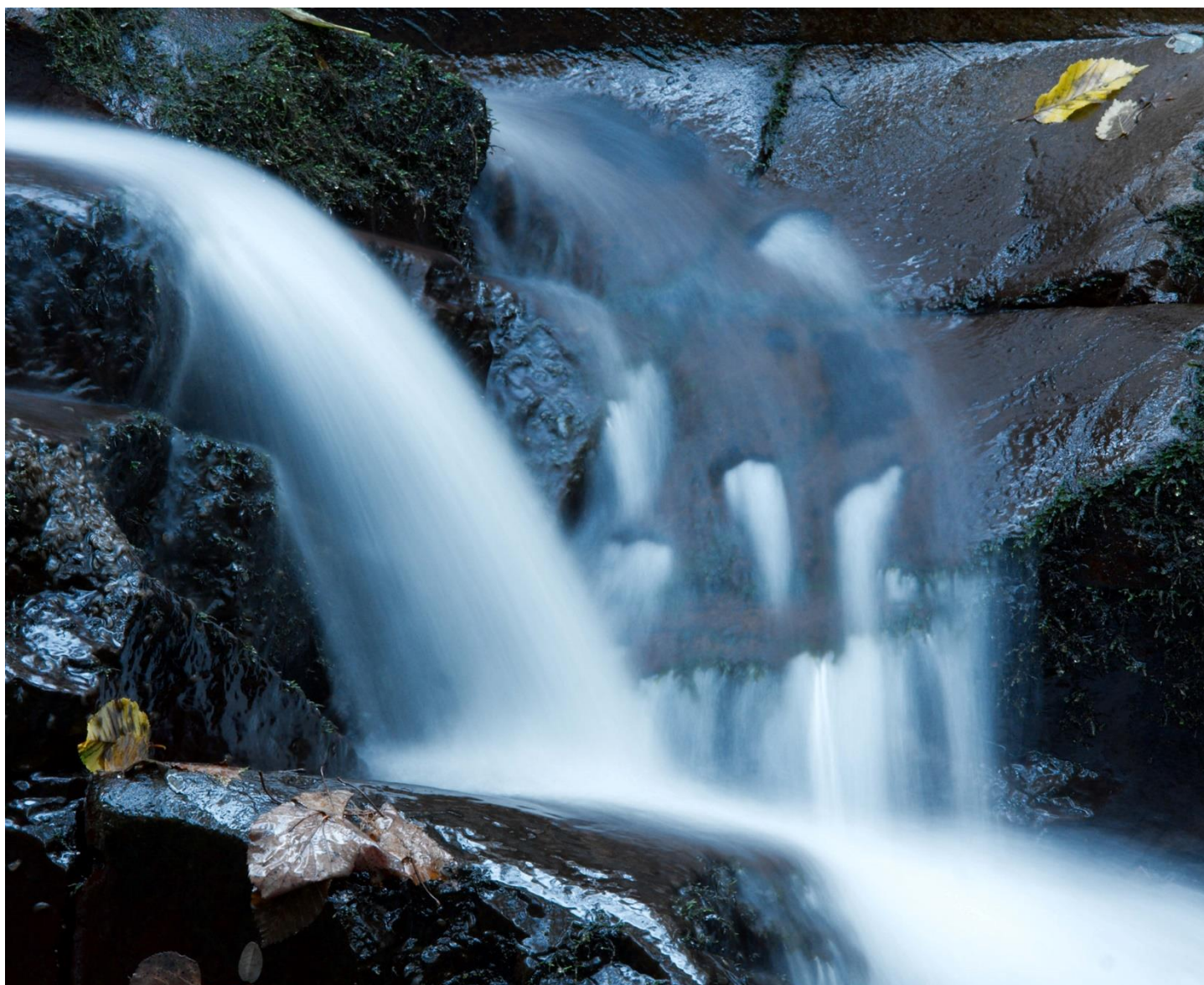


Gausdal kommune

## ► **Utredning av framtidige vannkilder**

Skisseprosjekt alt.1 - Nisjuvatnet ny vannkilde for Skei vannverk-  
Delrapport 1

Oppdragsnr.: 5197330 Dokumentnr.: R-03 Versjon: C01 Dato: 2021-09-08



## Utredning av framtidige vannkilder

Skisseprosjekt alt.1 - Nisjuvatnet ny vannkilde for Skei vannverk-  
Oppdragsnr.: 5197330 Dokumentnr.: R-03 Versjon: C01

## Utredning av framtidige vannkilder

Skisseprosjekt alt.1 - Nisjuvatnet ny vannkilde for Skei vannverk-  
Oppdragsnr.: 5197330 Dokumentnr.: R-03 Versjon: C01

**Oppdragsgiver:** Gausdal kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Jørn Tore Steinslien, Marius Bartnes  
**Oppdragsleder:** Tore Fossum  
**Andre nøkkelpersoner:** Terje Eikanger, Lars Jenssen

C01	2021-09-08	Foreløpig, for gjennomgang hos oppdragsgiver	Lars Jenssen, Tore Fossum	Terje Eikanger, Tore Fossum,	Tore Fossum
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

### ► Sammen drag

Norconsult er engasjert av Gausdal kommune for utredning av løsninger for vannforsyning. Utredningen skal gi underlag for valg av framtidige vannkilder. Arbeidet er en videreføring av hovedplan vannforsyning og avløp som ble vedtatt av kommunestyret i mai 2021.

Med bakgrunn i behov for reservevannforsyning, forventet videre utbygging av fritidsboliger samt at kommunen skal legge til rette for tilknytning av private vannverk, er det behov for betydelige utvidelser av kapasiteter på vannforsyningsanleggene.

Denne delrapporten gjelder skisseprosjekt for alternativ 1 hvor Nisjuvatnet benyttes som vannkilde for Skei vannverk. I tillegg blir det utarbeidet delrapporter med skisseprosjekt for alternativ 2 (Sjøsetervatnet ny vannkilde Skei vannverk) og alternativ 3 (framtidig vannforsyning baseres på kun Forset vannverk evt. med supplering fra Lillehammer). I tillegg utarbeides det notater / delrapporter vedrørende hydrologi og naturmangfold.

Det skal utarbeides en hovedrapport som skal gi en samlet av og sammenligning av alternativene.

For sammendrag forøvrig vises det til hovedrapporten.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Bakgrunn og hensikt</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Regulering av Nisjuvatnet</b>	<b>7</b>
2.1	Reguleringsbehov og nedtapping	7
2.2	Regulering av Nisjuvatnet	7
2.3	Løsning for å etablere senkningsmagasin i Nisjuvatnet	12
2.4	Strøm og signal	15
2.5	Slipp av minstevannføring	15
2.5.1	<i>Hva er minstevannføring?</i>	15
2.5.2	<i>Hvor mye minstevannføring må vi slippe forbi inntakene?</i>	15
2.5.3	<i>Forslag til minstevannføring</i>	16
2.5.4	<i>Generelt om måling og dokumentasjon av minstevannføring</i>	16
2.5.5	<i>Prinsippløsning for minstevannføring for utløpet av Nisjuvatnet</i>	16
2.6	Sikkerhetskrav til vassdragsanlegg	17
2.6.1	<i>Generelt om kravene i damsikkerhetsforskriften</i>	17
2.6.2	<i>Nisjuvatnet, plassering i konsekvensklasse</i>	19
2.6.3	<i>Sikkerhet mot flom</i>	19
<b>3</b>	<b>Nisjuvatnet - vanninntak og overføringsledninger for råvann</b>	<b>21</b>
3.1	Inntaksledning og tilhørende arrangement	21
3.2	Råvannsledning ned til vannbehandlingsanlegget.	21
<b>4</b>	<b>Vannkilde, råvannskvalitet og vannbehandling</b>	<b>23</b>
4.1	Vannkilde og råvannskvalitet	23
4.1.1	<i>Dybdeforhold</i>	23
4.1.2	<i>Råvannskvalitet i Nisjuvatnet</i>	24
4.1.3	<i>Forurensningsrisiko og opplegg for beskyttelse av vannkilden</i>	24
4.2	Vannbehandling Skei vannverk	26
4.2.1	<i>Dimensjonerende vannmengde mm</i>	26
4.2.2	<i>Vurdering prosessløsning</i>	26
4.2.3	<i>Aktuell utførelse av vannbehandlingsanlegg</i>	27
4.3	Utbygging av vannkilde og vannbehandling Forset vannverk	29
<b>5</b>	<b>Reservevannforsyning</b>	<b>31</b>
5.1	Generelt	31
5.2	Dimensjonering reservevannforsyning	31
5.3	Vurdering behov for tiltak for å ivareta kapasiteter for reservevannforsyning	34
5.4	Framtidig status for eksisterende vanninntak/ vannkilder ved Rundhaugen og Paradis	35
<b>6</b>	<b>Beregninger av prosjektkostnader og driftskostnader</b>	<b>36</b>

# 1 Bakgrunn og hensikt

Norconsult er engasjert av Gausdal kommune for utredning av framtidige løsninger for vannforsyning. Utredningen skal gi underlag for valg av framtidige vannkilder. Arbeidet er en videreføring av hovedplan vannforsyning og avløp som ble vedtatt av kommunestyret i mai 2021.

Med bakgrunn i behov for reservevannforsyning, forventet videre utbygging av fritidsboliger samt at kommunen skal legge til rette for tilknytning av private vannverk, er det behov for betydelige utvidelser av kapasiteter på vannforsyningsanleggene.

Skei vannverk har i dag inntak i Skeiselva ved Rundhaugen. I tillegg har vannverket felles inntak med anlegg for snøproduksjon til Skeikampen Alpin ved Paradis nedenfor samløp mellom Skeiselva og Nisjuelva som benyttes i vintermånedene.

Nåværende vannkilde er sårbar da Skeiselva i tørre år forventes å ha svært lav vannføring i vintermånedene, samt at med elveinntak påvirkes råvannskvaliteten i betydelig grad av beiting og annen tilfeldig forurensning. Vannbehandlingsanlegget for Skei vannverk har videre behov for oppgradering og for å øke kapasiteten.

Denne delrapporten gjelder skisseprosjekt for alternativ 1 hvor Nisjuvatnet legges til grunn som vannkilde for Skei vannverk. I tillegg blir det utarbeidet delrapporter med skisseprosjekt for alternativ 2 (Sjøsetervatnet ny vannkilde Skei vannverk) og alternativ 3 (framtidig vannforsyning baseres på kun Forset vannverk evt. med supplering fra Lillehammer). I tillegg utarbeides det notater / delrapporter vedrørende hydrologi og naturmangfold.

## 2 Regulering av Nisjuvatnet

### 2.1 Reguleringsbehov og nedtapping

På vinteren frem til snøsmeltingen starter er det liten tilrenning. I denne perioden må vann hentes ved tapping fra Nisjuvatnet.

Tilrenning og nedtapping er beregnet i et eget hydrologinotat: (*Skei vannverk, Nisjuvatnet, Sjøsetervatnet og Rundhaugen, vannuttak og regulering for drikkevannsforsyning, N03-J02-5197330*). Gjennomsnittet av største nedtapping per år er 0,6 m. Størst nedtapping i løpet av de 45 årene vi har sett på er ca. 1,0 m.

### 2.2 Regulering av Nisjuvatnet

Regulering av Nisjuvatnet kan gjøres med *demnings-* eller et *senkningsmagasin*. Demningsmagasin innebærer at det bygges en liten dam ved utløpet, ca. 1 m høy, slik at normalvannstanden heves permanent. Ved senkningsmagasin beholdes dagens normalvannstand (ingen dam), men vannstanden tappes ned i løpet av vinteren.

Begge løsninger har fordeler og ulemper som vurdert i Tabell 2-1. Vi mener løsningen med senkningsmagasin vil medføre mindre ulemper enn oppdemning. Viktige fordeler er at man unngår å bygge en dam og at man vil beholde normal vannstand i Nisjuvatnet i sommer- og høst-perioden. For videre vurderinger har vi lagt til grunn at det etableres et senkningsmagasin.

Magasinbehovet er beregnet til ca. 1,0 m senking i svært tørre år.

Figur 2-1 viser løsmassekart rundt Nisjuvatnet. Det er i hovedsak morenemateriale med tynt dekke over berggrunnen. I tillegg er det stedvis bart fjell og torv og myr.

