

# Vurdering av vannmiljø for utslipp fra renseanlegg for Tyin/Filefjell-området

Vedlegg til *Mulighetsstudie av  
avløpsløsning for Tyin/Filefjell-området*



## Dokumentinformasjon

|                    |   |
|--------------------|---|
| Oppdragsgiver:     | Tyin Eiendomsutvikling AS   |
| Tittel på rapport: | Vurdering av vannmiljø for utslipp fra renseanlegg for Tyin/Filefjell-området |
| Oppdragsnavn:      | Destinasjon Tyin Filefjell VA Tyin - Rådgiving                                |
| Oppdragsnummer:    | 638076-08   |
| Utarbeidet av:     | Tove Wahl Robertsen   |
| Oppdragsleder:     | Kjetil Lien Sundsdal  |
| Tilgjengelighet:   | Åpen  |

## Kort sammendrag

I forbindelse med planlagt utbygging i Tyin Filefjellområdet er det gjort en mulighetsstudie for utvidelse eller nytt renseanlegg, med flere resipientalternativer.

I denne rapporten, som er et vedlegg til mulighetsstudien, er aktuelle resipienter mot øst og vest vurdert. Vannføring i resipientene er vurdert ut fra data fra NEVINA og data fra kraftselskapene. Det er gjort en vurdering av forurensningsproduksjon, rensegrad for nytt renseanlegg og forurensningsbelastning fra 10 000 pe, 15 000 pe og 20 000 pe, samt vurdert hvordan dette vil påvirke resipientene, basert på foreliggende data på vannkvalitet.

Innledende vurderinger viser at det er behov for mer data på vannføring og vannkvalitet, særlig biologiske kvalitetselementer, for å gjøre en tilstrekkelig resipientvurdering. Basert på dagens datagrunnlag, og enkle vurderinger av resulterende fosforkonsentrasjoner i vannforekomstene, er det antatt at Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden potensielt kan benyttes som resipient til et renseanlegg i størrelsesorden 8 000 - 10 000 pe, og Vangsmjøse i størrelsesorden 20 000 pe. Strondafjorden er vurdert som mulig resipient for et renseanlegg i størrelsesorden 10 000 - 15 000 pe, men Vangsmjøse

|     |               |               |           |    |
|-----|---------------|---------------|-----------|----|
| 01  | 13. mar. 2025 | Nytt dokument | TWR       | IH |
| Ver | Dato          | Beskrivelse   | Utarb. av | KS |

er sannsynligvis en bedre resipient. Ved utslipp i disse størrelsesordenene, er det likevel en risiko for at fosforkonsentrasjonen i vassdragene blir forhøyet i perioder med høy belastning, og ut i fra dagens kunnskapsgrunnlag, kan det ikke utelukkes økologiske effekter i vassdragene ved så store utslipp. Det understrekes at det ikke er tilstrekkelig datagrunnlag til å gjøre en fullstendig resipientvurdering for nytt renseanlegg på nåværende tidspunkt, og at det er helt nødvendig å gjøre mer inngående vurderinger av flere kvalitetselementer og aspekter enn det som er gjort i denne rapporten.

Denne rapporten kan revideres dersom funn fra kommunens resipientundersøkelse påvirker konklusjonen. Påvirkning på resipienter nedstrøms Vangsmjøse er ikke vurdert.

## Forord

På oppdrag fra Tyin Eiendomsutvikling AS har Asplan Viak AS utarbeidet en mulighetsstudie for avløpsrensseanlegg for Tyin Filefjellområdet.

Denne rapporten omhandler vannmiljø og resipientkapasitet i aktuelle resipienter, og er et vedlegg til mulighetsstudien. Rapporten er utarbeidet av Tove Wahl Robertsen og Magnus Skringdo. Kjetil Lien Sundsdal har vært oppdragsleder for Asplan Viak AS.

Kontaktperson for oppdraget er Jon Rabben Lundeby i Tyin Filefjell AS.

Kongsberg, 13.03.2025

Kjetil Lien Sundsdal

Oppdragsleder

Ingrid Hjorth

Kvalitetssikrer

# Innholdsfortegnelse

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Orientering                                       | 6  |
| 2 | Nedbørfelt og avrenning                           | 7  |
|   | 2.1 Generelt                                      | 7  |
|   | 2.2 Nedbørfelt                                    | 7  |
|   | 2.3 Avrenning NEVINA                              | 9  |
|   | 2.4 Reguleringer/vannføringsdata fra kraftselskap | 10 |
| 3 | Vannmiljø   | 16 |
|   | 3.1 Generelt                                      | 16 |
|   | 3.2 Tyin  | 17 |
|   | 3.3 Tyin-Torolmen                                 | 19 |
|   | 3.4 Torolmen                                      | 20 |
|   | 3.5 Øvre Smeddalsvatnet                           | 22 |
|   | 3.6 Nedre Smeddalsvatnet                          | 24 |
|   | 3.7 Fløgstrøndfjorden                             | 26 |
|   | 3.8 Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden             | 27 |
|   | 3.9 Strondafjorden                                | 29 |
|   | 3.10 Begna - Eidsfossen i Vang                    | 34 |
|   | 3.11 Vangsmjøse                                   | 36 |
|   | 3.12 Plan for resipientovervåkning i Vang         | 39 |
|   | 3.13 Oversikt datagrunnlag vannmiljø              | 39 |
| 4 | Renseanlegg - forurensningsproduksjon og utslipp  | 41 |
|   | 4.1 Forurensningsproduksjon og utslipp            | 41 |
|   | 4.2 Revidert avløpsdirektiv                       | 43 |
| 5 | Resipientkapasitet                                | 45 |
|   | 5.1 Generelt                                      | 45 |
|   | 5.2 Resipienter mot vest                          | 45 |
|   | 5.3 Resipienter Begna-Vangsmjøse                  | 48 |

|     |   |          |
|-----|---|----------|
| 6   | Oppsummering  | 53       |
| 6.1 | Usikkerheter  | 53       |
| 6.2 | Tyin/Torolmen   | 53       |
| 6.3 | Øvre og Nedre Smeddalsvatnet                            | 54       |
| 6.4 | Fløgstrøndfjorden med utløp til Begna<br>Strondafjorden | 54<br>55 |
| 6.5 | 55  |          |
| 6.6 | Vangsmjøse  | 56       |
| 7   | Videre arbeider   | 57       |
| 8   | Vedlegg   | 58       |
| 8.1 | Vedlegg 1: Nedbørfelt                                   | 58       |
| 8.2 | Vedlegg 2: Vangsmjøse – data fra Vannmiljø              | 70       |
| 9   | Kilder  | 73       |

# 1 Orientering

I forbindelse med planlagt utbygging i Tyin Filefjellområdet er det gjort en mulighetsstudie for utvidelse eller nytt renseanlegg, med flere resipientalternativer.

Dagens renseanlegg er dimensjonert for 4 000 pe og har utslipp til Fløgstrøndfjorden. Gjeldende utslippstillatelse kan åpne for utslipp fra opp til 4 800 pe, dersom anlegget utvides og resipienten har kapasitet. Planlagt utbygging på Tyin omfatter i størrelsesorden 10 000 – 15 000 pe. Bebyggelse i Vang antas å omfatte omtrent 5 000 pe. Dimensjoneringsgrunnlag og utbygging er nærmere beskrevet i hovedrapporten (Mulighetsstudie av avløpsløsning for Tyin Filefjell-området [1]).

Med ny utbygging kan det bli nødvendig med utvidelse av kapasitet for rensing av avløpsvann/nytt renseanlegg, og utslipp til en resipient med større kapasitet.

Følgende alternativer er vurdert:

- Utvidelse av dagens renseanlegg ved Tyin-krysset med utslipp til Fløgstrøndfjorden, Strondafjorden eller Vangsmjøse
- Nytt renseanlegg ved Vang sentrum

I denne rapporten er aktuelle resipienter, mot øst og vest vurdert. Vannføring i resipientene er vurdert ut fra data fra NEVINA og data fra kraftselskapene. Det er gjort en vurdering av forurensningsproduksjon, rensegrad for nytt renseanlegg og forurensningsbelastning fra 10 000 pe, 15 000 pe og 20 000 pe, samt vurdert hvordan dette vil påvirke resipientene, basert på foreliggende data på vannkvalitet. Påvirkning på resipienter nedstrøms Vangsmjøse er ikke vurdert.



## 2 Nedbørfelt og avrenning

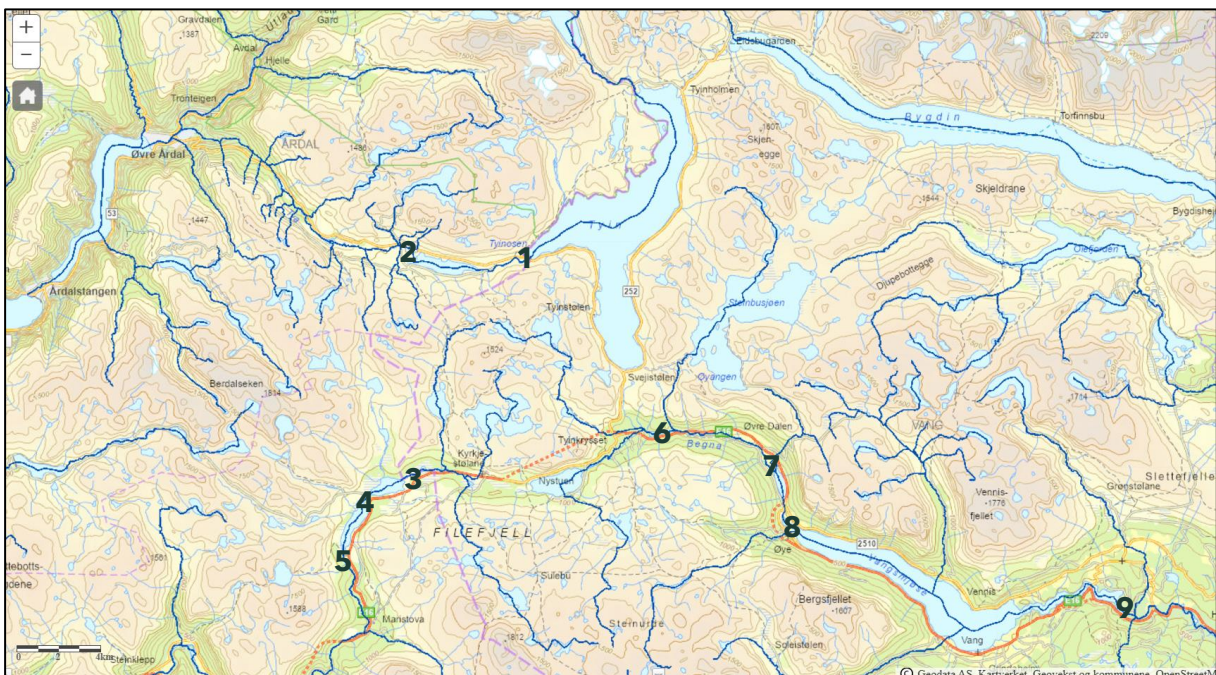
### 2.1 Generelt

Beregning av nedbørfelt og avrenning er basert på NVE's database NEVINA, samt opplysninger fra kraftselskapene der vassdragene er regulert.

Det er gjort vurderinger for vannforekomstene Tyin, Torolmen, Øvre og Nedre Smeddalsvatnet, Fløgstrøndfjorden og Begna, Strondafjorden og Vangsmjøse.

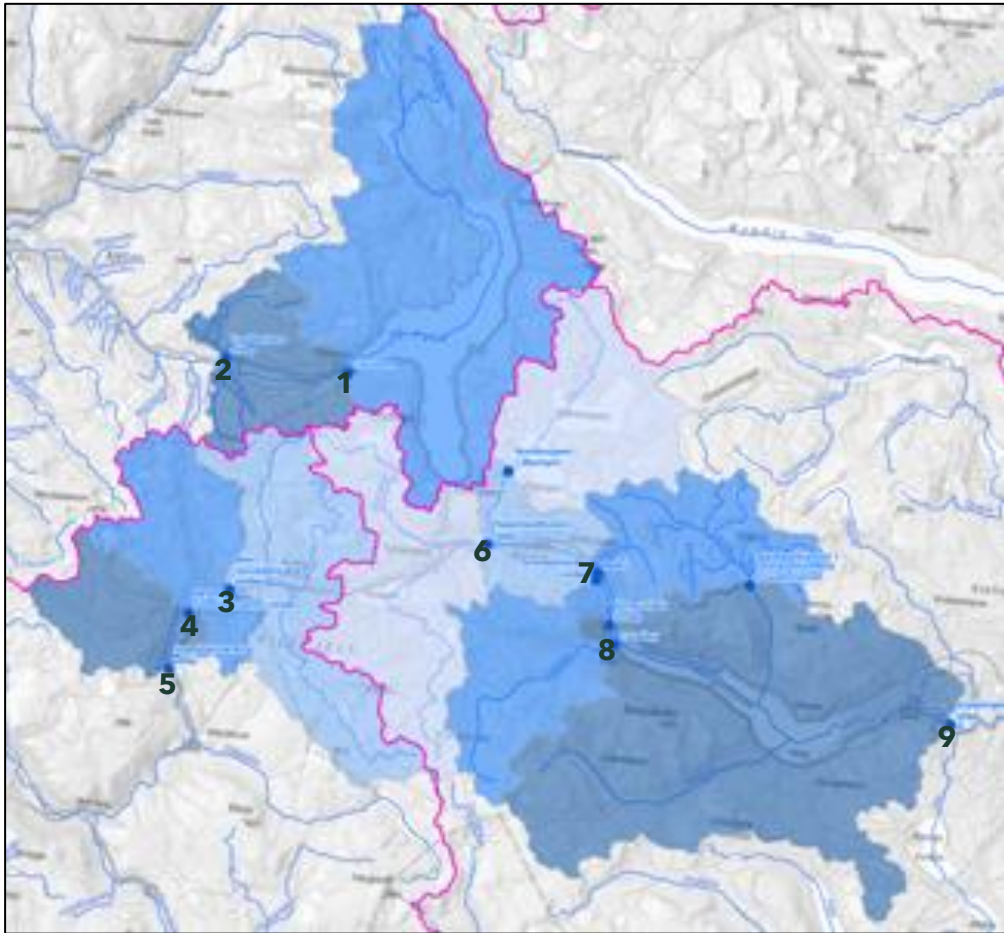
### 2.2 Nedbørfelt

Nedbørfeltene det er gjort beregninger for er vist i Figur 23-Figur 34 i Vedlegg 1: Nedbørfelt, og oppsummert i Figur 1 og Figur 2.



Figur 1: Nedbørfelt : 1 - Tynosen. 2 - Torolmen utløp. 3 - Øvre Smeddalsvatnet innløp. 4 - Nedre Smeddalsvatnet innløp. 5 - Nedre Smeddalsvatnet utløp. 6 - Fløgstrøndfjorden utløp. 7 - Strondafjorden innløp. 8 - Vangsmjøse innløp. 9 - Vangsmjøse utløp. Kartutsnitt fra NEVINA.





Figur 2: Nedbørfelt : 1 - Tyinosen. 2 - Torolmen utløp. 3 - Øvre Smeddalsvatnet innløp. 4 - Nedre Smeddalsvatnet innløp. 5 - Nedre Smeddalsvatnet utløp. 6 - Fløgstrøndfjorden utløp. 7 - Strondafjorden innløp. 8 - Vangsmjøse innløp. 9 - Vangsmjøse utløp.

## 2.3 Avrenning NEVINA

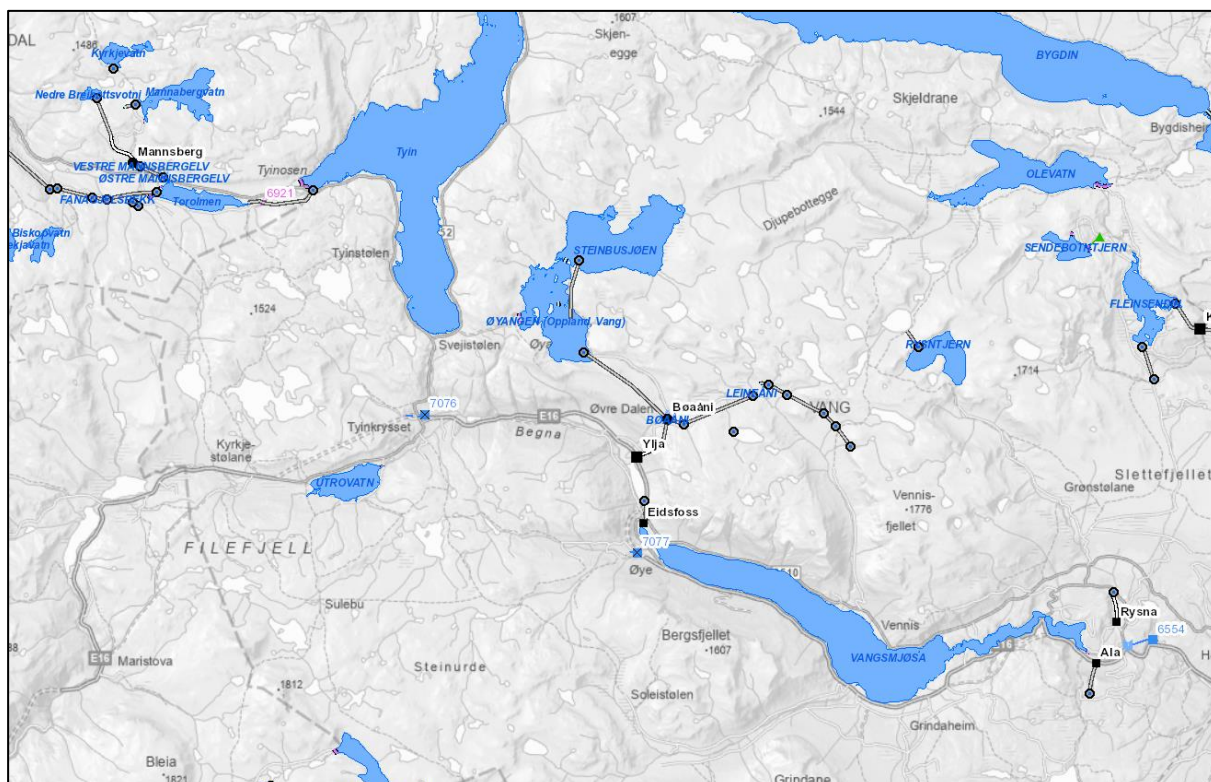
Middelvannføring og lavvannføring for nedbørfeltene hentet fra NEVINA er vist i Tabell 1. Rapportene fra NEVINA ligger som et eget vedlegg.

*Tabell 1: Middelvannføring og lavvannføring i nedbørfeltene. Lavvannføring i NEVINA for Tynosen og Torolmen er svært høy. Minstevannføringen iht. manøvreringsreglementet er vesentlig lavere.*

| Utslippspunkt               | Nedbørfelt (km <sup>2</sup> ) | Vannføring (m <sup>3</sup> /s) |               | Vannføring (m <sup>3</sup> /d) |               |
|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------|--------------------------------|---------------|
|                             |                               | Middelvannføring               | Lavvannføring | Middelvannføring               | Lavvannføring |
| Tyin                        | 183                           | 8                              | 1,88          | 649 112                        | 163           |
| Torolmen                    | 204                           | 9                              | 1,37          | 773 764                        | 118           |
| Øvre Smeddalsvatnet innløp  | 77,9                          | 2,9                            | 0,08          | 249 704                        | 7             |
| Nedre Smeddalsvatnet innløp | 122                           | 4,7                            | 0,13          | 408 983                        | 12            |
| Nedre Smeddalsvatnet utløp  | 158                           | 6,2                            | 0,17          | 533 762                        | 15            |
| Fløgstrøndfjorden utløp     | 83,4                          | 2,8                            | 0,07          | 239 952                        | 6             |
| Strøndafjorden innløp       | 174                           | 5,6                            | 0,12          | 481 075                        | 11            |
| Vangsmjøse innløp           | 239,2                         | 7,5                            | 0,18          | 643 773                        | 15,00         |
| Vangsmjøse utløp            | 544                           | 15,8                           | 0,60          | 1 363 046                      | 52            |

## 2.4 Reguleringer/vannføringsdata fra kraftselskap

Utbygd vannkraft i området er vist på Figur 3. Det er ingen vannkraftreguleringer ved Øvre og Nedre Smeddalsvatnet. Øvrige reguleringer er beskrevet i kapitlene under.



Figur 3: Utbygd vannkraft i området. Kartutsnitt fra NVE temakart.

### 2.4.1 Tynosen/Torolmen

Iht. manøvreringsreglement for regulering av Årdalsvassdraget i Årdal kommune (8.5.2013, ref. NVE 200704884) er minstevannføringen for elvestrekningen mellom Tyn og Torolmen  $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$ . Dette er mindre enn oppgitt minstevannføring i NEVINA ut fra Torolmen, på nesten  $1,4 \text{ m}^3/\text{s}$ . Det er ikke innhentet data fra kraftselskap for utløp Tyn og Toroholmen.

## 2.4.2 Fløgstrøndfjorden

Otrøvatn oppstrøms Fløgstrøndfjorden er regulert. Vann fra Otrøvatn renner ut i Begna og videre til Fløgstrøndfjorden. Avløpstall for Otrøvatn er oppgitt fra Hafslund, i vedlegget Otrøvatn avløp 2010-2024. Vedlegget viser sum av tapping og overløp fra Otrøvatn. Begge deler er beregnet med formel for hhv. luker og overløp. Vannføringsdata for de siste 5 årene er oppsummert i Tabell 2.

Vannføring fra Otrøvatn nedbørfelt (43 km<sup>2</sup>), data fra NEVINA:

- Middelvannføring: 121 824 m<sup>3</sup>/d
- Minstevannføring: 2 600 m<sup>3</sup>/d (30,1 l/s)

Faktisk minstevannføring per døgn fra nedbørfeltet oppgitt fra Hafslund er større enn minstevannføring beregnet i NEVINA.

