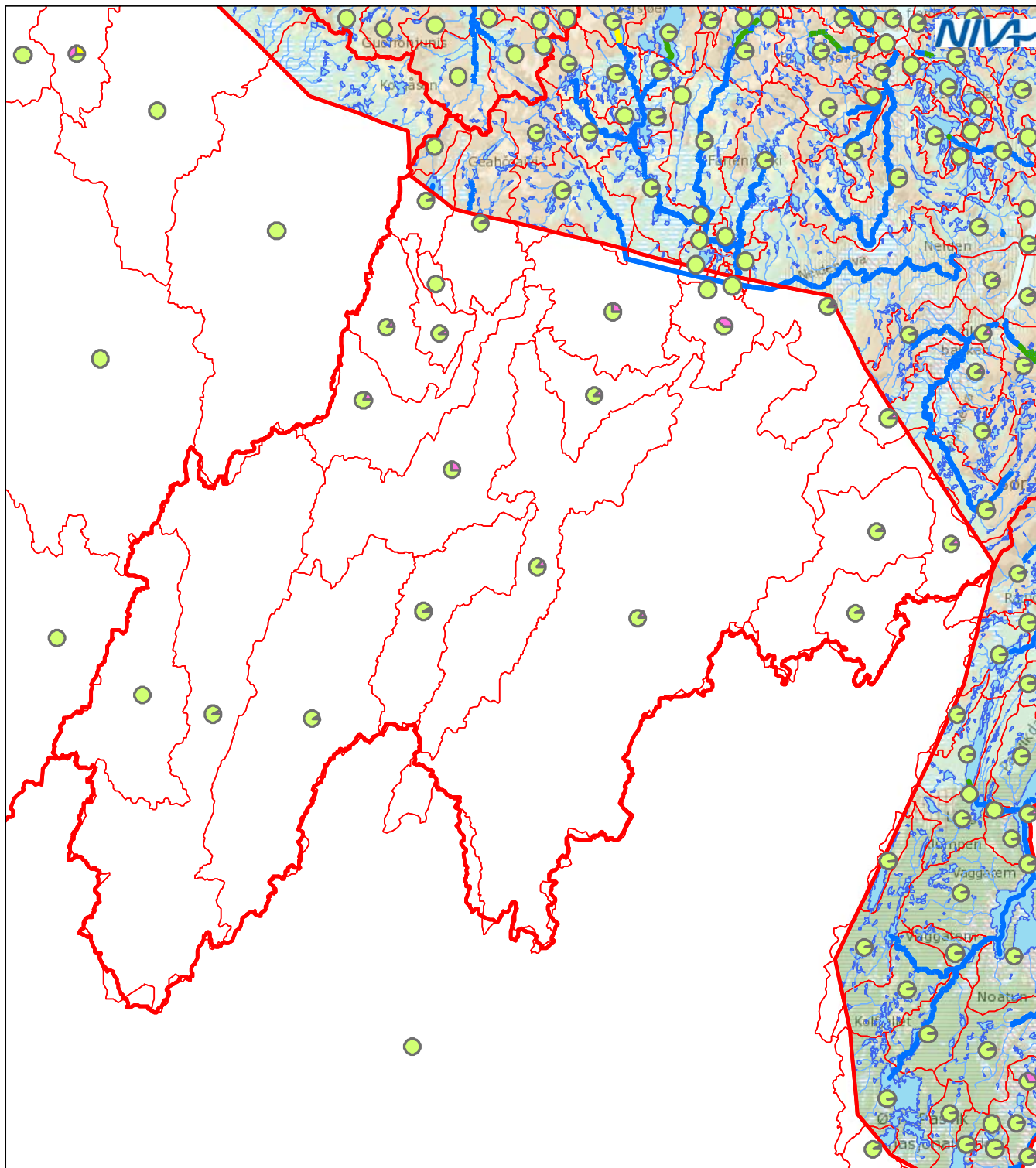
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

FINO1105-02

Pasvik i Finland



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Natur/bakgrunn
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

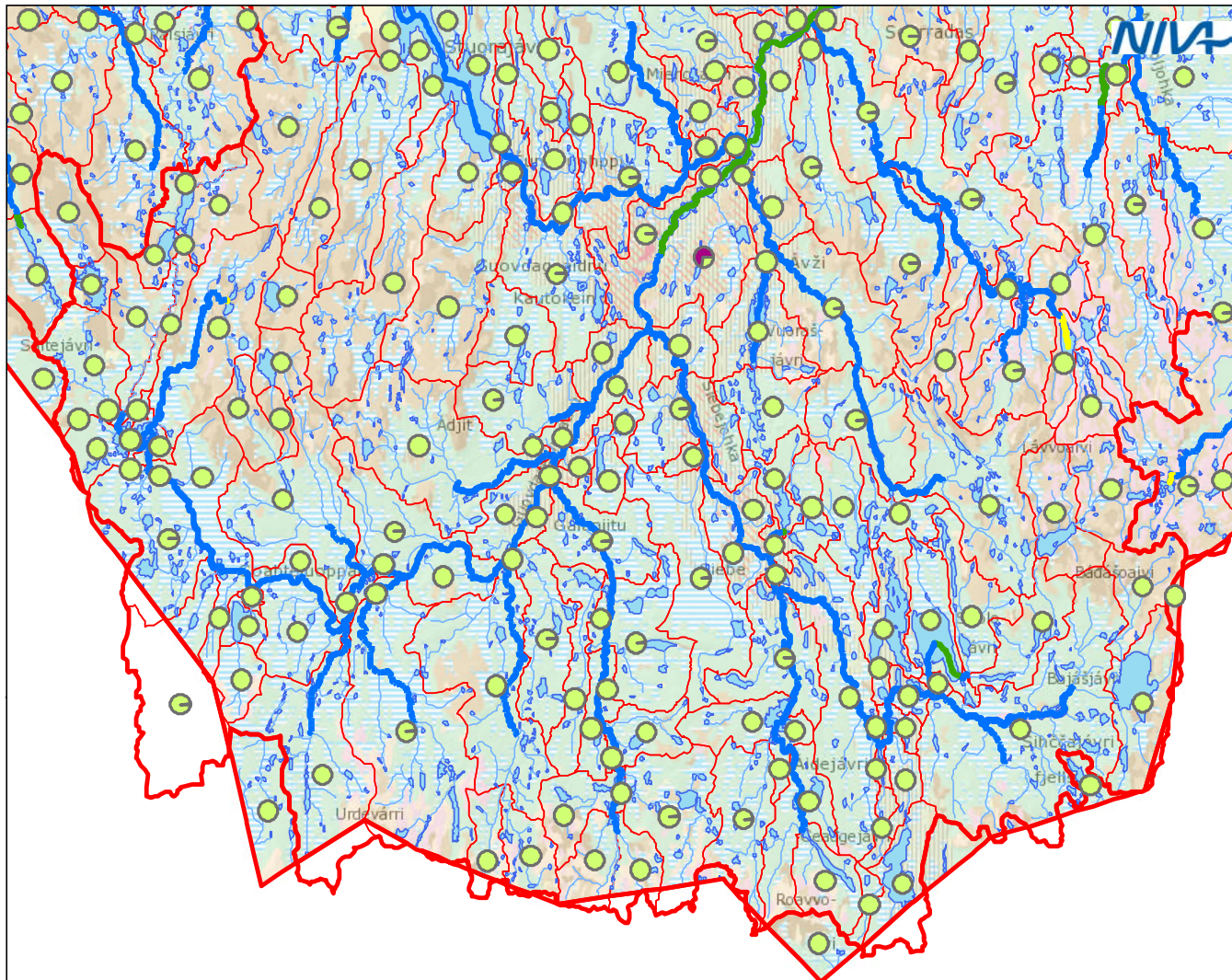
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebygd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **FINO1105-03**

Neiden i Finland



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

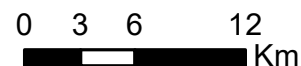
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensplanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

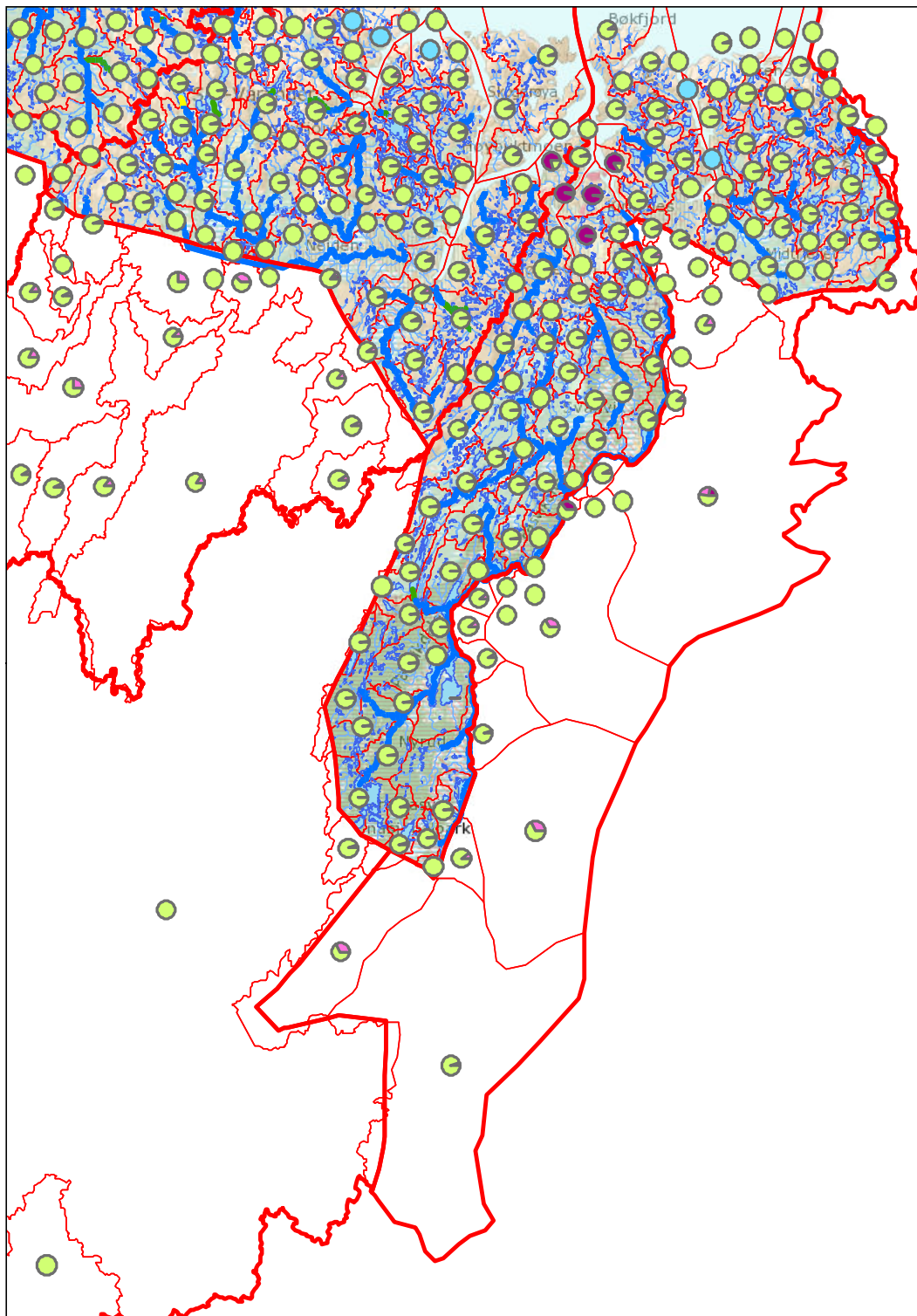
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **FINO1105-10**