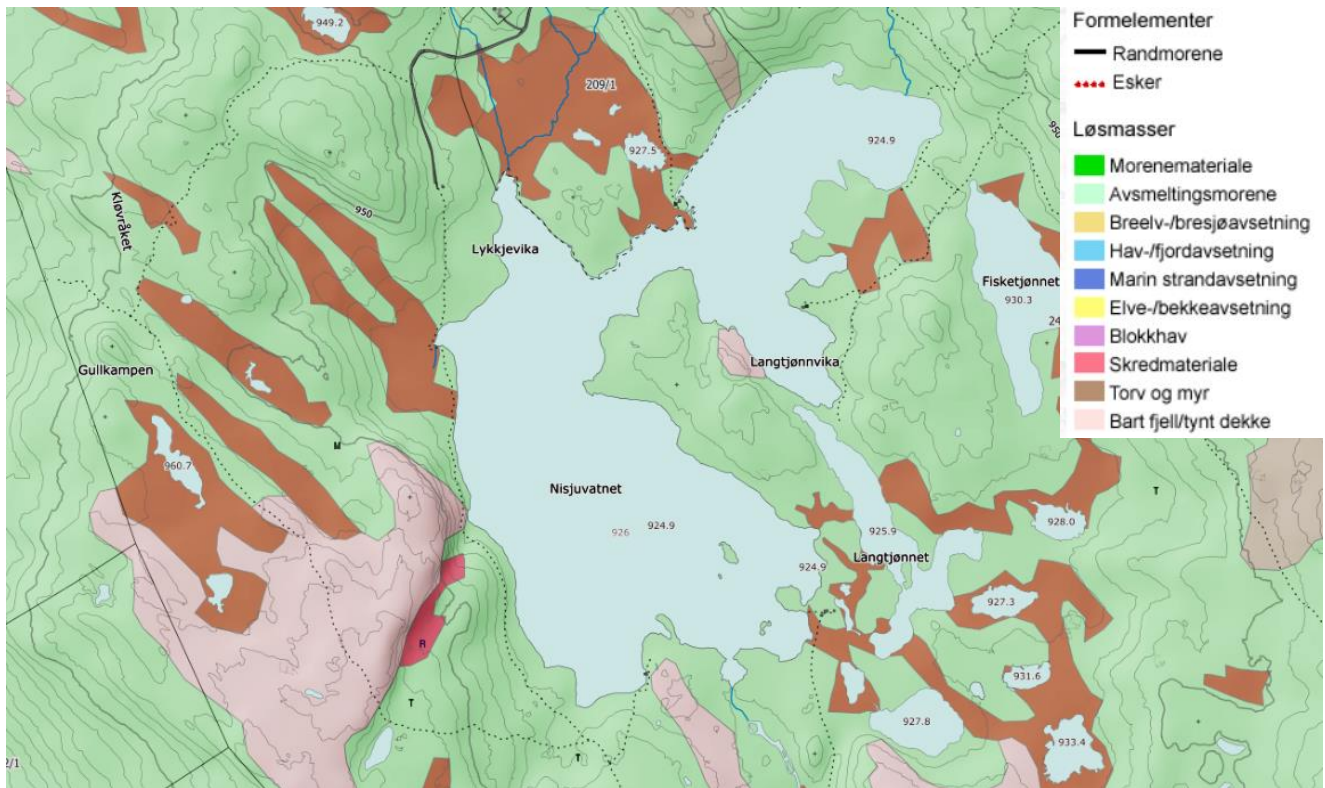


Tabell 2-1 Oppdemning eller senkning av Nisjuvatnet – fordeler og ulemper

Oppdemningsmagasin	Senkningsmagasin
<p><u>Vannstand:</u></p> <p>Oppdemning vil innebære permanent heving av vannstanden i Nisjuvatnet.</p> <p>Normalvannstand i dag er ca. kote 925,2 (vann-nivå ut fra laser kartdata).</p> <p>Figur 2-2 antyder hvor vannet vil stå ved vannstand hhv. på kote 926,0 og 927,0.</p> <p>Oppdemning vil ikke medføre at vannet får utløp på andre punkter enn eksisterende utløp.</p>	<p>Normalvannstanden i Nisjuvatnet blir som i dag. Nedtapping på vinterstid vil føre til tørrlegging av arealer langs breddene. Etter snøsmeltingen blir vannet fylt opp igjen. De fleste år får Nisjuvatnet normal vannstand hele sommeren og høsten, men i tørre år kan det bli behov for noe nedtapping.</p> <p>I år med middelavrenning vil maksimal nedtapping i løpet av vinteren være ca. 0,6 m. I tørre år kan det bli inntil 1,0 m nedtapping.</p> <p>Figur 2-3 viser området som tørrlegges ved nedtapping til 924,0 moh.</p>
<p><u>Behov for dam</u></p> <p>Det må etableres en liten dam, ca. 1 m høy. Dammen plasseres ved utløpet av «pollen» ved sydenden av Nisjuvatnet. Dammen vil innebære terrenginngrep og være en synlig konstruksjon. Dammen kan komme i konsekvensklasse 1 ihht. <i>damsikkerhetsforskriften</i>, men det avhenger av konsekvensene ved dambrudd (ikke vurdert). Klasse 1 innebærer at NVE stiller krav til dokumentasjon, prosjektering og tilsyn, se kapittel 2.6.</p>	<p>Ikke behov for dam</p>
<p><u>Omfang av inntaksanlegg:</u></p> <p>Inntaksanlegget etableres med ledning inn i Nisjuvatnet, se beskrivelse i kapittel 2.3</p> <p>I tilknytning til inntaket etableres ventilhus på <math>\leq 10 \text{ m}^2</math> for tilgang til betjening av ventiler for regulering av vannføring og ivaretagelse/ måling av minstevannføring.</p>	<p>Samme løsning som ved oppdemningsmagasin</p>



Oppdemningsmagasin	Senkningsmagasin
<p><u>Ferdseil på vannet</u> Det foregår isfiske på Nisjuvannet. Det er ingen oppkjørte skiløyper over vannet.</p> <p>Nedtapping kan gi en mer ustabil is og medføre ulemper for ferdsel på vannet vinterstid. I år med normal avrenning vil nedtappingen være liten slik at det neppe vil ha noen betydning for isen, men i tørre år med større behov for nedtapping kan dette være en problemstilling.</p>	<p>Forholdene mht. islagt vann og behov for nedtapping på vinteren vil bli omtrent like ved senkningsmagasin og oppdemningsmagasin.</p>
<p><u>Bebyggelse rundt vannet:</u> Ved Nisjuvatnet er det 2 små hytter/sjøbuer. Oppdemning vil føre til behov for å heve eller evt. flytte disse hyttene.</p>	<p>Ingen betydning for bebyggelse rundt vannet.</p>
<p><u>Landskapsmessige forhold</u> Vannspeilet blir permanent hevet.</p> <p>Ved nedtapping på vinteren vil de neddemte arealene bli tørrlagt. Dette vil berøre begrensede arealer fordi regulerings høyden bare blir ca. 1,0 m.</p> <p>Gjennom snøsmelting på våren blir vannet fylt opp igjen. Det er dermed i perioder hvor man normalt har snødekt terreng at vannet blir tappet ned.</p>	<p>Nedtapping i tørre vintre vil tørrelegge grunne områder i vannet. Dette vil berøre begrensede arealer fordi regulerings høyden bare blir inntil 1,0 m.</p> <p>Om sommeren og høsten (fram til november/ desember) vil en ha samme vannstand som i dag. Det er dermed i perioder hvor man normalt har snødekt terreng at vannet blir tappet ned.</p>
<p><u>Vannkvalitet</u></p> <p>Oppdemning kan gi dårligere vannkvalitet da magasinet vil dekke områder rundt med vegetasjon og myr.</p> <p>En må regne med økt fargetallet pga. utvasking av humusholdige masser.</p>	<p>Antatt liten betydning for vannkvaliteten.</p>
<p><u>Natur / fisk</u> Suppleres når rapport om naturmangfold foreligger.</p>	



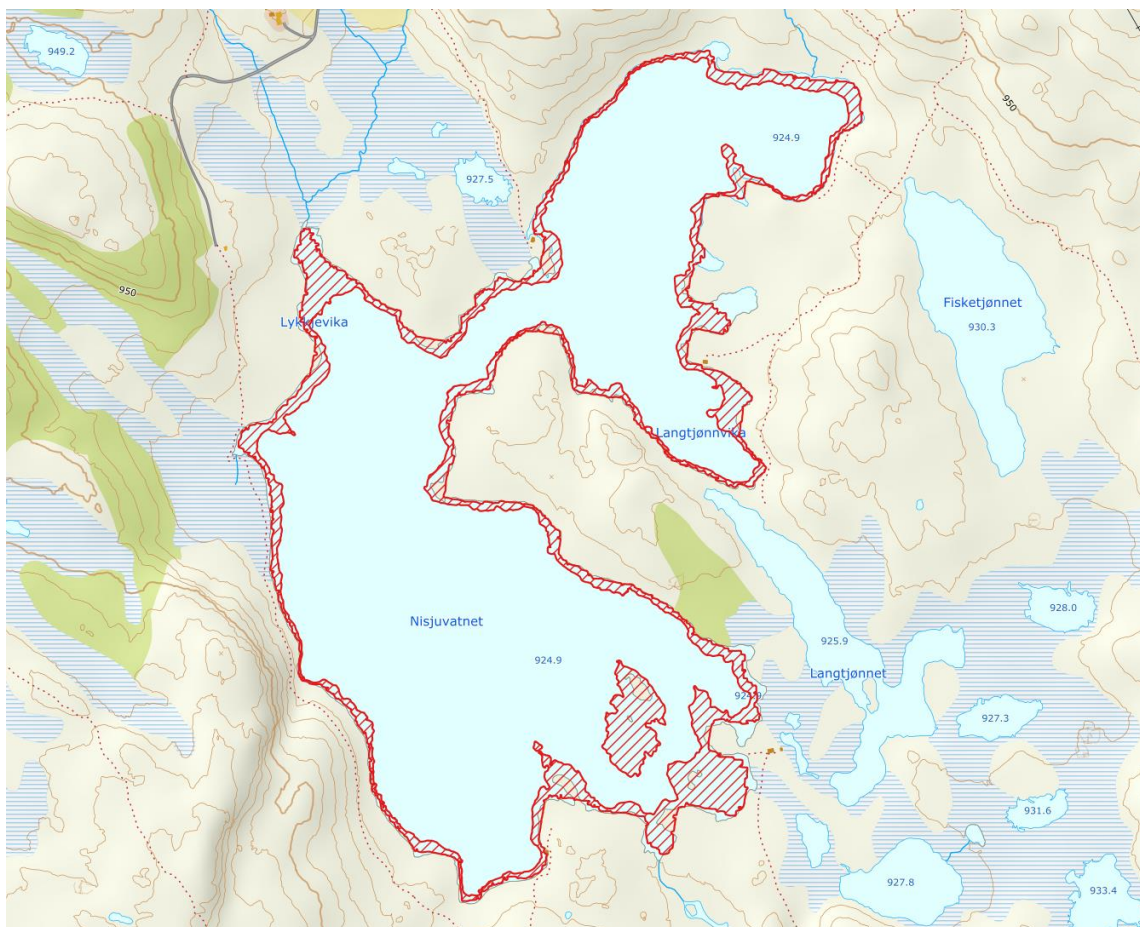
Figur 2-1 Løsmassekart over Nisjuvatnet hentet fra NGU





Figur 2-2 Viser konsekvenser ved oppdemning. De røde linjene ligger på kote 926 og 927.  
Nåværende vannstand i Nisjuvatnet er ca. kote 925,2 moh. Den blå linjen viser nåværende vannkant.





Figur 2-3 Område som tørrlegges ved 1,2 m nedtapping til 924,0 moh.

### 2.3 Løsning for å etablere senkningsmagasin i Nisjuvatnet

Følgende hovedfunksjoner må etableres:

- Opplegg for råvannsinntak i Nisjuvatnet
- Arrangement for tapping og måling av minstevannføring.

Aktuelt opplegg blir følgende:

#### 1. Ledning for inntak av råvann

- Inntaksledningen føres fra ventilhuset til dypt parti i Nisjuvatnet, se Figur 2-4 og Figur 2-5.
- Ledningen må graves ned slik at den beskyttes mot frost og is, og for å unngå større høybrekk på ledningen.
- Inntaksledning antas å få lengde på ca. 250 m fra ventilhuset. Aktuell dimensjon på ledningen er foreløpig er satt til  $d = 315$  mm PE SDR 17 basert på dimensjonerende vannmengde 50 l/s.
- Det legges en parallell ledning for tapping av minstevannføring, se avsnitt 2.5.5.