Vannføring fra Otrøvatn nedbørfelt (43 km<sup>2</sup>), data fra Hafslund 2020-2024:

- Middelvannføring: 133 796 m<sup>3</sup>/d
- Minstevannføring: 12 096 m<sup>3</sup>/d (140 l/s)

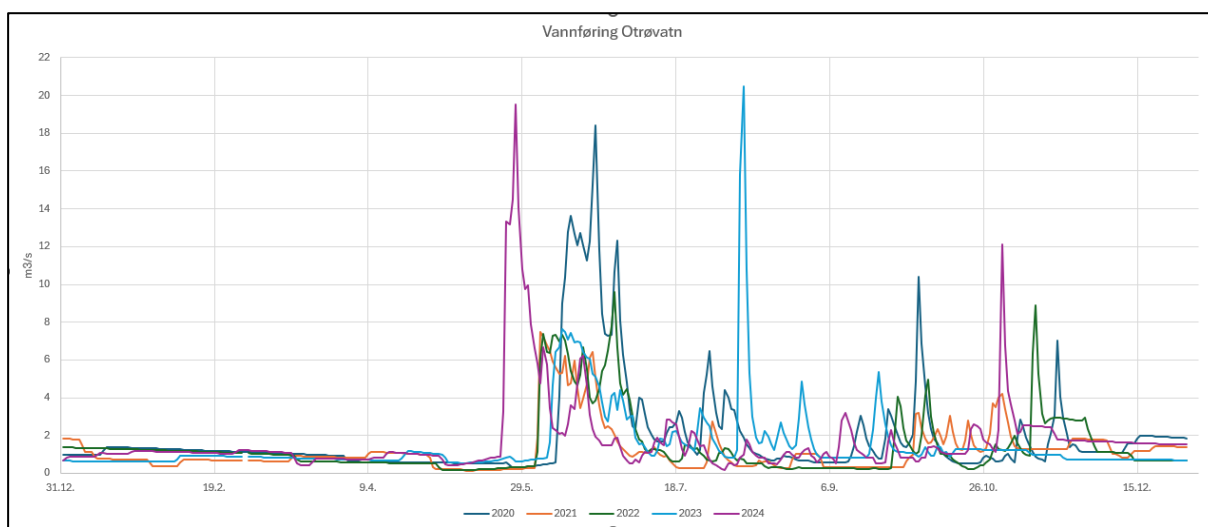
Minstevannføringen er hovedsakelig målt i mai, og maks. vannføring i juni, for de siste 5 årene. Snøsmeltingen i området pågår som regel rundt pinse, mot slutten av mai og begynnelsen av juni. Ut fra graf for vannføring 2020-2024 er perioden med lavest vannføring i året omtrent mellom 1. desember - månedsskiftet mai/juni. Gjennomsnittlig vannføring per døgn for denne perioden er omtrent 80 600 m<sup>3</sup>/d, basert på data fra 2020-2024.

Det er vurdert at minstevannføring beregnet i NEVINA ikke stemmer med faktisk vannføring etter regulering av Otrøvatn, og at det er bedre å vurdere utslipp opp mot middelvannføring fra NEVINA.

Det er også gjort en beregning basert på snittet for perioden med lavest vannføring (80 600 m<sup>3</sup>/d) samt minstevannføring fra NEVINA for øvrige deler av nedbørfeltet (2 785 m<sup>3</sup>/d), til sammen omtrent 83 450 m<sup>3</sup>/d.

Tabell 2: Vannføringsdata for utløp fra Otrøvatn fra Hafslund.

| År                  | Gjennomsnitt vannføring døgn (m3) | Maks. vannføring døgn (m3) | Min. vannføring døgn (m3) | Gjennomsnitt vannføring døgn januar-mai og desember (m3) | Vannføring per år (m3) |
|---------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------|--|------------------------|
| 2020                | 166 100                           | 1 589 760                  | 25 920                    | 95 519   | 60 708 096             |
| 2021                | 105 427                           | 642 816                    | 12 096                    | 72 777   | 38 320 992             |
| 2022                | 121 876                           | 634 176                    | 15 552                    | 73 452   | 44 484 768             |
| 2023                | 128 390                           | 1 770 336                  | 47 520                    | 67 931   | 46 814 976             |
| 2024                | 147 187                           | 1 684 800                  | 15 552                    | 94 650   | 53 854 848             |
| <b>Gjennomsnitt</b> | <b>133 796</b>                    |                            |                           | <b>80 866</b>  | <b>48 836 736</b>      |



Figur 4: Vannføring ut fra Otrøvatn 2020-2024, basert på data fra Hafslund.

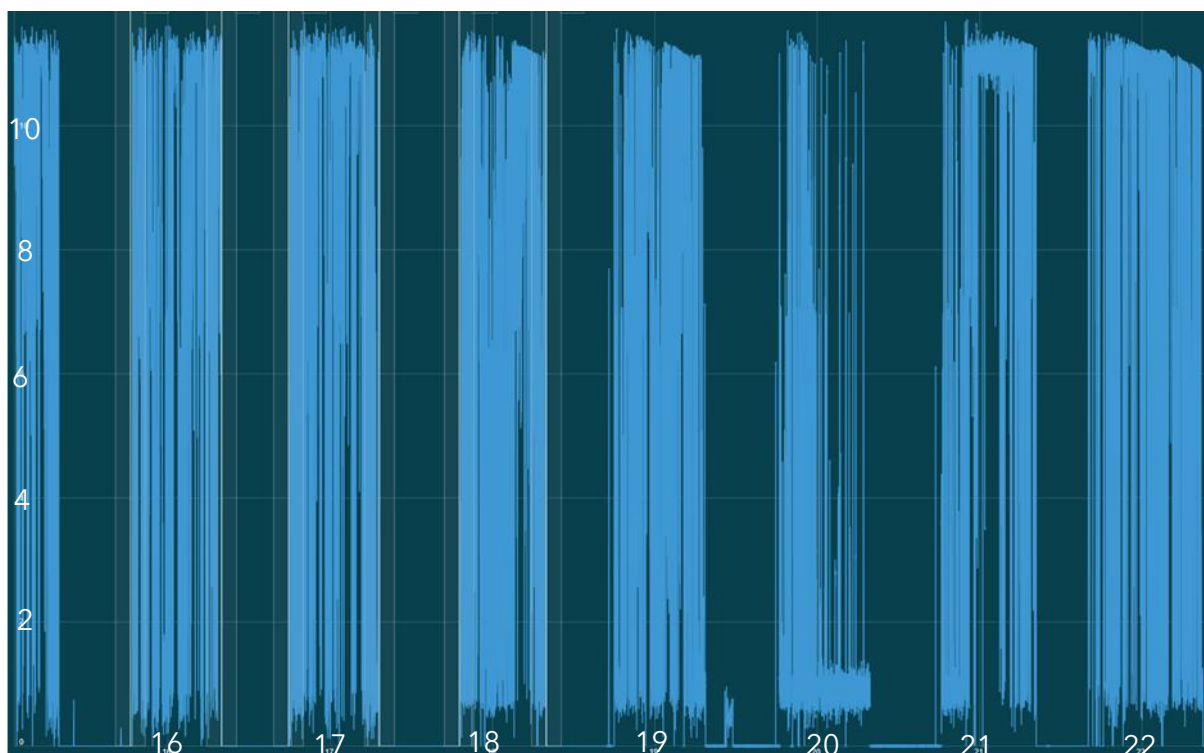
### 2.4.3 Strondafjorden

Ylja kraftverk har utløp i nordenden av Strondafjorden. Kraftverket går i hovedsak kun i vintersesongen fra 1. oktober til 1. mai, med en vannføring gjennom aggregatet på omtrent 10-11 m<sup>3</sup>/s (Figur 5). Overløp er ikke registrert. Vannføring i sommersesongen skjer svært sjelden fra Ylja kraftverk, og det er ikke tatt med vann fra Bøaåni i beregning av middelvannføring.

Ved beregning av vannføring i Strondafjorden er det forutsatt at det ikke kommer vann fra nedbørfeltene for Bøaåni og Øyangen/Steinbusjøen som er regulert med vannkraft, som bidrar til middelvannføring. Det vil si at vannføringen inn til Strondafjorden kommer fra Begna og Otrøvatn. Siden Otrøvatn jevner ut lavvannføring som beskrevet i kapittel 2.4.2 og Ylja går med **10 m<sup>3</sup>/s** i vintersesongen når antatt lavvannføring inntreffer, er det bedre å vurdere utslippet opp mot middelvannføring fra NEVINA i Begna, uten nedbørfeltene for Bøaåni og Øyangen/Steinbusjøen. Dersom det skal gjøres resipientvurdering ifb. med regulering eller utslippssøknad bør det vurderes om det skal hentes inn mer data på vannføring.

Vannføring fra Begna ved utløp til Strondafjorden uten nedbørfelt til Bøaåni og Steinbusjøen som er regulert, er på 110,4 km<sup>2</sup>, data fra NEVINA:

- Middelvannføring: 305 234 m<sup>3</sup>/d
- Minstevannføring: 6 677 m<sup>3</sup>/d



Figur 5: Vannføring gjennom aggregatet ved Ylja kraftverk. Figur fra Hafslund ( x akse = år, y akse -  $m^3/s$ )

#### 2.4.4 Vangsmjøse

Eidsfossen kraftverk driftes gjennom året. I vintersesongen har kraftverket samme vannføring som Ylja kraftverk ( $10 m^3/s$ ). I sommersesongen er vannføringen ikke kjent, men kraftverket er i drift så lenge det er tilstrekkelig vannføring. Det er ikke krav til minstevannføring til elvestrekningen mellom Strondafjorden og Vangsmjøse. Vangsmjøse er regulert, med HRV 465,5 moh og LRV 462,5 moh.

I beregningene av påvirkning på resipient er det benyttet middelvannføring for hele nedbørfeltet, for både innløp og utløp av Vangsmjøse.





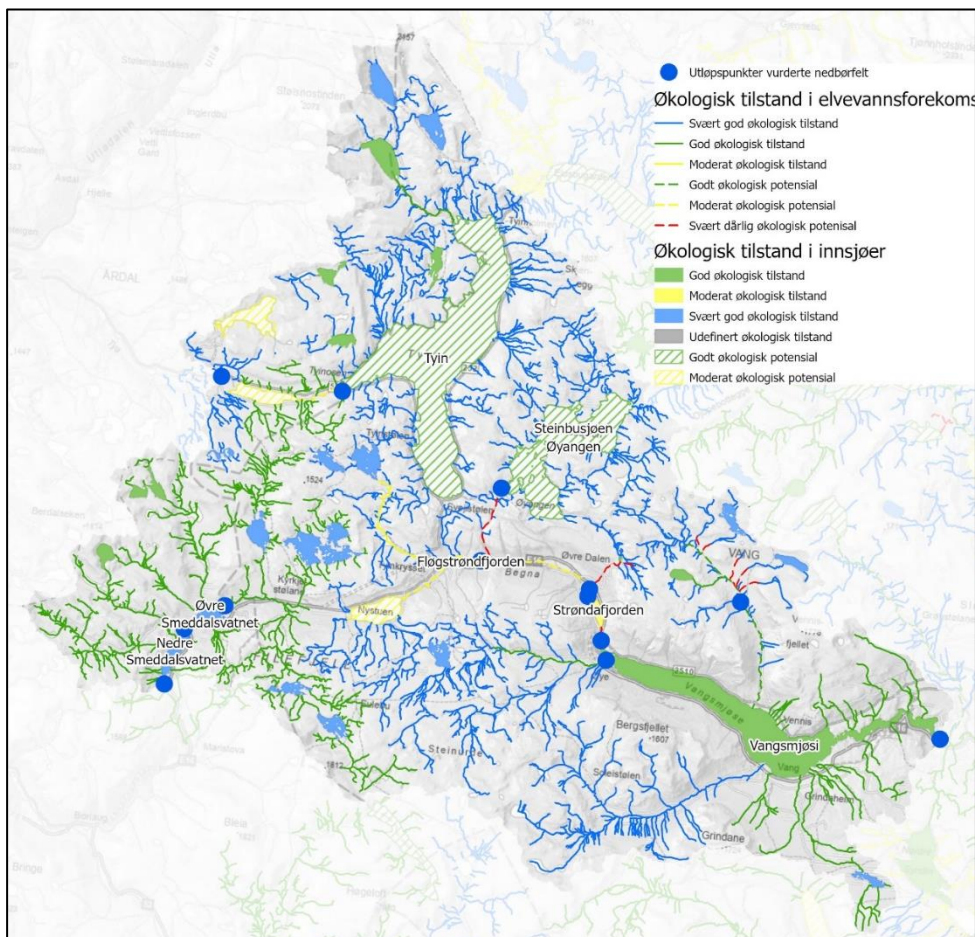
Figur 6: Vannkraftreguleringer ved Strondafjorden og Vangsmjøse. Utsnitt av kart fra NEVINA

## 3 Vannmiljø

### 3.1 Generelt

Det er hentet inn grunnlagsdata fra databasene *Vann-nett* og *Vannmiljø* for aktuelle resipienter. Det er også hentet informasjon fra rapportene *Temaplan vannmiljø* [2] og *Plan for resipientovervåking for Vang kommune* [3], som er utarbeidet for Vang kommune av Asplan Viak AS. En oversikt over resipientene, med økologisk tilstand/potensial, er vist i Figur 7.

Økologisk tilstand, og fysisk-kjemiske og biologiske kvalitetselementer i vannforekomstene er klassifisert iht. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann [4]. Fargekodene for hver klasser er vist på Figur 8.



Figur 7: Aktuelle resipienter med økologisk tilstand/potensial. Kartutsnitt fra *Vann-nett*.



Figur 8: Tilstandsklasser for vannkvalitet. Kilde: Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann [4].

## 3.2 Tyin

### 3.2.1 Karakterisering

Tyin (074-1573-L) er karakterisert i *Vann-nett* som stor, svært kalkfattig, svært klar, med nasjonal vanntype L301b. Innsjøen er en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) på grunn av vannkraftutbygging.

### 3.2.2 Klassifisering

Miljøtilstanden er klassifisert til godt økologisk potensial og god kjemisk tilstand.

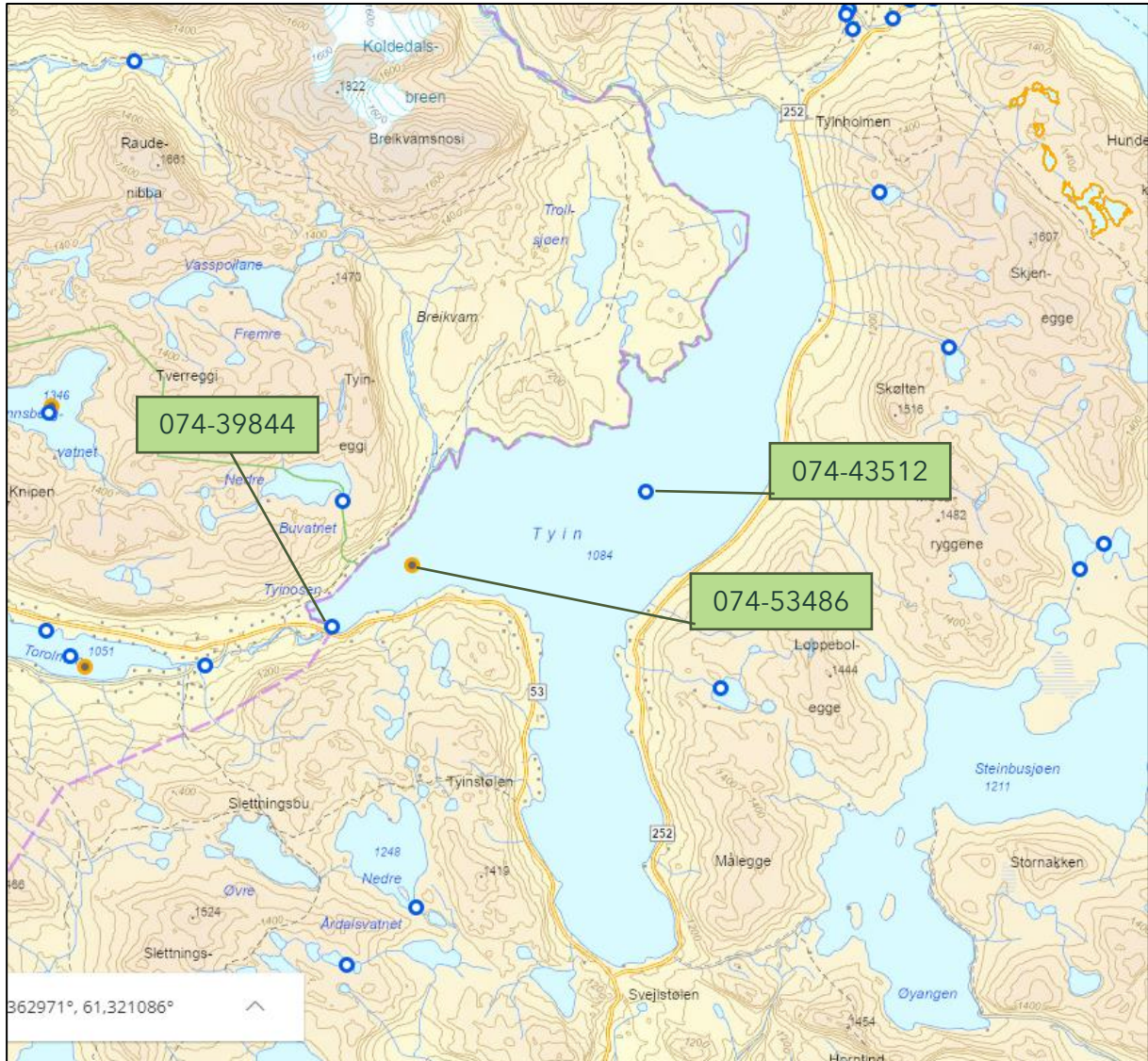
- Det er gjort enkelte miljøundersøkelser i Tyin, for å vurdere miljøpåvirkning fra forsurening og miljøgifter i vann og sediment. Det er ikke gjort undersøkelser som kan gi sikker informasjon om miljøtilstand mhp. eutrofiering.

Tabell 3: Tilstandsklasse på relevante kvalitetselementer registrert i *Vann-nett* for vannforekomsten Tyin.

| Kvalitetselement | Tilstandsklasse | Kunnskapsgrunnlag      |
|------------------|-----------------|------------------------|
| Total fosfor     | Svært god       | 1 prøve fra 2019       |
| Ammonium         | Svært god       | 1 prøve fra 2019       |
| Fisk             | Moderat         | Faglig vurdering, 2013 |



I *Vannmiljø* er det registrert 3 prøvelokaliteter i Tyin. Lokaliteten 074-39844 ved Tyinosen har resultater fra 1995 og 2019. Lokaliteten 074-43512 har resultater fra 1998 på tungmetaller i sedimenter. Ved lokalitet 074-53486 er det ikke registrert resultater per januar 2025.



Figur 9: Oversikt prøvetakingspunkter i Tyin. Kartutsnitt fra *Vannmiljø*.

### 3.2.3 Påvirkninger

Ifølge opplysninger i Vann-nett, er Tyin er påvirket i stor grad av dammer, barrierer og sluser for vannkraftproduksjon og annen aktivitet. Basert på aktiviteter og arealbruk i

nedbørfeltet til Tyin, kan det antas at Tyin ikke er påvirket av nærings saltbelastning eller avløpsutslipp.

### 3.3 Tyin-Torolmen

#### 3.3.1 Karakterisering

Tyin-Torolmen (074-25-R) er karakterisert i vann-nett som middels, svært kalkfattig, svært klar, med nasjonal vanntype R301c. Vannforekomsten er en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) på grunn av vannkraftutbygging.

#### 3.3.2 Klassifisering

Miljøtilstand er klassifisert til moderat økologisk potensial med middels presisjon, basert på biologiske klassifiseringsdata. Kjemisk tilstand er udefinert.

Tabell 4: Tilstandsklasse på relevante kvalitetselementer registrert i Vann-nett for vannforekomsten Tyin-Torolmen.

| Kvalitetselement              | Tilstandsklasse | Kunnskapsgrunnlag                    |
|-------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Total fosfor                  | Svært god       | 7 prøver 2017-2020                   |
| Total nitrogen                | Svært god       | 7 prøver 2017-2020                   |
| Bunnfauna (eutrofiering ASPT) | Moderat         | 1 prøve, 2015                        |
| Fisk                          | Moderat         | Faglig vurdering/lokal kunnskap 2015 |

Det er registrert 1 prøvelokalitet i vannmiljø (074-81593, Figur 10), med resultater for bunndyr og fysisk-kjemiske kvalitetselementer.

#### 3.3.3 Påvirkninger

Ifølge Vann-nett, er Tyin-Torolmen er påvirket i middels grad av hydrologiske endringer med minstevannføring.

## 3.4 Torolmen

### 3.4.1 Karakterisering

Torolmen (074-1572-L) er karakterisert i vann-nett som middels, svært kalkfattig, svært klar, med nasjonal vanntype L301c. Innsjøen er en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) på grunn av vannkraftutbygging.

### 3.4.2 Klassifisering

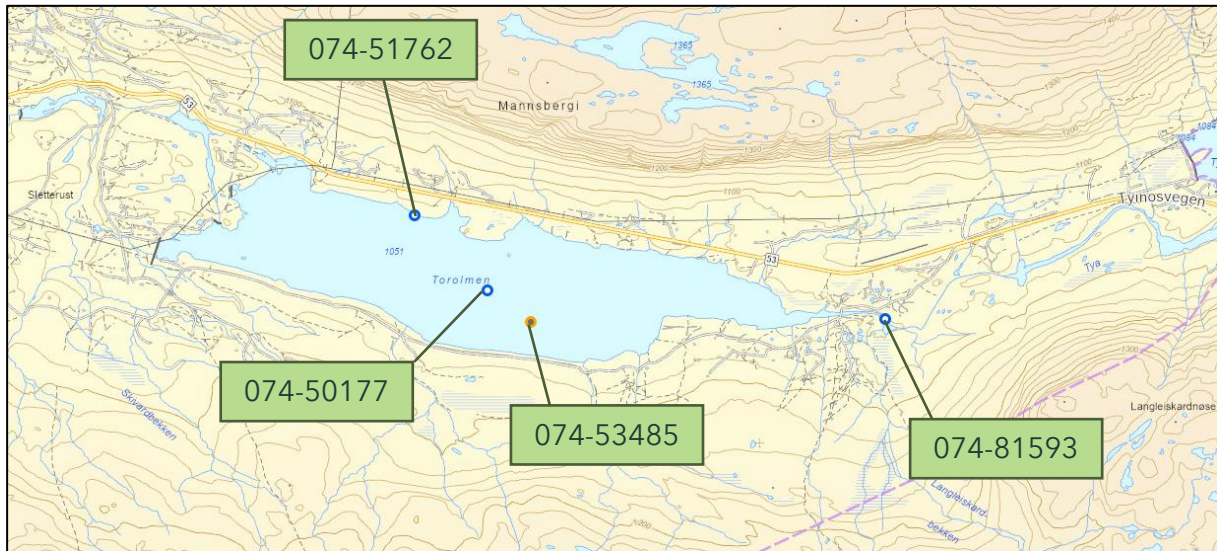
Økologisk potensial er klassifisert til moderat med middels presisjon, basert på biologiske klassifiseringsdata. Kjemisk tilstand er udefinert.

