

# Vann og avløpsplan for Bakkebygde Etnedal kommune



Høringsforslag 15.03.2021

Oppdragsgiver:	Etnedal kommune	
Utarbeidet av:	Plan & Næring	

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>4</b>
1.1	Forord .....	4
1.2	Planens formål .....	4
1.3	Historikk .....	4
1.4	Om kommunal overtakelse .....	5
<b>2</b>	<b>Lovverket</b> .....	<b>6</b>
2.1	Forurensningsmyndighet .....	6
2.2	Helhetlige VA-løsninger.....	6
2.3	Tilkoblingsplikt kommunalt vann og avløp.....	6
2.4	Drikkevannsforsyning .....	7
2.5	Grunnvann .....	8
2.6	Naturmangfold.....	8
2.7	Kulturminneloven.....	8
2.8	Felles VA-norm .....	9
2.9	Plan og bygningsloven.....	9
<b>3</b>	<b>Områdebeskrivelse</b> .....	<b>10</b>
3.1	Beliggenhet.....	10
3.2	Utbyggingsområder .....	11
3.3	Eksisterende vann- og avløpsplaner .....	12
3.4	Grunnforhold .....	12
3.5	Dagens resipienter .....	13
3.6	Nedbørsfelt .....	16
3.7	Naturmangfold.....	17
3.8	Langtjeden naturreservat .....	20
3.9	Kulturminner .....	20
3.10	Friluftsliv .....	22
<b>4</b>	<b>Valg av løsninger</b> .....	<b>24</b>
4.1	Kort om valg av felles avløpsløsning .....	24
4.2	Kort om valg av felles vannforsyning .....	25
4.3	Valg av resipient.....	25
4.3.1	Vurdering av Langtjedenbekken som resipient.....	25
4.3.2	Vurdering av Åfetavassdraget som resipient.....	26
4.3.3	Konklusjon.....	27
4.4	Tilknytningsplikt. ....	27
4.5	Hovedprinsipper for finansiering.....	28
<b>5</b>	<b>Dimensjonering</b> .....	<b>29</b>
5.1	Generelt .....	29
5.2	Eksisterende fritidsboliger og planlagte tomter.....	29
5.3	Dimensjoneringsgrunnlag.....	31
5.4	Dimensjonerende drikkevannforbruk .....	31
5.5	Dimensjonerende høydebassengvolum .....	32
5.6	Dimensjonerende avløpsmengde .....	32
5.7	Årlig slamproduksjon .....	33
5.8	Hydraulisk kapasitet for vannledning.....	34
5.9	Hydraulisk kapasitet for spillvannsledning .....	34

<b>6</b>	<b>Drikkevannsforsyning</b> .....	<b>35</b>
6.1	Generelt .....	35
6.2	Råvannkilde .....	35
6.3	Vannbehandling.....	36
6.4	Vannmåler .....	37
6.5	Høydebasseng.....	38
6.6	Ledningsnett vannforsyning .....	39
6.7	Slokkevann .....	40
6.8	Trykksoner.....	40
6.9	Trykksonekart.....	42
6.10	Trykkøkingsstasjoner.....	43
6.11	Mindre eksisterende vannforsyningsanlegg .....	43
<b>7</b>	<b>Avløpsrenseanlegg</b> .....	<b>44</b>
7.1	Generelt .....	44
7.2	Eksisterende renseanlegg.....	44
7.3	Alternativ ny renseløsning med SBR .....	45
7.4	Annet prosestetknisk utstyr .....	47
7.5	Etterpoleringsfilter.....	48
7.6	Driftskontrollanlegg.....	48
<b>8</b>	<b>Ledningsnett</b> .....	<b>49</b>
8.1	Hovedtrasé .....	49
8.2	Utbyggingsområder .....	49
8.3	Felles VA-Norm for Valdres .....	50
<b>9</b>	<b>Overvann</b> .....	<b>53</b>
9.1	Overvannshåndtering.....	53
9.2	Overvann i plan- og byggesaker.....	53
<b>10</b>	<b>ROS-Analyse</b> .....	<b>55</b>
10.1	Oppdragsgiver og lovhjemler .....	55
10.2	Formål og omfang .....	55
10.3	Sårbare abonnenter .....	55
10.4	Beskrivelse av analyseobjektet.....	55
10.5	Generelt om metode.....	56
10.6	Analysemøte med deltagelse .....	56
10.7	Risikomatrise .....	57
10.8	Samfunnsikkerhet-ROS analyseskjema.....	58
10.9	Oppsummering Samfunnsikkerhet-ROS .....	60
10.10	Konklusjon.....	61
10.11	Vannforsyning-ROS analyseskjema.....	61
10.12	Oppsummering Vannforsyning-ROS .....	63
<b>11</b>	<b>Framdrift</b> .....	<b>65</b>
11.1	Framdriftsplan .....	65
<b>12</b>	<b>Vedlegg</b> .....	<b>66</b>
12.1	Hovedtrase VA-Plan Bakkebygd.....	66
12.2	Trykksonekart Bakkebygd vannforsyning.....	66

# 1 Innledning

## 1.1 Forord

Med bakgrunn i at kommunen har som mål å legge til rette for helhetlige og bærekraftige vann- og avløpsløsninger, er det utarbeidet en overordna vann- og avløpsplan for Bakkebygde i Etnedal kommune.