2. Ventilhus (styringskum med overbygg)

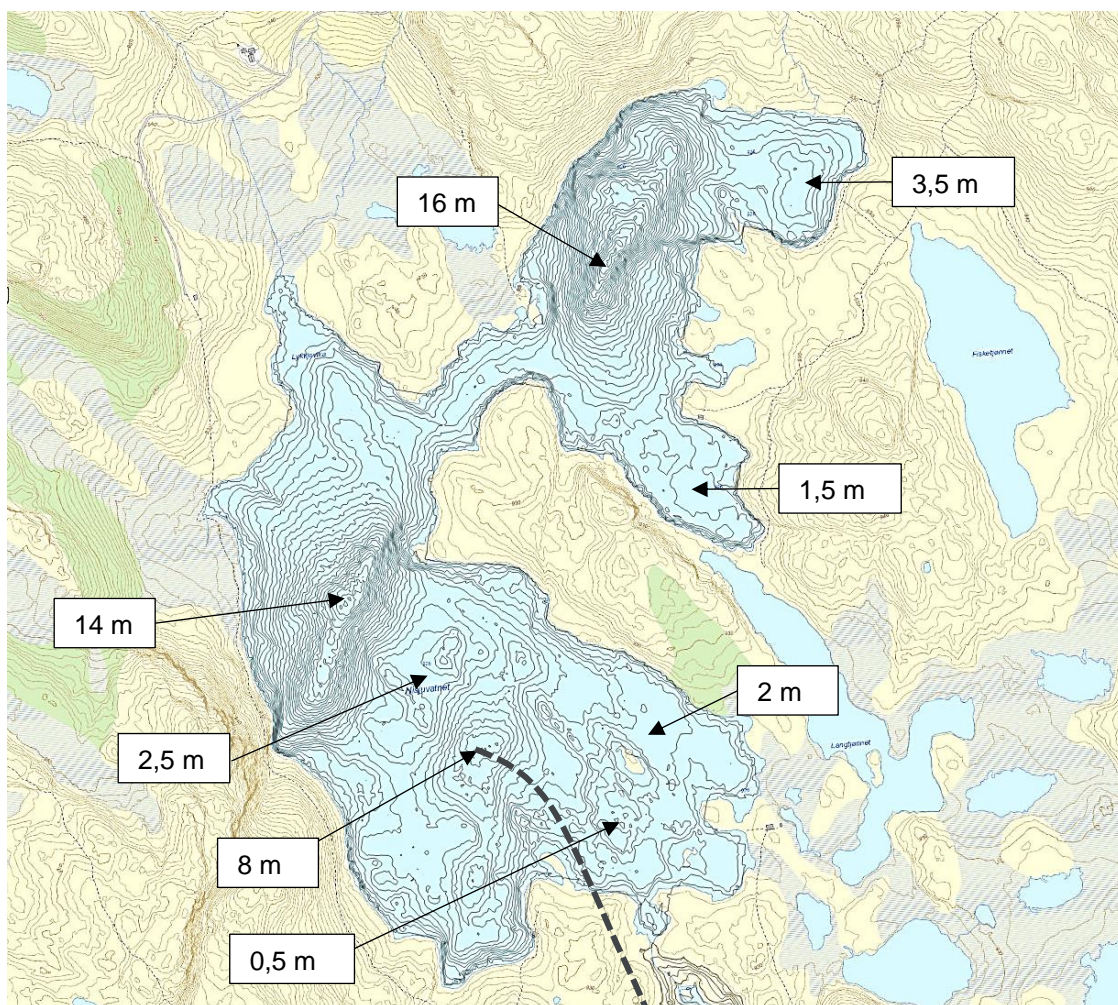
- På ledningen etableres kum med røropplegg som består av stengeventil for råvann, ventil for automatisk regulering av minstevannføring, elektromagnetisk mengdemåler og nivåsonde/trykkfølere for måling av vannstanden i Nisjuvatnet og vannstanden i råvannsledningen i styringskummen.  
Overbygg (ca. 3,0 m x 2,5 m) etableres for å få tilgang til ventil og elektronisk utstyr for måling og signaloverføring.
- Det legges et eget rør i liten dimensjon inn i vannet for måling av vannstanden i Nisjuvatnet.

3. Råvannsledning fra inntakskummen til vannbehandlingsanlegget

Det vises til beskrivelse i pkt. 3.2

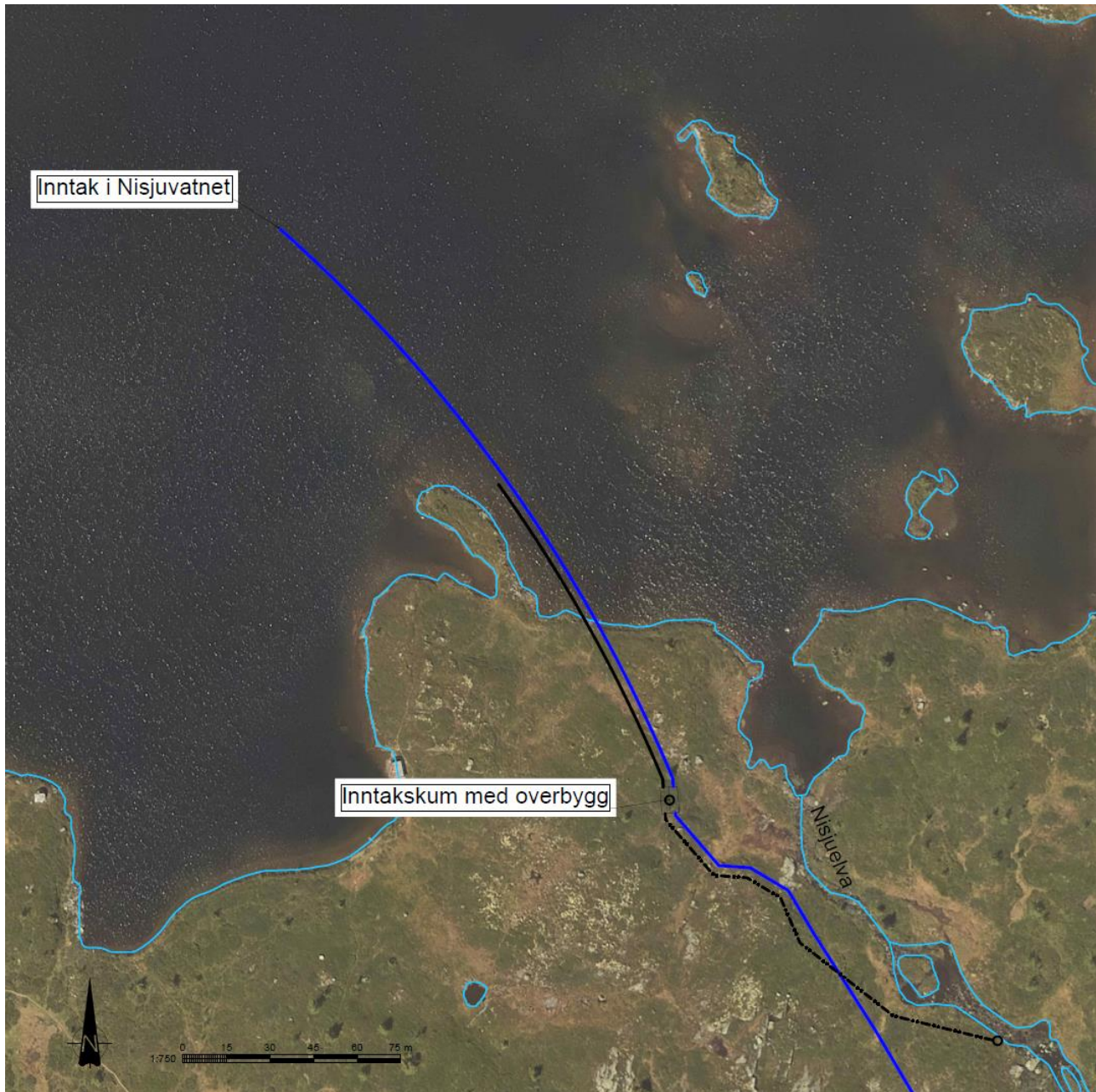
4. Arrangement for minstevannføring

- Det legges ledning for minstevannføring fra Nisjuvatnet med utløp i Nisjuelva ca. 100 m nedenfor pollen.
- Minstevannføringen måles kontinuerlig og styres vha. en ventil.
- Se kapittel 2.5 for nærmere beskrivelse av opplegg for minstevannføring.

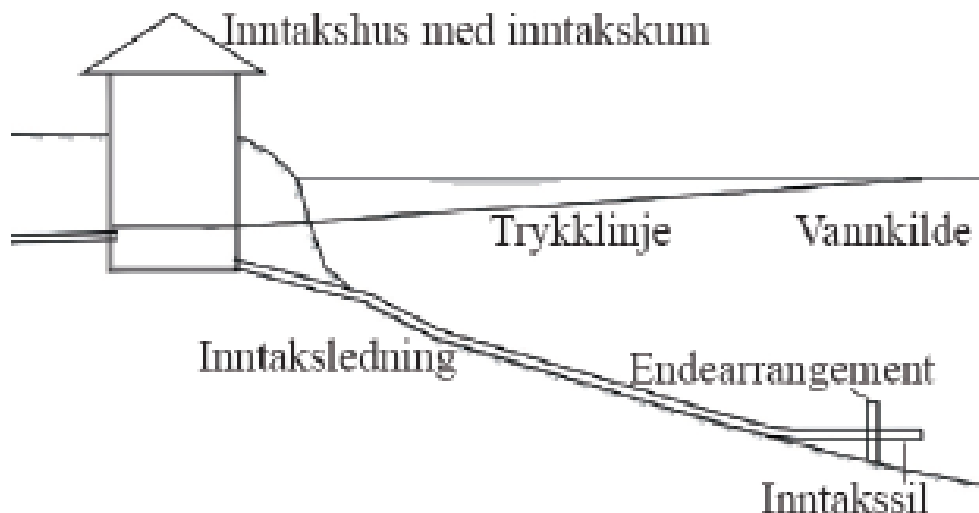


Figur 2-4 Dybdekart for Nisjuvatnet med ekvidistanse 0,5 m. Stiplet linje viser inntaksledningen.





Figur 2-5 Inntak i Nisjuvatnet, prinsipp, plan



Figur 2-6 Prinsippskisse inntaksledning (VA/Miljø-Blad nr. 45)

## 2.4 Strøm og signal

Minstevannføring og magasin vannstand må måles og logges kontinuerlig, og ventilen for minstevannføring må justeres automatisk.

Det vil være aktuelt føre fram strøm til kummen ved å legge en kabel fra Nersetervegen. Det kan også være muligheter for å etablere strømforsyning til måleutstyr vha. andre løsninger, f.eks. vha. hydrogenbrenselcelle. Siden det skal graves grøft for vannledning helt fram til styringskummen vurderes det mest aktuelt å føre fram strømkabel fra Nersetervegen til kummen.

Målesignaler overføres til kommunens driftssentral for vann og avløp hvor måledata registreres og lagres. Det kan legges inn alarm til kommunenes driftspersonale (kontinuerlig vaktordning) ved vannføring lavere enn pålagt minstevannføring. Styringsventilen kan også da fjernstyres av kommunens driftspersonale.

Endelig valg av løsninger vil skje ved detaljprosjektering.

## 2.5 Slipp av minstevannføring

### 2.5.1 Hva er minstevannføring?

Når vi tar ut vann fra en elv så kan vi ikke ta ut alt. Vi må slippe noe vann forbi inntaket slik at det er en minstevannføring igjen i elva nedstrøms. Hvor mye vann som må slippes forbi, dvs. minstevannføringen, blir bestemt i konsesjonen.

### 2.5.2 Hvor mye minstevannføring må vi slippe forbi inntakene?

Vannressursloven sier at ved uttak av vann skal minst den alminnelige lavvannføringen være tilbake. Alminnelig lavvannføring beregnes på en spesiell måte, men tilsvarer omtrent 5 % percentilen for vannføringen over hele året. Det er den vannføringen som underskrides i 5 % av tiden, dvs. at 18 dager i året er vannføringen mindre enn alminnelig lavvannføring.



Hvor mye som skal slippes i minstevannføring fastsettes i konsesjonen. Utgangspunktet er alminnelig lavvannføring, men det kan fravikes.

### Alminnelig lavvannføring

Siden vi ikke har langtidsmålinger i Skeiselva, har vi anslått alminnelig lavvannføring ved utløpet av Nisjuvatnet vha. NVEs program LAVVANN til 18 l/s (4,4 l/s/km<sup>2</sup>).

Programmet LAVVANN gir urealistisk høy vannføring for Nisjuvatnet, sannsynligvis fordi feltene har uvanlig høy sjøprosent. Det er mer realistisk å anta 0,8 l/s/km<sup>2</sup>, som for andre felt i området. Det gir alminnelig lavvannføring lik 3 l/s.