Innsjøen ble undersøkt av Faun i 2018 [5].

Tabell 5: Tilstandsklasse på relevante kvalitetselementer registrert i Vann-nett for vannforekomsten Torolmen.

| Kvalitetselement | Tilstandsklasse | Kunnskapsgrunnlag                    |
|------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Total fosfor     | God             | Prøver fra 2018                      |
| Total nitrogen   | Svært god       | Prøver fra 2018                      |
| Planteplankton   | God             | Prøver fra 2018                      |
| Fisk             | Moderat         | Faglig vurdering/lokal kunnskap 2015 |

I Vannmiljø er det registrert 3 prøvelokaliteter i Torolmen. Lokaliteten 074-51762 (utløp Torolmen) har resultater fra 2008, 2016 og 2018, på planteplankton og næringsstoffer. Lokaliteten 074-51762 har resultater fra 2008 bunndyr. Ved lokalitet 074-53485 er det ikke registrert resultater per januar 2025. Lokaliteten 074-81593 er knyttet til vannforekomsten Tyin-Torolmen (074-25-R).



Figur 10: Oversikt prøvetakingspunkter i Torolmen. Kartutsnitt fra Vannmiljø.

### 3.4.3 Påvirkninger

Ifølge *Vann-nett* er Torolmen påvirket i middels grad av diffus avrenning fra hytter og hydrologiske endringer grunnet vannføringsendring - vannkraft.



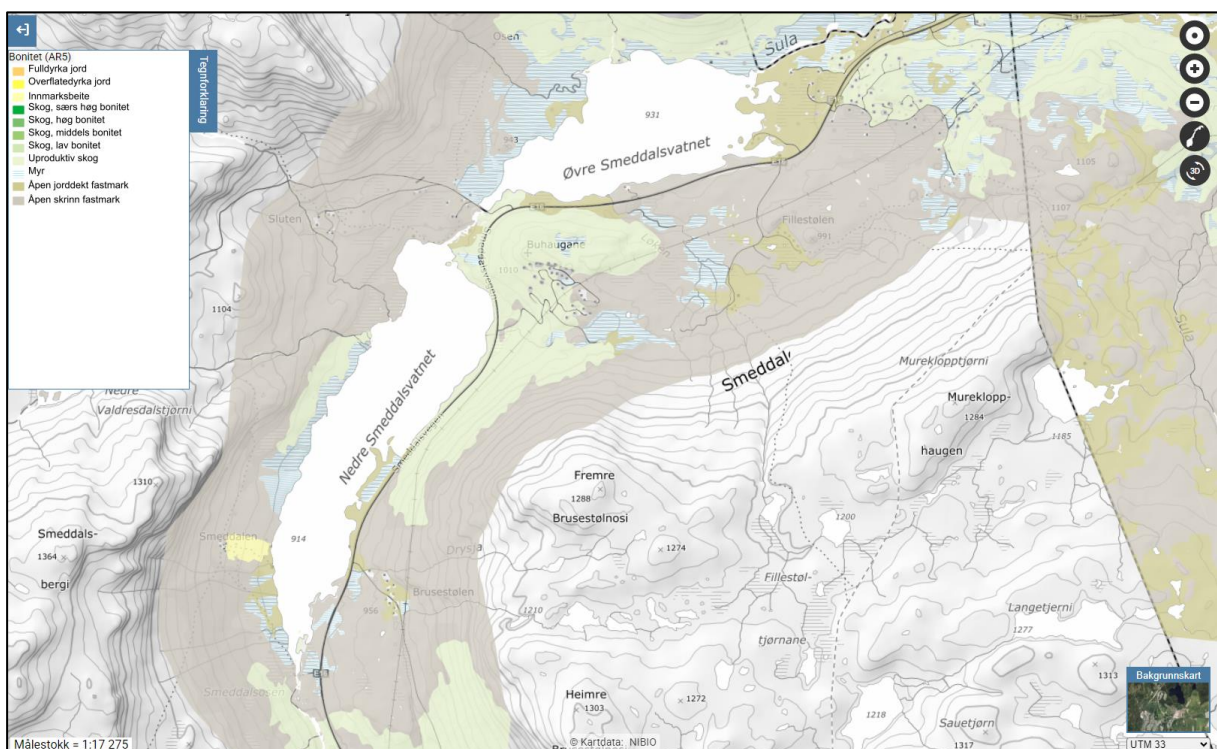
## 3.5 Øvre Smeddalsvatnet

### 3.5.1 Karakterisering

Øvre Smeddalsvatnet (073-29981-L) er karakterisert i *Vann-nett* som middels, kalkfattig, klar, med nasjonal vanntype L205. Innsjøen er registrert i klimasone middels, men ligger 931 moh. Øvre og Nedre Smeddalsvatnet er omgitt av åpne skrinn fastmark, uproduktiv skog, myr og åpen jorddekt fastmark [6] (Figur 11). Tregrensa i området er ikke undersøkt i forbindelse med dette prosjektet. Ifølge nedbørfeltparametere fra NEVINA består nedbørfeltet ved utløp Øvre Smeddalsvatnet av 79,1 % snaufjell, 9,6 % innsjø og 6,2 % skog. Nedbørfeltet ved utløp Nedre Smeddalsvatnet består av 79,7 % snaufjell, 9,3 % innsjø og 5,7 % skog.

Det pågår en prosess hos Miljødirektoratet og Statsforvalter for å avklare hva som skal gjelder for vannforekomster i Sør-Norge som ligger over 800 moh, men under tregrensa.

Et mulig utfall av denne avklaringen kan være at karakteriseringen av Øvre og Nedre Smeddalsvatnet endres til L305, som medfører strengere klassegrenser for blant annet næringsstoffer og planteplankton.



Figur 11: Øvre og Nedre Smeddalsvatnet. Kartutsnitt fra Kilden, NIBIO [6].

### 3.5.2 Klassifisering

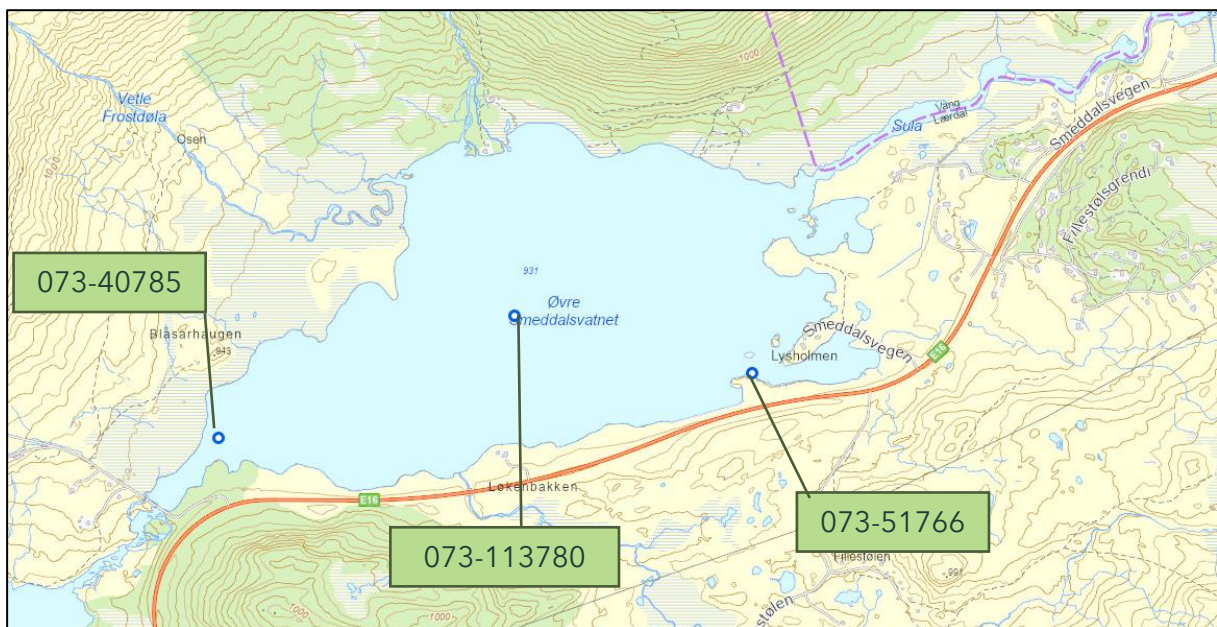
Økologisk tilstand er klassifisert til svært god med middels presisjon, basert på fysisk-kjemiske klassifiseringsdata. Tilstanden for biologiske kvalitetselementer er også svært god. Kjemisk tilstand er udefinert.

Tabell 6: Tilstandsklasse på relevante kvalitetselementer registrert i Vann-nett for vannforekomsten Øvre Smeddalsvatnet.

| Kvalitetselement | Tilstandsklasse | Kunnskapsgrunnlag |
|------------------|-----------------|-------------------|
| Total fosfor     | Svært god       | 5 prøver, 2023    |
| Total nitrogen   | Svært god       | 5 prøver, 2023    |
| Plantep plankton | Svært god       | 5-10 prøver, 2024 |

Undersøkelsene i 2023 ble utført av Faun Naturforvaltning og Biota Naturkompetanse på oppdrag fra Statsforvalteren i Vestfold [7].

I Vannmiljø er det registrert 3 prøvelokaliteter i Øvre Smeddalsvatnet. Lokaliteten 073-113780 har resultater fra 2023, på plantep plankton og næringsstoffer. Lokaliteten 073-40785 har resultater fra 1986-1998 på forsuring etc. Lokaliteten 073-51766 har resultater fra 2008 på bunndyr.



Figur 12: Oversikt prøvetakingspunkter i Øvre Smeddalsvatnet. Kartutsnitt fra Vannmiljø.

### 3.5.3 Påvirkninger

Øvre Smeddalsvatnet er påvirket i ukjent grad av introdusert art – ørekyt.

## 3.6 Nedre Smeddalsvatnet

### 3.6.1 Karakterisering

Nedre Smeddalsvatnet (073-29991-L) er karakterisert i *Vann-nett* som middels, kalkfattig, klar, med nasjonal vanntype L205. Innsjøen ligger 914 moh, og kan ha samme problemstilling rundt karakterisering som Øvre Smeddalsvatnet (kapittel 3.5.1).

### 3.6.2 Klassifisering

Økologisk tilstand er klassifisert til svært god. Kjemisk tilstand er udefinert.

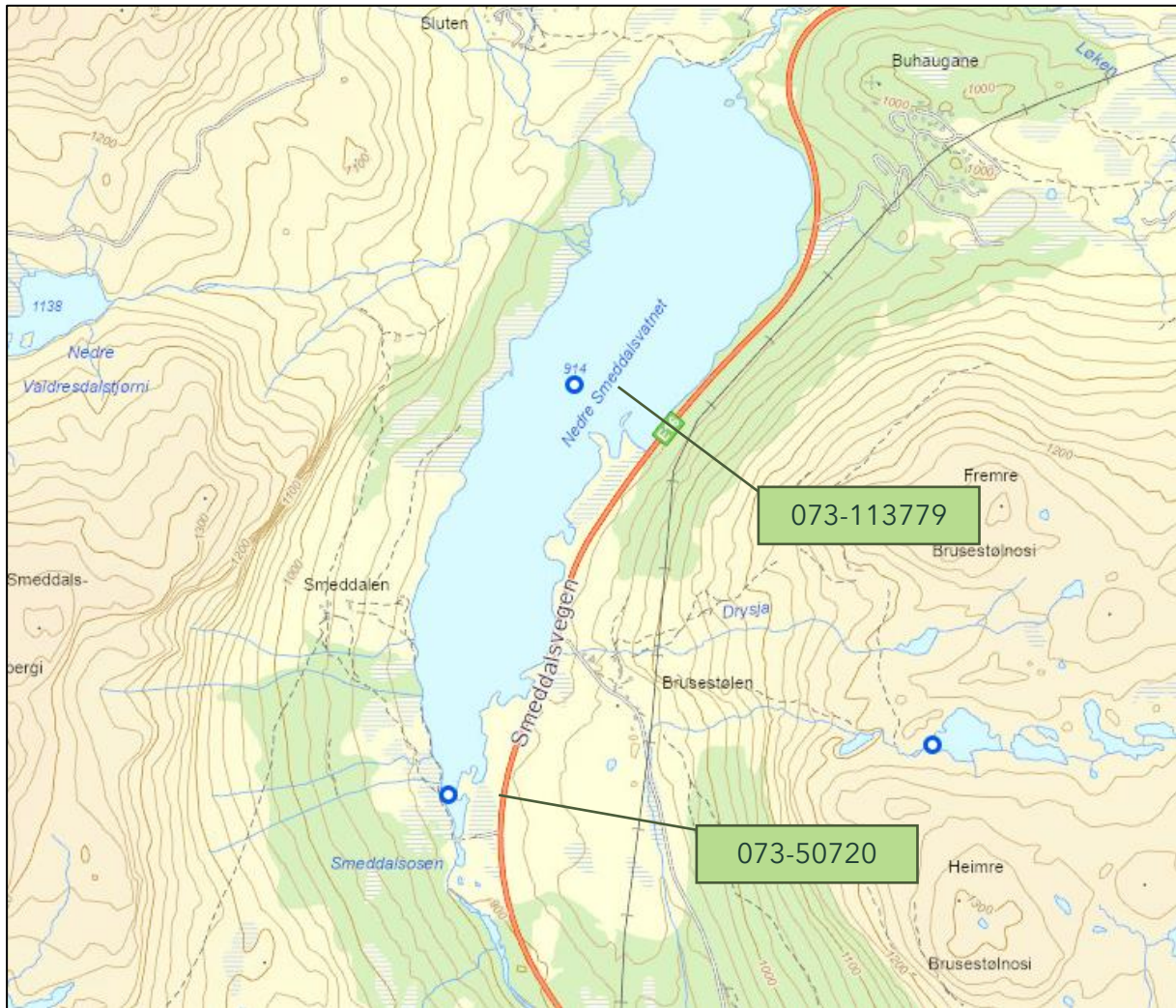
Tabell 7: Tilstandsklasse på relevante kvalitetselementer registrert i *Vann-nett* for vannforekomsten Nedre Smeddalsvatnet.

| Kvalitetselement | Tilstandsklasse | Kunnskapsgrunnlag |
|------------------|-----------------|-------------------|
| Total fosfor     | Svært god       | 5 prøver, 2023    |
| Total nitrogen   | Svært god       | 5 prøver, 2023    |
| Plantep plankton | Svært god       | 5-10 prøver, 2024 |

Undersøkelsene i 2023 ble utført av Faun Naturforvaltning og Biota Naturkompetanse på oppdrag fra Statsforvalteren i Vestfold [7].

I *Vannmiljø* er det registrert 2 prøvelokaliteter i Nedre Smeddalsvatnet. Lokaliteten 073-113779 har resultater fra 2023, på plantep plankton og næringsstoffer. Lokaliteten 073-50720 har resultater fra 1990-1998 på forsurening etc.





Figur 13: Oversikt prøvetakingspunkter i Nedre Smeddalsvatnet. Kartutsnitt fra Vannmiljø.

### 3.6.3 Påvirkninger

Nedre Smeddalsvatnet er påvirket i ukjent grad av introdusert art - ørekyt.

## 3.7 Fløgstrøndfjorden

### 3.7.1 Karakterisering

Fløgstrøndfjorden (012-30706-L) er karakterisert i vann-nett som små, kalkfattig, klar, med nasjonal vanntype L205.

### 3.7.2 Klassifisering

Økologisk og kjemisk tilstand er udefinert i *Vann-nett*.

Det er ikke registrert noen prøvetakingslokaliteter i Fløgstrøndfjorden per januar 2025. Lokaliteten 012-60657 er tilknyttet vannforekomsten Begna oppstrøms Fløgstrøndfjorden (012-3338-R) og lokaliteten 012-63324 er tilknyttet vannforekomsten Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden (012-3337-R). Disse vannforekomstene har moderat økologisk potensial med middels presisjon, basert på biologiske klassifiseringsdata. Tilstandsklassen for total fosfor og total nitrogen i disse vannforekomstene er svært god.



Figur 14: Oversikt prøvetakingspunkter ved Fløgstrøndfjorden. Kartutsnitt fra *Vannmiljø*.

### 3.7.3 Påvirkning

Det er ikke registrert noen påvirkninger i Fløgstrøndfjorden i vann-nett.

## 3.8 Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden

### 3.8.1 Karakterisering

Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden (012-3337-R) er karakterisert i *Vann-nett* som middels til stor, kalkfattig, klar, med nasjonal vanntype R205. Vannforekomsten er en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) på grunn av regulering for vannkraft.

### 3.8.2 Klassifisering

Økologisk potensial er klassifisert til moderat med middels presisjon, basert på biologiske klassifiseringsdata. Det er imidlertid ikke registrert biologiske klassifiseringsdata i *Vann-nett* i dårligere kvalitet enn svært god. Prøver av påvekstalger indikerer svært god tilstand. Kjemisk tilstand er udefinert.

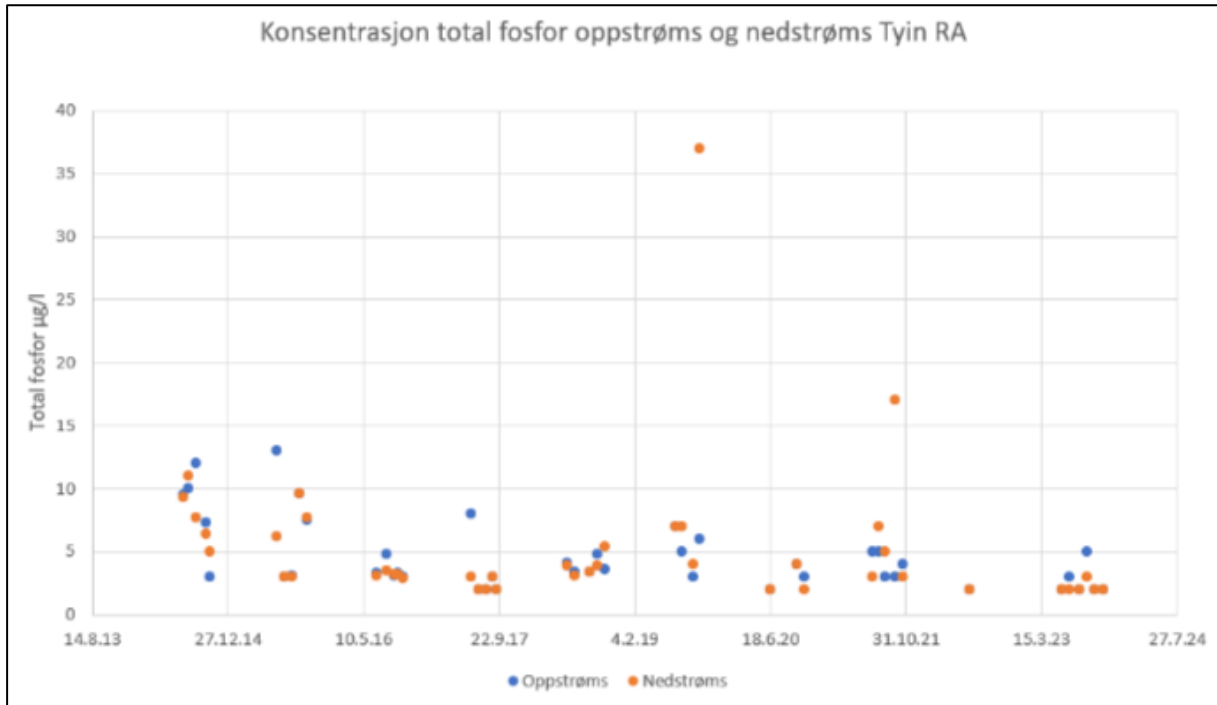
Tabell 8: Tilstandsklasse på relevante kvalitetselementer registrert i *Vann-nett* for vannforekomsten Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden.

| Kvalitetselement                                   | Tilstandsklasse | Kunnskapsgrunnlag       |
|--|-----------------|-------------------------|
| Total fosfor                                       | Svært god       | 24 prøver, 2018-2023    |
| Total nitrogen                                     | Svært god       | 24 prøver, 2018-2023    |
| Påvekstalger (eutrofiering og forsuring)           | Svært god       | Undersøkelse 2017       |
| Hydromorfologiske endringer (endring i vannføring) | Dårlig          | Konsesjonsdatabasen NVE |

I Vannmiljø er det registrert 1 vannlokalitet i vannforekomsten, ved utløpet av Fløgstrøndfjorden (Fløgstrøndfjorden utløp, 012-63324, Figur 14). Ved lokaliteten er det registrert prøver av begroingsalger, næringsstoffer og andre fysisk-kjemiske kvalitetselementer fra perioden 2014-2023.

Oppstrøms utslipp fra Tyin RA (Begna oppstrøms Fløgstrøndfjorden) er verdien for total fosfor oppgitt i *Vann-nett* 3,6 µg/l, nedstrøms (Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden) er

verdien for total fosfor 5,5 µg/l. Det kan se ut som om høyere gjennomsnittsverdi nedstrøms skyldes enkeltepisoder med overløp fra renseanlegget, se Figur 15.



Figur 15: Verdier for total fosfor i Begna oppstrøms Fløgstrøndfjorden (blå prikker) og Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden (oransje prikker).

### 3.8.3 Påvirkninger

Registrerte påvirkninger i vannforekomsten er vist på Figur 16.

|  |                |
|--|----------------|
| <b>Dammer, barrierer og sluser for flomsikring</b>               | ○ Liten grad   |
| <b>Diffus avrenning fra fulldyrket mark</b>                      | ○ Liten grad   |
| <b>Hydrologiske endringer uten minstevannsføring - vannkraft</b> | ● Stor grad    |
| <b>Introduserte art - ørekyt</b>                                 | ◐ Middels grad |
| <b>Punktutslipp fra annen kilde</b>                              | ○ Liten grad   |
| <b>Punktutslipp fra renseanlegg 2000 PE</b>                      | ◐ Middels grad |

Figur 16: Påvirkninger Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden. Utsnitt figur fra ????