Altavassdraget/Loppa/Stjernøya i Finland



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

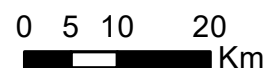
-  Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

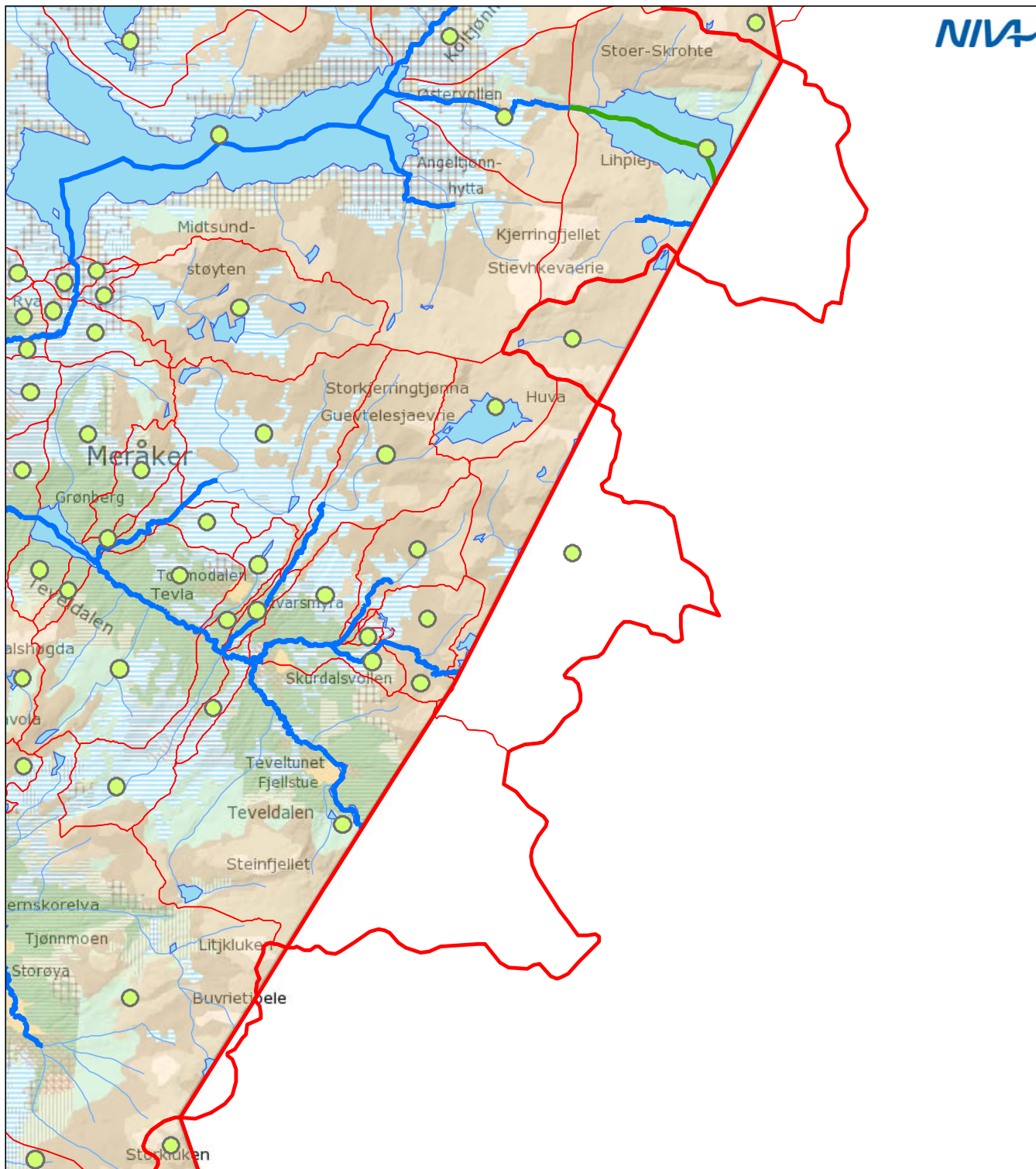
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

RUNO1105-02

Pasvik i Russland



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

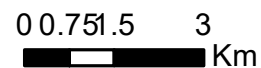
- Fiskeoppdrett
- Jordbruk
- Avløpsrensaneanlegg
- Spredt avløp
- Industri
- Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

- 1 - Svært god
- 2 - God
- 3 - Moderat
- 4 - Dårlig
- 5 - Svært dårlig

Arealtype

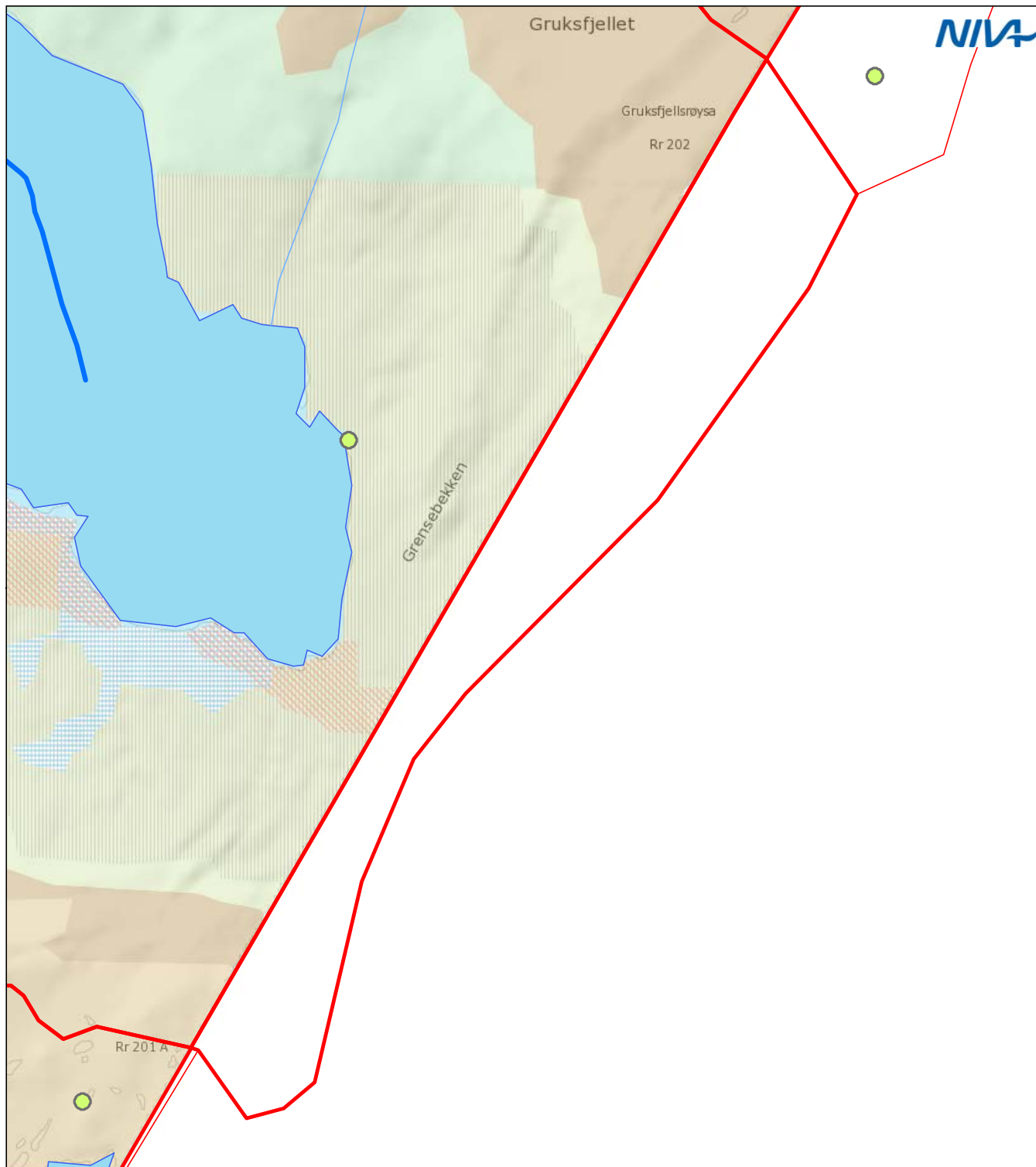
- Jordbruksareal
- Skog
- Snaumark
- Myr
- Bebyggd og samferdsel
- Snøisbre
- Ferskvann
- Hav



Vannområde:

SENO1102-03

Stjørdalsvassdraget i Sverige



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

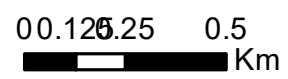
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