Planen er forankret i gjeldende planstrategi, gjennom intensjonen om å legge til rette for bærekraftig og målrettet utvikling av fritidsbebyggelse i kommunen. I kommuneplanens samfunnsdel er det en uttalt strategi at kommunen skal legge til rette for god infrastruktur for å nå målet om å være en god hytte- og fritidskommune.

Planen består av et skriftlig dokument og tilhørende kartvedlegg.

## 1.2 Planens formål

Hovedformålet med planen er å klargjøre for kommunal drikkevannsforsyning og avløpshåndtering med tilhørende ledningsnett i Bakkebygde. Planen skal legge grunnlaget for framtidig planlegging og utbygging av kommunens vann- og avløpssystem i dette området, og være et verktøy for å sikre tilstrekkelig med godt og helsemessig trygt drikkevann og sikre forsvarlig håndtering av avløpsvann for både eksisterende og framtidig bebyggelse.

## 1.3 Historikk

VA-planen skal i hovedsak dekke området Gamlestølen, Graneistølen, Bakketjednet, Tobrennhøgde, Granlund, Langtjerdnhalle, Glenna og Skåletjednet. I løpet av de siste 20 årene har området utviklet seg til å være et satsningsområde for fritidsbebyggelse, og det er fortsatt i vekst.

I dag er det etablert ett renseanlegg på Gamlestølen, som i hovedsak håndterer avløp fra fritidsbebyggelsen i områdene Gamlestølen, Graneistølen og Bakketjednet. Det ble i 2006 godkjent en utslippstillatelse for anlegget, dimensjonert for utbyggingen som da var planlagt. Tillatt kapasitet på anlegget er nå nådd, og det er behov for å utvide kapasiteten. Anlegget eies av ANS Gamlestølen Turistsenter.

På Glenna er det i dag et felles vann- og avløpsanlegg for ca 30 enheter, og det er godkjent ca 70 nye tomter i reguleringsplan. Dette anlegget eies av Glenna Høyfjellssenter AS. Innenfor Skåletjednet og øvrige områder er det i dag en kombinasjon av enkeltanlegg og bruk av private felles tette tanker.

Det er i dag etablert flere mindre private felles vannforsyninger både på Gamlestølen, Skåletjednet og Glenna med tilhørende ledningsnett. Det er flere ulike eiere av disse. De eiendommene som ikke er tilknyttet felles vannforsyning, har egne private brønner, med eller uten innlagt vann.

Kommunen mener det er viktig at det utarbeides en overordnet plan for vannforsyning og avløpshåndtering i Bakkebygde. Dette er et område med stort utviklingspotensiale for fritidsbebyggelse i allerede godkjente reguleringsplaner, og det er godkjent flere nye utbyggingsområder i kommuneplanens arealdel som ble revidert og godkjent i 2019. Det er av



stor betydning for kommunen som forurensningsmyndighet, og som tilrettelegger for framtidig utvikling, at det sikres tilstrekkelig drikkevann og hensiktsmessig avløpshåndtering i området som helhet.

#### **1.4 Om kommunal overtakelse**

Dagens vannforsyning og avløpsrenseanlegg med tilhørende ledningsnett på Gamlestølen er i privat eie. Det samme gjelder for VA-anlegget på Glenna, og flere vannforsyninger på Skåletjednet. ANS Gamlestølen Turistsenter søkte i 2017 om utslippstillatelse for utvidelse av sitt renseanlegg, men søknaden ble avslått av Fylkesmannen i Innlandet, grunnet usikkerhet knyttet til videre utvikling og planer for området.

I henhold til «Lov om kommunale vass- og avløpsanlegg» § 1 skal nye vann- og avløpsanlegg eies av kommuner. Videre kan vesentlig utvidelse av eksisterende private anlegg bare skje med tillatelse fra kommunen.

Denne VA-planen er utarbeidet under forutsetning av at framtidig utvidelse og utvikling skal skje i kommunal regi eller gjennom utbyggingsavtaler med kommunen.

Forutsetningen er avhengig av at nåværende eiere og kommunen kommer til enighet om overdragelse av aktuelle eksisterende VA-anlegg.

## 2 Lovverket

Her redegjøres det for aktuelt lovverk som omhandler kommunens ansvar og mulighet for styring.

### 2.1 Forurensningsmyndighet

Etter *forurensningsforskriften* kap. 13 er kommunen forurensningsmyndighet for avløpsrenseanlegg mellom 50-2000 pe (personekvivalenter) med utslipp til ferskvann. I henhold til kapittelet skal kommunen påse at bestemmelser og vedtak fattet i medhold av loven følges vedrørende bl.a. avløpsnett, utslippskrav, utslippssted, lukt, utforming og drift av rensesanlegg med prøvetaking og analyse.

For avløpsrenseanlegg over 2000 pe er Statsforvalteren forurensningsmyndighet, og de fører tilsyn med at bestemmelsene og vedtak fattet i medhold av *forurensningsforskriften* kap. 14 følges.

### 2.2 Helhetlige VA-løsninger

Etnedal kommune har med hjemmel i *forurensningslovens* § 11, fjerde ledd, mulighet for å stille krav om helhetlig planlegging av vann- og avløpsløsninger for større områder. Dette er viktig blant annet for å unngå at forurensningskonflikter oppstår ved registrerte og uregistrerte drikkevannsbrønner.