## 3.9 Strondafjorden

### 3.9.1 Karakterisering

Strondafjorden (012-538-L) er karakterisert i Vann-nett som middels, kalkfattig, klar, med nasjonal vanntype L205.

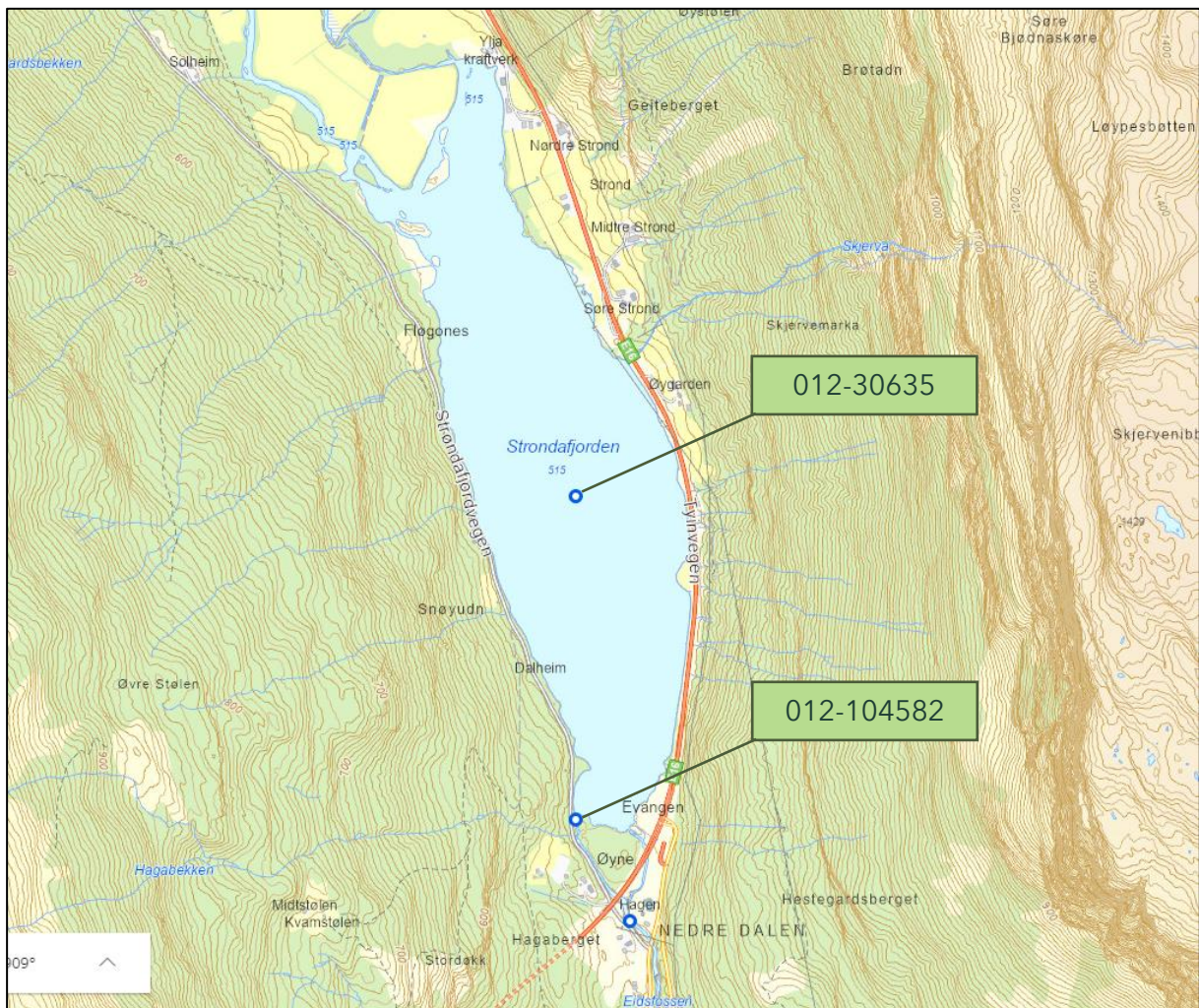
### 3.9.2 Klassifisering

Økologisk tilstand er klassifisert til moderat, med høy presisjon, basert på fysisk-kjemiske klassifiseringsdata. Høy verdi for total fosfor i innsjøen er årsaken til at økologisk tilstand er moderat. Innsjøen ble undersøkt av Norconsult i 2023, og ble da klassifisert til svært god økologisk tilstand [8]. Kjemisk tilstand er udefinert.

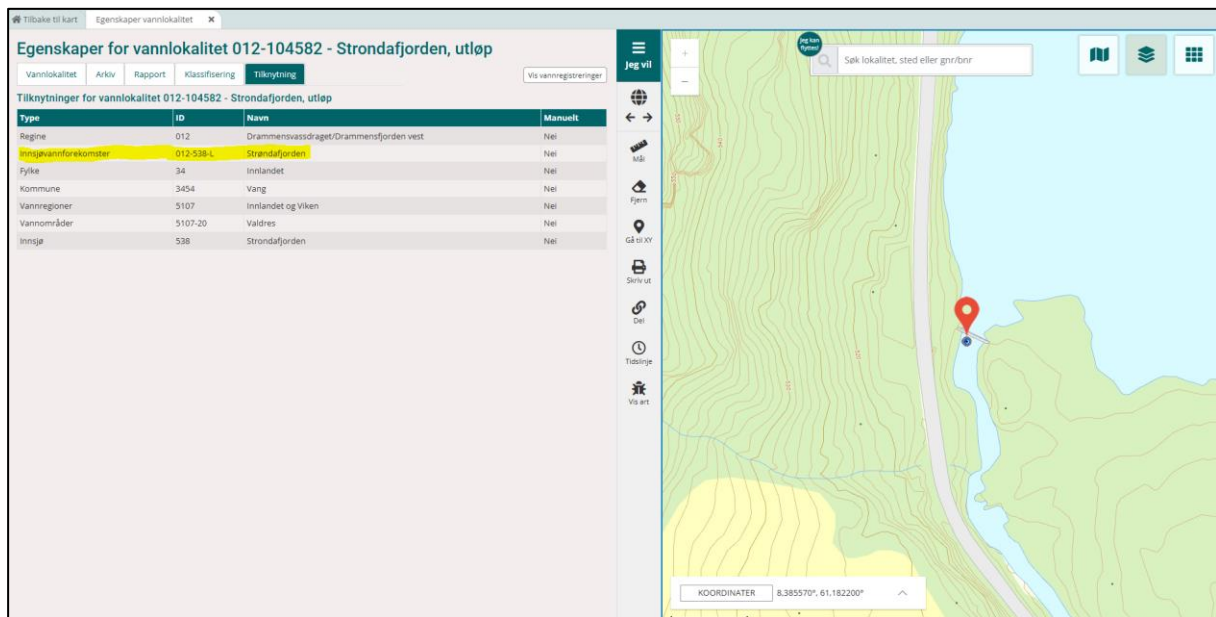
Tabell 9: Tilstandsklasse på relevante kvalitetselementer registrert i Vann-nett for vannforekomsten Strondafjorden.

| Kvalitetselement | Tilstandsklasse | Kunnskapsgrunnlag  |
|------------------|-----------------|--|
| Total fosfor     | Svært dårlig    | 8 prøver, 2017-2023. Dårlig på grunn av 1 enkelt høy verdi |
| Total nitrogen   | Svært god       | 13 prøver, 2017-2023                                       |
| Planteplankton   | Svært god       | 4 prøver, 2023   |
| Fisk             | God             | Faglig vurdert, antall, 2021                               |

I Vannmiljø er det registrert 2 prøvelokaliteter i Strondafjorden. Lokaliteten 012-30635 har resultater fra 1996-2023, på planteplankton, klorofyll a og næringsstoffer. Lokaliteten 012-104582 har resultater fra 2016-2023 på næringsstoffer. Denne lokaliteten ligger nedstrøms en demning ved utløpet av Strondafjorden. Lokaliteten er tilknyttet Strondafjorden. Det bør undersøkes om punktet er registrert på riktig plass i *Vannmiljø*, og vurderes om den heller bør tilknyttes vannforekomsten Begna - Eidsfossen i Vang dersom den ligger i elva og ikke i innsjøen.



Figur 17: Oversikt prøvetakingspunkter i Strondafjorden. Kartutsnitt fra Vannmiljø.



Figur 18: Vannlokaliteten 012-104582, der den høye verdien av total fosfor er målt, ligger nedstrøms en demning ved utløpet av Strondafjorden. Den er tilknyttet vannforekomsten Strondafjorden.

Det er sett nærmere på fosfor og nitrogen ved prøvetakingslokalitetene. Det er noe usikkert hvilke prøver gjennomsnittsverdiene i vann-nett er basert på. Snittet for lokaliteten 012-30635 er innenfor tilstandsklasse svært god for total fosfor og total nitrogen.

Snittet for lokaliteten 012-104582 for total fosfor er i tilstandsklasse dårlig. **Dette skyldes én svært høy verdi fra 2019 på 240 µg/l.** Det er usikkert om denne verdien er reel. Uten den høye verdien er tilstandsklassen god (8 µg/l). Snittet for total nitrogen er i tilstandsklasse god.

Samlet for begge lokaliteter er snittet 21,3 µg/l for total fosfor og 244 µg/l for total nitrogen, for perioden 2016-2023. Uten den høye verdien fra 2019 er snittet for total fosfor 6,7 µg/l for perioden 2016-2023. Dette tilsvarer tilstandsklasse god for total fosfor og svært god for total nitrogen.

Årsaken til den høye verdien av fosfor kan for eksempel være at det er mye partikler i prøven. Parametere som fosfat, turbiditet og fargetall kan si noe om partikkelinnhold i vannanalyser, men det er ikke analysert på disse parameterne. Verdien for total nitrogen samme dato er noe høyere enn snittet. Verdien for TSM (totalt suspendert materiale) er også høyere enn snittet.

Nedbørsdata fra stasjonen Ylja kraftverk (SN23800) viser at det ikke var nedbør 9.5.2019, eller dagene før.

Andre mulige årsaker kan være høyt partikkelinnhold på grunn av høy vannføring som skyldes snøsmelting, en flush av næringsstoffer på grunn av gjødsling eller overløp fra avløpsrensaneanlegget ved Fløgstrøndfjorden, eller feil ved analysering eller registrering av analyseresultater.

I og med at resterende analyseresultater for total fosfor er vesentlig lavere og tilstandsklassen for planteplankton og fisk er hhv. svært god og god, antas det at denne ene høye verdien ikke sier så mye om tilstanden i vannforekomsten. I tillegg er det usikkert om lokaliteten prøven er tatt for ligger i innsjøen, eller i Begna. **Det er sett bort fra denne verdien ved vurdering av påvirkning på resipienten.**

Isteden er snittet for perioden 2016-2023 på 6,7 µg/l for total fosfor benyttet. For total nitrogen er verdien fra vannmiljø på 196 µg/l benyttet.

Strondafjorden ble undersøkt i 2023 av Norconsult på oppdrag fra Statsforvalteren i Innlandet [8]. Innsjøen ble da klassifisert med svært god økologisk tilstand, basert på planteplankton, total fosfor og total nitrogen.

Ved videre resipientvurderinger for Strondafjorden bør det vurderes nøyere hvilken vannforekomst vannlokaliteten 012-104582 skal knyttes til, og om analyseresultater fra denne lokaliteten sier noe om tilstanden i innsjøen.

Tabell 10: Analyseresultater prøvelokalitet 012-30635, 2023 (Strondafjorden. Vang). Kilde: Vannmiljø. Røde tall viser verdi mindre enn oppgitt tall.

| Dato                | Total fosfor (µg/l) | Fosfat (µg/l) | Total nitrogen (µg/l) | Ammonium (µg/l) |
|---------------------|---------------------|---------------|-----------------------|-----------------|
| 27.06.2023          | 3                   | 1             | 70                    | 5,6             |
| 01.08.2023          | 3                   | 1             | 132                   | 22,3            |
| 01.09.2023          | 3                   | 1             | 233                   | 2,5             |
| 27.09.2023          | 3                   | 1             | 88                    | 6,2             |
| <b>Gjennomsnitt</b> | <b>3</b>            | <b>1</b>      | <b>131</b>            | <b>9,2</b>      |

Tabell 11: Analyseresultater prøvelokalitet 012-104582 (Strondafjorden, utløp), 2016-2019. Kilde: Vannmiljø. Røde tall viser verdi mindre enn oppgitt tall.

| Dato                | Total fosfor (µg/l) | Total nitrogen (µg/l) | Ammonium (µg/l) |
|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| 01.12.2016          | 3                   | 110                   | 9               |
| 01.03.2017          | 7                   | 150                   | 310             |
| 04.07.2017          | 3                   | 1100                  |                 |
| 09.10.2017          | 14                  | 140                   | 35              |
| 22.01.2018          | 11                  | 310                   | 37              |
| 12.03.2018          | 5                   | 240                   | 37              |
| 11.06.2018          | 10                  | 300                   |                 |
| 11.09.2018          | 17                  | 160                   |                 |
| 11.12.2018          | 7,6                 | 120                   |                 |
| 06.03.2019          | 4,6                 | 200                   |                 |
| 02.04.2019          | 5,8                 | 100                   |                 |
| 09.05.2019          | 240                 | 450                   |                 |
| <b>Gjennomsnitt</b> | <b>27,3</b>         | <b>282</b>            | <b>86</b>       |

### 3.9.3 Påvirkninger

Strondafjorden er påvirket i middels grad av diffus avrenning fra fulldyrket mark og introdusert art ørekyt, og i liten grad av hydrologiske endringer grunnet vannføringsendring, og diffus avrenning fra husdyrhold/husdyrgjødsel og transport/infrastruktur. Det er også registrert diffus avrenning fra annen kilde, i ukjent grad.



## 3.10 Begna - Eidsfossen i Vang

### 3.10.1 Karakterisering

Begna - Eidsfossen i Vang (012-2977-R) er karakterisert i vann-nett som middels til stor, kalkfattig, svært klar, med nasjonal vanntype R205. Vannforekomsten er en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) på grunn av regulering.

### 3.10.2 Klassifisering

Økologisk potensial er klassifisert til svært dårlig, med middels presisjon, basert på fysisk-kjemiske klassifiseringsdata. Kommentar til tilstand fra Vann-nett er «ikke minstevannføring i Eidsfoss kraftverk. Kjemisk tilstand er udefinert.

Tabell 12: Tilstandsklasse på relevante kvalitetselementer registrert i Vann-nett for vannforekomsten Begna - Eidsfossen i Vang.

| Kvalitetselement   | Tilstandsklasse | Kunnskapsgrunnlag       |
|--|-----------------|-------------------------|
| Total fosfor   | God             | 32 prøver, 2017-2023    |
| Total nitrogen   | Dårlig          | 32 prøver, 2017-2023    |
| Påvekstalger (eutrofiering)                                | Svært god       | Undersøkelser 2012-13   |
| Hydromorfologiske endringer (endringer i minstevannføring) | Dårlig          | Konsesjonsdatabasen NVE |

Det er 2 vannlokaliteter registrert i *Vannmiljø*. Ved lokalitet 012-104581 er det registrert prøver av næringsstoffer fra perioden 2016-2019. Ved lokalitet 012-49525 er det registrert næringsstoffer og andre fysisk-kjemiske kvalitetselementer fra 2011-2023, og påvekstalger fra 2012-2013. Lokalitet 012-104582 er tilknyttet vannforekomsten Strondafjorden.



Figur 19: Oversikt prøvetakingspunkter i Begna - Eidsfossen i Vang. Utsnitt fra Vannmiljø.

### 3.10.3 Påvirkninger

Vannforekomsten er i stor grad påvirket av hydrologiske endringer uten minstevannføring, liten grad påvirket av dammer, barrierer og sluser for flomsikring, og i middels grad påvirket av introdusert art ørekyt.



## 3.11 Vangsmjøse

### 3.11.1 Karakterisering

Vangsmjøse (012-517-L) er karakterisert i *Vann-nett* som stor, kalkfattig, svært klar, med nasjonal vanntype L204.

### 3.11.2 Klassifisering

Økologisk og kjemisk tilstand er god, med middels presisjon. Økologisk tilstand er basert på fysisk-kjemiske klassifiseringsdata, samt faglig vurdering av fisk.

En oversikt over biologiske kvalitetselementer i vannforekomstene oppstrøms og nedstrøms Vangsmjøse er vist i kapittel 3.11.4. Disse er i hovedsak i tilstandsklasse svært god og god.

Tabell 13: Tilstandsklasse på relevante kvalitetselementer registrert i *Vann-nett* for vannforekomsten Vangsmjøse.

| Kvalitetselement | Tilstandsklasse | Kunnskapsgrunnlag            |
|------------------|-----------------|------------------------------|
| Total fosfor     | God             | 1 prøve, 2019                |
| Total nitrogen   | Svært god       | 12 prøver, 2020-2022         |
| Fisk             | God             | Faglig vurdert, antall, 2004 |

Det er gjort en nærmere vurdering av vannkvalitet i 5 prøvetakingspunkter i Vangsmjøse, hvor det er sett på data fra perioden 2019-2024.

- Vangsmjøsa innløp (012-49525)
- Vangsmjøse (012-104580)
- Vangsmjøse ved Mauretubbøddin (012-39843)
- Hugavike (012-105045)
- Utløp til Begna (012-105050)

Analyseresultatene er vist i Vedlegg 2: Vangsmjøse – data fra Vannmiljø, og oppsummert i

Tabell 14.

Lokaliteten Vangsmjøse innløp er knyttet til vannforekomsten Begna – Eidsfossen i Vang (012-2977-R), og er ikke tatt med i beregning av snitt i Vangsmjøse. Lokalitetene Utløp til

Begna, Hugavike og Vangsmjøse er prøvetatt av Statens vegvesen i forbindelse med utbygging av E16. Det antas at prøvene er tatt ut fra land. Ved lokaliteten Vangsmjøse ved Mauretubbøddin er det tatt prøver for forsureningsovervåkning, og overvåkning av påvirkning fra vegtrafikk. Verdien for total fosfor i vann-nett er basert på prøven av total fosfor fra dette prøvetakingspunktet.



Figur 20: Oversikt over prøvepunkter i Vangsmjøse. Kartutsnitt fra Vannmiljø.

Tabell 14: Gjennomsnittsverdier fra prøvelokalitetene. Kilde: Vann-nett. Ved lokaliteten Vangsmjøse innløp er det tatt flere prøver av total fosfor gjennom sesongene. Ved de andre lokalitetene er det kun tatt stikkprøver av total fosfor.

| Prøvelokalitet                               | Total fosfor (µg/l) | Fosfat (µg/l) | Total nitrogen (µg/l) | Ammonium (µg/l) | Nitrat (µg/l) | Nitrat + nitritt (µg/l) | Antall prøver |
|--|---------------------|---------------|-----------------------|-----------------|---------------|-------------------------|---------------|
| Vangsmjøse innløp                            | 4,4                 | 1,6           | 368                   | 8,4             | 550           | 278                     | 18            |
| Vangsmjøse                                   | 8                   | -             | 400                   | -               | -             | -                       | 3             |
| Vangsmjøse ved Mauretubbøddin                | 5                   | 1             | 190                   | 3,5             | 313           | 109                     | 1-2           |
| Hugavike                                     | 7,3                 | -             | 193                   | 26              |               | 430                     | 1 (P), 9 (N)  |
| Utløp til Begna                              | 4,4                 |               | 201                   | 22              | 161           |                         | 3 (P), 11 (N) |
| <b>Gjennomsnitt (uten Vangsmjøse innløp)</b> | <b>6,2</b>          |               | <b>223</b>            |                 |               |                         |               |

### 3.11.3 Påvirkninger

Vangsmjøse er påvirket av vannkraftproduksjon og ørekyt i middels grad, og diffus avrenning fra dyrka mark, husdyrhold/gjødsel, avrenning fra spredt bebyggelse og transport/infrastruktur samt punktutslipp fra Vang renseanlegg (2000 pe) i liten grad.

|   |              |
|---|--------------|
| Dammer, barrierer og sluser for annen aktivitet         | Liten grad   |
| Dammer, barrierer og sluser for vannkraftproduksjon     | Middels grad |
| Diffus avrenning fra fulldyrket mark                    | Liten grad   |
| Diffus avrenning fra husdyrhold/husdyrgjødsel           | Liten grad   |
| Diffus avrenning fra spredt bebyggelse                  | Liten grad   |
| Diffus avrenning og utslipp fra transport/infrastruktur | Ukjent grad  |
| Introduserte art - ørekyt                               | Middels grad |
| Punktutslipp fra renseanlegg 2000 PE                    | Liten grad   |

Figur 21: Påvirkninger Vangsmjøsi. Kilde: Vann-nett.

### 3.11.4 Biologi oppstrøms og nedstrøms Vangsmjøse

#### 3.11.4.1 Oppstrøms

I vannforekomsten Strøndafjorden (01-538-L) med utløp til Begna Eidsfossen i Vang er det prøvetatt planteplankton i 2023 (4 prøver). Tilstandsklassen er svært god for klorofyll a og totalt biovolum planteplankton, og god for trofiindeks PTI. Fisk er faglig vurdert i 2021, i tilstandsklasse god.

I Begna - Eidsfossen i Vang (012-2977-R) med utløp til Vangsmjøse er det prøvetatt begroingsalger i 2012 og 2013. Tilstandsklassen er svært god.

#### 3.11.4.2 Nedstrøms

I Storåne (012-1488-R) som går fra utløpet til Vangsmjøse fram til Slidrefjorden er det prøvetatt begroingsalger i 2012 og 2013. Tilstandsklassen er svært god. Fisk er faglig vurdert i 2010, i tilstandsklasse god.

I Slidrefjorden (012-516-L) er det prøvetatt planteplankton (33 prøver i perioden 2018-23). Tilstandsklassen er svært god for klorofyll a og totalt biovolum planteplankton, og god for trofiindeks PTI. For cyano maks er tilstandsklassen svært god, basert på 1 prøve fra 2020. Tilstanden for fisk er moderat, baser på lokal kunnskap fra 2004-2005.