Beregning med LAVVANN er usikkert. I forbindelse med konsesjonssøknad må alminnelig lavvannføring vurderes nærmere.

### Konsekvensene av å slippe minstevannføring lik alminnelig lavvannføring

Fra mai til desember er tilrenningen vanligvis større enn vannuttaket slik at det er nok vann til minstevannføring.

Om vinteren er vannforbruket større enn tilrenningen. Hvis vi skal øke minstevannføringen må vannet hentes gjennom økt regulering (nedtapping) av Nisjuvatnet.

### **2.5.3 Forslag til minstevannføring**

Vi foreslår at det slippes **minstevannføring på 2 l/s** til Nisjuelva hele året. Vannføringen slippes ca. 100 m nedstrøms utløpet av Nisjuvatnet, se Figur 2-7.

### **2.5.4 Generelt om måling og dokumentasjon av minstevannføring**

NVE krever at anleggseier måler og dokumenterer minstevannføringen:

- Vannføringen skal måles minst en gang i timen.
- Nøyaktigheten skal være bedre enn 5 %, og driftssikkerheten bedre enn 95 % av tiden.
- Målingene skal oppbevares i hele anleggets driftsperiode.
- Det skal være oppslag som opplyser om krav til minstevannføring og hvordan allmenheten kan kontrollere vannføringen.
- Måleopplegget skal godkjennes av NVE.

### **2.5.5 Prinsippløsning for minstevannføring for utløpet av Nisjuvatnet**

Det må slippes minstevannføring fra Nisjuvatnet til Nisjua, anslagsvis 2 l/s. Minstevannføringen tas inn i Nisjuvatnet og føres til ventilhuset i en ledning parallelt med råvannsledningen. Fra ventilhuset ledes minstevannføringen til utløp i Nisjua ca. 100 m nedstrøms Nisjuvatnet (se Figur 2-7).

Ledningen utstyres med ventil for justering av minstevannføringen og elektromagnetisk vannføringsmåler. Ventilen justeres ut fra målt minstevannføring. Målingene overføres til kommunens driftssentral vha. radiosamband eller signalkabel.

Det vil være en strekning mellom utløpet av vatnet og utløpet av røret for minstevannføring som ikke får vannføring når Nisjuvatnet tappes ned. Dette skjer i hovedsak på vinteren/våren. På sommeren og høsten vil det vanligvis renne vann i det naturlige utløpet.



Figur 2-7 Prinsipp for slipping og måling av minstevannføring ved Nisjuvatnet.

## 2.6 Sikkerhetskrav til vassdragsanlegg

### 2.6.1 Generelt om kravene i damsikkerhetsforskriften

Norske vassdragsanlegg (dammer, rør, luker mm.) klassifiseres i en av 5 klasser ut fra konsekvensene ved brudd (*Forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg*). Rør til vannforsyning omfattes ikke av forskriften.

Tabell 2-2 viser kriteriene for konsekvensklasse 1 til 4. Figur 2-8 viser kriteriene for automatisk plassering i konsekvensklasse 0. Anlegg som ikke fyller kriteriene for automatisk plassering i klasse 0 kan likevel få klasse 0 dersom konsekvensene av dambrudd er ubetydelige.

Anlegg med ubetydelige konsekvenser plasseres i klasse 0, og får ingen spesielle krav utover de generelle aktsomhetskravene i vannressursloven.

NVE stiller en rekke krav til anlegg med konsekvensklasse 1 eller høyere, f.eks. krav til flomavledning, tilsyn, revurdering mm.

Anleggseier foreslår konsekvensklasse. Plassering i konsekvensklasse skjer ifm. konsesjonsbehandlingen.

Tabell 2-2 Kriterier for klassifisering av vassdragsanlegg – konsekvenser ved dambrudd.

Konsekvens-klasse	Boenheter	Infrastruktur, samfunnsfunksjoner	Miljø og eiendom
4	> 150		
3	21-150	Skade på sterkt trafikkert veg eller jernbane, eller annen infrastruktur, med spesielt stor betydning for liv og helse	Stor skade på spesielt viktige miljøverdier eller spesielt stor skade på fremmed eiendom
2	1 - 20	Skader på middels trafikkert veg eller jernbane eller annen infrastruktur med stor betydning for liv og helse.	Stor skade på viktige miljøverdier eller stor skade på fremmed eiendom
1	Midlertidig oppholdssted tilsvarende < 1 permanent boenhet	Skader på mindre trafikkert veg eller annen infrastruktur med betydning for liv og helse	Skade på miljøverdier eller fremmed eiendom

§ 4-1 tredje ledd siste punktum: *Anlegg som har ubetydelige konsekvenser klassifiseres i konsekvensklasse 0.*

§ 4-1 fjerde ledd: *Mindre vassdragsanlegg er i konsekvensklasse 0 dersom de oppfyller følgende kriterier:*

- dammer med høyde  $< 2$  meter og oppdemt magasinvolum  $< 0,01$  mill.  $m^3$  (10 000  $m^3$ ),
- frittliggende, nedgravde og innstøpte trykkrør der produktet av trykk og diameter,  $p \times D < 0,2$ ,
- stenge-/tappeorgan der produktet av trykk og areal,  $p \times A < 0,2$ , der  
 $p$  = største statiske trykk i MPa (1 MPa tilsvarer 100 m vanntrykk)  
 $D$  = innvendig rørdiameter i m  
 $A$  = lysåpningsareal på stenge-/tappeorgan i  $m^2$ .

Figur 2-8 Kriterier for automatisk plassering i konsekvensklasse 0

## 2.6.2 Nisjuvatnet, plassering i konsekvensklasse

Hvis Nisjuvatnet reguleres som et senkningsmagasin er det ingen dam som må klassifiseres.

Hvis Nisjuvatnet demmes opp med en ca. 1 m høy dam blir oppdemt volum så stort (365 000  $m^3$ ) at dammen ikke automatisk kommer i klasse 0. Klassifiseringen vil avhenge av konsekvensene av dambrudd, og må vurderes nærmere. Skader på broer og vanninntak, f.eks. ved Paradis, kan føre til at dammen kommer i klasse 1, men det er mulig at konsekvensene er ubetydelige slik at dammen får klasse 0.

## 2.6.3 Sikkerhet mot flom

### Dimensjonerende flom

For anlegg i klasse 0 stilles det ikke spesielle krav til dimensjonerende flom. Anleggseier står relativt fritt, men de alminnelige bestemmelsene i vannressursloven gjelder, spesielt (§ 5): *Vassdragstiltak skal fylle alle krav som med rimelighet kan stilles til sikring mot fare for mennesker, miljø eller eiendom.*

Teknisk forskrift til plan og bygningsloven (TEK 17) stiller krav til flomsikring. De fleste konstruksjoner (bygninger, industri mm.) skal sikres mot 200-års flom. Sannsynligvis gjelder ikke TEK17 i dette tilfellet, fordi anleggene konsesjonsbehandles etter vannressursloven.

Hvis anlegget skades under flom, vil det ha store konsekvenser for vannforsyningen. Prinsipielt mener vi at anlegg for vannforsyning bør dimensjoneres for å tåle 200-års flom pluss 20 til 40 % klimatillegg.

For eksisterende anlegg bør man vurdere om konsekvensene av en stor flom er akseptable, og flomsikre etter behov. Nye konstruksjoner bør plasseres flomsikkert eller sikres på annen måte.

Tabellen under viser flom beregnet med NVEs program NEVINA. Beregningen er usikker, for konsesjonssøknaden må det gjøres detaljert flomberegning.

## Utredning av framtidige vannkilder

Skisseprosjekt alt.1 - Nisjuvatnet ny vannkilde for Skei vannverk-  
Oppdragsnr.: 5197330 Dokumentnr.: R-03 Versjon: C01

Tabell 2-3 Flomvannføring uten klimatillegg anslått vha. NEVINA

Dam	Middelflom (m <sup>3</sup> /s)	100-årsflom (m <sup>3</sup> /s)	200-årsflom (m <sup>3</sup> /s)
Utløpet av Nisjuvatnet	1,0	2,6	3,1

### Flomavledning

Dersom Nisjuvatnet bare senkes blir det ikke bygget dam. Flomvannet følger elvas naturlige løp. Man bør kontrollere og eventuelt erosjonssikre flomutsatte deler av anlegget, f.eks. utløpet av rør for minstevannføring.

Dersom Nisjuvatnet demmes opp må det anlegges en dam. Dammen kan komme i konsekvensklasse 1 og må da tilfredsstille tilhørende krav. Flomløpet utføres som en betongterskel med fritt overløp. Terskelen bør fundamenteres på fjell.

## 3 Nisjuvatnet - vanninntak og overføringsledninger for råvann

### 3.1 Inntaksledning og tilhørende arrangement

Vanninntak etableres i Nisjuvatnet ca. på dyp ca. 6-7 m. Inntaket blir plassert ca. 150 m fra land i søndre del av innsjøen, se figur 2.4.

Inntaksledningen etableres av PE rør som graves ned fra land ut til ca. 2- 3 m's dyp. Inntaksledningen belastes med betonglodd og videre utover i Nisjuvatnet legges ledningen oppå bunnen. Ved inntakspunktet heves endepunktet fra bunnen ved vha. et endehjul eller tilsvarende, se prinsippskisse figur 2-7.

Inntaksledningen / råvannsledningen føres gjennom en inntakskum med overbygg, se figur 2-8 og beskrivelse i kapittel 2.3 og 2.4. Kummen blir et luftepunkt, og det vil være aktuelt at inntaksledningen luftes over tak på overbygget.

I inntakskummen installeres utstyr for overvåking og regulering av minstevannføring som skal slippes til Nisjuelva (mengdemåler og ventil) samt nivåmåling/ trykkmåling for overvåking av hhv. vannstanden i Nisjuvatnet og vannstanden i inntaksledningen i styringskummen.

Det er aktuelt å føre fram strøm til inntakskummen ved å legge jordkabel i samme grøft som råvannsledningen (fra Nersetervegen).

### 3.2 Råvannsledning ned til vannbehandlingsanlegget.

Levetiden for inntaksledning og råvannsledningen vurderes å være vesentlig lengre enn vannbehandlingsanlegget. Det er dermed aktuelt å dimensjonere ledningene for noe høyere vannmengde enn vannbehandlingsanlegget.

Inntaksledningen og råvannsledningen er foreløpig forutsatt dimensjonert for 50 l/s. Aktuelle dimensjoner for ledningene vil være:

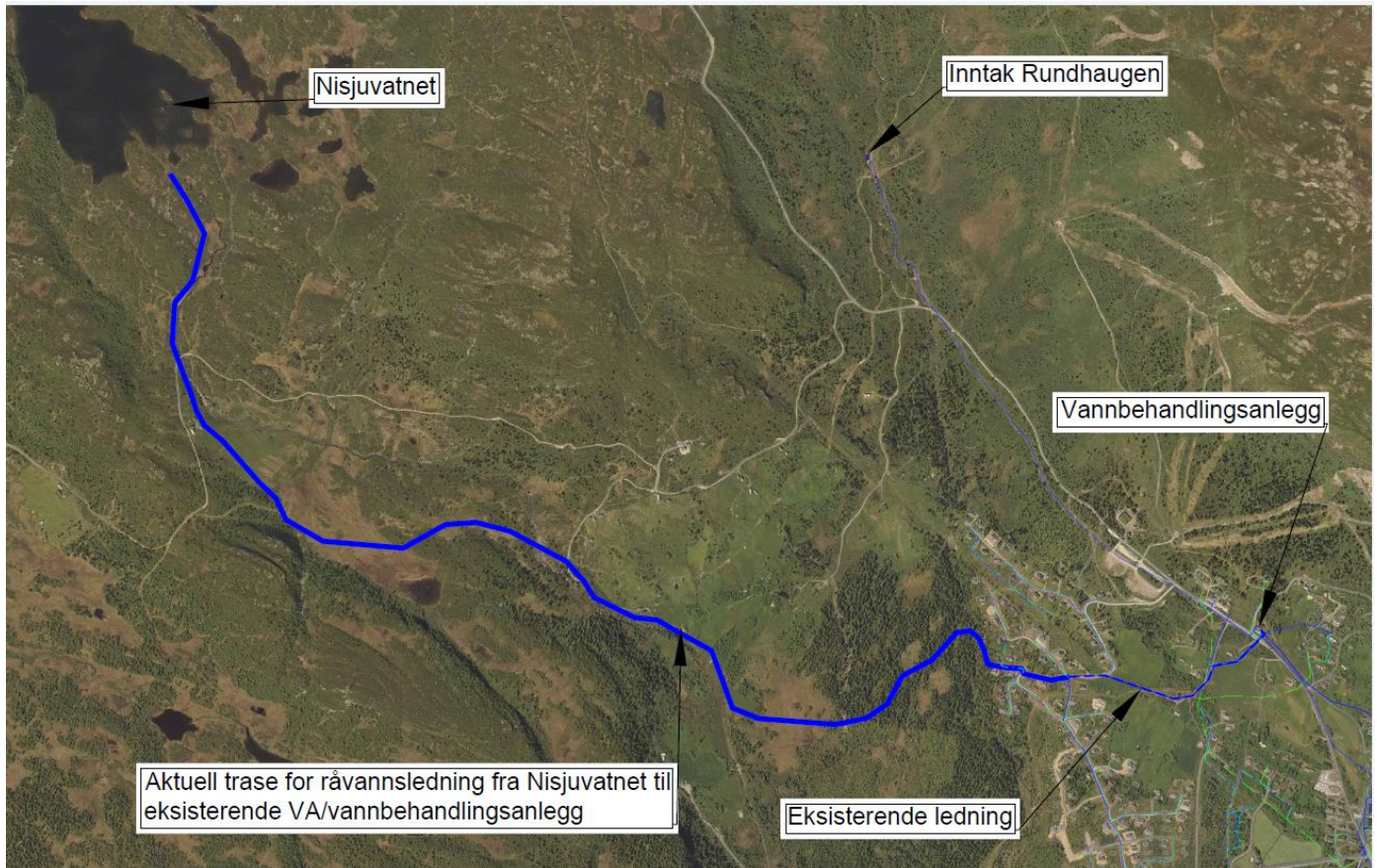
- Inntaksledning i Nisjuvatnet: 315 mm SDR17, lengde ca. 250- 300 m
- Råvannsledning fra inntakskummen på sørsiden av Nisjuvatnet ned til eksisterende råvannsledning ved Nersetervegen (lengde ca. 4,0 km)
  - Øvre del 280 mm SDR 17
  - Nedre del 280 mm SDR 11
- Eksisterende råvannsledning fra Nersetervegen til Skei vannbehandlingsanlegg (del av eksisterende råvannsledning mellom Paradis og Skei vannbehandlingsanlegg: 225 mm PE SDR 11 (lengde ca. 720 m)