#### Forurensningslovens § 11, fjerde ledd:

«Forurensningsspørsmål skal om mulig søkes løst for større områder under ett og på grunnlag av oversiktsplaner og reguleringsplaner. Hvis virksomheten vil være i strid med endelige planer etter plan- og bygningsloven skal forurensningsmyndigheten bare gi tillatelse etter forurensningsloven med samtykke fra planmyndigheten.»

Drikkevannsforsyning, avløpsrenseanlegg, pumpestasjoner og ledningstrase dimensjoneres slik at alle abonnenter i planområdet skal kunne kobles til kommunal VA-løsning på sikt.

### 2.3 Tilkoblingsplikt kommunalt vann og avløp

Tilkoblingsplikt til offentlig vann- og avløpsledning er hjemlet i *plan og bygningsloven*.

*Plan og bygningsloven* §§ 27, 28 og 30:

#### § 27-1. Vannforsyning

«Bygning må ikke føres opp eller tas i bruk til opphold for mennesker eller dyr med mindre det er forsvarlig adgang til hygienisk betryggende og tilstrekkelig drikkevann, samt slokkevann. Det samme gjelder opprettelse eller endring av eiendom for slik bebyggelse. Rettighet til å føre vannledning over annens grunn, alternativt til å knytte seg til felles ledningsnett, skal være sikret ved tinglyst dokument eller på annen måte som kommunen godtar som tilfredsstillende.

Når offentlig vannledning går over eiendommen eller i veg som støter til den, eller over nærliggende areal, skal bygning som ligger på eiendommen knyttes til vannledningen. Vil

*dette etter kommunens skjønn være forbundet med uforholdsmessig stor kostnad, eller særlige hensyn tilsier det, kan kommunen godkjenne en annen ordning.*

*Kommunen kan i andre tilfeller enn nevnt i andre ledd, kreve at bygningen skal knyttes til offentlig vannledning når særlige hensyn tilsier det.*

*Reglene i andre og tredje ledd gjelder også for eksisterende byggverk.»*

#### § 27-2. Avløp

*«Før opprettelse eller endring av eiendom til bebyggelse eller oppføring av bygning blir godkjent, skal bortledning av avløpsvann være sikret i samsvar med forurensningsloven. Rettighet til å føre avløpsledning over annens grunn, alternativt til å knytte seg til felles ledningsnett, skal være sikret ved tinglyst dokument eller på annen måte som kommunen godtar som tilfredsstillende.*

*Når offentlig avløpsledning går over eiendommen eller i veg som støter til den, eller over nærliggende areal, skal bygning som ligger på eiendommen, knyttes til avløpsledningen. Vil dette etter kommunenes skjønn være forbundet med uforholdsmessig stor kostnad eller særlige hensyn tilsier det, kan kommunen godkjenne en annen ordning.*

*Kommunen kan i andre tilfeller enn nevnt i andre ledd, kreve at bygningen skal knyttes til avløpsledning når særlige hensyn tilsier det.*

*Reglene i andre og tredje ledd gjelder også for eksisterende byggverk.*

*Før oppføring av bygning blir satt i gang, skal avledning av grunn- og overvann være sikret. Tilsvarende gjelder ved vedlikehold av drenering for eksisterende byggverk.»*

#### § 30-6. Fritidsbebyggelse

*«Lovens bestemmelser i § 27-1 andre til fjerde ledd og § 27-2 andre til fjerde ledd gjelder for fritidsbebyggelse bare når dette er bestemt i plan. Departementet kan gi forskrift om at andre bestemmelser gitt i eller i medhold av denne loven ikke skal gjelde for fritidsbebyggelse.»*

*Etnedal kommune har i kommuneplanens arealdel kap 2.3 vedtatt at tilknytningsplikt også skal gjelde for fritidsbebyggelse, jf. plan og bygningsloven § 30-6.*

## **2.4 Drikkevannsforsyning**

*Drikkevannsforskriften har til formål jf. §1: «...å beskytte menneskers helse ved å stille krav om sikker levering av tilstrekkelige mengder helsemessig trygt drikkevann, som er klart og uten fremtredende lukt, smak og farge.»*

*Jf. §13 skal vannverkseieren: «...sikre at råvannet behandles slik at drikkevannet tilfredsstillende kravene i §5(grenseverdier). Vannbehandlingen og kildebeskyttelsen etter § 12 skal til sammen gi tilstrekkelige hygieniske barrierer ...»*

Jf. §18 (Plangodkjenning) er: «*Vannforsyningssystem som skal dimensjoneres for å gi produsert vann per døgn på minst 10 m<sup>3</sup> drikkevann, eller forsyne en eller flere sårbare abonnenter, er plangodkjenningspliktig...*»

Jf. §26 skal kommunen: «*...i samsvar med folkehelseloven kapittel 2 ta drikkevannshensyn når den utarbeider arealdelen av kommuneplanen og reguleringsplaner, samt når den gir tillatelser etter relevant regelverk. Kommunen skal om nødvendig ta initiativ til interkommunalt plansamarbeid for å ivareta drikkevannshensynet der vannforsyningssystemet ligger i flere kommuner...*»

## 2.5 Grunnvann

Formålet med *Vannressursloven* er å sikre en samfunnsmessig forsvarlig bruk og forvaltning av vassdrag og grunnvann, jf. § 1.