### 3.12 Plan for resipientovervåkning i Vang

Datagrunnlaget for kartleggingen av tilstand til øvre del av Begnavassdraget er mangelfullt. Det er derfor utarbeidet en plan for resipientovervåkning for kommunale rensesanlegg i Vang kommune [3]. Følgende prøvetakingspunkter er relevant for denne rapporten:

- Fløgstrøndfjorden (innløp, utløp og ved innsjøens største dyp)
- Strondafjorden (innsjøens største dyp)
- Vangsmjøse (vannlokalitets-ID 012-27681 og Leirholsundet nedstrøms Vang/Grindaheim RA)

Anbefalte parametere er TOC, fargetall, turbiditet, kalsium, total nitrogen, ammonium, total fosfor, løst fosfor/fosfat, *E.coli*, TKB, klorofyll A, PTI (artssammensetning plantep plankton), siktedyp, samt vertikalprofil av temperatur, konduktivitet og oksygen. Det skal tas månedlige prøver når resipientene er isfrie. Etter 2 år med prøvetaking kan frekvens og antall parametere reduseres.

### 3.13 Oversikt datagrunnlag vannmiljø

Iht. tilbakemeldinger fra Statsforvalter er det nødvendig med resipientovervåkning over flere år for å kunne vurdere utslipp fra nytt rensanlegg.

I noen vannforekomster, for eksempel Begna oppstrøms og nedstrøms Fløgstrøndfjorden, er det imidlertid allerede tatt ut analyser over flere år på fysisk-kjemiske kvalitetselementer.

Det er satt opp en oversikt over relevante parametere (fosfor, nitrogen og biologiske kvalitetselementer), med antall prøver som er registrert i *Vann-nett*.

Tabell 15: Oversikt over økologisk tilstand, parametere og antall prøver i aktuelle resipienter. Blå farge tilsvarer svært god tilstandsklasse/økologisk tilstand, grønn er god, gul er moderat, oransje er dårlig og røde er svært dårlig. Kilde: Vann-nett.

| Vannforekomst                     | Økologisk tilstand/potensial | Bunnfauna              | Planteplankton         | Påvekstalger           | Fisk    | Total fosfor           | Total nitrogen         |
|-----------------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------|------------------------|------------------------|
|                                   |                              | Antall prøver, årstall | Antall prøver, årstall | Antall prøver, årstall | Årstall | Antall prøver, årstall | Antall prøver, årstall |
| Tyin                              |                              | -                      | -                      | -                      | 2015    | 1, 2019                | -                      |
| Tyin-Torolmen                     |                              | 1, 2015                | -                      | -                      | 2015    | 7, 2017-2020           | 7, 2017-2020           |
| Torolmen                          |                              | -                      | -2018                  | -                      | 2015    | 6, 2018                | 6, 2018                |
| Øvre Smeddalsvatnet               |                              | -                      | 5-10, 2023             | -                      | -       | 5, 2023                | 5, 2023                |
| Nedre Smeddalsvatnet              |                              | -                      | 5-10, 2023             | -                      | -       | 5, 2023                | 5, 2023                |
| Fløgstrøndfjorden                 |                              | -                      | -                      | -                      | -       | -                      | -                      |
| Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden |                              | -                      | -                      | -2017                  | -       | 24, 2018-2024          | 24, 2018-2024          |
| Strondafjorden                    |                              | -                      | 4, 2023                | -                      | 2021    | 8, 2017-2023*          | 13, 2017-2023          |
| Begna - Eidsfossen i Vang         |                              | -                      | -                      | - 2012-2013            | -       | 32, 2017-2023          | 32, 2017-2023          |
| Vangsmjøse                        |                              | -                      | -                      | -                      | 2004    | 1, 2019                | 12, 2020-2022          |

\*I Strøndafjorden er prøve med verdi 240 µg/l inkludert.



## 4 Renseanlegg – forurensningsproduksjon og utslipp

### 4.1 Forurensningsproduksjon og utslipp

Det er vurdert utslipp fra renseanlegg dimensjonert for 10 000 pe, 15 000 pe og 20 000 pe. Planlagt utbygging på Tyin Filefjellområdet kan omfatte opp mot 15 000 pe. Ved renseanlegg plassert ved utløpet av Vangsmjøse kan det være aktuelt med tilknytning opp mot ytterligere 5 000 pe.

For renseanlegg 10 000 pe er det forutsatt en rensegrad på **95 % for fosfor, 90 % for organisk materiale og 30 % for nitrogen**. For renseanlegg 15 000 pe og 20 000 pe er det antatt krav om nitrogenrensing på **80 % iht. nytt avløpsdirektiv**. Det er imidlertid noe usikkerhet rundt dette kravet, se kapittel 4.2. I denne rapporten er det likevel valgt å kun se på rensegrad 80 % for total nitrogen, for renseanlegg over > 10 000 pe.

Det er antatt at de fleste abonnenter er fritidsboliger, med en gjennomsnittlig brukstid på 50 døgn per år. Det er forutsatt fullt belegg i maks. uke.

For beregning av forurensningsproduksjon er det benyttet følgende spesifikk forurensningsmengde:

Fosfor: 1,8 g/pe\*døgn  
Organisk stoff: 60 g BOF<sub>5</sub>/pe\*døgn  
Nitrogen: 12 g/pe\*døgn

#### 4.1.1 Renseanlegg 10 000 pe

Forurensningsproduksjon og utslipp til resipient fra renseanlegg for 10 000 pe med gjennomsnittlig brukstid 50 døgn per år, fremgår av Tabell 16 og Tabell 17.

Tabell 16: Forurensningsproduksjon per år og i maks uke. 10 000 pe, 50 bruksdøgn per år.

| Forurensnings-<br>produksjon | pe    | døgn | P                       |            | BOF <sub>5</sub> |              | N                |             |
|------------------------------|-------|------|-------------------------|------------|------------------|--------------|------------------|-------------|
|                              |       |      | kg/<br>bruksdøgn*<br>pe | kg         | kg/<br>bruksdøgn | kg           | kg/<br>bruksdøgn | kg          |
| Maks. ukesbelastning         | 10000 | 7    | 0,0018                  | <b>126</b> | 0,06             | <b>4200</b>  | 0,012            | <b>840</b>  |
| Pr. år                       | 10000 | 50   | 0,0018                  | <b>900</b> | 0,06             | <b>30000</b> | 0,012            | <b>6000</b> |

Tabell 17: Utslipp til resipient per år ved 50 bruksdøgn per hytte og maks. uke. 10 000 pe, 50 bruksdøgn.

| Utslipp til resipient | pe    | P           |             | BOF <sub>5</sub> |             | N           |             |
|-----------------------|-------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|-------------|
|                       |       | Renseeffekt | kg          | Renseeffekt      | kg          | Renseeffekt | kg          |
| Maks. ukesbelastning  | 10000 | 95 %        | <b>6,3</b>  | 90 %             | <b>420</b>  | 30 %        | <b>588</b>  |
| Pr. år                | 10000 | 95 %        | <b>45,0</b> | 90 %             | <b>3000</b> | 30 %        | <b>4200</b> |

#### 4.1.2 Renseanlegg 15 000 pe

Forurensningsproduksjon og utslipp til resipient fra renseanlegg for 10 000 pe med gjennomsnittlig brukstid 50 døgn per år, fremgår av Tabell 18 og Tabell 19.

Tabell 18: Forurensningsproduksjon per år og i maks uke. 15 000 pe, 50 bruksdøgn per år.

| Forurensnings-<br>produksjon | pe     | døgn | P                       |              | BOF <sub>5</sub> |               | N                |              |
|------------------------------|--------|------|-------------------------|--------------|------------------|---------------|------------------|--------------|
|                              |        |      | kg/<br>bruksdøgn*<br>pe | kg           | kg/bruksdøgn     | kg            | kg/<br>bruksdøgn | kg           |
| Maks. ukesbelastning         | 15 000 | 7    | 0,0018                  | <b>189</b>   | 0,06             | <b>6 300</b>  | 0,012            | <b>1 260</b> |
| Pr. år                       | 15 000 | 50   | 0,0018                  | <b>1 350</b> | 0,06             | <b>45 000</b> | 0,012            | <b>9 000</b> |

Tabell 19: Utslipp til resipient per år og i maks. uke. 15 000 pe, 50 bruksdøgn.

| Utslipp til resipient | pe     | P           |             | BOF <sub>5</sub> |              | N           |              |
|-----------------------|--------|-------------|-------------|------------------|--------------|-------------|--------------|
|                       |        | Renseeffekt | kg          | Renseeffekt      | kg           | Renseeffekt | kg           |
| Maks. ukesbelastning  | 15 000 | 95 %        | <b>9,5</b>  | 90 %             | <b>630</b>   | 80 %        | <b>252</b>   |
| Pr. år                | 15 000 | 95 %        | <b>67,5</b> | 90 %             | <b>4 500</b> | 80 %        | <b>1 800</b> |

#### 4.1.3 Renseanlegg 20 000 pe

Forurensningsproduksjon og utslipp til resipient fra renseanlegg for 20 000 pe med gjennomsnittlig brukstid 50 døgn per år, fremgår av Tabell 20 og Tabell 21.

Tabell 20: Forurensningsproduksjon per år og i maks uke. 20 000 pe, 50 bruksdøgn per år.

| Forurensnings-<br>produksjon | pe     | døgn | P                   |              | BOF <sub>5</sub> |               | N                |               |
|------------------------------|--------|------|---------------------|--------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
|                              |        |      | kg/<br>bruksdøgn*pe | kg           | kg/<br>bruksdøgn | kg            | kg/<br>bruksdøgn | kg            |
| Maks. ukesbelastning         | 20 000 | 7    | 0,0018              | <b>252</b>   | 0,06             | <b>8 400</b>  | 0,012            | <b>1 680</b>  |
| Pr. år                       | 20 000 | 50   | 0,0018              | <b>1 800</b> | 0,06             | <b>60 000</b> | 0,012            | <b>12 000</b> |

Tabell 21: Utslipp til resipient per år og i maks. uke. 20 000 pe, 50 bruksdøgn.

| Utslipp til resipient | pe     | P           |             | BOF <sub>5</sub> | N            |             |              |
|-----------------------|--------|-------------|-------------|------------------|--------------|-------------|--------------|
|                       |        | Renseeffekt | kg          | Renseeffekt      | kg           | Renseeffekt | kg           |
| Maks. ukesbelastning  | 20 000 | 95 %        | <b>12,6</b> | 90 %             | <b>840</b>   | 80 %        | <b>336</b>   |
| Pr. år                | 20 000 | 95 %        | <b>90</b>   | 90 %             | <b>6 000</b> | 80 %        | <b>2 400</b> |

## 4.2 Revidert avløpsdirektiv

EUs avløpsdirektiv er revidert, og trådte i kraft i EU 1.1.25. På sikt skal revidert direktiv implementeres også i Norge. Dette kan medføre endringer i blant annet hvordan tettbebyggelser skal beregnes, endrede krav til rensing, og endring av dagens områdeinndeling i normale, mindre følsomme og følsomme områder.

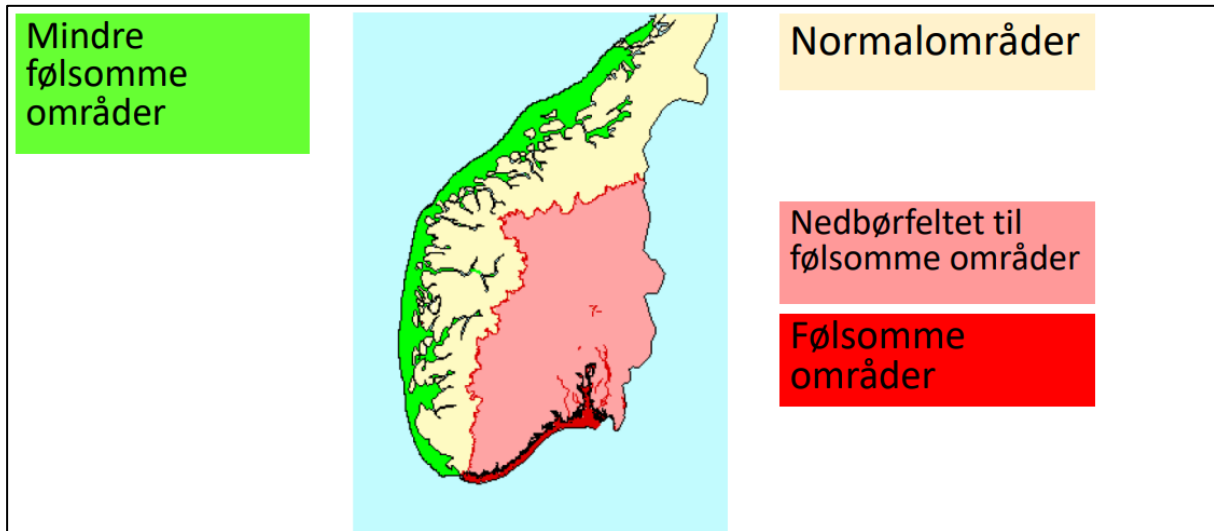
I revidert direktiv stilles det krav til nitrogenrensing i anlegg i tettbebyggelser fra 10 000 pe med utslipp til sårbart område og anlegg fra 10 000 pe i nedbørfeltet til disse områdene. Per i dag er Oslofjorden registrert som følsomt område, mens Årdalsfjorden og Sognefjorden er registrert som mindre følsomt område, se Figur 22.

I revidert direktiv forsvinner definisjonen mindre følsomt område, og det skal gjøres en ny kartlegging av sårbare områder.

Det antas at Oslofjorden vil være et sårbart område også etter revidert direktiv. Det er usikkert om Årdalsfjorden og Sognefjorden er et sårbart område, og dermed også usikkert om renseanlegg i nedbørfeltet til Årdalsfjorden vil få krav om nitrogenrensing.

Tabell 22: Rensekrav i revidert avløpsdirektiv. Kilde: Norsk Vann.

| Type rensning   | Reduksjon av       | Krav  | Hvem  | Frist   |
|-----------------|--------------------|---|---|---|
| Sekundærrensing | Organisk stoff     | 70-90% BOF <sub>5</sub> eller 25mg/l og 75 % KOF eller 125 mg/l | Anlegg omfattet av dagens direktiv  | Skal ha oppfylt kravet i dag  |
|                 |                    |   | Anlegg i tettbebyggelser fra 2000 pe som i dag er i «mindre sårbart» område   | Utgangen av det 12. året etter at direktivet er vedtatt                                     |
|                 |                    |   | Anlegg i tettbebyggelser fra 1000-2000 pe   | 31.12.2035  |
| Tertiærrensing  | Fosfor og nitrogen | 0,5 mg P/l eller 90% og 8 mg N/l eller 80 %                     | Anlegg fra 150 000 pe   | 30 % innen 31.12.2033, 70 % innen 31.12.2036, 100 % innen 31.12.2039                        |
|                 |                    | 0,7 mg P eller 87,5% og/eller 10 mg N/l eller 80 %              | Anlegg i tettbebyggelser fra 10 000 pe med utslipp til sårbart område og anlegg fra 10 000 pe i nedbørfeltet til disse områdene | 20 % innen 31.12.2033, 40 % innen 31.12.2036, 60 % innen 31.12.2039, 100 % innen 31.12.2045 |



Figur 22: Dagens inndeling i følsomme, mindre følsomme og normalområder. Kilde: Norsk Vann.

## 5 Resipientkapasitet

### 5.1 Generelt

Det er gjort en vurdering av påvirkning på konsentrasjon av total fosfor og total nitrogen i aktuelle resipienter fra renseanlegg dimensjonert for 10 000 pe og 15 000 pe. For utløp Vangsmjøse er det også gjort en vurdering av påvirkning fra renseanlegg dimensjonert for 20 000 pe.

Det er tatt utgangspunkt i vannføringsdata fra NEVINA samt informasjon fra ulike kraftselskap.

Ny konsentrasjon som følge av avløpsutslipp, er beregnet som årgjennomsnitt, ved å dele årlig utslipp av total fosfor og total nitrogen på middelvannføring gjennom året, og legge til antatt eller målt bakgrunnskonsentrasjon. Ny konsentrasjon i maks. uke er beregnet ved å dele utslipp av total fosfor og total nitrogen i maks uke på 1 uke med middelvannføring. Som bakgrunnskonsentrasjon for total fosfor og total nitrogen er verdiene oppgitt i *Vann-nett* benyttet, bortsett fra for Strondafjorden der verdien i *Vann-nett* sannsynligvis ikke er riktig.

Det understrekes at det er behov for ytterligere dokumentasjon på miljøtilstand og vannkvalitet i alle aktuelle resipienter, for å ha nok grunnlag til en tilstrekkelig vurdering av konsekvensen av utslipp.

Fargekodene i tabellene nedenfor er hentet fra Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann [4]. Blå farge tilsvarer tilstandsklasse svært god, grønn god, gul moderat og oransje dårlig.

### 5.2 Resipienter mot vest

Beregnet ny konsentrasjon for total fosfor og total nitrogen som årgjennomsnitt og i maks. uke er vist i Tabell 23 (10 000 pe) og Tabell 24 (15 000 pe). Grenseverdiene for total fosfor og total nitrogen for de aktuelle innsjøtypene er vist i Tabell 25.



Tabell 23: Påvirkning på total fosfor og total nitrogen som årgjennomsnitt og i maks uke for 10 000 pe, middelvannføring. Dagens konsentrasjon hentet fra Vann-nett, økning i konsentrasjon som årgjennomsnitt og i maks uke, og ny beregnet konsentrasjon som årgjennomsnitt og i maks uke er vist i tabellen.

| Vannforekomst             | Total fosfor (µg/l) |                                    |                         |                    | Total nitrogen (µg/l) |                                    |                         |                    |
|---------------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|
|                           | Dagens kons.        | Økning i kons. (års.snitt/maksuke) | Ny kons. årgjennomsnitt | Ny kons. maks. uke | Dagens kons.          | Økning i kons. (års.snitt/maksuke) | Ny kons. årgjennomsnitt | Ny kons. maks. uke |
| Tyin L301b                | 1                   | 0,2/1,3                            | 1,2                     | 2,3                | -                     | 17/121                             | -                       | -                  |
| Torolmen L301c            | 2                   | 0,2/1,2                            | 2,2                     | 3,2                | 36                    | 15/109                             | 51                      | 145                |
| Øvre Smeddalsvatnet L205  | 3,8                 | 0,5/3,6                            | 4,3                     | 7,4                | 67,8                  | 46/336                             | 114                     | 404                |
| Øvre Smeddalsvatnet L305  | 3,8                 | 0,5/3,6                            | 4,3                     | 7,4                | 67,8                  | 46/336                             | 114                     | 404                |
| Nedre Smeddalsvatnet L205 | 2,6                 | 0,2/1,7                            | 2,8                     | 4,3                | 89                    | 22/157                             | 111                     | 246                |
| Nedre Smeddalsvatnet L305 | 2,6                 | 0,2/1,7                            | 2,8                     | 4,3                | 89                    | 22/157                             | 111                     | 246                |

Tabell 24: Påvirkning på total fosfor og total nitrogen som årgjennomsnitt og i maks uke for 15 000 pe, middelvannføring. Høyere rensegrad for nitrogen gjør at økning og nye konsentrasjoner av total nitrogen blir lavere enn for renseanlegg dimensjonert for 10 000 pe.

| Vannforekomst             | Total fosfor (µg/l) |                                    |                         |                    | Total nitrogen (µg/l) |                                    |                         |                    |
|---------------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------------|--------------------|
|                           | Dagens kons.        | Økning i kons. (års.snitt/maksuke) | Ny kons. årgjennomsnitt | Ny kons. maks. uke | Dagens kons.          | Økning i kons. (års.snitt/maksuke) | Ny kons. årgjennomsnitt | Ny kons. maks. uke |
| Tyin L301b                | 1                   | 0,3/1,9                            | 1,3                     | 2,9                | -                     | 7/109                              | -                       | -                  |
| Torolmen L301c            | 2                   | 0,2/1,7                            | 2,4                     | 3,7                | 36                    | 6/47                               | 42                      | 83                 |
| Øvre Smeddalsvatnet L205  | 3,8                 | 0,7/5,4                            | 4,5                     | 9,2                | 67,8                  | 29/213                             | 88                      | 212                |
| Øvre Smeddalsvatnet L305  | 3,8                 | 0,7/5,4                            | 4,5                     | 9,2                | 67,8                  | 29/213                             | 88                      | 212                |
| Nedre Smeddalsvatnet L205 | 2,6                 | 0,3/2,5                            | 2,9                     | 5,1                | 89                    | 9/67                               | 98                      | 156                |
| Nedre Smeddalsvatnet L305 | 2,6                 | 0,3/2,5                            | 2,9                     | 5,1                | 89                    | 9/67                               | 98                      | 156                |

Tabell 25: Grenseverdier for total fosfor og total nitrogen for aktuelle innsjøtyper mot vest. Kilde: Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann [4].

| Vannforekomst  | Tilstandsklasser med grenseverdier i µg/l |         |         |          |              |
|----------------|---|---------|---------|----------|--------------|
|                | Svært god                                 | God     | Moderat | Dårlig   | Svært dårlig |
| Total fosfor   |   |         |         |          |              |
| L301, L305     | 1-3                                       | 3-5     | 5-11    | 11-20    | >20          |
| L205           | 1-5                                       | 5-10    | 10-17   | 17-36    | >36          |
| Total nitrogen |   |         |         |          |              |
| L301, L305     | 1-175                                     | 175-250 | 250-475 | 475-775  | >775         |
| L205           | 1-250                                     | 250-425 | 425-675 | 675-1250 | >1250        |

### 5.2.1 Tyin

Verdien for total fosfor som er registrert i *Vann-nett* er basert på kun 1 prøve. Det er ikke registrert analyseresultater for total nitrogen. Vurderingen av påvirkning på resipient blir derfor veldig usikker. Middelvannføring er basert på data fra NEVINA.

### 5.2.2 Torolmen

Verdiene i vann-nett for total fosfor og total nitrogen er basert på 6 prøver fra sesongen 2018. Beregningen er basert på middelvannføring fra NEVINA. Tillatt minstevannføring iht. manøvreringsreglementet er lavere enn minstevannføring oppgitt i NEVINA. Det antas at vannføringen i perioder vil være svært lav. Dersom Torolmen skal vurderes nærmere som resipient, bør det hentes inn vannføringsdata fra kraftselskapet. Det er usikkert om middelvannføringen oppgitt i Nevina er reel.