Aktuell trase for råvannsledningen er vist på figur 3-1. Vurderinger av traseen mht. naturmangfold er gjort i egen delrapport for naturmangfold.

Noen justeringer av traseen er aktuelt for å redusere graving i myr og å tilpasse traseen gjennom et skogsområde,

Ledningen fra inntakskummen ved Nisjuvatnet ned til vannbehandlingsanlegget blir en trykkledning. Vannmengden som føres gjennom vannbehandlingen skal styres vha. automatventil på innløpet i vannbehandlingsanlegget.





Figur 3-1 Aktuell trase for råvannsledning fra Nisjuvatnet til Nersetervegen. Mindre justeringer av traseen vil være aktuelt



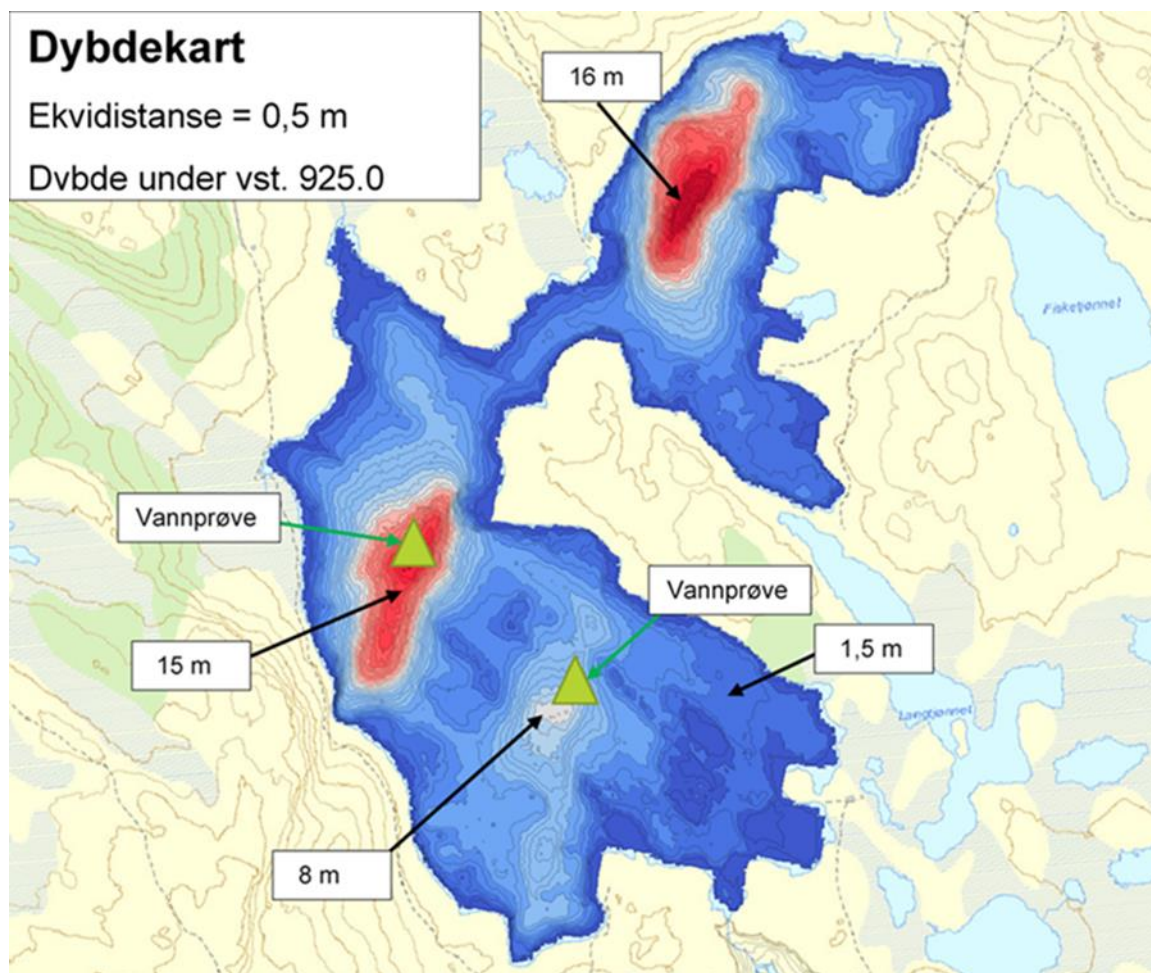
## 4 Vannkilde, råvannskvalitet og vannbehandling

### 4.1 Vannkilde og råvannskvalitet

#### 4.1.1 Dybdeforhold

Det ble i 2019 foretatt dybdekartlegging av Nisjuvatnet, se dybdekart i figur 4-1. Nisjuvatnet er forholdsvis grunn.

Foreslått plassering av inntaket er ved et område ca. 200 m fra land i den sørlige del av Nisjuvatnet, se figur 4-1



Figur 4-1 Dybdekart Nisjuvatnet. Foreslått inntaksplassering er i søndre del av vatnet hvor dypet er ca. 8 m.

### 4.1.2 Råvannskvalitet i Nisjuvatnet

Det er i 2021 og 2022 utført prøvetaking og vannanalyser i Nisjuvatnet. I tillegg til prøver fra aktuelt inntakssted og inntaksdyp er det analysert enkelte prøver av overflatevann og fra innløpsbekk ved Fykse seter.

Oversikt over analyseresultater er vist i tabell 4-1.

Vannkvaliteten i Nisjuvatnet er god. Vannanalysene tyder på god mikrobiologisk kvalitet, vesentlig bedre enn vannkvaliteten ved eksisterende inntak ved Rundhaugen og Paradis. Vannprøver som er tatt ut på aktuelt inntakssted har fargetall på ca. 15 mg Pt/l.

Analyser av bakteriologiske vannkvalitet i den største innløpsbekken ved Fykse seter er vesentlig dårligere enn i selve vannet. Dette skyldes at bekken renner gjennom et kulturbeite/ inngjerdet område.

Det er målt oksygenmetning - og temperatur-profiler i vestre del av vannet ved grønne trekantene i figur 4-1. Dette viste ved det nordligste av de 2 dypere områdene var det lavt oksygeninnhold i vannet under ca. 9 m's dyp. Plassering av inntaket her vurderes som mindre aktuelt.

Med større fortynningskapasitet, lengre oppholdstid og relativt liten aktivitet i nærområdet er inntak i Nisjuvatnet et betydelig bedre alternativ mht. råvannskvalitet enn nåværende vanninntak i Skeiselva.

### 4.1.3 Forurensningsrisiko og opplegg for beskyttelse av vannkilden

Drikkevannsforskriften setter krav til vannverkseieren skal planlegge nødvendige tiltak for å beskytte vanntilsigsområdet og råvannskilden.

En egen delrapport vedr. «Skei vannverk – kartlegging av forurensningsrisiko i øvre del av nedbørfeltet til Skeiselva» beskriver utført farekartlegging og gir forslag til opplegg for beskyttelse av vannkilden Nisjuvatnet. Rapporten er utarbeidet med bakgrunn i Norsk Vannrapport 254 – 2020, «Forvaltning av nedbørfelt for overflatevannkilder – en veileder».

Aktuelle tiltak for å redusere forurensningspotensialet er beskrevet i kapittel 5 i rapporten. Foreslåtte tiltak bygger videre på foreliggende avtale fra 2007 mellom Gausdal Nordfjell sameie (g.nr/ bnr. 240/1) og

Gausdal kommune som gjelder nedslagsfeltet for inntaket ved Rundhaugen. Det er gitt som forutsetning fra kommunen at landbruksnæringen i minst mulig grad skal pålegges restriksjoner på beitebruk i området.

Det må derfor bygges tilstrekkelig med barrierer i vannbehandlingen (se kapittel 4.2)

Rapporten er oversendt Mattilsynet som har gitt tilbakemelding om at rapporten gir tilstrekkelig dokumentasjon for evt. framtidig søknad om plangodkjenning mht. farevurdering og opplegget for beskyttelse av vannkilden.

## Utredning av framtidige vannkilder

Skisseprosjekt alt.1 - Nisjuvatnet ny vannkilde for Skei vannverk-  
Oppdragsnr.: 5197330 Dokumentnr.: R-03 Versjon: C01



Tabell 4-1 Vannanalyser fra Nisjuvatnet. Rader merket gult er prøver tatt ut på aktuelt inntaksted

Mottaksdato	Referanse	Alkalitet (mmol/l)	m perfringen (kde/100ml)	E.coli (kde/100ml)	Fargetall (etter filtrering) (mg Pt/l)	Jern, Fe (µg/l)	Intestinale enterokokker (kde/100ml)	Kimtall 22°C (kde/ml)	KOF Mn (mg/l)	Koliforme bakterier (kde/100ml)	Konduktivitet 25 °C (mS/m)	Lukt (l)	Mangan (µg/l)	Total nitrogen (µg N/l)	Total fosfor (µg P/l)	pH ved 19-25°C (l)	Smak (l)	Total organisk karbon (mg/l)	Turbiditet (FNU)	UV-transmisjo (% T/ 5 cm)	Klorofyll a (µg/l)
2021-04-21	Nisjuvatnet 2 meter over bunnen	0,247	<1	<1	13	220	<1	4		<1	3,51	1	550	210	<0,005		1	2,3	0,66	36,3	
2020-10-16	6 - Nisjuvatnet - bekk ved Fykse Sæter		<1	37	28	100	5	1070		49	2,16	1	21	155	3	6,8	utgår	3,5	<0,10	16,3	
2020-10-16	5 - Nisjuvatnet - ved fremtidig inntak		4	<1	15	30	<1	202		8	2,46	1	5,4	170	5	7,2	utgår	2,9	0,59	31,1	
2020-09-10	Epibland (0-4 m)	0,162	<1	<1	12	23	<1	480	2,4	52			7,1	148	7	6,5		2,5	0,38	39,6	1,5
2020-09-10	Dyp 12 m	0,769	<1	<1	<2	52	<1	157	1,9	10			41	145	5	7,5		1,9	0,4	44	
2020-09-08	Nr.5- aktuelt inntak sør	0,159	<1	2	8	51	<1	235	2,3	2			9,9	313	12	7,2		2,8	1	38,6	
2020-09-08	Nr.1- aktuelt inntak sør	0,154	<1	<1	12	23	<1	610	2,4	13			7,5	212	7	7,2		2,9	1	34,9	
2020-09-08	Nr.4 nordenden Nisjuvatnet	0,161	2	3	11	19	<1	171	2,2	48			6	161	4	7,2		2,7	0,52	39,3	
2020-09-08	Nr.2 -nordenden utenfor bekk Fykse seter	0,159	<1	<1	13	49	<1	225	2,3	60			17	184	4	7,2		2,8	0,69	39,4	
2020-09-08	Nr.3- bekk Fykse seter	0,255	<1	35	14	160	2	1180	1,7	>100			60	177	4	7,2		2,2	0,55	44,3	
2020-08-04	Utløp	0,166		15	14	25	2		2,2	92			5,1		5	7,2			0,46	31,9	

<Skal oppdateres når alle analyser foreligger>

## 4.2 Vannbehandling Skei vannverk

### 4.2.1 Dimensjonerende vannmengde mm

Eksisterende vannbehandling ved Skei vannverk er sandfiltrering, ultra membranfiltrering, UV- bestråling og deretter klorering. Eksisterende vannbehandlingsanlegg har kapasitet på ca. 1400 m<sup>3</sup>/døgn

Framtidig vannbehandlingsanlegg forutsettes dimensjonert for produksjonskapasitet på 3000 m<sup>3</sup>/døgn (ca. 35 l/s), jf. avtale med kommunen

### 4.2.2 Vurdering prosessløsning

Vannbehandling som er lagt til grunn ved Nisjuvatnet som vannkilde er:

- Ozonering / biofiltrering
- UV desinfeksjon

Mht opplegg for vannbehandling er det forutsatt samme opplegg ved Nisjuvatnet og Sjøsetervatnet blir framtidig vannkilde.