Lovens § 8 omhandler konsesjonspliktige tiltak: «*Ingen må iverksette vassdragstiltak som kan være til nevneverdig skade eller ulempe for noen allmenne interesser i vassdraget eller sjøen, uten at det skjer i medhold av reglene i § 12 eller § 15, eller med konsesjon fra vassdragsmyndigheten...*»

Uttak av grunnvann i den størrelsesorden som planlegges her, krever konsesjon. Dette må avklares i egen søknad til NVE.

Rådigheten over grunnvann omtales i § 44: «*Grunnvannet tilhører eieren av den grunn som grunnvannet befinner seg i eller under, hvis ikke annet følger av særlige rettsforhold...*»

All grunnvannsboring er underlagt oppgaveplikten som er regulert i en egen forskrift, «*Forskrift om oppgaveplikt ved brønnboring og grunnvannsundersøkelser*».

## 2.6 Naturmangfold

*Naturmangfoldlovens* formål er at naturen med dens landskapsmessige, biologiske og geologiske mangfold tas vare på ved bærekraftig bruk og vern slik at den gir grunnlag for menneskenes virksomhet, kultur, helse og trivsel, nå og i fremtiden.

Lokaliteter med viktige og sårbare naturtyper, arter og handlingsplanarter skal kommunen ta hensyn til i plan- og byggesaksbehandlingen. *Naturmangfoldloven* inneholder en generell aktsomhetsplikt (§ 6) og krav om at prinsippene i lovens §§ 8-12 legges til grunn i den offentlige forvaltningen, jf. § 7. Dette er nærmere vurdert i planens kap. 3.7.

## 2.7 Kulturminneloven

I henhold til § 9 i kulturminneloven vil det ved planlegging av bl.a. offentlige tiltak oppstå en undersøkelsesplikt.

Dersom det ved tiltak i marka blir funnet automatisk freda kulturminner som tidligere ikke er kjent, skal arbeidet straks stanses i den grad det kan få følger for kulturminnene eller deres sikringssone på 5 meter, jf. lov om kulturminner §§ 4, 6 og 8. Melding skal snarest sendes til

kulturminnemyndigheten i Innlandet fylkeskommune slik at de kan ta stilling til om tiltaket kan fortsette og eventuelle vilkår for dette.

Bygge- og anleggstiltak tilknyttet automatisk freda kulturminner kan tillates dersom vilkår i § 8 i loven oppfylles.

Kulturminner er nærmere vurdert i planens kap. 3.9.

## **2.8 Felles VA-norm**

Kommunen har mulighet til å stille krav om utforming av VA-anlegg som blir bygd av private utbyggere, og som deretter skal overtas av kommunen, jf. plan og bygningsloven § 18-1:

*«Kommunen kan gi kommuneplanbestemmelser om utførelsen av arbeid etter første ledd.*

*Kommunen kan også stille krav til løsninger og produktvalg, innenfor gjeldende bestemmelser og så langt det er nødvendig for å sikre rasjonell drift og vedlikehold av anlegget.»*

Ved etablering av VA-anlegg foretatt av privat utbygger, vil kommunen gjennom utbyggingsavtaler stille krav om at utførelsen gjøres i henhold til gjeldende lokal VA-norm for Valdres. Kommunen kan gjennom hele anleggsperioden gjennomføre kontroll av utførelsen av anleggsarbeidene for å sikre at de utføres i henhold til gjeldende lokal VA-norm.

Valdres VA-norm er basert på Norsk vann sin VA-norm som blir benyttet over hele landet. I løpet av 2021 skal det foreligge en erstatning for dagens VA-norm og VA-Miljøblad. Det nye produktet har fått navnet Norsk Vannstandard. Når Norsk Vannstandard blir innført vil den være førende for prosjektering og utførelse av VA-anlegg.

## **2.9 Plan og bygningsloven**

VA-planen skal sees i sammenheng med bestemmelser og retningslinjer til kommuneplanens arealdel 2019-2029.

Nåværende og framtidige områder for vannforsyningsanlegg, høydebasseng og renseanlegg må inngå i godkjent reguleringsplan før større tiltak kan igangsettes.

Nødvendige forutsetninger for å kunne kreve utbyggingsavtale innenfor det enkelte utbyggingsområde må innarbeides i aktuell reguleringsplan.

Før tiltak i tråd med denne planen igangsettes skal det foreligge tillatelse til tiltak, jfr. pbl. § 20-1. Søknad skal inneholde detaljprosjektert ledningstrasé, dimensjoner, nødvendig drenering av trasé og kummer.