### 5.2.3 Øvre Smeddalsvatnet

Verdien i *Vann-nett* for total fosfor og total nitrogen er basert på 5 prøver fra 2023. Det er mulig at karakteriseringen av Øvre Smeddalsvatnet endres til L305, i klimasone fjell. Det medfører strengere klassegrenser for blant annet total fosfor og total nitrogen. Beregningen er basert på middelvannføring fra NEVINA.

Det blir ingen endring i tilstandsklasse for total fosfor og total nitrogen beregnet som årgjennomsnitt, både for 10 000 pe og 15 000 pe. I maks. uke kan tilstandsklassen endres midlertidig. Dette gjelder både for karakterisering som L205 og L305.

#### 5.2.4 Nedre Smeddalsvatnet

Verdien i *Vann-nett* for total fosfor og total nitrogen er basert på 5 prøver fra 2023. Det er mulig at karakteriseringen av Nedre Smeddalsvatnet kan endres til L305, i klimasone fjell. Det medfører strengere klassegrenser for blant annet total fosfor og total nitrogen. Beregningen er basert på middelvannføring fra NEVINA.

Ved karakterisering L205 blir det ingen endring i tilstandsklasse for total fosfor og total nitrogen beregnet som årgjennomsnitt, eller som belastning i maks. uke for 10 000 pe. For 15 000 pe kan tilstandsklassen endres midlertidig for total fosfor og total nitrogen i maks. uke.

Ved karakterisering L305 blir det ingen endring i tilstandsklasse for total fosfor og total nitrogen beregnet som årgjennomsnitt, eller som belastning i maks. uke for 10 000 pe. For 15 000 pe vil tilstandsklassen for total fosfor endres midlertidig i maks. uke.

### 5.3 Resipienter Begna-Vangsmjøse

Beregnet ny konsentrasjon for total fosfor og total nitrogen som årgjennomsnitt og i maks. uke er vist i Tabell 26 (10 000 pe), Tabell 27 (15 000 pe) og Tabell 28 (20 000 pe). Grenseverdiene for total fosfor og total nitrogen for de aktuelle innsjøtypene og elvetyperne er vist i Tabell 29.

Tabell 26: Oppsummering påvirkning på total fosfor og total nitrogen som årsgjennomsnitt og i maks uke for 10 000 pe, middelvannføring.

| Vannforekomst                           | Total fosfor (µg/l) |                                    |                          |                    | Total nitrogen (µg/l) |                                    |                          |                    |
|---|---------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|
|   | Dagens kons.        | Økning i kons. (års.snitt/maksuke) | Ny kons. årsgjennomsnitt | Ny kons. maks. uke | Dagens kons.          | Økning i kons. (års.snitt/maksuke) | Ny kons. årsgjennomsnitt | Ny kons. maks. uke |
| Fløgstrøndfjorden L205                  | 5,5                 | 0,5/3,8                            | 6                        | 9,3                | 109                   | 48/350                             | 157                      | 459                |
| Fløgstrøndfjorden* L205                 | 5,5                 | 1,5/10,9                           | 7                        | 16,3               | 109                   | 140/1021                           | 247                      | 1 115              |
| Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden R205  | 5,5                 | 0,5/3,8                            | 6                        | 9,3                | 109                   | 48/350                             | 157                      | 459                |
| Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden* R205 | 5,5                 | 1,5/10,9                           | 7                        | 16,3               | 109                   | 140/1021                           | 247                      | 1 115              |
| Strondafjorden L205                     | 6,7                 | 0,4/2,9                            | 7,1                      | 9,6                | 196                   | 38/275                             | 234                      | 471                |
| Vangsmjøse innløp L204                  | 5                   | 0,2/1,4                            | 5,2                      | 6,4                | 201                   | 18/130                             | 219                      | 331                |
| Vangsmjøse utløp L204                   | 5                   | 0,1/0,7                            | 5,1                      | 5,7                | 201                   | 8/62                               | 209                      | 263                |

\*Basert på gjennomsnittlig vannføring fra Otrøvatn i perioden med lavest vannføring, og minstevannføring fra resten av nedbørfeltet.

Tabell 27: Oppsummering påvirkning på total fosfor og total nitrogen som årsgjennomsnitt og i maks uke for 15 000 pe, middelvannføring.

| Vannforekomst                            | Total fosfor (µg/l) |                                    |                          |                    | Total nitrogen (µg/l) |                                    |                          |                    |
|--|---------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|
|  | Dagens kons.        | Økning i kons. (års.snitt/maksuke) | Ny kons. årsgjennomsnitt | Ny kons. maks. uke | Dagens kons.          | Økning i kons. (års.snitt/maksuke) | Ny kons. årsgjennomsnitt | Ny kons. maks. uke |
| Fløgstrøndfjorden L205                   | 5,5                 | 0,8/5,6                            | 6,3                      | 11,1               | 109                   | 21/150                             | 130                      | 259                |
| Fløgstrøndfjorden * L205                 | 5,5                 | 2,2/16,4                           | 7,7                      | 21,7               | 109                   | 60/438                             | 168                      | 540                |
| Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden R205   | 5,5                 | 0,8/5,6                            | 6,3                      | 11,1               | 109                   | 21/150                             | 130                      | 259                |
| Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden * R205 | 5,5                 | 2,2/16,4                           | 7,7                      | 21,7               | 109                   | 60/438                             | 168                      | 540                |
| Strondafjorden L205                      | 6,7                 | 0,6/4,4                            | 7,3                      | 11,1               | 196                   | 16/118                             | 212                      | 314                |
| Vangsmjøse innløp L204                   | 5                   | 0,3/2,1                            | 5,3                      | 7,1                | 201                   | 8/56                               | 209                      | 257                |

\*Basert på gjennomsnittlig vannføring fra Otrøvatn i perioden med lavest vannføring, og minstevannføring fra resten av nedbørfeltet.

Tabell 28: Oppsummering påvirkning på total fosfor og total nitrogen som årsgjennomsnitt og i maks uke for 20 000 pe, middelvannføring.

| Vannforekomst         | Total fosfor (µg/l) |                                    |                          |                    | Total nitrogen (µg/l) |                                    |                          |                    |
|-----------------------|---------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|
|                       | Dagens kons.        | Økning i kons. (års.snitt/maksuke) | Ny kons. årsgjennomsnitt | Ny kons. maks. uke | Dagens kons.          | Økning i kons. (års.snitt/maksuke) | Ny kons. årsgjennomsnitt | Ny kons. maks. uke |
| Vangsmjøse utløp L204 | 5                   | 0,2/1,3                            | 5,2                      | 6,3                | 201                   | 5/35                               | 206                      | 236                |



Tabell 29: Grenseverdier for total fosfor og total nitrogen for aktuelle innsjøtyper og elvetyper. Kilde: Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann [3].

| Vannforekomst    | Tilstandsklasser med grenseverdier i µg/l |         |         |          |              |
|------------------|---|---------|---------|----------|--------------|
|                  | Svært god                                 | God     | Moderat | Dårlig   | Svært dårlig |
| Total fosfor     |   |         |         |          |              |
| L204, L205       | 1-5                                       | 5-10    | 10-17   | 17-36    | >36          |
| R205             | 1-8                                       | 8-15    | 15-25   | 25-55    | >55          |
| Total nitrogen   |   |         |         |          |              |
| L204, L205, R205 | 1-250                                     | 250-425 | 425-675 | 675-1250 | >1250        |

### 5.3.1 Fløgstrøndfjorden og Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden

For Fløgstrøndfjorden og Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden er det også gjort en beregning basert på vannføringsdata fra Otrøvatn i perioden 1. desember - mai/juni for 2020-2024, samt minstevannføring fra øvrige deler av nedbørfeltet. Ny konsentrasjon som årgjennomsnittet er beregnet ved å dele årlig utslipp av total fosfor og total nitrogen på denne vannføringen gjennom et helt år, selv om vannføringen vil være høyere gjennom året. Ny konsentrasjon i maks. uke er beregnet ved å dele utslipp av total fosfor og total nitrogen på vannføring som tilsvarer en uke med denne vannføringen.

Det foreligger ingen analyseresultater i vannforekomsten Fløgstrøndfjorden. Nærmeste punkt er ved innløpet og utløpet av innsjøen. Ved innledende vurdering av påvirkning er verdiene fra vann-nett for vannforekomsten nedstrøms (Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden) benyttet. 5,5 µg/l for total fosfor og 109 µg/l for total nitrogen, både for Fløgstrøndfjorden og Begna. Det antas at Fløgstrøndfjorden er karakterisert i *Vann-nett* basert på data fra Begna oppstrøms og nedstrøms.

### 5.3.2 Strondafjorden

Verdien for total fosfor registrert i vann-nett viser sannsynligvis ikke reel tilstand i Strondafjorden. I stedet er det beregnet gjennomsnittsverdi for perioden 2016-2023, uten den svært høye verdien på 240 µg/l fra 2019 (se kapittel 3.9.2).

For total nitrogen er verdien fra vannmiljø på 196 µg/l benyttet. Den er basert på 13 prøver fra 2017-2023.

Beregningene er basert på middelvannføring uten vannføring fra regulerte nedbørfelt.

### 5.3.3 Vangsmjøse

For Vangsmjøse er det gjort beregninger ved innløp og utløp av innsjøen. Middelvannføringen fra NEVINA er benyttet. For beregning av vannføring ved innløpet er nedbørfeltet til Listølåni inkludert.

**Verdien for total fosfor i vann-nett er basert kun på 1 prøve fra 2019.** Vurderingen av påvirkning på resipient blir derfor **veldig usikker**. Verdien for total nitrogen i Vann-nett er basert på 12 prøver fra 2020-2022.

## 6 Oppsummering

### 6.1 Usikkerheter

I denne rapporten er det gjort enkle overslag over fosforkonsentrasjonen i aktuelle resipienter, som følge av økte avløpsutslipp. Beregningene er basert på usikre data og usikker kunnskap om dagens miljøtilstand. Konsentrasjonen av næringssalter i vassdrag er kun støtteparametere for klassifisering av økologisk tilstand i vannforekomster. Analysene gir derfor meget begrenset innsikt i hvordan økte avløpsutslipp kan påvirke miljøtilstanden i de ulike vannforekomstene. Det er f.eks. ikke gjort vurderinger av hvorvidt utslipp av organisk stoff kan påvirke oksygenforholdene i mottakende resipienter, hvordan perioder med forhøyet næringssaltkonsentrasjon kan påvirke aktuelle biologiske kvalitetselementer, eller mulig påvirkning på gyteforhold for fisk. Aktuelle brukerinteresser, som vannforsyning og bading/rekreasjon, er heller ikke vurdert. Mulig miljøpåvirkning er heller ikke vurdert i et risikoperspektiv; hendelser som gir utilsiktede utslipp, overløp eller redusert rensegrad kan potensielt gi vesentlig miljøpåvirkning, avhengig av robustheten i systemene og driftsforhold.

De neste delkapitlene gir en oppsummering og anbefaling knyttet til de ulike resipientene og utslippsscenariene.

### 6.2 Tyin/Torolmen

Tyin har svært lite datagrunnlag, og vannkvaliteten bør dokumenteres bedre før konsekvens av utslipp kan vurderes. For Torolmen og elva mellom Tyin og Torolmen foreligger det noe mer data, men ikke tilstrekkelig for en fullstendig resipientvurdering. Minstevannføringen fra Tyin til Tyin-Torolmen er 0,3 m<sup>3</sup>/s. Det er ikke hentet inn data på faktisk vannføring fra demningen ved Tyinosen. I tillegg vil det være behov for en ca. 15 km overføringsledning for utslipp ved utløp Tyin.

**Utslipp til Tyin vurderes å ikke være en løsning som en vurderer nærmere.**

### 6.3 Øvre og Nedre Smeddalsvatnet

Øvre og Nedre Smeddalsvatnet vurderes som **ikke aktuelle resipienter**, på grunn av det er behov for en overføringsledning opp mot 20 km. Det er noe usikkert om innsjøene ligger i klimasone skog eller fjell.

### 6.4 Fløgstrøndfjorden med utløp til Begna

Vannkvaliteten i Fløgstrøndfjorden er ikke kartlagt, og det er benyttet data fra Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden for å gjøre vurdering av resipientkapasiteten.

Vannanalysene i Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden er tatt ved utløpet av Fløgstrøndfjorden. For total fosfor og total nitrogen i Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden er datagrunnlaget godt, med 24 prøver fra 2018-2024. For biologiske kvalitetselementer er det mindre data, kun en undersøkelse av påvekstalger fra 2017. Dersom det skal slippes ut mer avløp til Fløgstrøndfjorden, må miljøtilstanden kartlegges bedre.

**Det vurderes å være en bedre løsning å føre utslippsledning til utløp av Fløgstrøndfjorden, i stedet for dagen utslippsledning med utslipp til Fløgstrøndfjorden.**

Det er gjort beregninger for to ulike vannføringer, for utslipp til Fløgstrøndfjorden og Begna nedstrøms Fløgstrøndfjorden. En er basert på middelvannføring fra NEVINA, og en er basert på data fra Hafslund på utslipp fra Otrøvatn, og minstevannføring fra NEVINA. Det er knyttet usikkerheter både til minstevannføring fra NEVINA, og vannføringsdataene fra Hafslund som er beregnet med formel for tapping fra luker og overløp.

Dersom maks. uke inntreffer samtidig med lav vannføring, kan konsentrasjonen for total fosfor og total nitrogen midlertidig bli svært høy, ved belastning fra 15 000 pe. Imidlertid vil dette sannsynligvis skje vinterstid, når det er lite primærproduksjon i resipientene som påvirkes av utslippet. Utslipp av større mengder partikler vil kunne påvirke gyteområder for fisk. Det er ikke gjort vurderinger rundt islegging og fare for våroppblomstring som følge av tilførsler i påskeuka (antatt maks. uke).

Basert på foreliggende datagrunnlag for vannkvalitet og vannføring, vurderes det at Fløgstrøndfjorden/Begna sannsynligvis har kapasitet til å ta imot utslipp av mer avløpsvann enn det som slippes ut i dag. Størrelsen på et framtidig økt utslipp, må vurderes nærmere, ut ifra oppdatert informasjon om miljøtilstanden i Begna og videre nedstrøms. Vurderingene må omfatte konsekvenser for biologiske kvalitetselementer, og

konsekvenser som følge av utslipp av både næringsalter og organisk stoff. Forhold knyttet til brukerinteresser må også vurderes. Beregninger i denne rapporten, viser at fosforutslipp fra 8000-10 000 pe sannsynligvis ikke vil forringe miljøtilstanden mhp. fosfor over året. Det er forutsatt at renseanlegget oppnår en renseseffekt på 95 % for total fosfor og 30 % for total nitrogen ved alle belastninger. I praksis må resipienten nedstrøms renseanlegget overvåkes, og det må vurderes om utslippet skal flyttes, dersom overvåkingen viser at vannkvaliteten forringes.

Ved økning i antall pe utover 8 000 – 10 000 bør det etableres en utslippsledning lenger nedstrøms til en større resipient, eller etableres et nytt renseanlegg lenger nedstrøms.

Begna oppstrøms og nedstrøms Fløgstrøndfjorden har moderat økologisk tilstand. I *Vann-nett* er det oppgitt at tilstanden er basert på biologiske klassifiseringsdata. Det er kun registrert biologiske kvalitetselementer med svært god tilstand i vann-nett.

## 6.5 Strondafjorden

Strondafjorden er registrert med moderat økologisk tilstand, på grunn av svært dårlige fosforforhold. Verdien for total fosfor i Vann-nett er sterkt påvirket av én svært høy verdi som ble målt for total fosfor i 2019. Årsaken til den høye verdien er ukjent. Det er mulig at det kan skyldes vegutbygging. Uten denne prøven er tilstanden for total fosfor god.

Ved beregning av påvirkning på resipient er det antatt god tilstand for total fosfor. Påvirkning er beregnet ut fra middelvannføring, uten nedbørfelt som er påvirket av regulering (Bøaaeni og Øyangen/Steinbusjøen). Det er ikke gjort beregninger for minstevannføring, fordi snittet på vannføring fra Otrøvatnet vinterstid er relativt høy, og fordi innsjøen får tilført 10 m<sup>3</sup>/s fra Ylja kraftverk i perioden 1. oktober til 1. mai når det antas at minstevannføring ellers i nedbørfeltet inntreffer.

Ved utslipp fra 15 000 pe kan konsentrasjonen for total fosfor midlertidig komme ned i tilstandsklasse moderat i Strondafjorden. **Strondafjorden vurderes som aktuell for et mellomtrinn dimensjonert for utslipp fra 10 000 - 15 000 pe.** Vannkvaliteten må overvåkes for å sikre at utslippet ikke forringer vannkvaliteten. Vangsmjøse er sannsynligvis en bedre egnet resipient. Det vil være større risiko for forringelse av vannkvalitet og økologisk tilstand ved utslipp til Strondafjorden, enn ved utslipp til Vangsmjøse.



## 6.6 Vangsmjøse

I Vangsmjøse er det registrert flere lokaliteter med analyseresultater for total fosfor, men verdien i *Vann-nett* er kun basert på 1 prøve fra 2019. Det er kun registrert 1 biologisk kvalitetselement, undersøkelse av fisk fra 2004. **Dette er svært tynt grunnlag.** Før utslipp kan omsøkes, er det nødvendig å gjøre fullstendige analyser av miljøtilstanden i Vangsmjøsi, inkludert vannkvalitet, oksygenforhold, planteplankton etc.

**Beregnet økning av konsentrasjoner for total fosfor og total nitrogen er såpass liten at det likevel antas at Vangsmjøse kan være egnet som resipient for et renseanlegg for 20 000 pe.** For Vangsmjøse innløp og utløp er middelvannføringen i NEVINA benyttet.

Ved utslipp til Vangsmjøse må blant annet utslippsdyp vurderes nærmere.

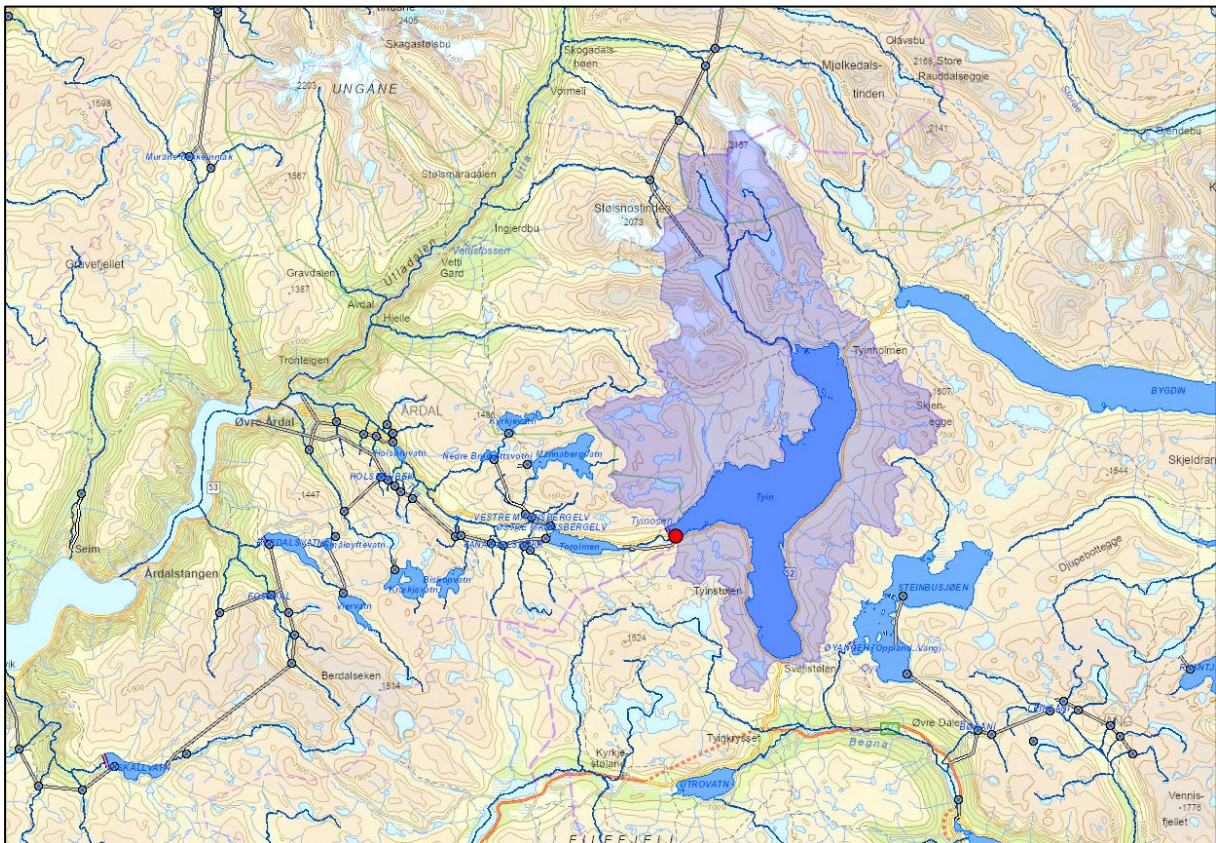
## 7 Videre arbeider

Det er behov for videre kartlegging av vannkvalitet i Begnavassdraget for fysisk-kjemiske kvalitetselementer og særlig biologiske kvalitetselementer.

Det er utarbeidet en prøvetakingsplan [3] som er viktig følges opp for å få et bedre grunnlag for vurdering av konsekvens av utslipp ved de ulike lokalitetene i vassdraget.