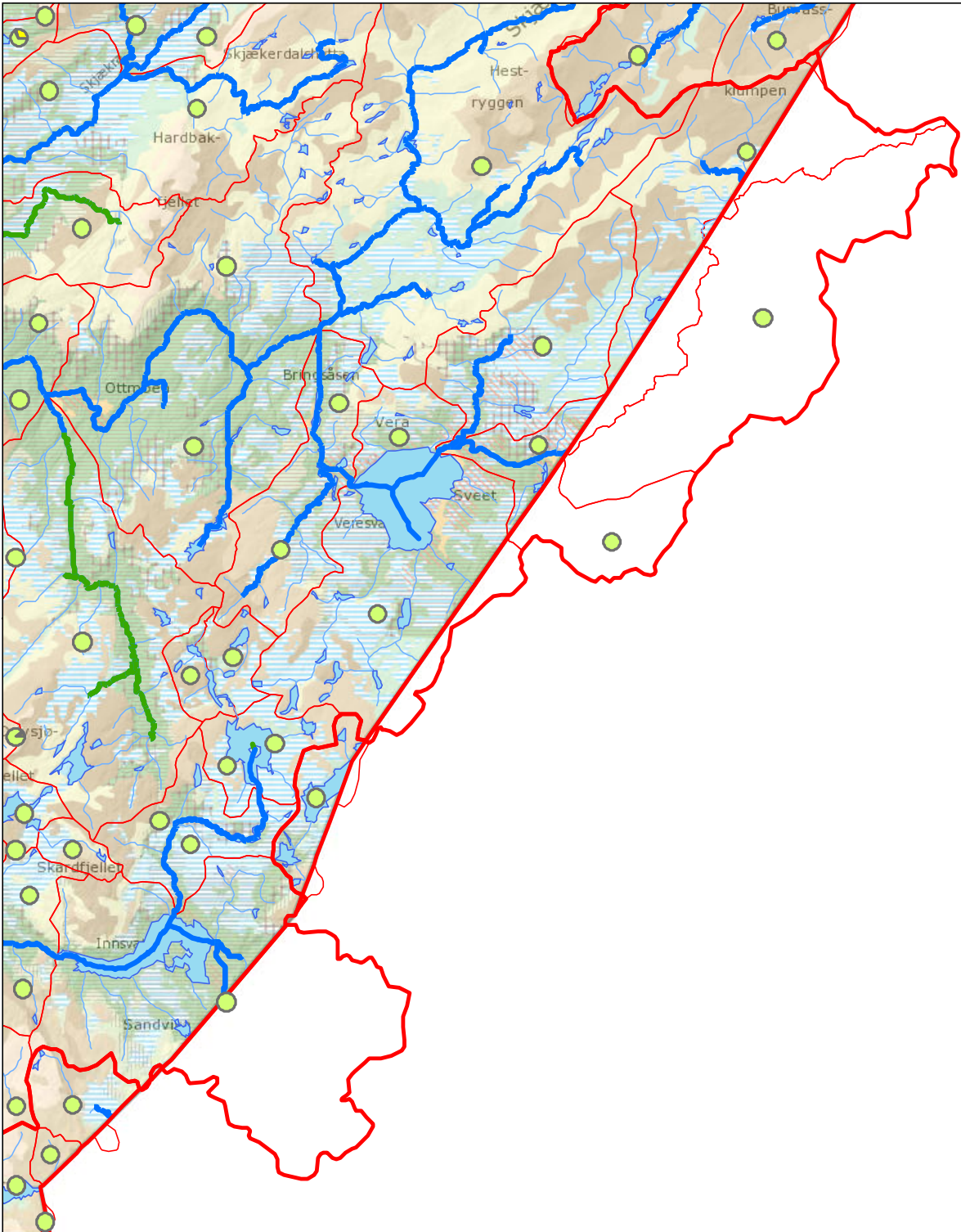
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **SENO1102-06**

Namsen i Sverige



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

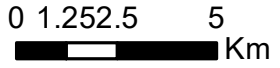
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

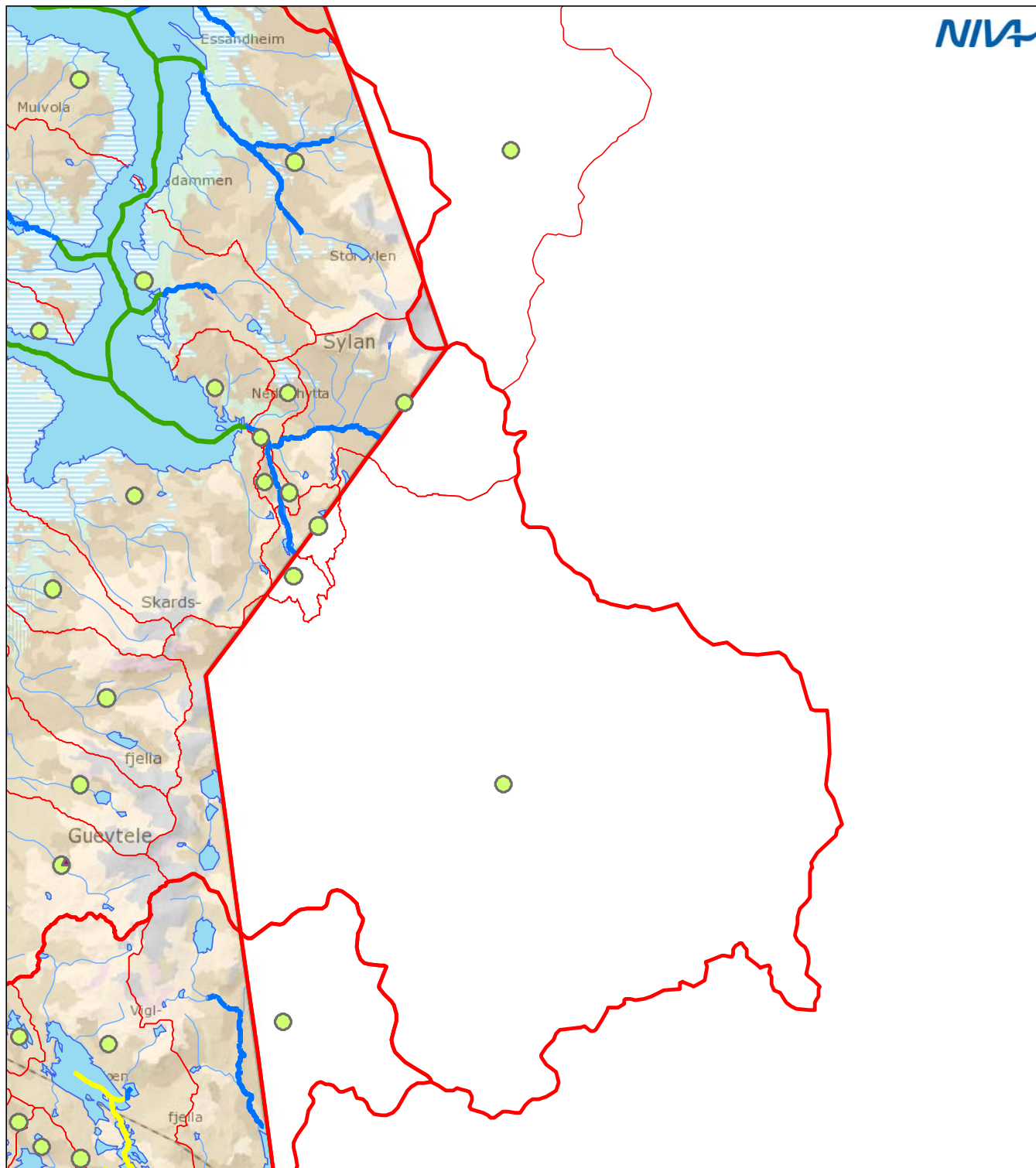
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **SENO1102-07**


Inn-Trøndelag i Sverige



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

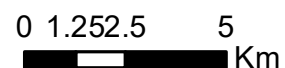
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensplanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

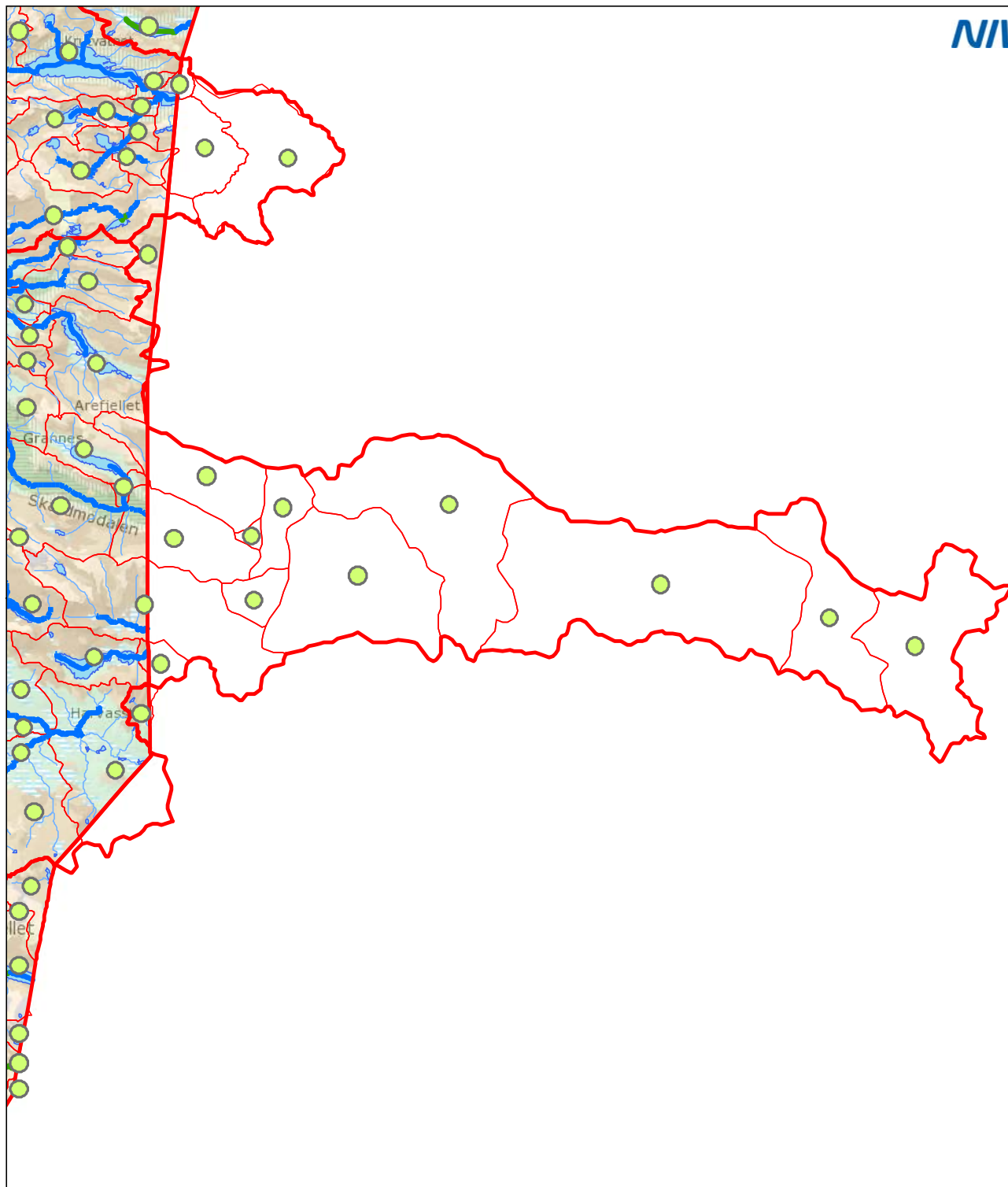
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebygde og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