## 3 Områdebeskrivelse

### 3.1 Beliggenhet

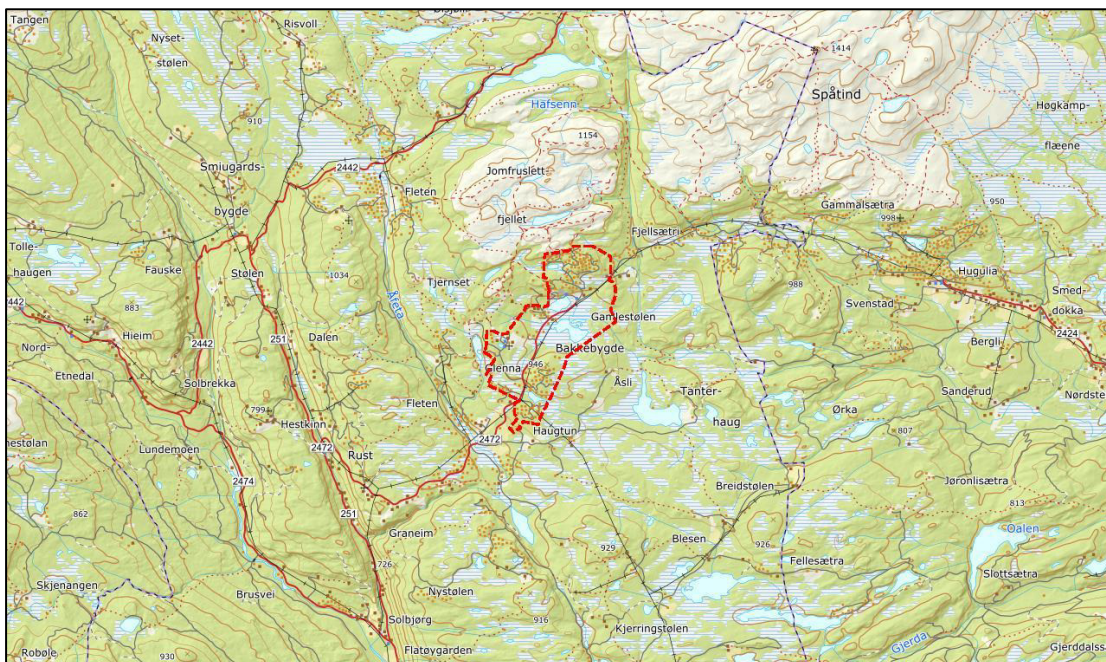
Vann og avløpsplan for Bakkebygde skal i hovedsak dekke fritidsbebyggelse, samt eventuelle boliger og næringsvirksomhet i området ved Bakkebygde i Etnedal kommune. Avgrensningen av planområdet er vist med rød stipla linje på kartet nedenfor.

Bakkebygde ligger ved foten av Synnfjellet og Jomfruslettfjellet, i nordøstre del av Etnedal kommune. Dette er et svært populært fjellområde for fritidsbebyggelse, med sin flotte utsikt mot det nærliggende Synnfjellet med Spåtind som høyeste punkt, samt nærheten til nasjonalparkene Langsua og Jotunheimen.



Utsikt fra Bakkebygde mot Synnfjellet

Det er et svært godt utbygd nett av turstier om sommeren og preparerte skiløyper på vinterstid som gjør det enkelt og innbydende å oppleve naturen i området rundt Bakkebygde.