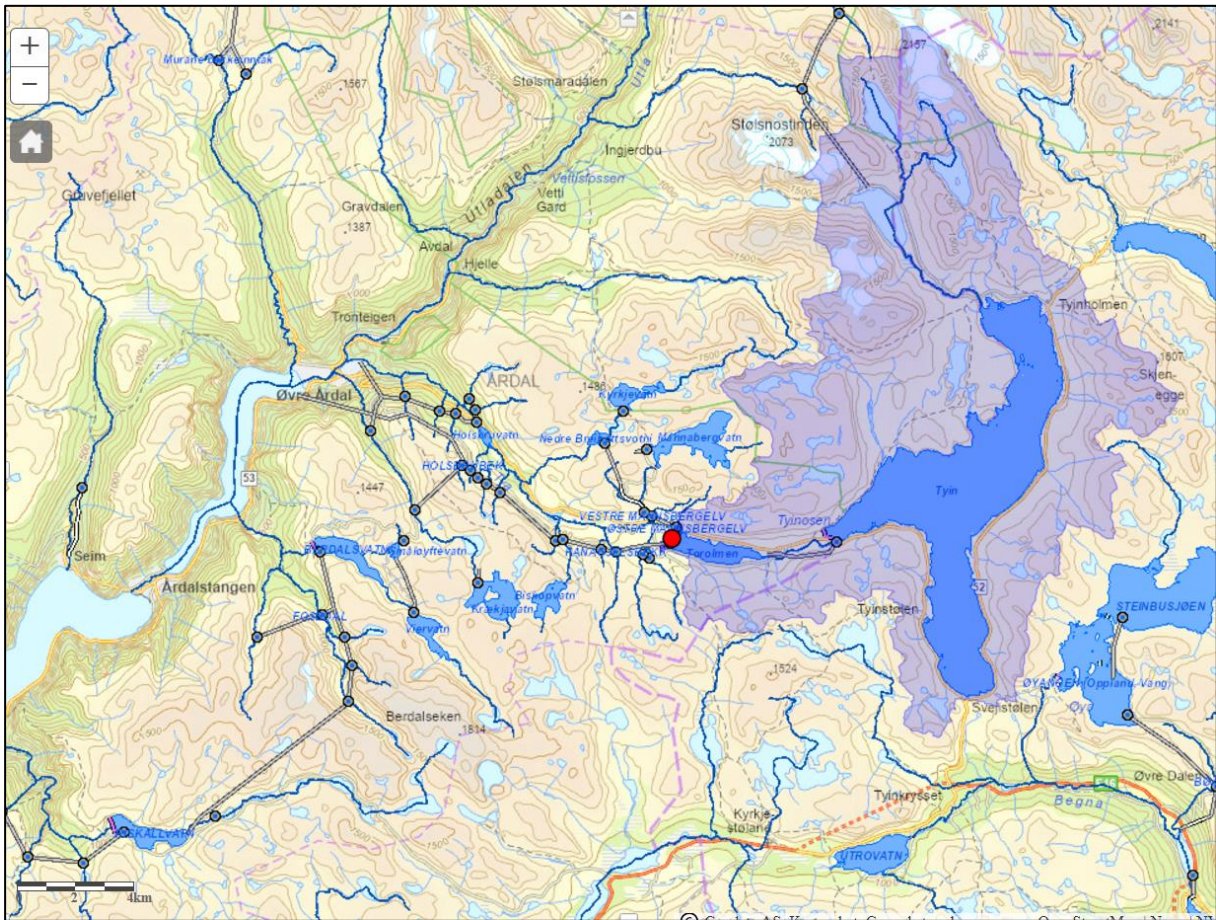
## 8 Vedlegg

### 8.1 Vedlegg 1: Nedbørfelt

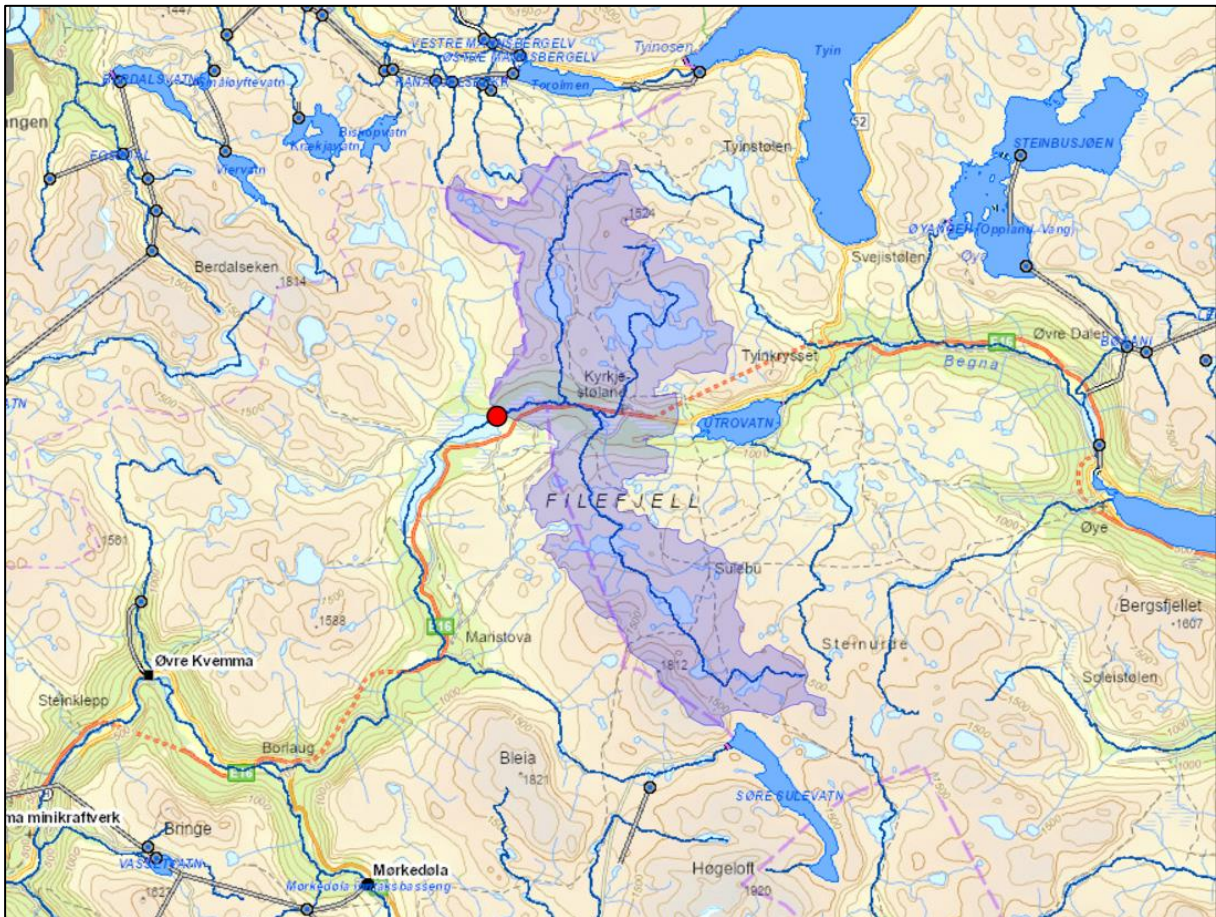


Figur 23: Nedbørfelt Tynosen.





Figur 24: Nedbørfelt Torolmen utløp.



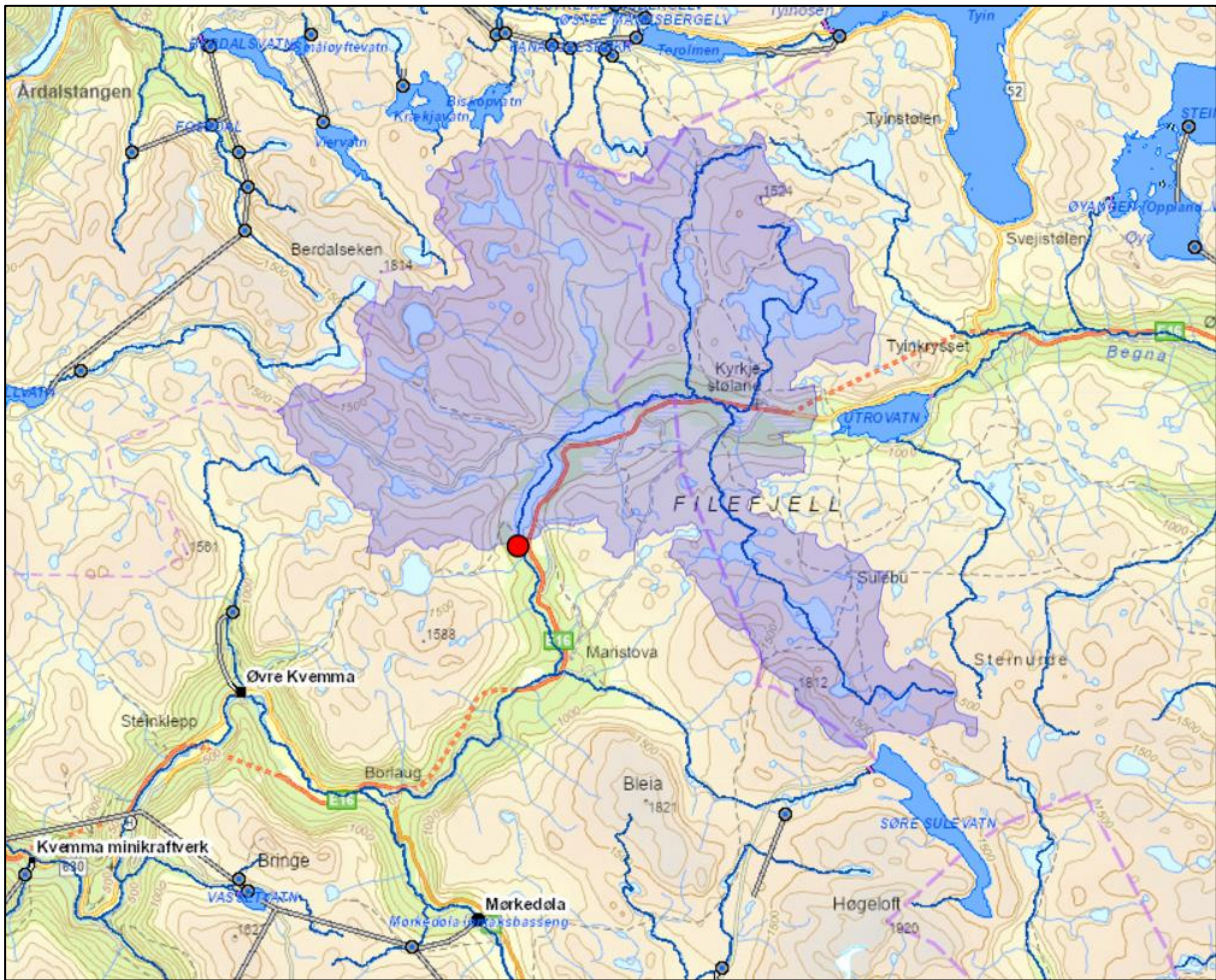
Figur 25: Nedbørfelt Øvre Smeddalsvatnet innløp.



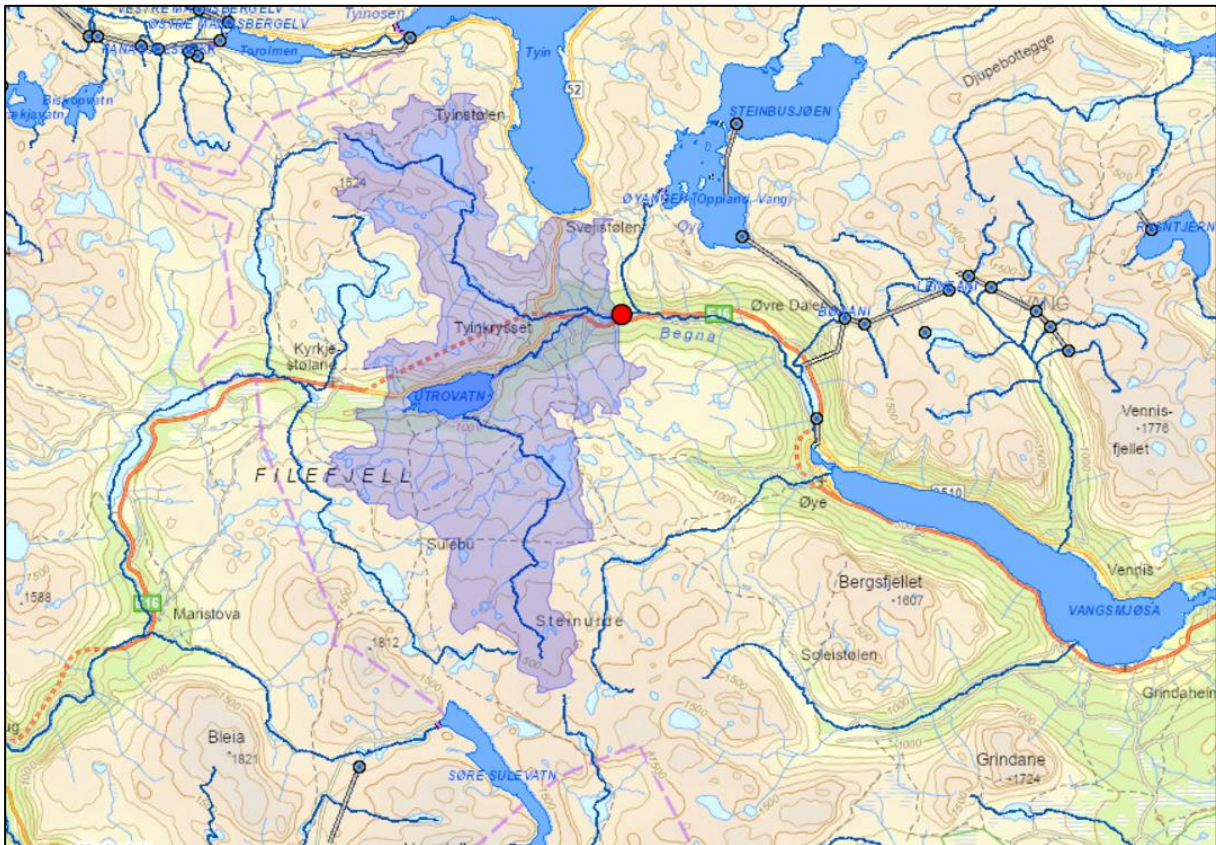


Figur 26: Nedbørfelt Nedre Smeddalsvatnet innløp.



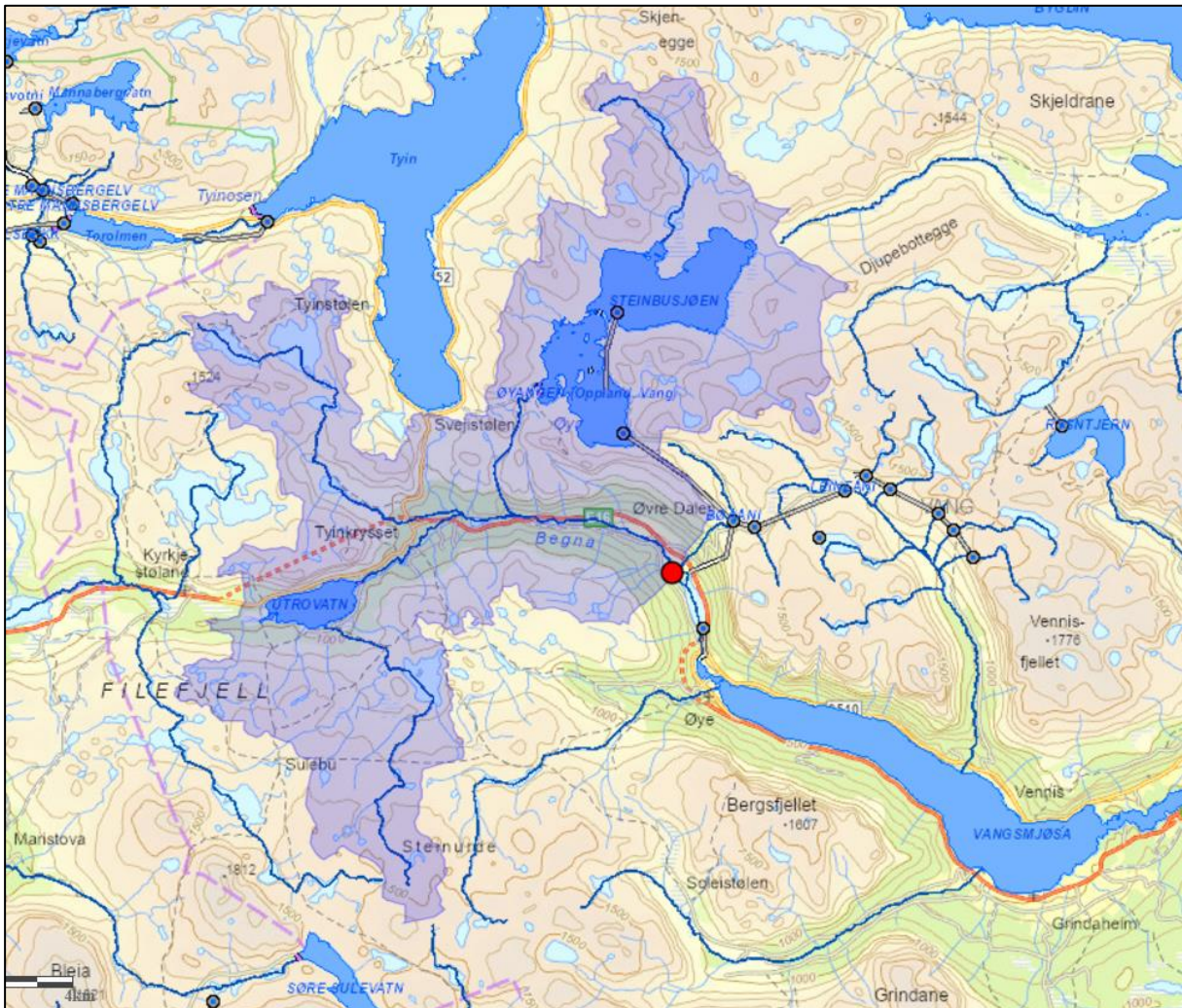


Figur 27: Nedbørfelt Nedre Smeddalsvatnet utløp.

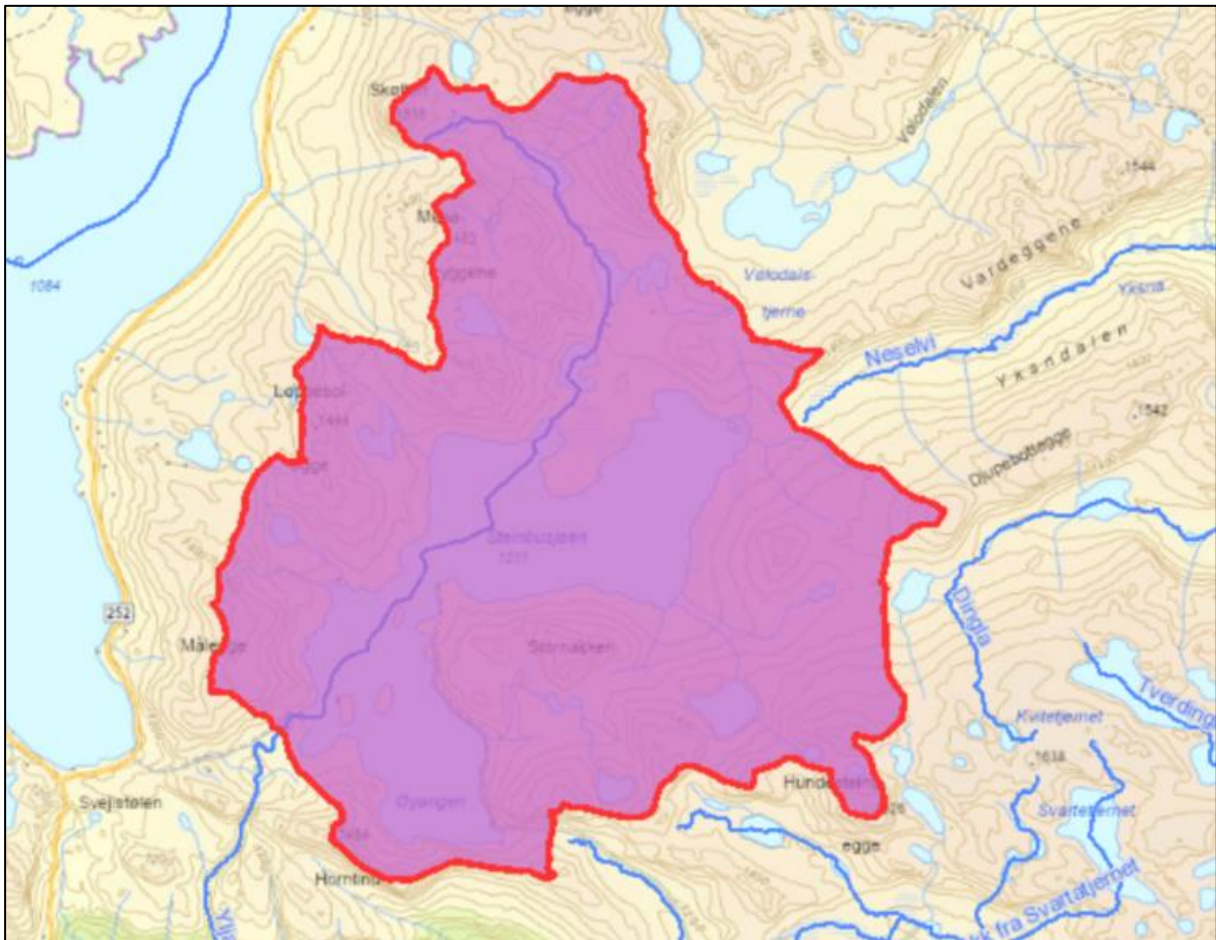


Figur 28: Nedbørfelt Fløgrstrøndfjorden utløp.