SENO1102-11

Neavassdraget i Sverige



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

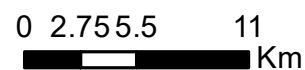
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

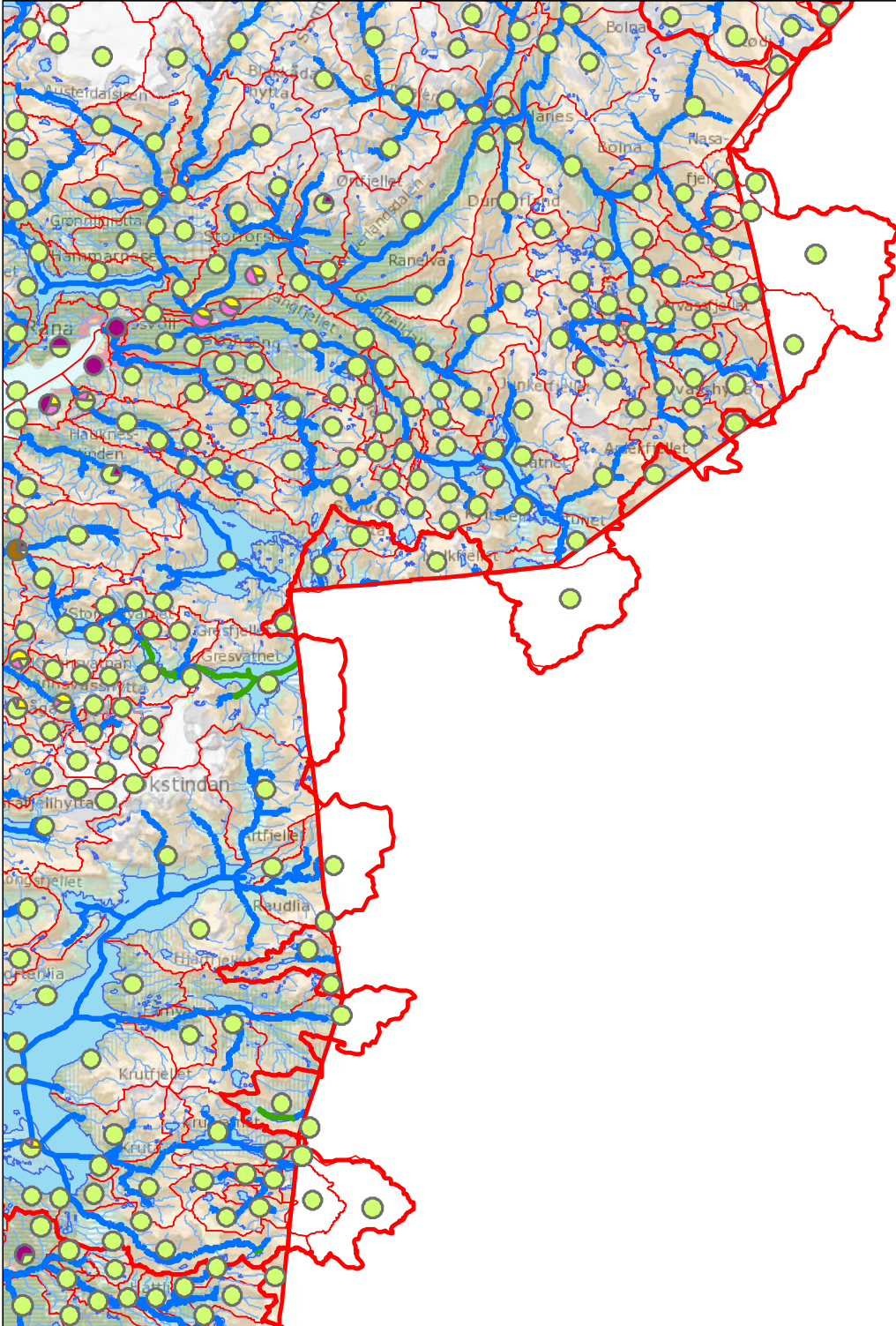
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebygd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

SENO1103-03

Vefsnfjorden/Leirfjorden i Sverige



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

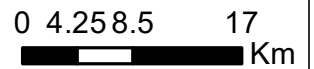
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensaneanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

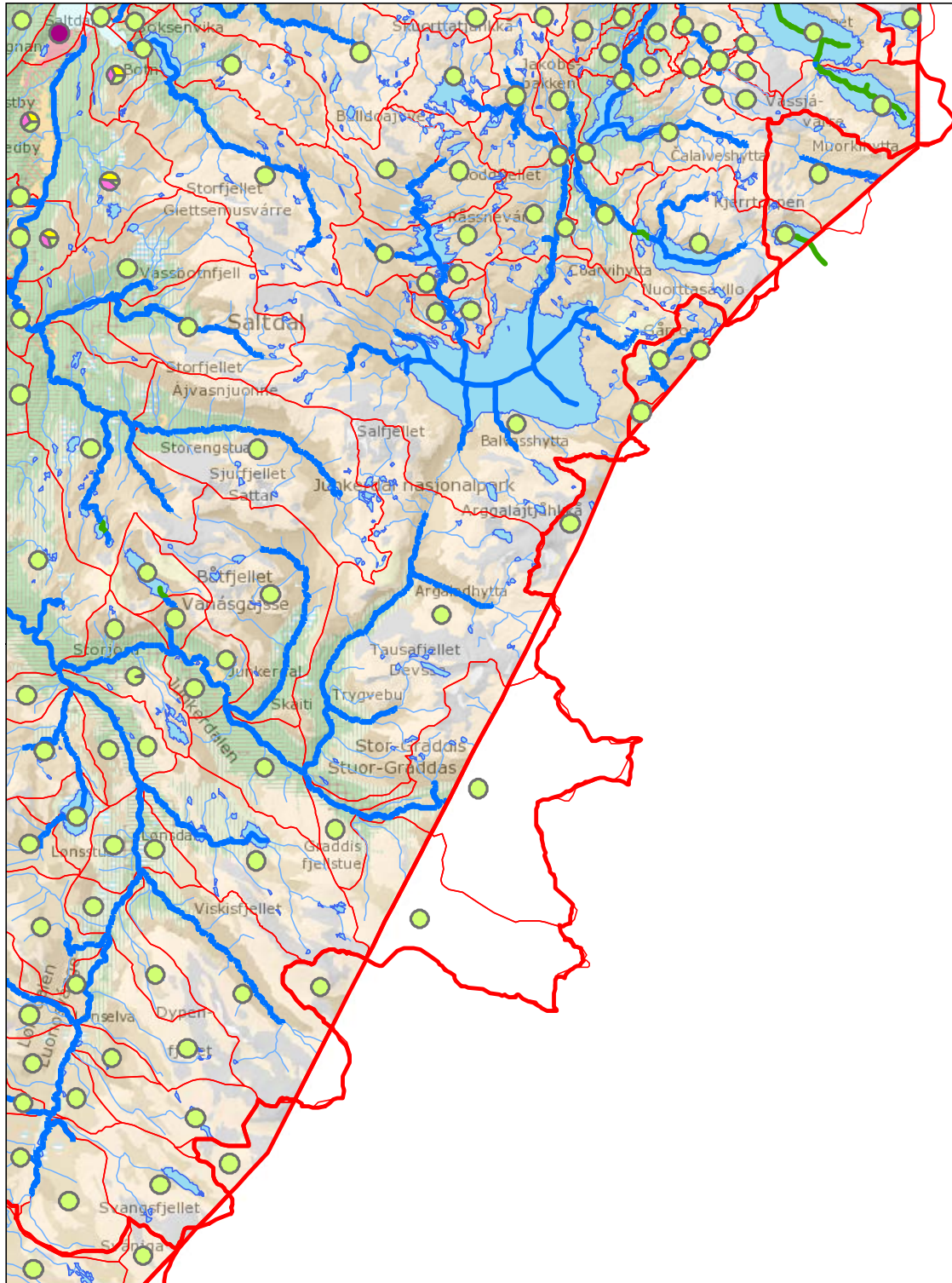
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

SENO1103-04

Ranfjorden i Sverige



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Natur/bakgrunn
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensaneanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri

Fosfor, tilstand


-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



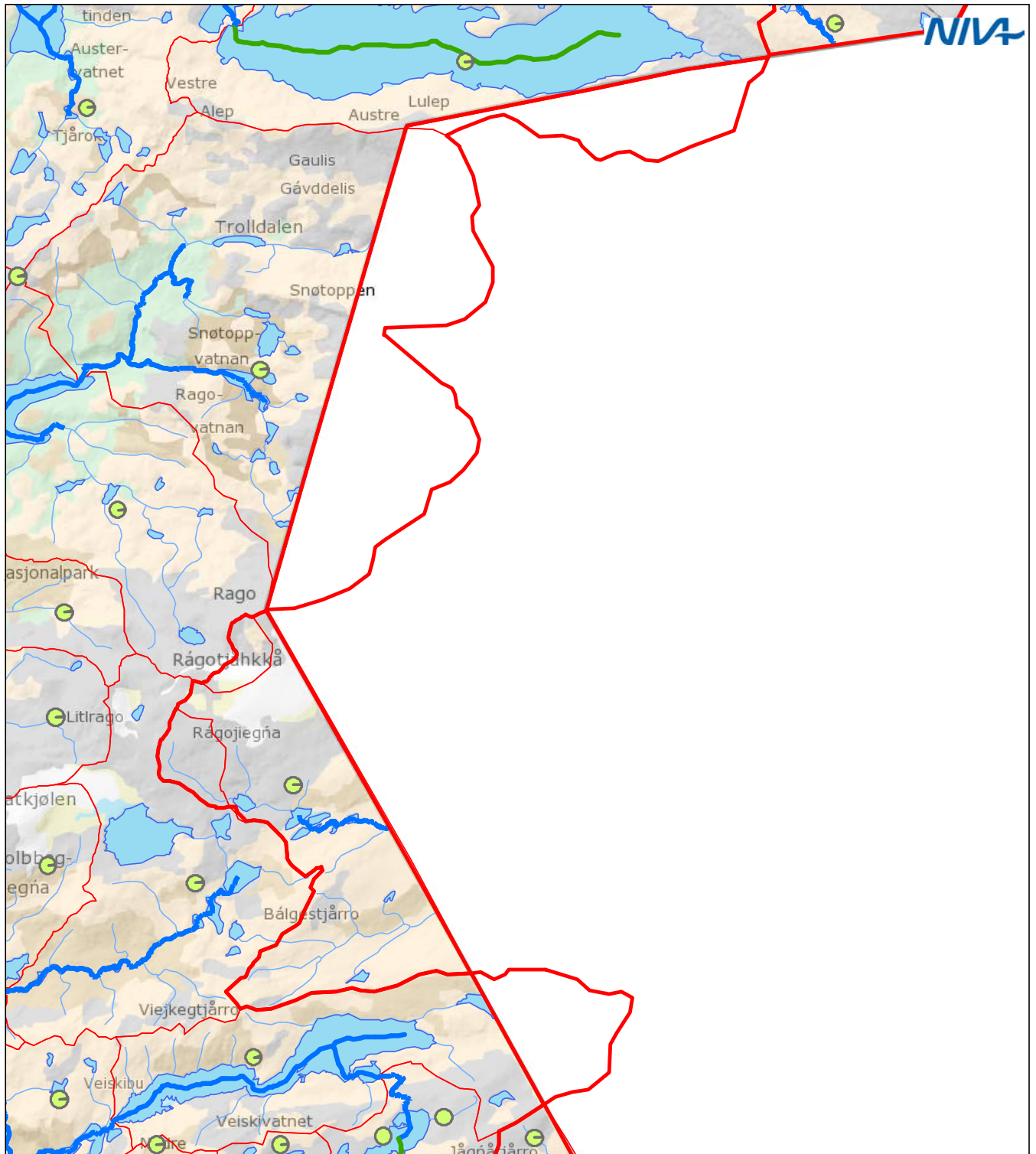
0 2.254.5 9 Km



Vannområde:

SENO1103-07

Skjerstadfjorden i Sverige



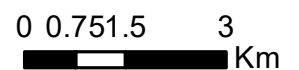
Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)



Fosfor, tilstand



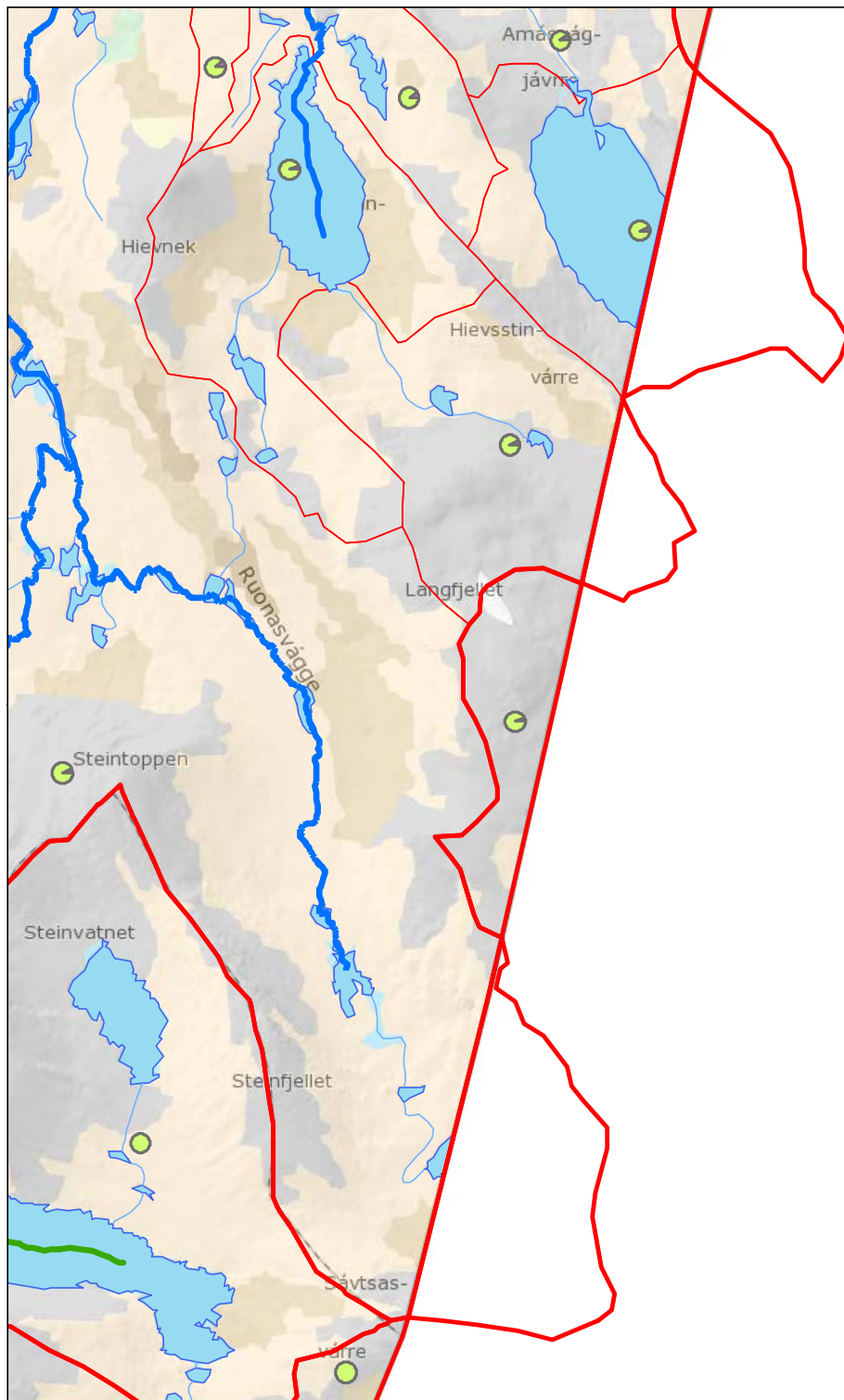
Arealtype



Vannområde:

SENO1103-08

Nord-Salten i Sverige



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

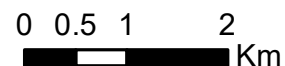
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

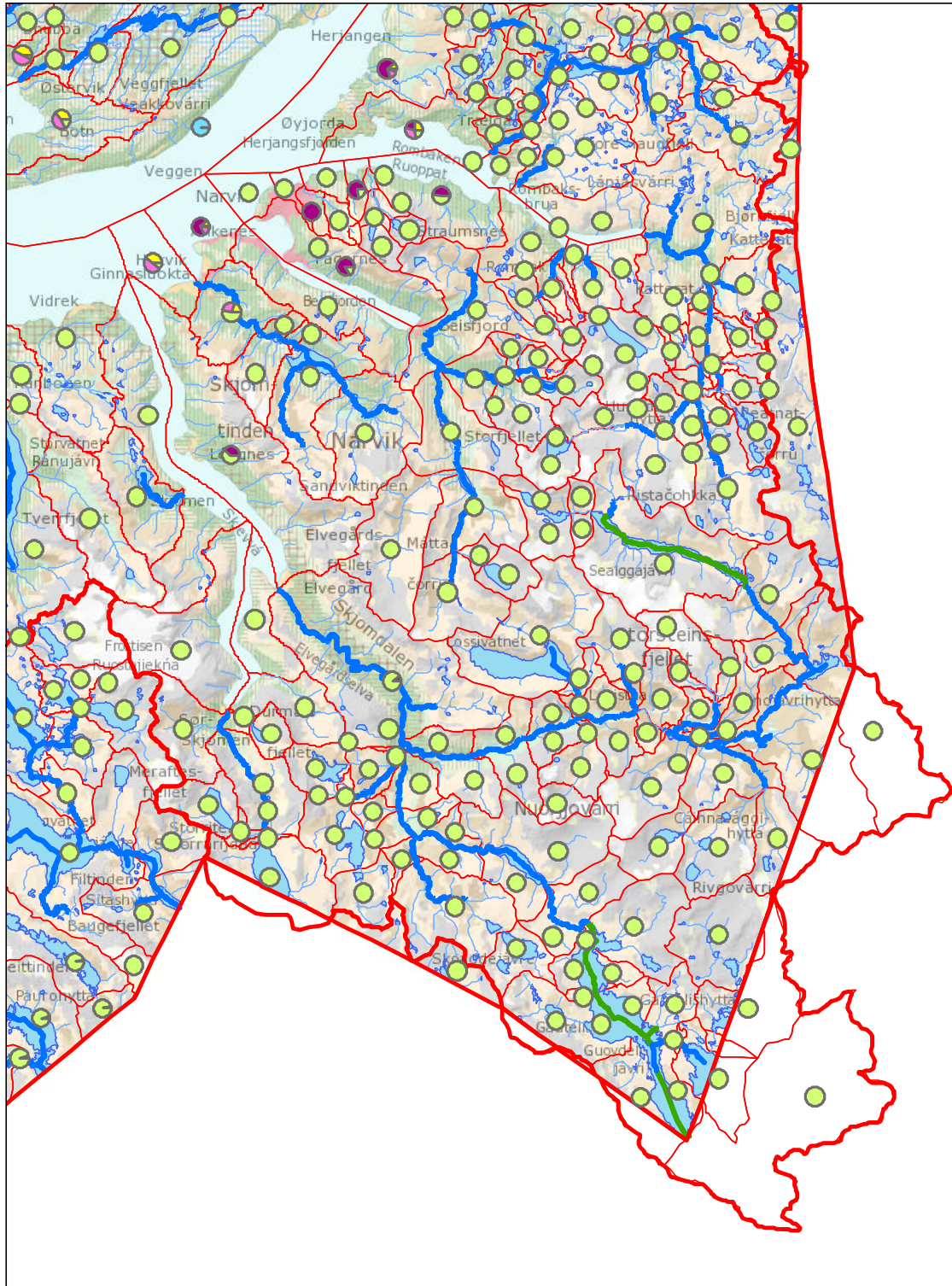
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

SENO1103-09

Tysfjorden/Efjorden i Sverige



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

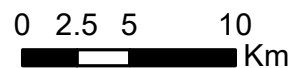
-  Avløpsrensplanlegg
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