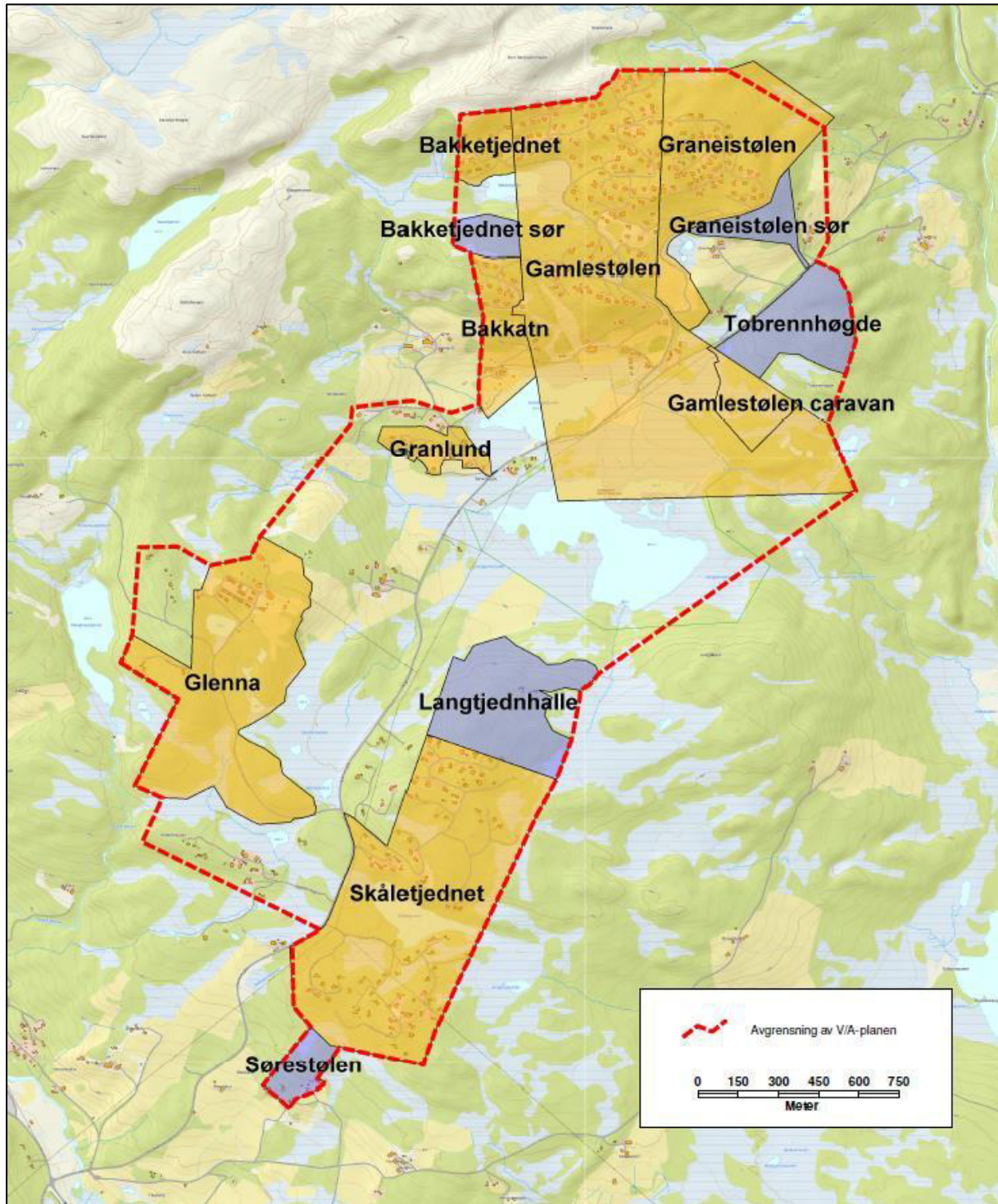


Kartutsnitt som viser området for VA-plan Bakkebygde



### 3.2 Utbyggingsområder

Kartet under viser gjeldende reguleringsplaner og nye utbyggingsområder godkjent i kommuneplanens arealdel i Bakkebygd. Avgrensning av VA-planen med rød stipla linje.



Orange områder er gjeldende reguleringsplaner. Blå områder er framtidige utbyggingsområder godkjent i kommuneplanens arealdel.

### 3.3 Eksisterende vann- og avløpsplaner

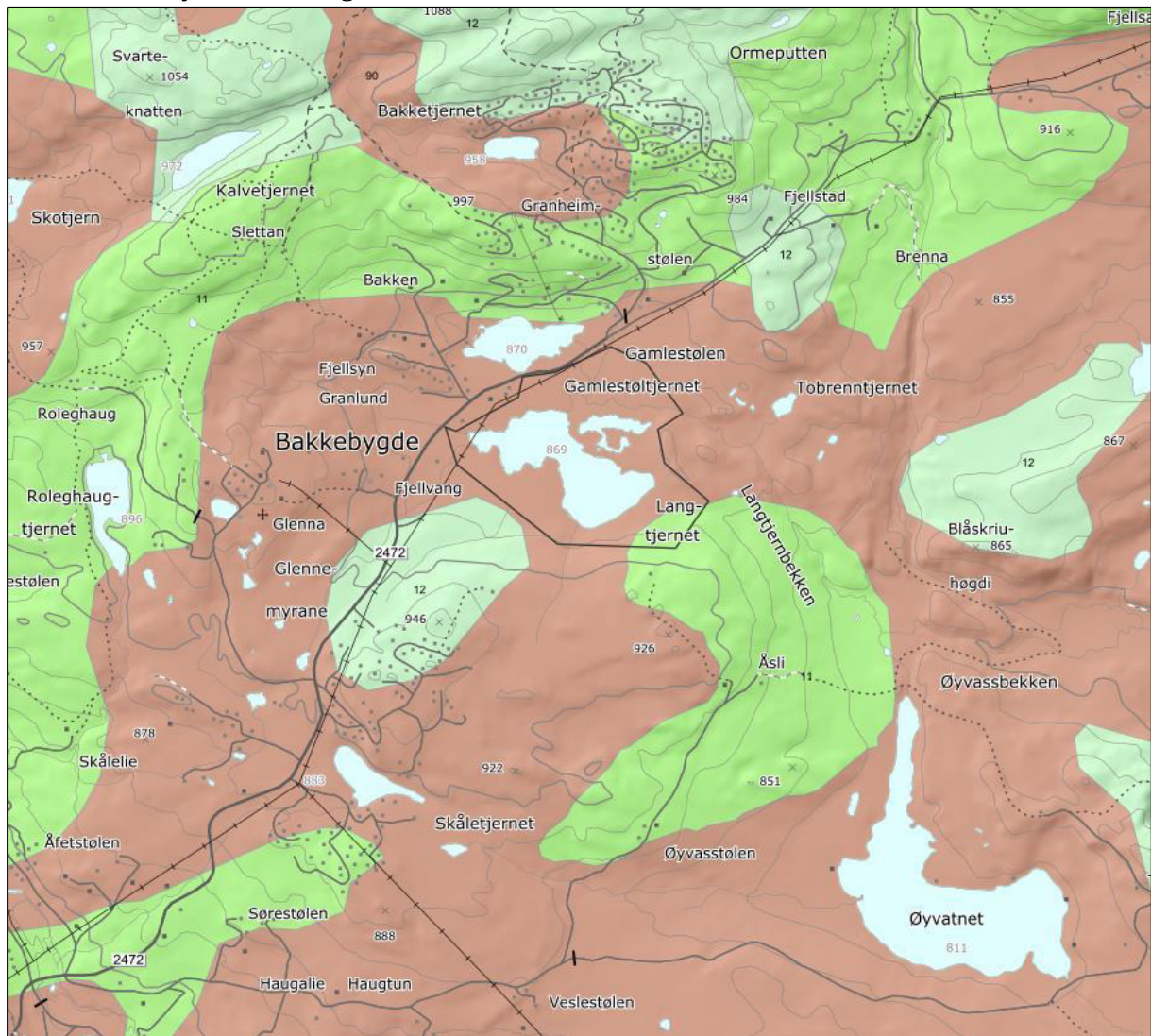
Planen legger opp til ett felles VA-anlegg for hele planområdet. Når planen trer i kraft vil følgende eksisterende vann- og avløpsplaner i Etnedal kommune oppheves:

- Bakko hyttegrennd/Skåletjednhøgda (2001)
- Skåletjednet hyttefelt, del nord (2006)
- Skåletjednet hyttefelt, del syd (2005)

Viser til punkt 8.2 for nærmere beskrivelse.

### 3.4 Grunnforhold

Planområdet ligger mellom 840 og 1020 meter over havet. Terrenget er noe kupert, men er også dominert av en del flatere områder med mye myr og våtmark. Langtjednet med omkringliggende myrområder ligger midt i planområdet og er vernet som naturreservat. NGU sitt løsmassekart viser store områder med torv/myr, store områder med tykk morene og noen områder med tynt morenelag.



Utsnitt av NGU sitt løsmassekart.

- Tynn morene
- Tykk morene
- Torv og myr

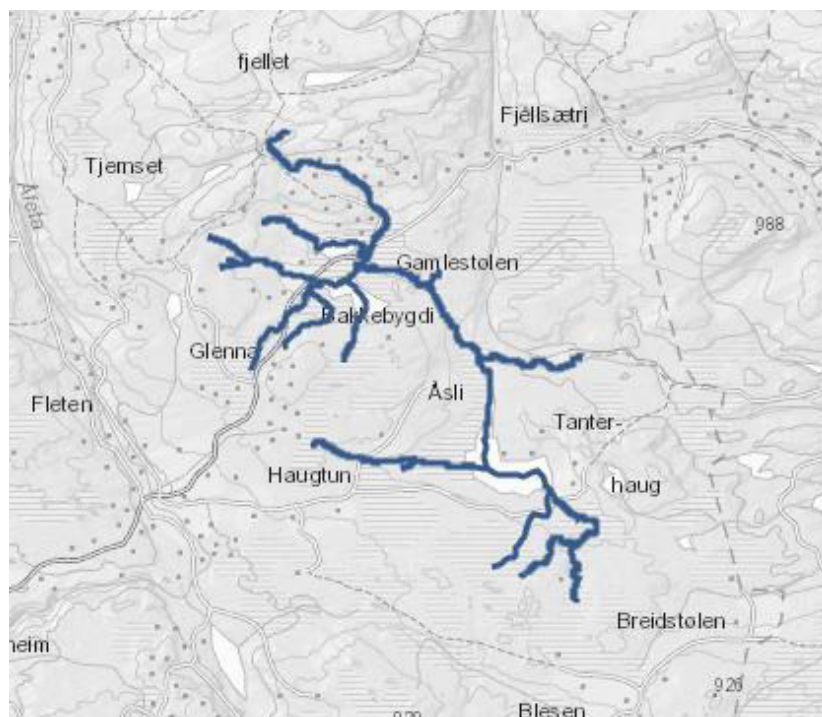


Grunnfjellet i Bakkebygde består blant annet av kambrosiluriske bergarter som sandstein og skifer. Denne type bergart består av skyvedekker som er lagdelte og oppsprukket. Vannforekomster i denne type grunnfjell kan bli forurenset av bl.a. utslipp fra nærliggende avløps-infiltrasjonsanlegg, da vannstrømningen i sprekkdannelsene kan være relativt høy og transportere grunnvannet i horisontalplanet over lengre strekninger. For å sikre at drikkevannet er helsemessig trygt bør det da behandles mot eventuell forurensing. Mikroorganismer må fjernes eller inaktiveres ved en form for vannbehandling.