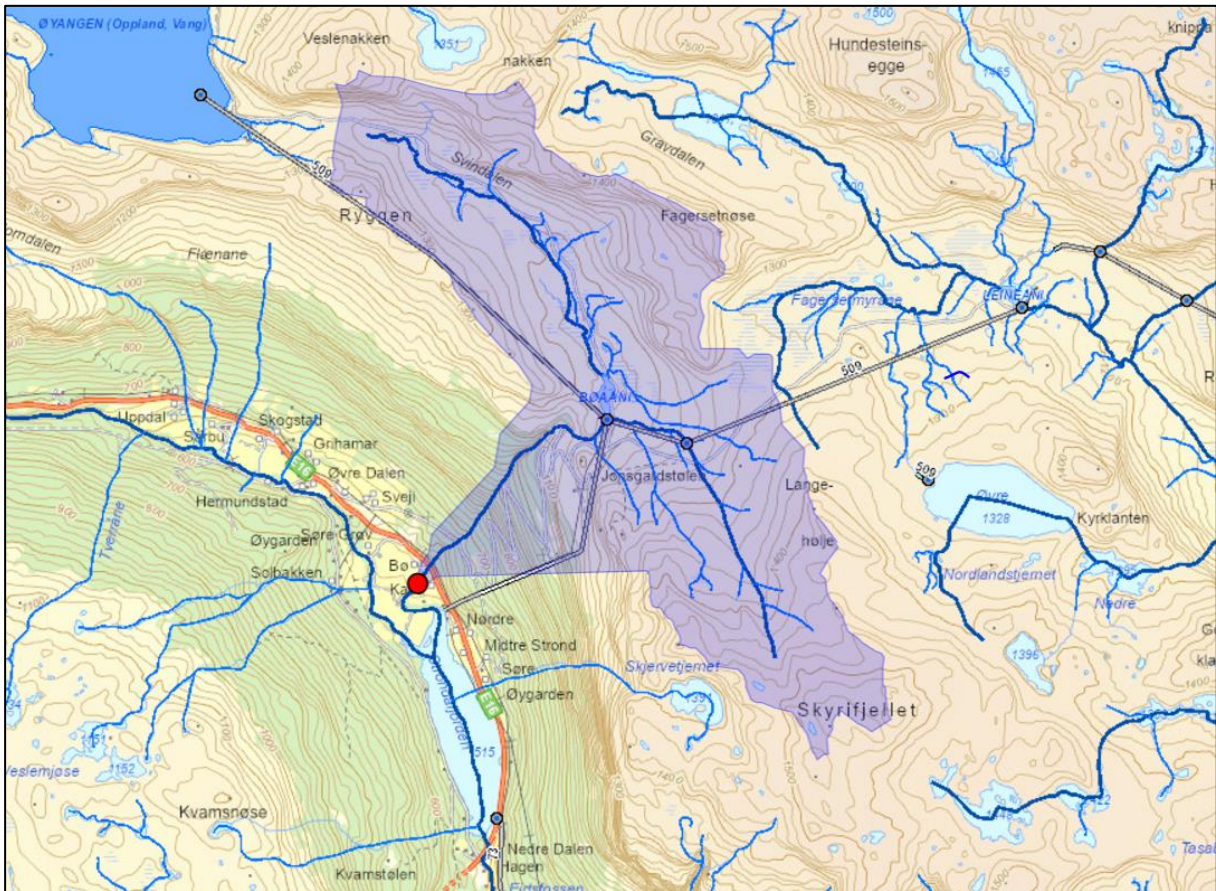


Figur 29: Nedbørfelt Strondafjorden innløp. Nedbørfeltet for Steinbusjøen/Øyangen (Figur 30) og Bøaåni (Figur 31) er ikke tatt med i beregning av middelvannføring, på grunn av kraftproduksjon.

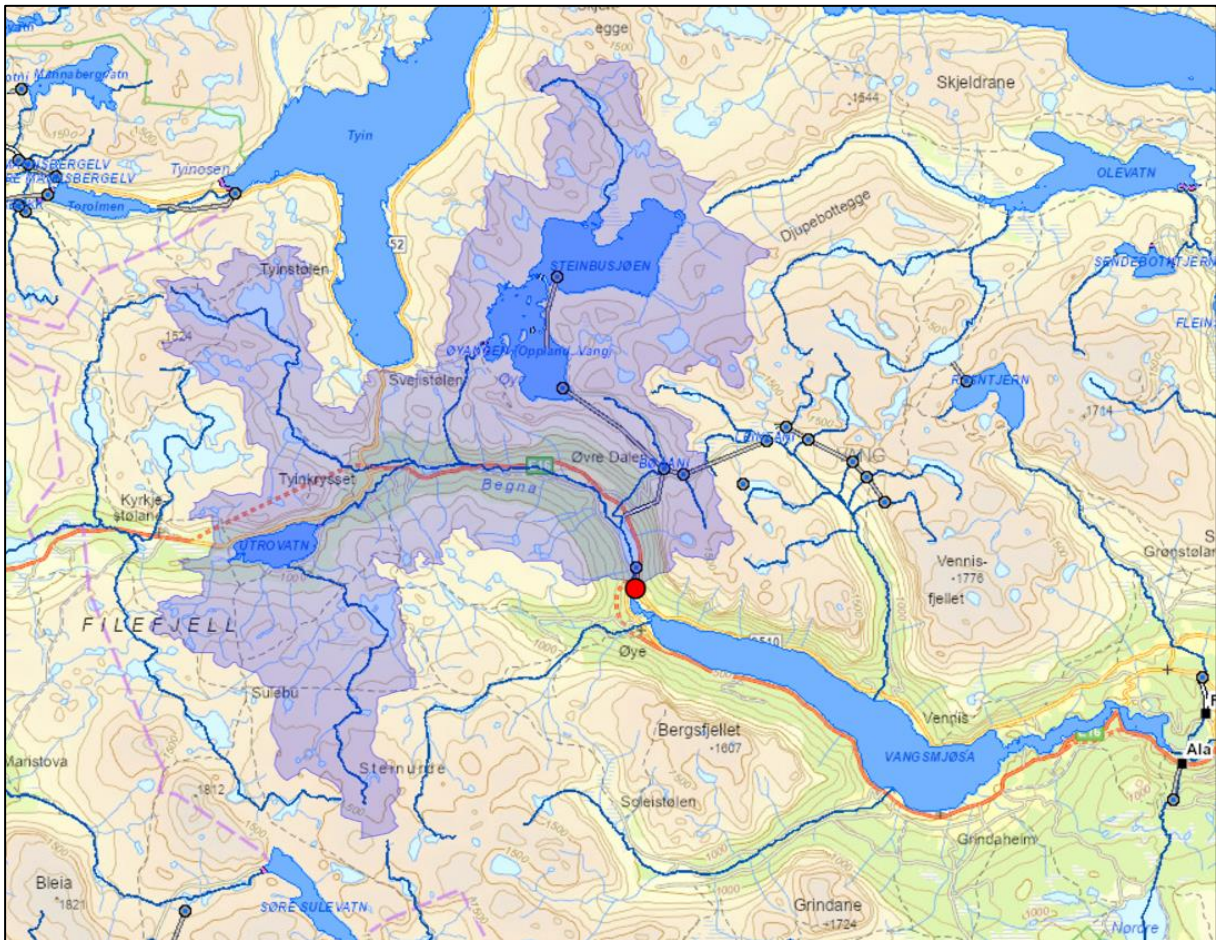


Figur 30: Nedbørfelt Steinbusjøen/Øyangen.



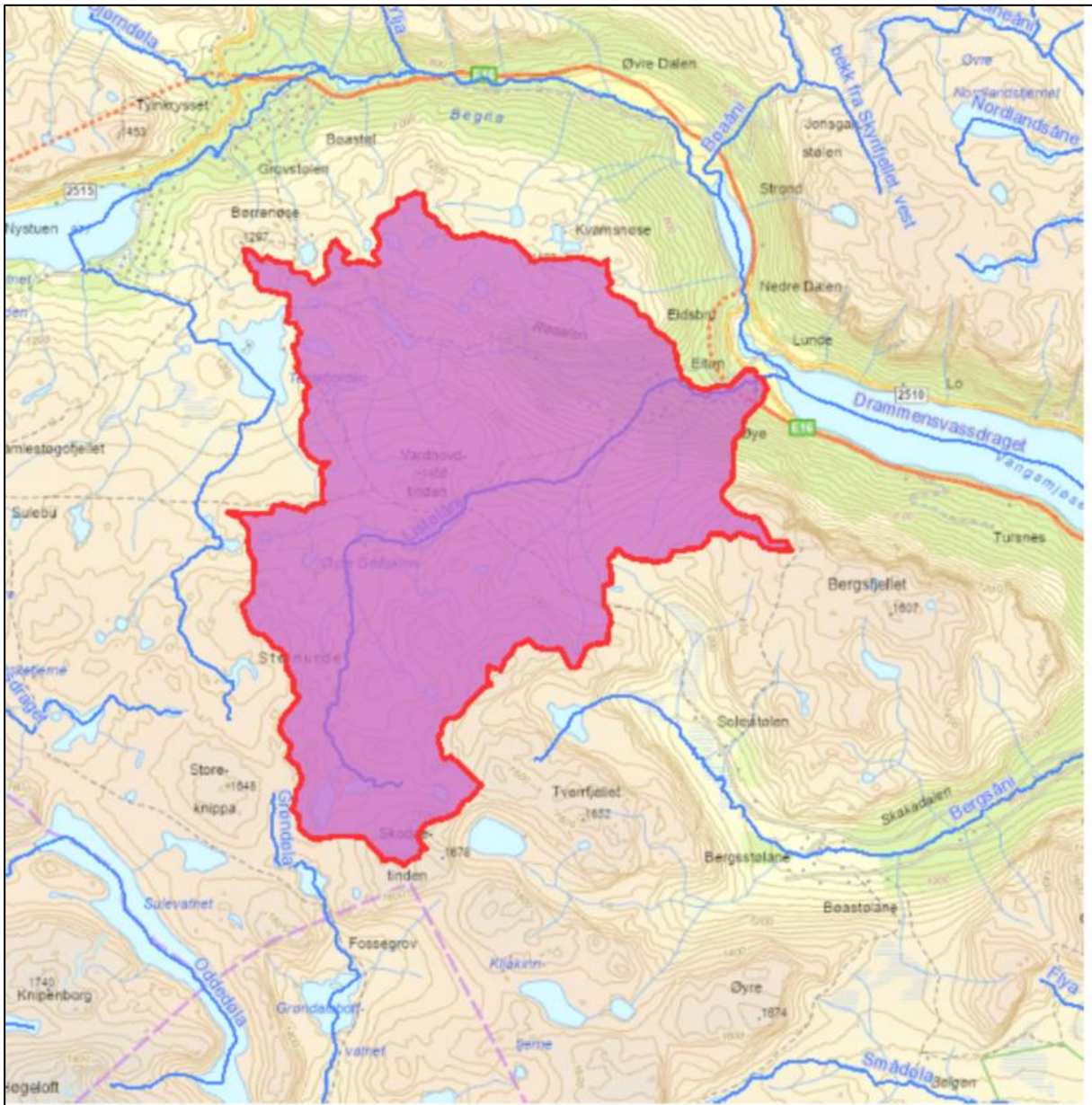


Figur 31: Nedbørfelt Bøåni.

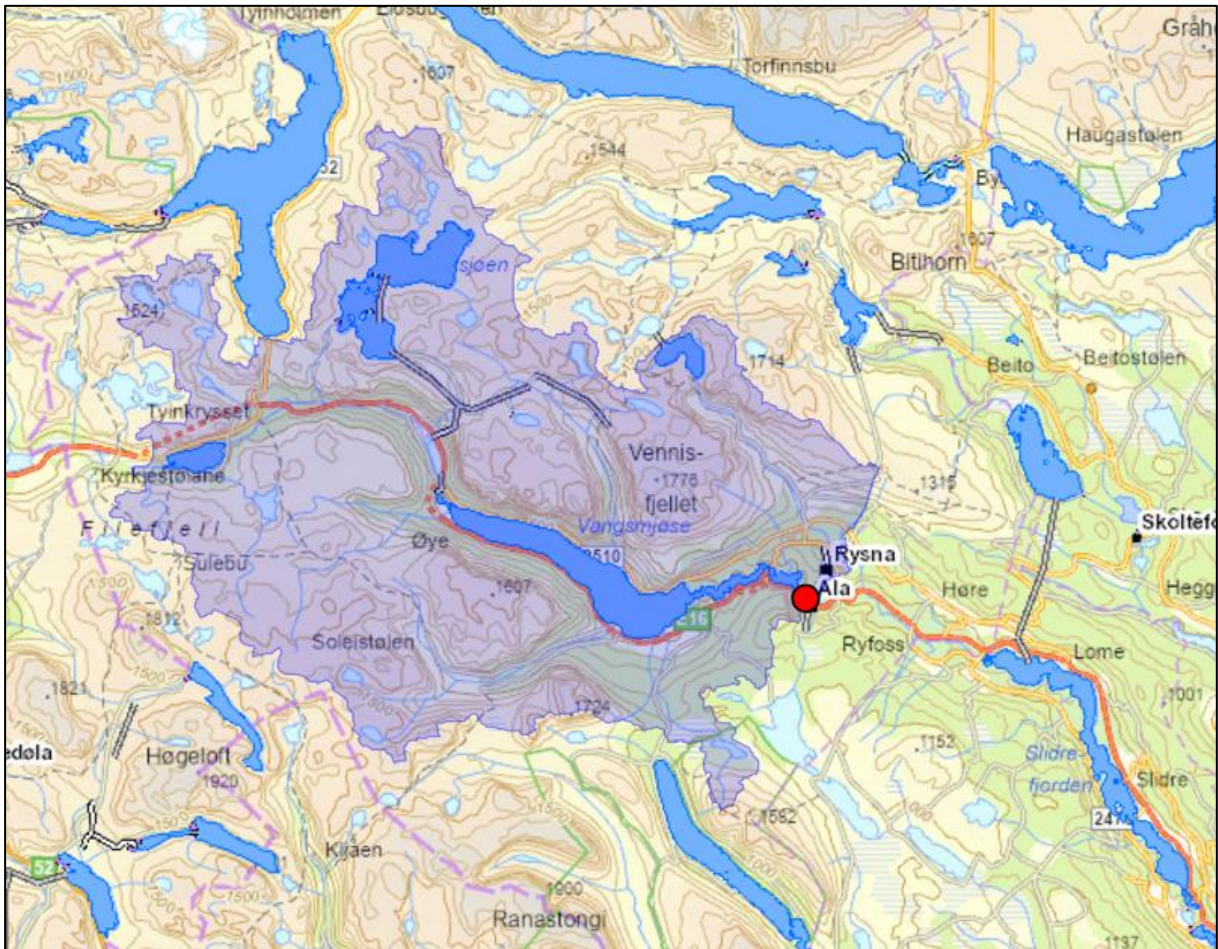


Figur 32: Nedbørfelt Vangsmjøse innløp.



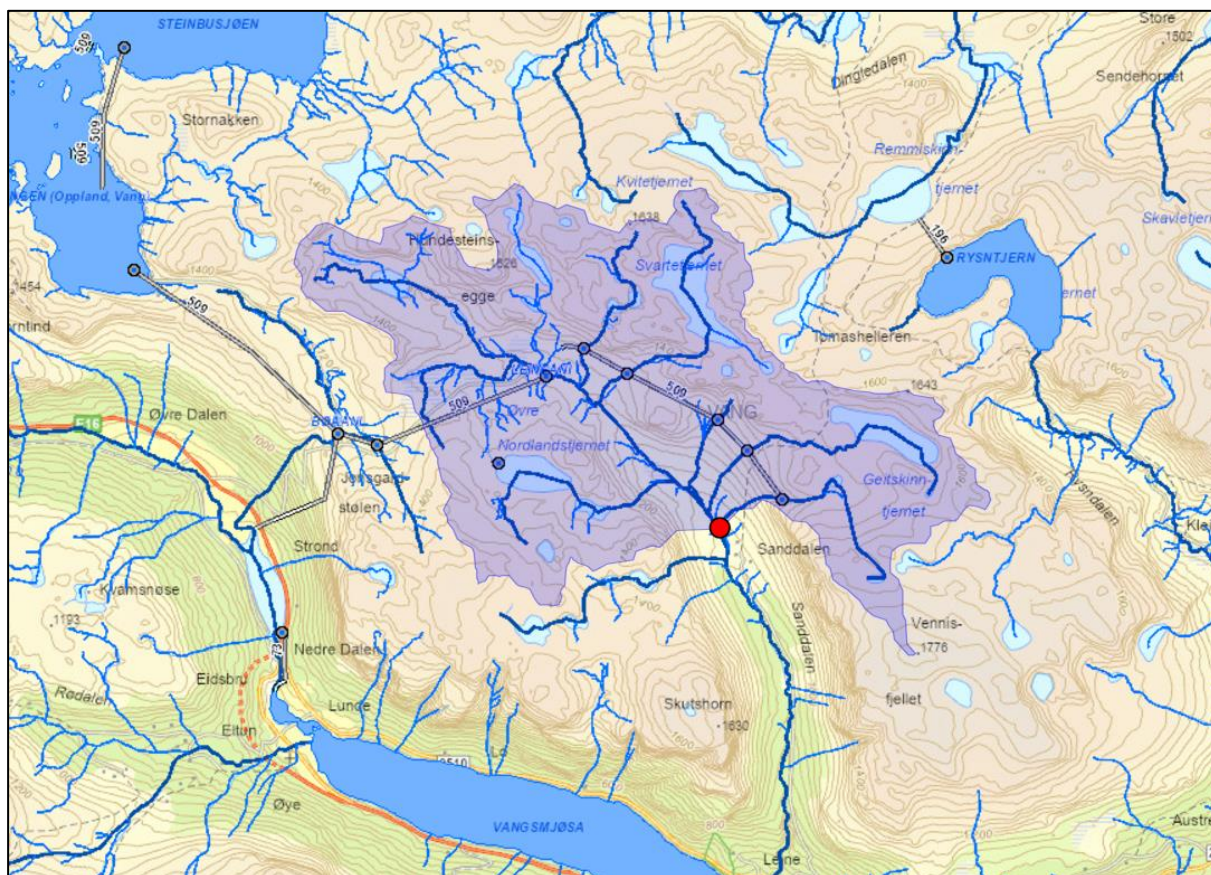


Figur 33: Nedbørfelt Listølåni.



Figur 34: Nedbørfelt Vangsmjøse utløp.





Figur 35: Nedbørfelt Nordlandstjernet/Geitskinnstjernet/Svartetjernet etc.

## 8.2 Vedlegg 2: Vangsmjøse - data fra Vannmiljø

Tabell 30: Vangsmjøsa innløp (012-49525). Røde tall er mindre enn oppgitt verdi <.

| Dato       | Total fosfor (µg/l) | Fosfat (µg/l) | Total nitrogen (µg/l) | Ammonium (µg/l) | Nitrat + nitritt (µg/l) | Nitrat (µg/l) |
|------------|---------------------|---------------|-----------------------|-----------------|-------------------------|---------------|
| 05.07.2019 | 8                   | 1             | 469                   | 10              | 452                     |               |
| 30.07.2019 | 6                   | 2             | 842                   | 10              | 782                     |               |
| 06.09.2019 | 5                   | 6             | 616                   | 7               | 518                     |               |
| 03.10.2019 | 3                   | 2             | 771                   | 3               | 645                     |               |
| 19.06.2020 | 3                   | 2             | 102                   | 3               | 22                      |               |
| 23.09.2020 | 3                   | 1             | 131                   | 10              | 31                      |               |
| 22.10.2020 | 4                   | 1             | 142                   | 6               | 50                      |               |
| 02.07.2021 | 4                   | 1             | 653                   | 5               |                         | 550           |
| 21.07.2021 | 5                   | 1             | 692                   | 15              | 646                     |               |
| 16.08.2021 | 4                   | 1             | 709                   | 26              | 682                     |               |

|                     |            |            |            |            |            |  |
|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
| 22.09.2021          | 3          | 1          | 114        | 3          | 92         |  |
| 20.10.2021          | 4          | 1          | 90         | 4          | 32         |  |
| 22.06.2022          | 2          | 1          | 171        | 3          | 125        |  |
| 31.05.2023          | 2          | 1          | 141        | 8,2        | 46         |  |
| 27.06.2023          | 10         | 1          | 141        | 2,9        | 131        |  |
| 01.08.2023          | 3          | 1          | 260        | 24,9       | 170        |  |
| 01.09.2023          | 6          | 4          | 486        | 3,7        | 271        |  |
| 27.09.2023          | 4          | 1          | 101        | 5,9        | 26         |  |
| <b>Gjennomsnitt</b> | <b>4,4</b> | <b>1,6</b> | <b>368</b> | <b>8,4</b> | <b>278</b> |  |

Tabell 31: Vangsmjøse (012-104580)

| Dato                | Total fosfor (µg/l) | Total nitrogen (µg/l) |
|---------------------|---------------------|-----------------------|
| 06.03.2019          | 3,9                 | 310                   |
| 02.04.2019          | 7                   | 300                   |
| 09.05.2019          | 13                  | 590                   |
| <b>Gjennomsnitt</b> | <b>8,0</b>          | <b>400</b>            |

Tabell 32: Vangsmjøse ved Mauretubbøddin (012-39843)

| Dato       | Total fosfor (µg/l) | Fosfat (µg/l) | Total nitrogen (µg/l) | Ammonium (µg/l) | Nitratt + nitritt (µg/l) | nitrat (µg/l) |
|------------|---------------------|---------------|-----------------------|-----------------|--------------------------|---------------|
| 14.10.2019 | 5                   | 1             |                       | 13              |                          | 313           |
| 23.11.2021 |                     |               | 190                   | 3,5             | 109                      |               |

Tabell 33: Hugavike (012-105045).

| Dato                | Total fosfor (µg/l) | Total nitrogen (µg/l) | Ammonium (µg/l) | Nitrat (µg/l) |
|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| 23.11.2020          | 7,3                 | 210                   | 9,3             | 140           |
| 14.04.2021          |                     | 210                   | 28              | 860           |
| 15.06.2021          |                     | 230                   | 90              | 760           |
| 15.09.2021          |                     | 190                   | 8,6             | 93            |
| 23.11.2021          |                     | 210                   | 3               | 1460          |
| 13.12.2021          |                     | 200                   | 49              | 153           |
| 20.04.2022          |                     | 170                   | 27              | 217           |
| 23.08.2022          |                     | 160                   | 15              | 95            |
| 11.10.2022          |                     | 160                   | 4               | 88            |
| <b>Gjennomsnitt</b> |                     | <b>193</b>            | <b>26,0</b>     | <b>430</b>    |

Tabell 34: Utløp til Begna (012-105050).

| Dato                | Total fosfor (µg/l) | Total nitrogen (µg/l) | Ammonium (µg/l) | Nitrat (µg/l) |
|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| 02.11.2020          | 3                   | 190                   | 14              | 120           |
| 23.11.2020          | 7,1                 | 200                   | 5               | 150           |
| 23.11.2020          | 3                   | 190                   | 14              | 120           |
| 14.04.2021          |                     | 200                   | 5               | 150           |
| 15.06.2021          |                     | 230                   | 86              | 510           |
| 15.09.2021          |                     | 250                   | 7,9             | 88            |
| 23.11.2021          |                     | 200                   | 3               | 130           |
| 13.12.2021          |                     | 260                   | 19              | 171           |
| 20.04.2022          |                     | 190                   | 37              | 157           |
| 23.08.2022          |                     | 140                   | 17              | 93            |
| 11.10.2022          |                     | 160                   | 32              | 82            |
| <b>Gjennomsnitt</b> | <b>4,4</b>          | <b>201</b>            | <b>22</b>       | <b>161</b>    |

## 9 Kilder

- NEVINA
- Vann-nett
- Vannmiljø
- Vannføringsdata fra Hafslund





asplan viak