Ozonering - biofiltrering vurderes som egnet til vannbehandling for vann med aktuell råvannskvalitet, dvs. med blant annet at fargetall < 30 mg Pt/ l og innhold av organisk stoff TOC < 5 mg/ l. I Nisjuvatnet er fargetallet ca 15 mg PT/l og innhold av organisk stoff som TOC er ≤ 3,0 mg/ l

Aktuelle forhold ved ozonering – biofiltrering er:

- Meget god barriere mot bakterier, virus og parasitten Giardia
- Gir god smak på vannet
- Løst jern og mangan fjernes effektivt og gir filteret gir god partikkelfjerning / turbiditetsreduksjon
- Det blir gode forhold for etterfølgende UV-desinfisering pga. stabil rentvannskvalitet. Det er lett å styre/ oppnå ønsket fargetall.
- Det er ikke behov for ekstra vann i prosessen (ved membranfiltrering er prosessvannforbruket opp til 30 %)
- Prosessen produserer ikke slam, og spylevannet kan greit ledes til resipient.

Ulemper med ozonering-biofiltrering kan være:

- Ozonering gir ingen barriere mot parasitten Cryptosporidium. MBA analysen viser imidlertid at tilstrekkelig barrierehøyde mot Cryptosporidium oppnås gjennom UV desinfeksjon.
- Det vil ta noe tid før biofilteret fungerer tilfredsstillende slik at løst organisk stoff i en periode vil bli ført ut på ledningsnettet. Det forventes derfor høyere kimtall på nett spesielt i første driftsår.
- Klor benyttes for å dempe kimvekst på nett. Klor er ikke nødvendig for desinfeksjon, og benyttes derfor normalt i lave doser (0,2-0,3 g Cl/l)
- Det er generelt viktig at ledningsnettet rengjøres/ spyles før endring av vannbehandlingsprosess.

De ulike vannbehandlingsprosesser har ulike fordeler og ulemper. Etter vurdering av foreliggende råvannsvannkvalitet, erfaringer fra andre anlegg og stedlige forhold for øvrig legges ozonering- biofiltrering i kombinasjon med UV desinfeksjon til grunn som prosess for vannvannbehandling.

Omfanget av vannbehandling er vurdert bl.a. ut fra mikrobiell barriere analyse (MBA- analyse) med bakgrunn i veileder 209/2014 fra Norsk Vann. Vannkilden vurderes å ha vannkvalitetsnivå Cb. Vannbehandling med ozonering og biofiltrering gir da tilstrekkelig barrierehøyde, se tabell 4-2.

Tabell 4-2 Underlag MBA beregning med vannbehandling ozonering og biofiltrering + UV og vannkilde Nisjuvatnet (evt. Sjøsetervatnet). Beregningen etter MBA- metodikken viser at ozonering biofiltrering og UV bestråling vil gi tilstrekkelig barrierehøyde.

	Nødvendig barrierehøyde	Ozonering	Biofiltrering/ sandfiltrering:	UV desinfeksjon (40 mJ/cm <sup>2</sup> )	Sum barrierer i vann- behandlingen
<b>Innsjø Nisjuvatnet eller Sjøsetervatnet- vannkildetype Cb</b>	5,0b + 5,0v + 3,3p				
Vannbehandling ozon/biofiltrering + UV		4b+2,25v+0,05p <sup>1)</sup>	0,5b+0,25v+0,5 p	4b+3,5v+4p	<b>8,5b+6,0v+4,55p</b>

1) Parasitter gjelder Cryptosporidium

Forenklet flytskjema ved vannforsyning fra Nisjuvatnet med vannbehandling med ozonering biofiltrering er vist i figur 4-2.

Figur 4-2 Forenklet flytskjema vannbehandling med ozonering – biofiltrering ved vannforsyning fra Nisjuvatnet < figur legges inn senere >

### 4.2.3 Aktuell utførelse av vannbehandlingsanlegg

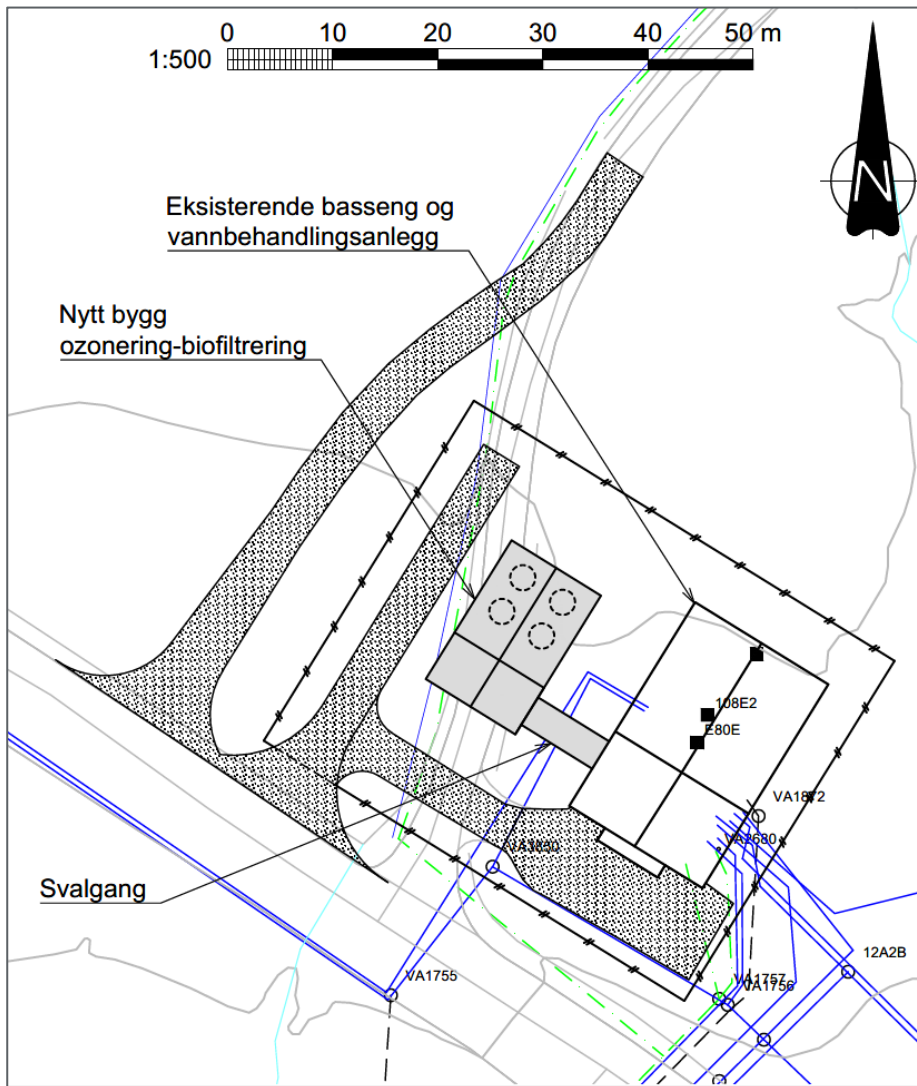
Vannbehandling med ozonering – biofiltrering og produksjonskapasitet på 3000 m<sup>3</sup>/ døgn kan oppnås ved å etablere 4 biofiltertanker med d= 2,4 m i parallell . Filtertankene vil da være ca. 5,0 – 5,5 m høye.

Utstyr for ozonproduksjon, kontaktkolonner og filtertanker / biofiltre kan plasseres i et nytt bygg på ca. 150 m<sup>2</sup> som plasseres ved siden av eksisterende vannbehandlingsanlegg/ høydebasseng, se en aktuell situasjonsplan i figur 4- 3

Det vil da være plass til å etablere nye sosiale rom (spiserom, dusj, WC mm) i det nye bygget. Nye UV aggregater, doseringsutrustning for klor og trykkøkningpumper kan plasseres i eksisterende ventilkammer.

Vannet føres gjennom filtertankene og UV aggregater vha. gravitasjon/ trykk fra Nisjuvatnet (dvs. det vil ikke være behov for pumping). Vannmengde / vannproduksjon styres vha. en reguleringsventil på innløpsledningen til anlegget

Eksisterende høydebasseng kan fortsatt benyttes som rentvannsbasseng. Vann for tilbakespyling av filter tas fra rentvannsbasseng. Spylevannsavløpet fra filterspyling ledes til overvannsledning/ eksisterende overløpsledning fra høydebassenget og føres til bekk / vassdrag. Dette vil være akseptabelt siden det ikke er blir tilsett noe ekstra til vannet annet enn ozon som fjernes/ drives av gjennom prosessen.



Figur 4-3 Aktuell situasjonsplan etter utbygging av Skei vannverk for vannbehandling med ozonering – biofiltrering og framtidig kapasitet



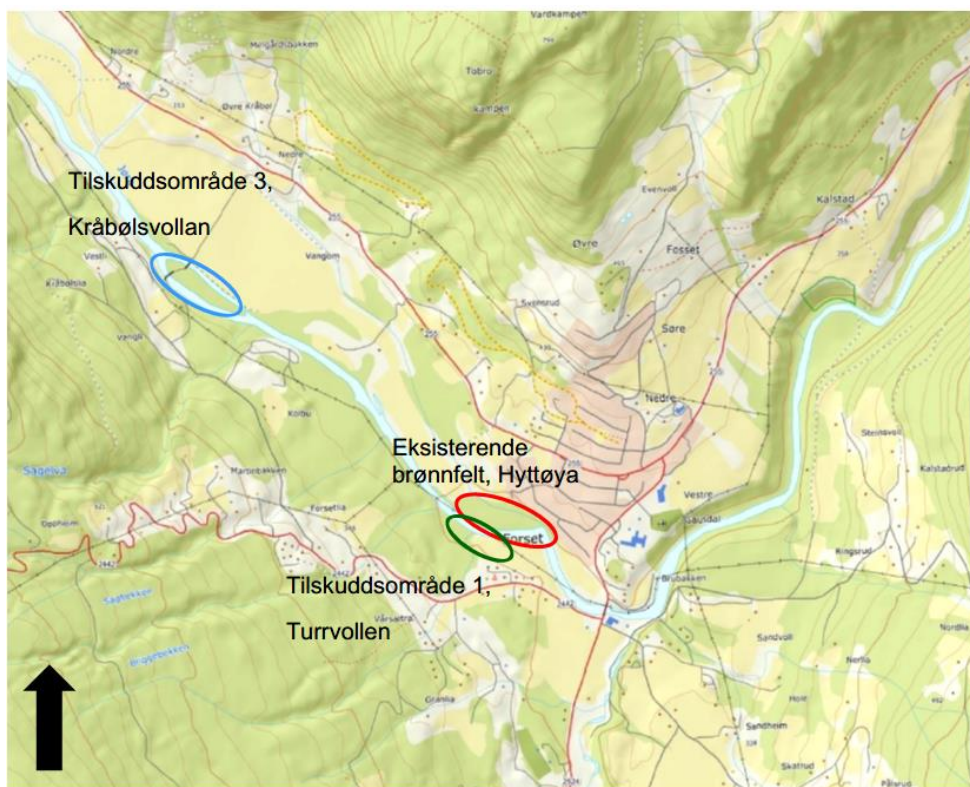
### 4.3 Utbygging av vannkilde og vannbehandling Forset vannverk

Utbygging av vannkilde og vannbehandling for Forset vannverk vil inngå i den samlede vannforsyningen i kommunen.