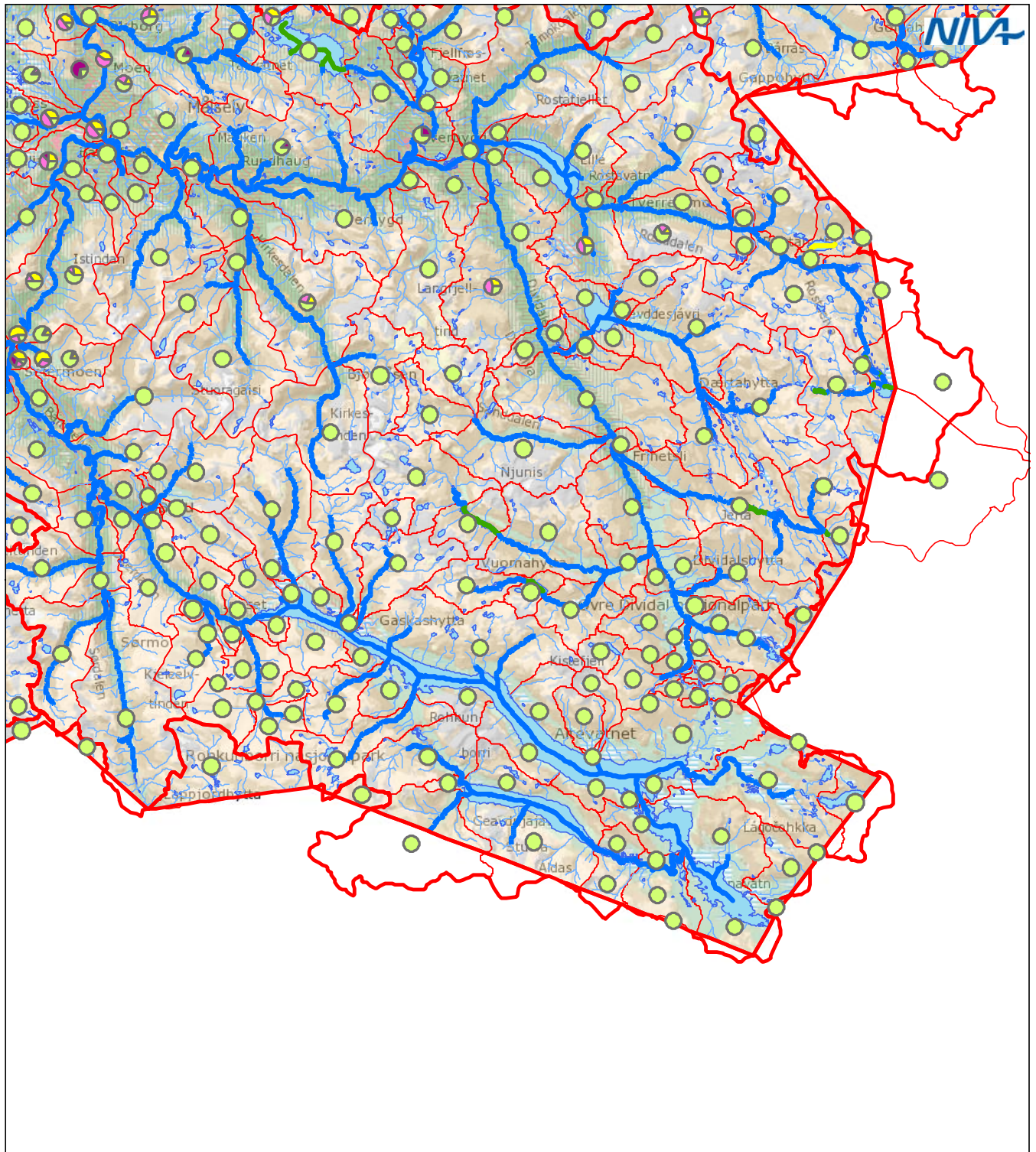
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

SENO1103-10

Ofotfjorden i Sverige



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrensianlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn


Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav

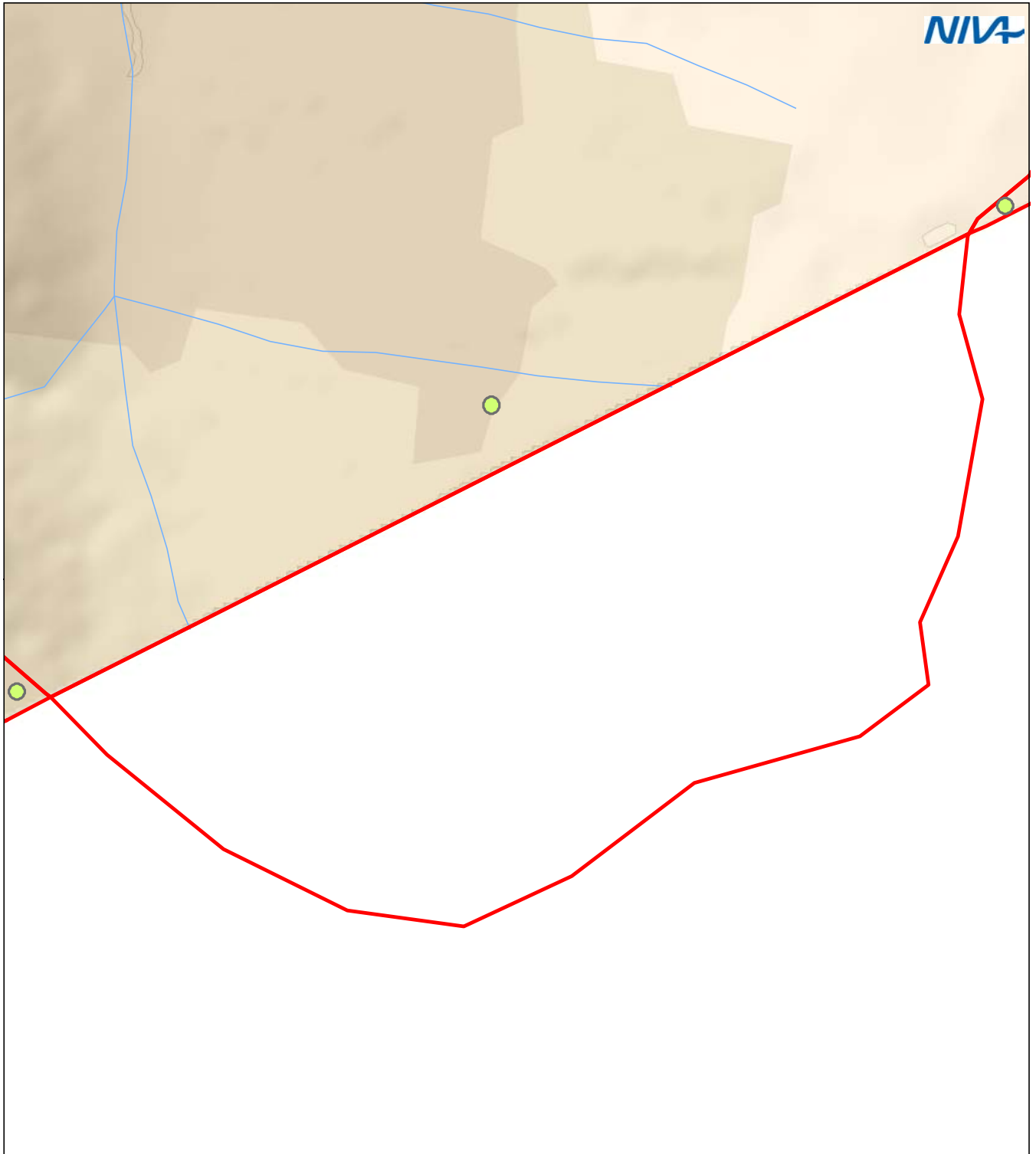


0 3.757.5 15
 Km

Vannområde:

SENO1104-01

Bardu - Målselv i Sverige



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn


Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav

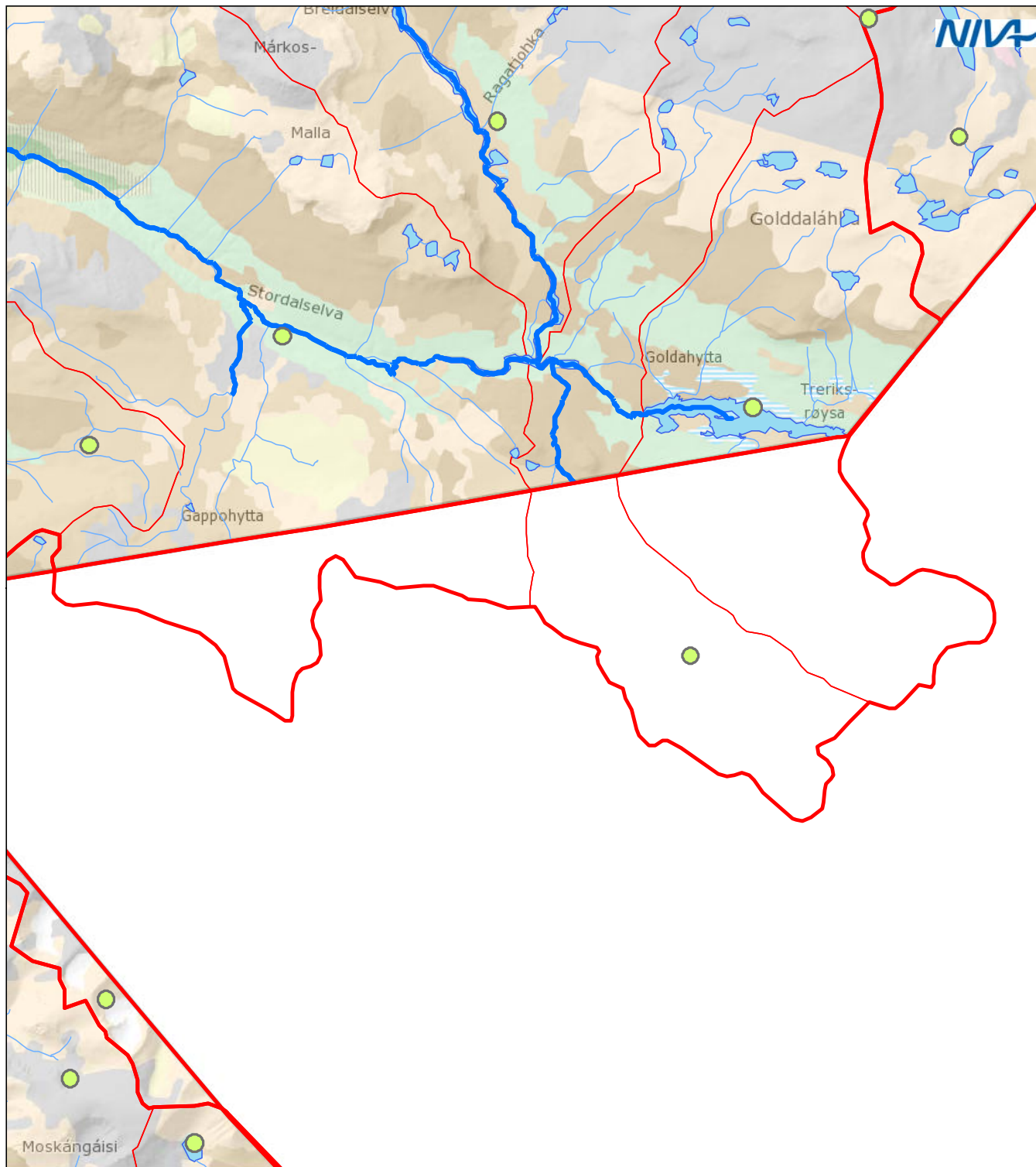


00.076.15 0.3
 Km

Vannområde:

SENO1104-03

Salangen i Sverige



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav

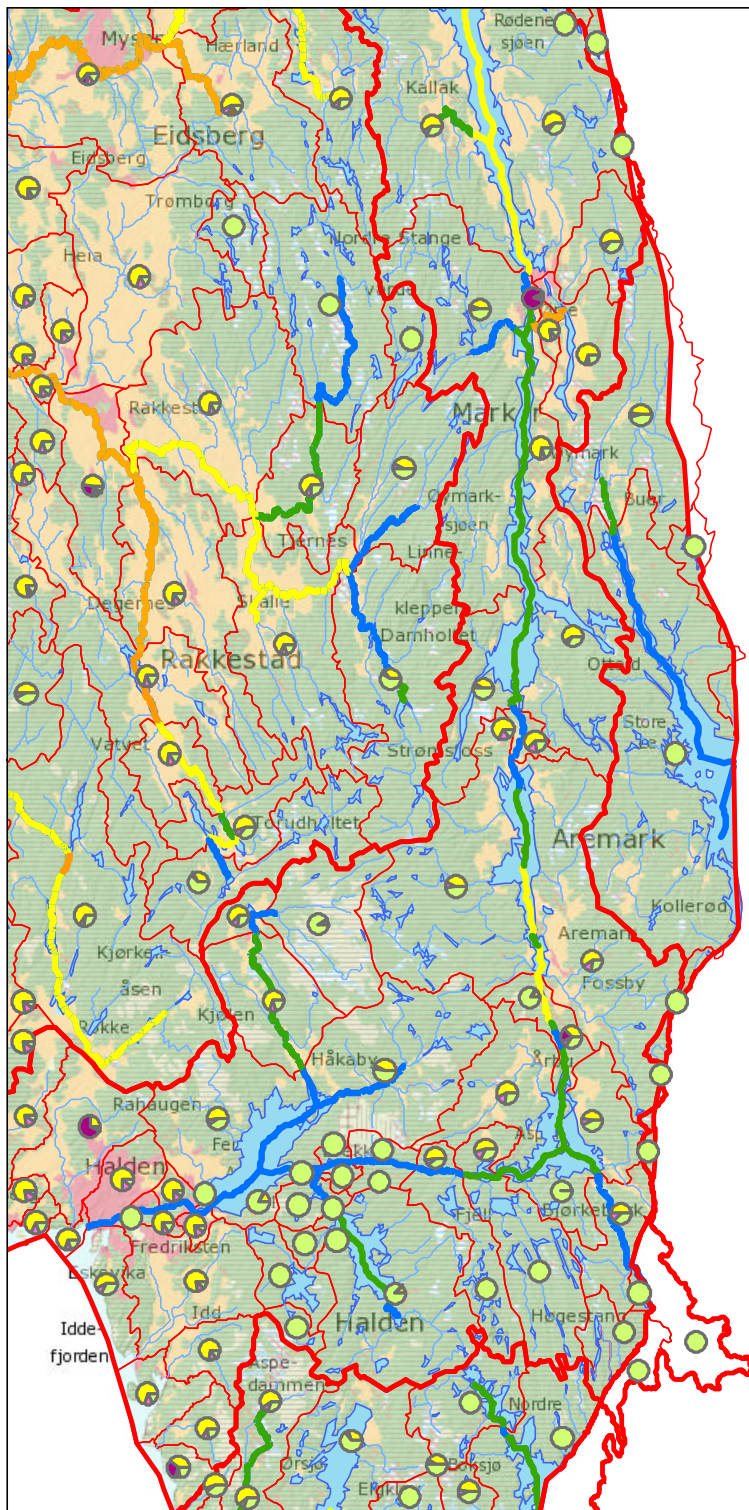


0 0.75 1.5 3 Km

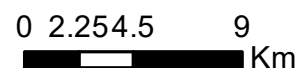
Vannområde:

SENO1104-06

Lyngen - Skjervøy i Sverige

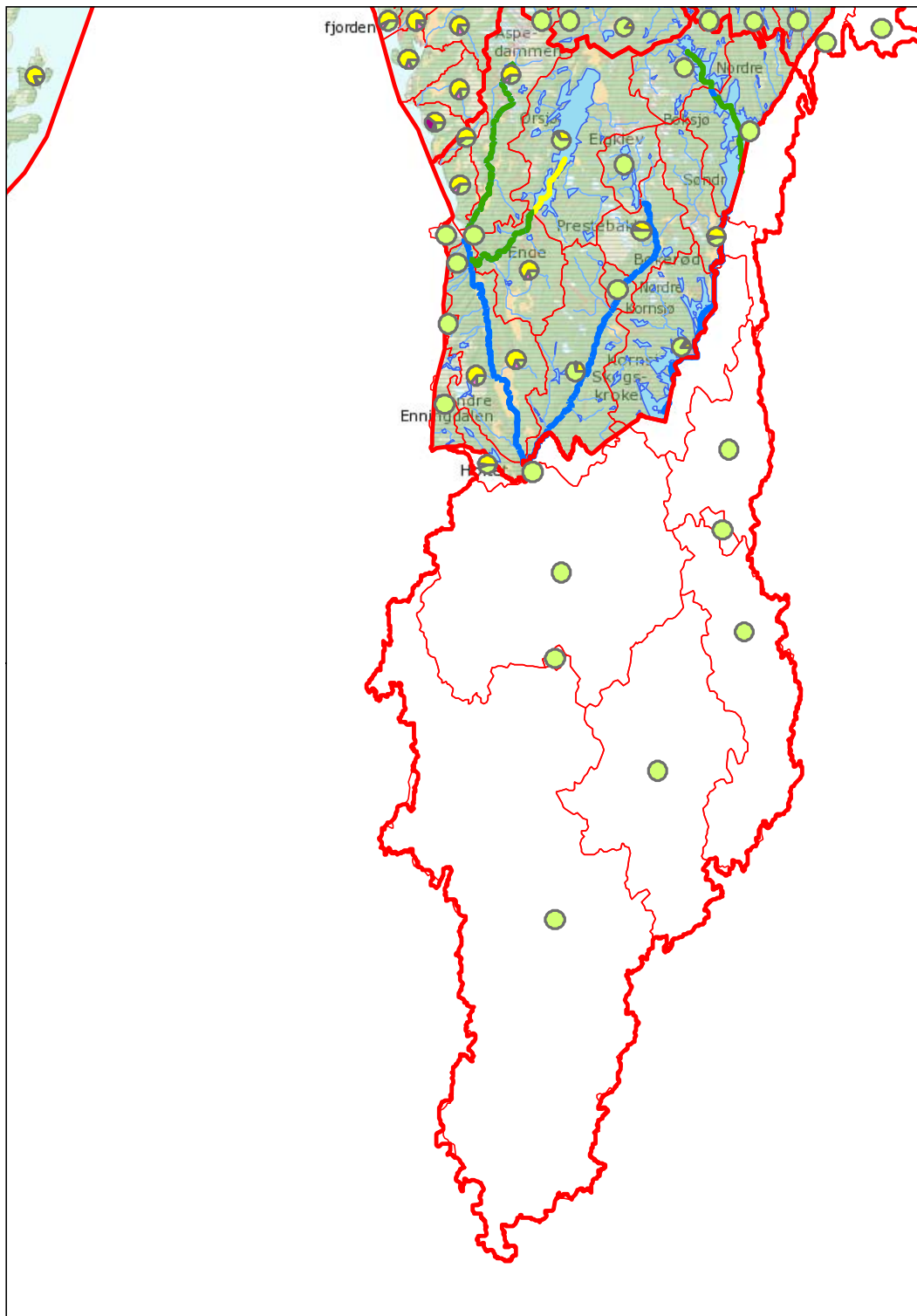

Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

Fosfor, tilstand

Arealtype


Vannområde:

SENO5101-01
Haldenvassdraget i Sverige



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

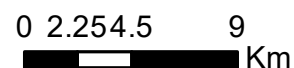
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

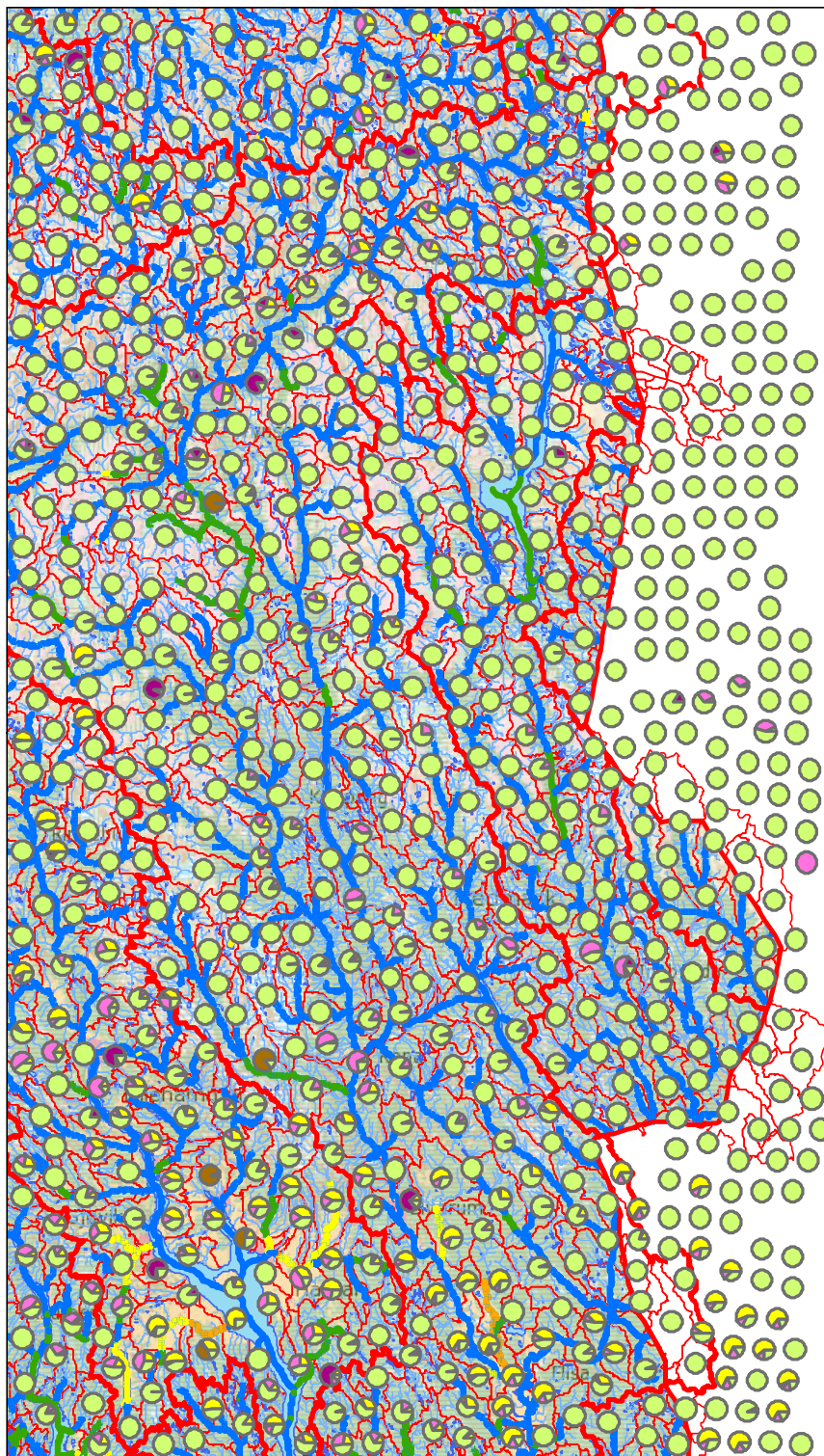
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