Det er i 2020-2021 utført hydrogeologiske undersøkelser for å kartlegge eksisterende vannkilde på Hyttøya og vurdere aktuelle nye uttaksteder.

På bakgrunn av disse er det foreslått å utføre nærmere undersøkelser av ny vannkilde Kråbøllsvollan, som ligger ca. 1,5 km lenger opp langs Jøra, framfor å øke uttaket fra nåværende vannkilde ved Hyttøya.

Egenskaper for ny vannkilde Kråbøllsvollan er ikke undersøkt ennå. Men innledende undersøkelse tyder på at forekomsten er lovende mht. både kapasitet og vannkvalitet. Etablering av brønner og prøvepumping ved Kråbøllsvollan er planlagt utført fra høsten 2021.



Figur 4-4 Oversiktskart som viser plassering av eksisterende vannkilde Hyttøya og aktuelt nytt område for etablering av nytt brønnområde Kråbøllsvollan

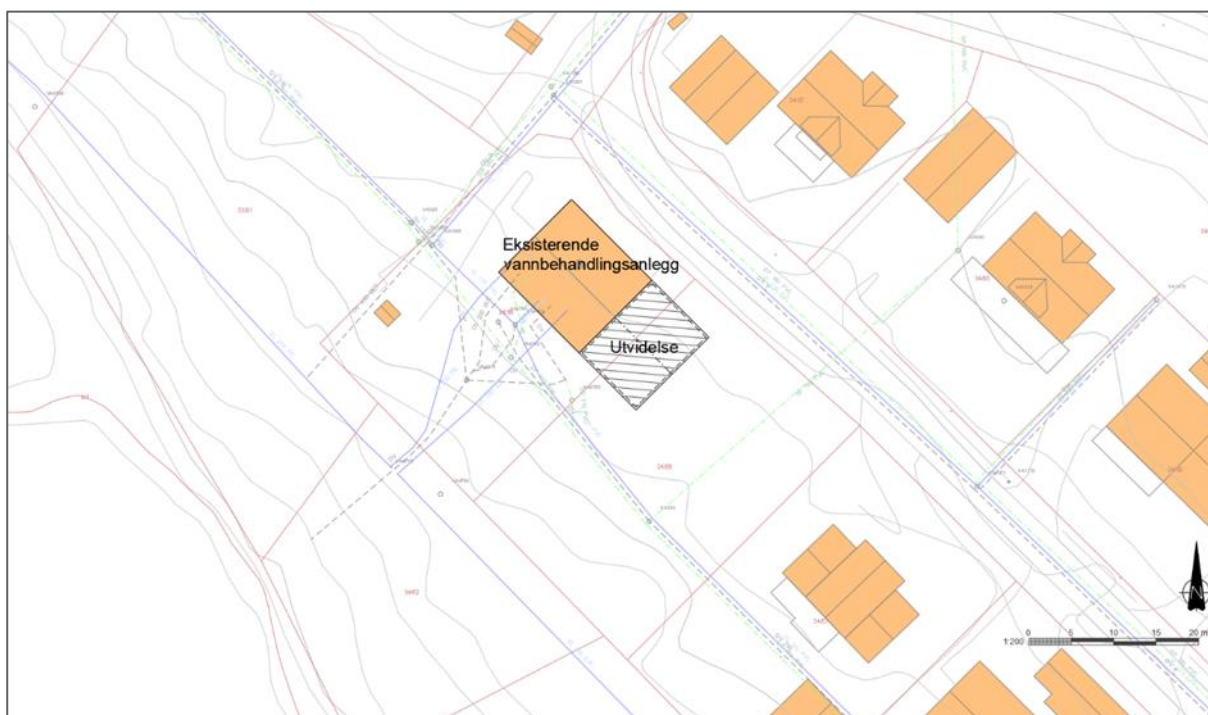
Det legges foreløpig følgende tiltak ved Forset vannverk:

- Utbygging av vanninntak/ nytt brønnområde med løsmassebrønner ved Kråbøllsvollan. Aktuell utførelse kan være 3 rørbrønner med tilhørende pumpeanlegg med frekvensstyrte pumper samt og råvannsledning fra brønner ned til det eksisterende vannbehandlingsanlegget ved Flatavegen, se figur 4-5 .



- Kapasiteten for det nåværende vannbehandlingsanlegg er ca. 1500 m<sup>3</sup>/døgn (17 l/s). Nåværende vannbehandlingsanlegg for fjerning av jern og mangan består av 2 filterlinjer.
- Det legges til grunn at kapasiteten til anlegget utvides med 4 nye filtertanker. Kapasiteten vil da ca. 3 dobles, dvs. anlegget får en kapasitet på ca. 4500 m<sup>3</sup>/døgn (ca. 50 l/s). Opplegg for intensiv lufting for å redusere innholdet av fri CO<sub>2</sub> i vannet samt oppgradering av det eksisterende anlegget legges også til grunn.

Aktuell utvidelse av vannbehandlingsanlegget er vist på figur 4-4.



Figur 4-5 Utvidelse av Forset vannbehandlingsanlegg – aktuell utvidelse av bygget

Det er lagt til grunn at felles vannbehandlingsanlegg for vann fra eksisterende vann Hyttøya og ny kilde Kråbøllsvollan. Vannkvaliteten fra Kråbøllsvollan er ikke kjent, men skal kartlegges ved prøvepumping fra høsten 2021. Dersom vannkvaliteten fra Kråbøllsvollan viser seg å være bedre enn ved Hyttøya (innledende prøvetaking / analyser kan tyde på det), vil andre og enklere løsninger for vannbehandling være aktuelle. Dette vurderes når underlag fra videre undersøkelser/ prøvepumping av vannkilden foreligger.

## 5 Reservevannforsyning

### 5.1 Generelt

Til anlegg for *reservevannforsyning* stilles det samme krav til vannkvalitet som til anlegg for hovedforsyning.

Reservevannforsyning forutsettes ved alt.1 og alt 2. ivaretatt ved forsyning fra Forset vannverk evt. med supplering fra Lillehammer.

Alternativ 1 og 2 innebærer at det bygges nytt vannbehandlingsanlegg på Skei som blir basert nytt inntak enten i Nisjuvatnet eller Sjøsetervatnet

Forutsetninger er at skal følgende tiltak skal utføres før 2030, jf hovedplanen:

- Vannbehandlingsanlegg som skal bygges/ bygges om dimensjoneres for følgende produksjonskapasiteter (jf. hovedplan VA mm)
  - Skei vannverk 3000 m<sup>3</sup>/ døgn (ca. 35 l/s)
  - Forset vannverk 4000 m<sup>3</sup>/ døgn (ca. 45 l/s)
- Nytt overføringsanlegg til Skei er under bygging og forventes satt i drift i løpet av 2021.. Det er lagt opp til i første omgang dimensjonere nye trykkøkere for overføringskapasitet til Skei på 17 l/s
- Det forutsettes sammenkobling med vannforsyningsnettet i Lillehammer
- Det tas høyde for at før 2030 det skal legges til rette for at de private Follebu vannverk og Q-meieriet vannverk skal ha mulighet for kommunal forsyning

### 5.2 Dimensjonering reservevannforsyning

Det har vært diskutert under arbeidet med hovedplan vannforsyning hvilke vannforbruk / vannmengder som skal ligge til grunn ved vurderinger av forsyningsopplegg for reservevann.

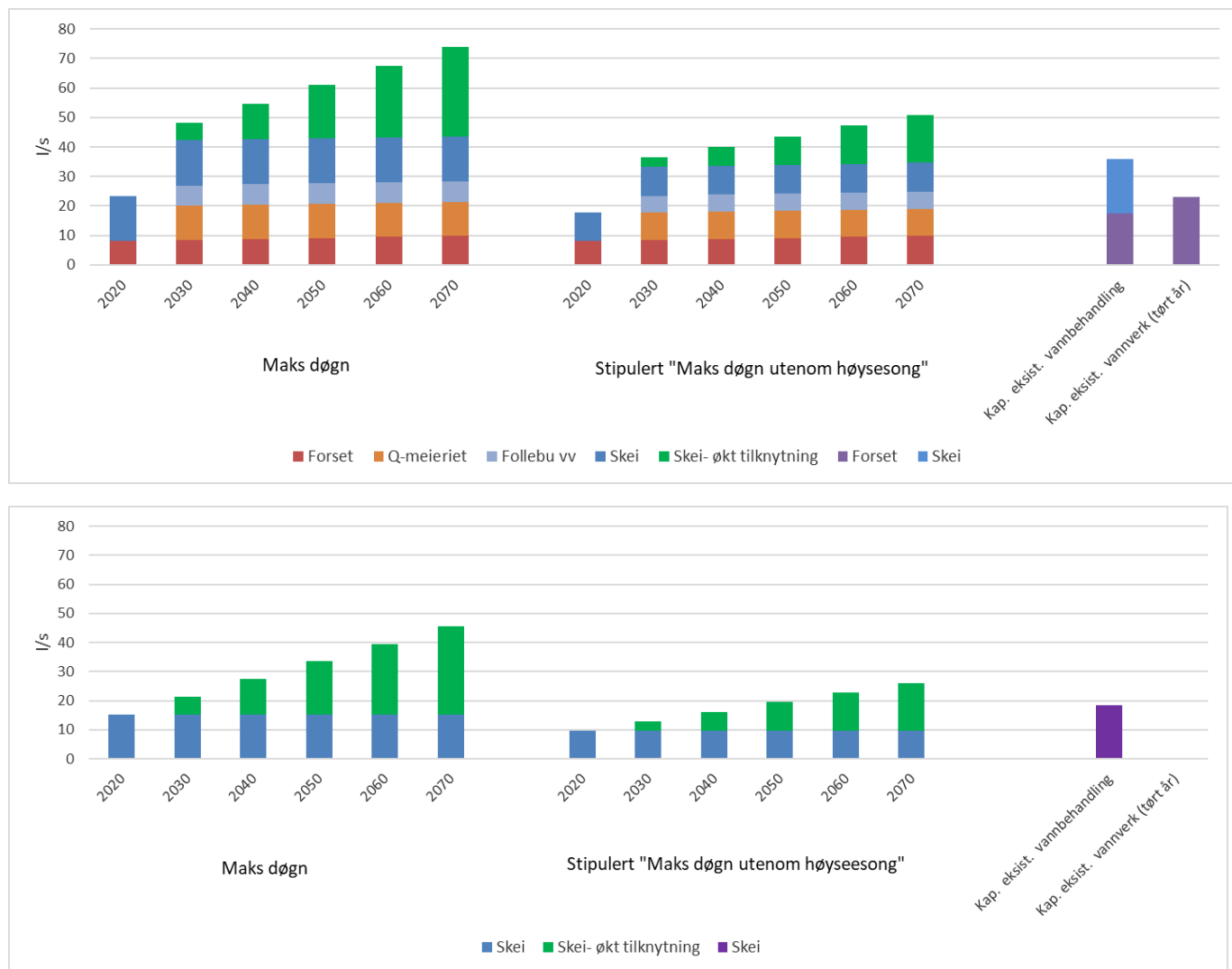
Forsyningssituasjonen i Gausdal innebærer at i jul, påske og til dels vinterferie er vannforbruket betydelig høyere enn i øvrige perioder. Vannforbruket påvirkes i stor grad av belastninger fra fritidsbebyggelse på Skei. Ved utarbeidelse av prognoser for framtidig vannbehov er vannforbruket beregnet hhv. som:

- a) Framtidig «maks døgn. vannforbruk»
- b) Framtidig «maks døgnforbruk utenom høysesong».

Å dimensjonere reservannforsyning for maks. døgn vannforbruk synes urimelig. Det er vurdert at reservevannforsyning kan dimensjoneres for en noe lavere vannmengde enn maks døgn. Det er diskutert med Mattilsynet at anlegg for reservevannforsyning kan dimensjoneres for lavere vannmengder en maks forbruk i jul, påske etc.

Situasjon b), skal tilsvare «vannforbruket i ei vanlig vinterhelg» (dvs. ikke maks forbruk i høytidene).

Tabell 5-1 viser beregnet suppleringsbehov av reservevann fra Lillehammer evt. en annen lokal kilde hhv. i 2030 og 2060 ved aktuelle hendelser / situasjoner.



Figur 5- 1 Prognose utvikling framtidig vannbehov. Figurene viser beregnet utvikling av samlet vannbehov (øverst) og beregnet vannbehov til Skei (nederst). Basert på underlag fra hovedplan VA. Økning i vannbehov skyldes forventet tilknytning av private vannverk (Follebu og Q- meieriet) og videre hyttebygging på Skei

Tabell 5- 1 Stipulerte behov for supplering av vann fra Lillehammer for å ivareta reservevannforsyning i hhv 2030 og 2060 ved de aktuelle alternative forsyningsløsninger og med ulike dimensjoneringsforutsetninger (dimensjonerende behov for reservevann er hhv «maks døgn» og «maks. døgn utenom høytider»)

	Alt 1 og 2 Skei vv. faller ut		Alt. 1 og 2 Forset vv. faller ut		Alt. 3 Forset vv som eneste forsyning faller ut	
	"Maks døgn" dimensjonerende	"Maks døgn utenom høytider" dimensjonerende	"Maks døgn" dimensjonerende	"Maks døgn utenom høytider" dimensjonerende	"Maks døgn" dimensjonerende	"Maks døgn utenom høytider" dimensjonerende
2030	0	0	10	0	45	37
2060	19	2	29	13	64	47

I tabell 5-2 gitt en vurdering av behov for kapasitetsøkende tiltak for å ivareta kapasiteter for reservevann ved alt 1 og alt 2. Dette er med bakgrunn i:

- Prognoser for utvikling av vannforbruk i figur 5-1 som er lagt til grunn i hovedplanen
- Tabell 5-1 angir beregnet behov for kapasitet for reservevann ved dimensjonerende kapasiteter for reservevann hhv «maks døgn forbruk» og «maks døgn utenom høysesong» og med planlagt utbygging av vannverk / vannbehandlingsanlegg ved Forset og Skei mm i hht. hovedplanen, jf. pkt 5.1

Tabell 5-2 Oppsummering av behov for kapasitetsøkende tiltak for reservevannforsyning ved forsyningsløsning alternativ 1 og 2 ved ulike dimensjoneringsforutsetninger mht. kapasitet for reservevann

«Maks. døgn» dimensjonerende for reservevann	«Maks. døgn utenom høysesong» dimensjonerende for reservevann
<p><b>Behov for ekstern tilførsel av reservevann (fra Lillehammer):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I 2030: Behov for vanntilførsel fra Lillehammer ca. 10 l/s.</li> <li>• I 2060: Suppleringsbehov fra Lillehammer ca. 30 l/s.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>I 2030:</b> Tilstrekkelig tilgang på vann gjennom Gausdal kommunes egne anlegg.</li> <li>• <b>I 2060:</b> Suppleringsbehov fra Lillehammer ca. 15 l/s.</li> </ul>
<p><b>Overføringskapasitet fra Maurstad/ Segalstad bru til Skei (kapasitet det legges opp til nå ca. 17 l/s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ca. 2025: Behov for å øke overføringskapasiteten utover 17 l/s inntre.</li> <li>• I 2060: Nødvendig overføringskapasitet ca. 40 l/s.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fra ca. 2040:</b> Behov for å øke kapasiteten inntre.</li> <li>• <b>I 2060:</b> Beregnet nødvendig overføringskapasitet ca. 25 l/s.</li> </ul>

Ved alternativ 1 og 2 er behovet for supplerings av vann fra Lillehammer begrenset når en legger til grunn «maks døgn utenom høysesong» som dimensjonerende.

Også for å dekke «maks døgn» vil det være mulig å overføre tilstrekkelig vannmengde fra Lillehammer i situasjoner med behov for reservevann i mange år framover (fram til ca. 2060) om anleggene mellom Lillehammer og Segalstad bru dimensjoneres for en aktuell overføringskapasitet på ca. 30 l/s som har vært diskutert til nå.

Dette betinger at det kan inngås avtale med Lillehammer kommune om samarbeid om reservevannforsyning.

For overføringsledningene fra Segalstad bru til Skei kan en dekke behovet for reservevann til Skei med den kapasiteten på anlegget som det nå legges opp til fram til ca. 2040. Om maks døgn skal legges til grunn ville det imidlertid være behov for å iverksette tiltak for å øke kapasiteten allerede fra ca. 2025, og i 2060 må kapasiteten være ca. være doblet (til 40 l/s).

### 5.3 Vurdering behov for tiltak for å ivareta kapasiteter for reservevannforsyning

Det er i hovedplan VA lagt opp til tiltak ved vannforsyningsanleggene som er beskrevet foran, jf kapittel 4 og pkt 5.1 foran. Dette vil bidra til å øke kapasiteter og sikkerheter i vannforsyningssystemet:

Ut fra vurderingene og betraktninger/ beregninger i kapittel 5.2 er det under beskrevet behov kapasitetsøkende tiltak på vannforsyningssystemet for å ivareta behov for reservevannforsyning- Dette legges til grunn for økonomiske beregninger / sammenligninger:

#### Innen 2030:

- Det vil ikke være behov for kapasitetsøkende tiltak for å ivareta behov for reservevann utover tiltakene beskrevet i kapittel 5.1

#### Før 2060:

For å ivareta behovet for reservevann i dimensjonerings situasjon «Maks døgn utenom høytider» antas at det før 2060 er aktuelt å øke kapasiteten på overføringsanlegget fra Maurstad/ Segalstad bru til Skei til ca. 35 l/s, dvs. ca. en dobling av overføringskapasiteten som det nå legges opp til. Dvs. at før 2060 vil være behov for kapasitetsøkning og at man da bygges ut slik at man har «litt å gå på» i forhold til beregnet behov for reservevannforsyning i 2060

Dette kan ivaretas med følgende tiltak:

- a) Kapasitetsøkning av trykkøker VP 120 Segalstad bru  
Mindre ombygging / øking av pumpekapasiteter
- b) Kapasitetsutvidelse av trykkøker Bjørge.  
Vil antagelig være behov for en omfattende ombygging av stasjonen som nå er under bygging
- c) Øke kapasiteten på øvre del av overføringsledningen til Skei.  
Ulike løsninger kan være aktuelle. Følgende tiltak vurderes foreløpig som aktuelle:
  - i. Etablering av trykkøker ved Slåsetervegen med utjevningstank for å bryte trykklinja/ avlaste ledningsnettet og redusere behov for en omfattende ombygging av trykkøker Killivegen.
  - ii. Ombygging av trykkøker Killivegen for å øke pumpekapasiteten, dvs. ca. dobling av pumpekapasiteten som stasjonene nå bygges med  
Det antas dette kan ivaretas gjennom en begrenset ombygging når løftehøyden reduseres (jf. pkt. i)
  - iii. Etablering av parallell hovedvannledning fra Slåsetervegen til Skei vannbehandlingsanlegg  
Det legges til grunn at dette utføres som del av utbygging av hovedvannledningsnett på Sør-Skei og at hovedvannledningen kan finansieres som del av dette. **< dette må sjekkes >**  
Slik at kostnader for denne ledningen ikke vil belastes utbygging av overordnet VA- nett.  
Innebærer at det på strekningen mellom Skei vannverk og Huldresteinvegen må etableres en ny ledning for trykksone fra Skei vannverk høydebasseng, dvs. kote ca 825.  
(dvs. dersom Sjøsetervatnet blir framtidig vannkilde vil det bli det behov for 3 parallelle vannledninger med ulike funksjoner på den strekningen)

Det antas at det kan være behov for å utføre hoveddelen av disse tiltakene mellom 2040 og 2050. Kostnader er grovt vurder/ beregnet i kapittel 6.

#### 5.4 Framtidig status for eksisterende vanninntak/ vannkilder ved Rundhaugen og Paradis

Det har i forbindelse med hovedplan VA vært vurdert/ diskutert framtidig status for nåværende vannkilde for Skei vannverk, dvs. inntakene ved Paradis og Rundhaugen.

For Skeiselva er det knyttet betydelig usikkerhet til vannkildens kapasitet i perioder med lite tilsig til kilden. Hydrologiske beregninger tyder på at vannføring ved Rundhaugen i mange vintere kan gå ned mot 0. Varierende og tidvis svært dårlig mikrobiologisk råvannskvalitet fører også til at det ikke anbefales å benytte elve-inntakene i Skeiselva som framtidig vannkilde for permanent forsyning.

De 2 inntakene ved Rundhaugen og Paradis forutsettes i framtida benyttet som vanninntak for *krisevannforsyning*.

Vurderinger av framtidig status for eksisterende vannkilder er diskutert med Mattilsynet.

Mattilsynet definerer krisevann slik:

*Krisevann er vann som ikke har drikkevannskvalitet. Dette kan tilføres gjennom ordinært ledningsnett for blant annet å opprettholde trykk på ledningsnettet, vann til sanitært bruk, forsyning av slokkevann eller for teknisk bruk (dette kan bare gjøres etter avtale med kommunelegen i samsvar med folkehelsesloven § 27 bokstav b og Mattilsynet). Krisevannforsyning omfatter mer enn selve krisevannet, da det vil være behov for å distribuere nødvann, som betyr å fordele helsemessig trygt drikkevann utenom distribusjonssystemet (tilkjøring av vann på beholdere eller tanker).*

## 6 Beregninger av prosjektkostnader og driftskostnader

<Foreløpig beregnende investeringskostnader. Skal gjennomgå / oppdateres når hovedrapporten utarbeides>.

### Inntaksanlegg og råvannsledning fra Nisjuvatnet til Skei vannverk

	Alt 1. Inntak Nisjuvatnet				
	Enhet	Mengde	Enhetspris ( kr)	Pris	Sumpris
<b>Tiltak ved Nisjuvatnet</b>					
Rigg og drift	RS	30 %		1 900 000	
Etablering og fjerning av enkel adkomstveg	m	700	1 500	1 050 000	
Grøft for ledning under vann	m	50	8 000	400 000	
Grøft for inntaksledning på land	m	100	6 000	600 000	
Ledning med betonglodd	m	200	1 600	320 000	
Ledninger grøft på land	m	100	950	100 000	
Bunnjustering Nisjuvatnet, utgraving - sprengningsarbeider	RS	1		2 000 000	
Målekum med overbygg	RS	1	800 000	800 000	
Installasjoner, instrumentering	RS	1	150 000	150 000	
Elektro og driftskontroll	RS	1	300 000	300 000	
Tilførsel strøm	RS	1	600 000	600 000	
Delsum					8 220 000
<b>Råvannsledning Nersetervegen- Nisjuvatnet</b>					
Rigg og drift	RS	30 %		4 100 000	
Grøft	m	3 920	3 000	11 760 000	
Ledninger og kummer, øvre del av trase	m	1 920	950	1 820 000	
Ledninger og kummer, nedre del av trase	m	2 000	1 250	2 500 000	
Sum					20 180 000
<b>Uspesifiserte kostnader</b>		10 %			2 800 000
<b>Administrasjon / prosjektering</b>		15 %			4 300 000
<b>Uforutsett, reserve</b>		20 %			5 700 000
<b>Sum investeringskostnad</b>					<b>41 200 000</b>



## Utredning av framtidige vannkilder

Skisseprosjekt alt.1 - Nisjuvatnet ny vannkilde for Skei vannverk-  
Oppdragsnr.: 5197330 Dokumentnr.: R-03 Versjon: C01

### Skei vannbehandlingsanlegg

			DIM.	ANTALL	ENHET	ENHETSPRIS	Pris	Delsum
<b>BYGG VANNBEHANDLINGSANLEGG</b>								
	Rigg og drift (15 %)						3 300 000	
	<b>Tilbygg</b>							
	Bygning			150	m <sup>2</sup>	40 000	6 000 000	
	EI, VVS, automatisering			150	m <sup>2</sup>	7 000	1 050 000	
	Øking av kapasitet på strøminntak					RS	-	
	Nødstrøm						300 000	
	Utvendig VA-ledninger, tank for spylevann						500 000	
	Utvendig arrondering, flytting av adkomstveg mm						1 500 000	
	<b>Ombygging eksisterende ventilkammer/ vannbehandlingsanlegg</b>							
	Bygning og el/ VVS			100	m <sup>2</sup>	20000	2 000 000	14 700 000
<b>PROSESSANLEGG og oppgradering driftskontroll</b>								
	Prosessleveranse					RS	10 000 000	
	Oppgradering driftskontroll (utover prosessautomasjon)					RS	800 000	10 800 000
	<i>Uspesifiserte kostnader</i>		15 %					3 800 000
	<i>Administrasjon / prosjektering</i>		15 %					3 800 000
	<i>Uforutsett, reserve</i>		20 %					5 100 000
	<b>Prosjektkostnad eks. avgifter/grunnerverv ekskl mva</b>							<b>38 200 000</b>

### Forset vannverk

<Kostnadsoverslag utarbeides senere>

### Anlegg for reservevannforsyning

<Kostnadsoverslag utarbeides senere>