SENO5101-03

Enningdalen i Sverige



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

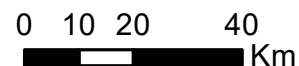
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

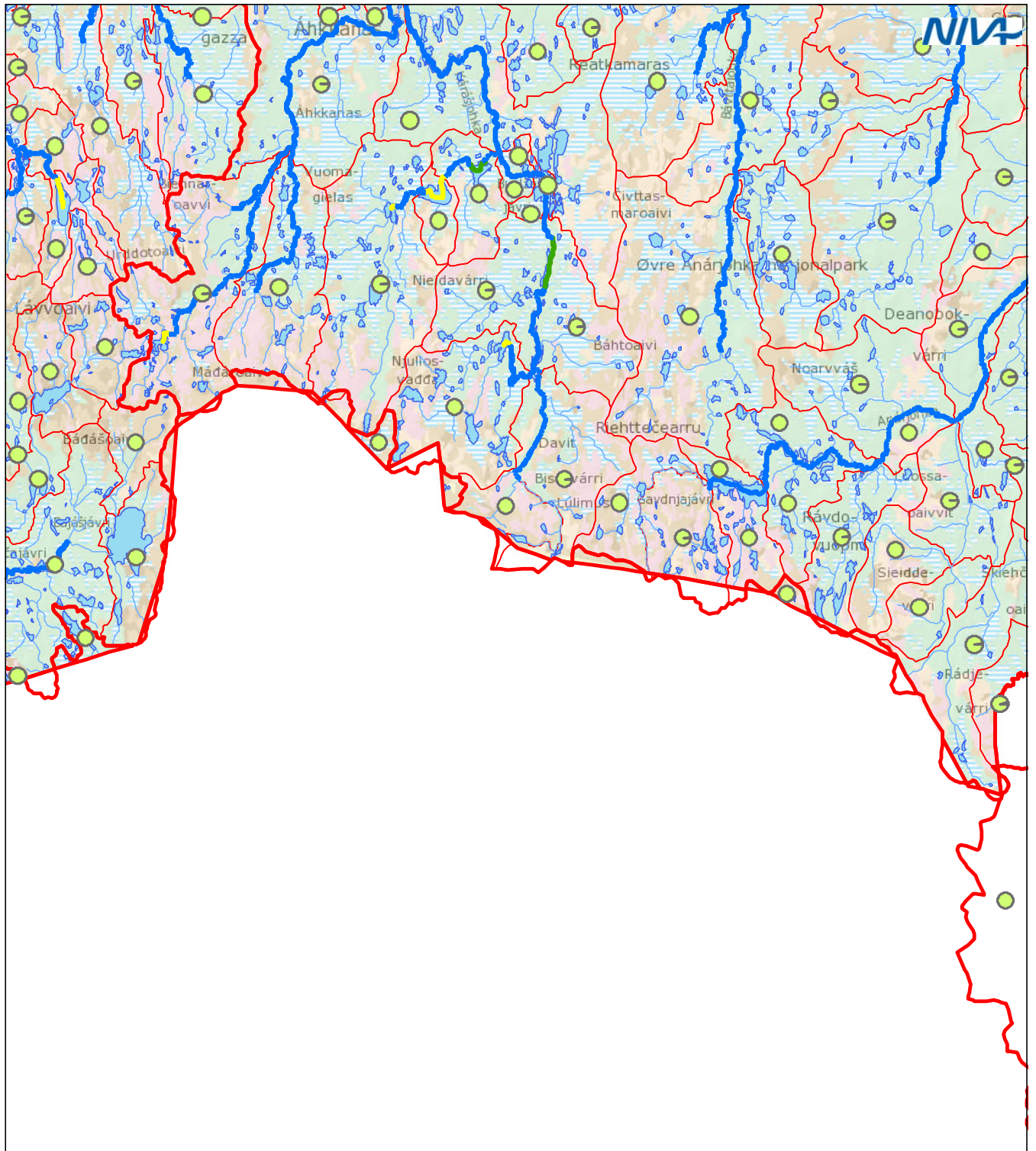
-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde:

SENO5101-14

Glomma i Sverige



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

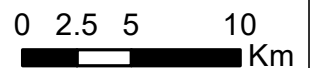
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri
-  Natur/bakgrunn

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

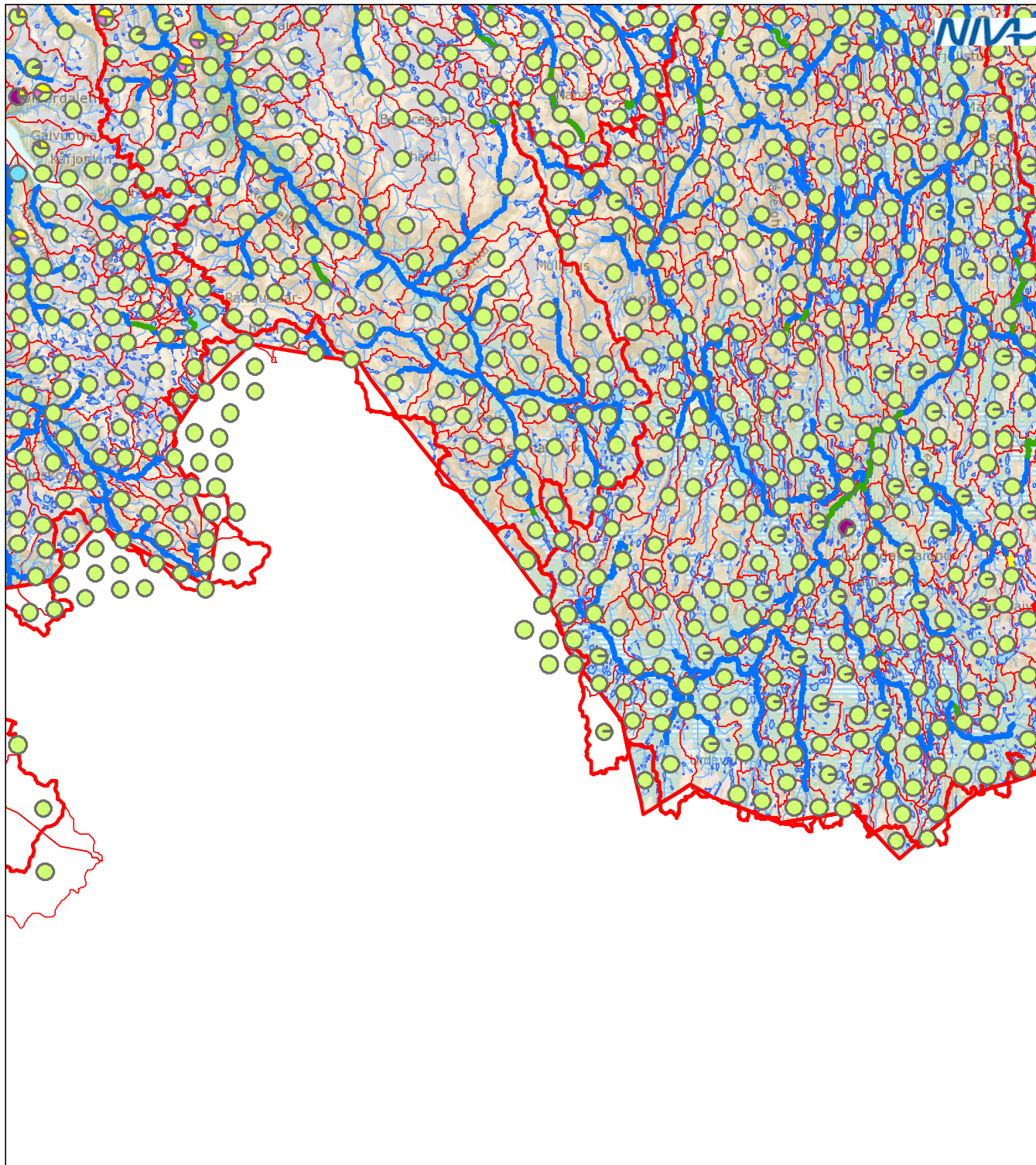
Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **VHA5**

Kemijoki



Fosfor, Lokale tilførsler (tonn)

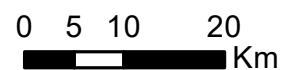
-  Natur/bakgrunn
-  Fiskeoppdrett
-  Jordbruk
-  Avløpsrenseanlegg
-  Spredt avløp
-  Industri

Fosfor, tilstand

-  1 - Svært god
-  2 - God
-  3 - Moderat
-  4 - Dårlig
-  5 - Svært dårlig

Arealtype

-  Jordbruksareal
-  Skog
-  Snaumark
-  Myr
-  Bebyggd og samferdsel
-  Snøisbre
-  Ferskvann
-  Hav



Vannområde: **VHA6**

Tornionjoki

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsniv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no