### 3.5 Dagens resipienter

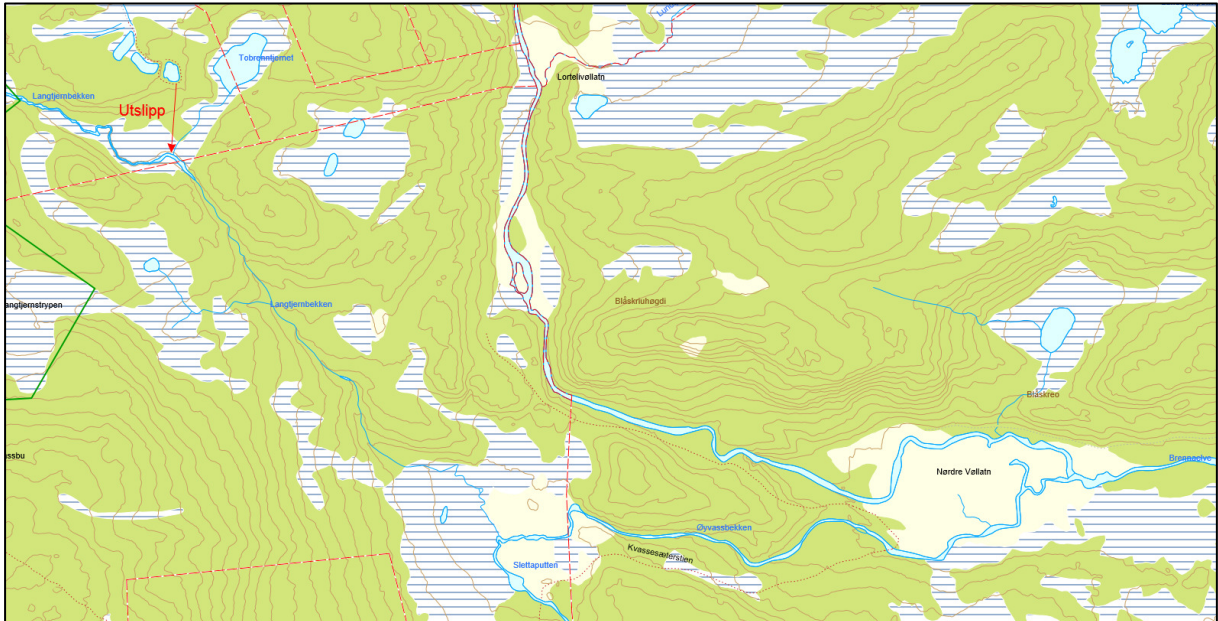
Dagens utslipp i området kommer hovedsakelig fra felles renseanlegg ved Gamlestølen/Bakketjednet/Graneistølen, felles renseanlegg ved Glenna og småanlegg/enkeltanlegg ved Skåletjednet. Mesteparten av dette drenerer mot Langtjednet og Langtjednbekken, og videre ut i Brennaelve via Øyvassbekken. Brennaelve skifter navn til Livasselva i Nordre Land kommune. Store deler av Skåletjednområdet drenerer imidlertid sørover mot Åfetavassdraget.

Langtjednbekken er en del av Gamlestølbekkefeltet med vannforekomstnummer 012-413-R i databasen Vann-Nett. Bekkefeltet er registrert som kalkfattig og klart (TOC2-5) med størrelse mindre enn 10 km<sup>2</sup>.

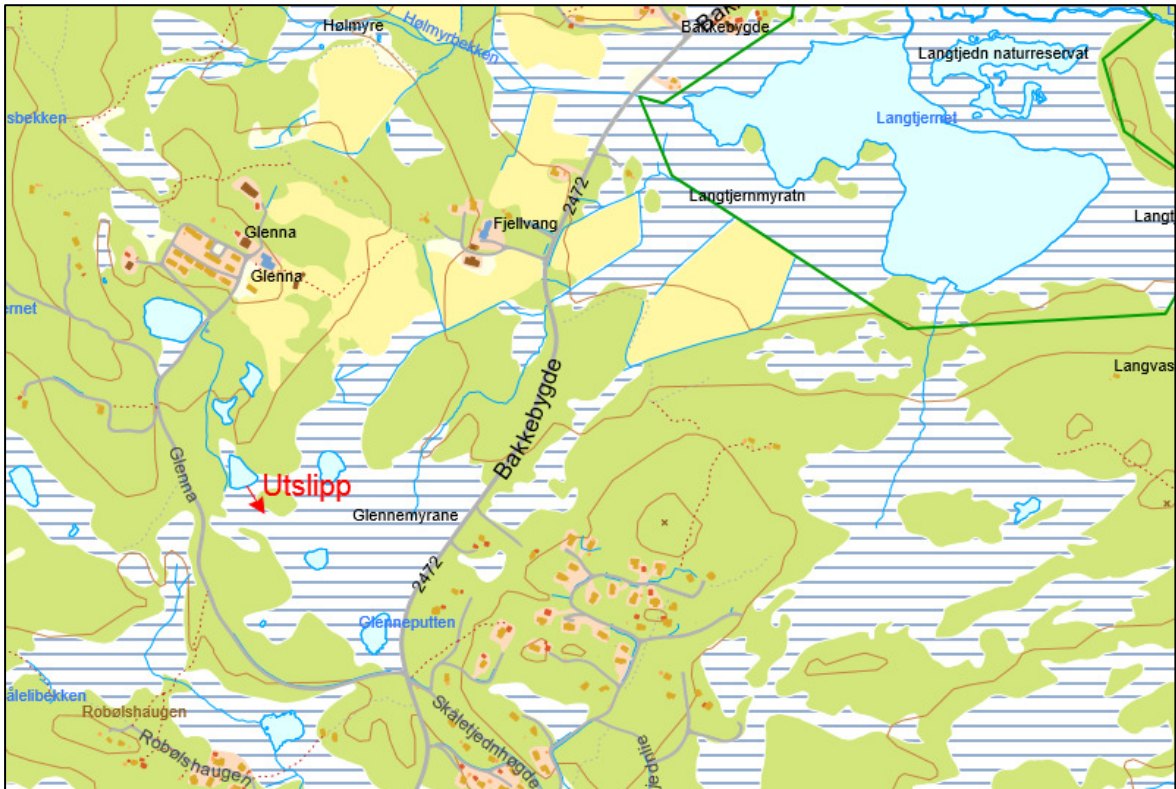


Gamlestølen bekkefelt

kilde: [www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no)

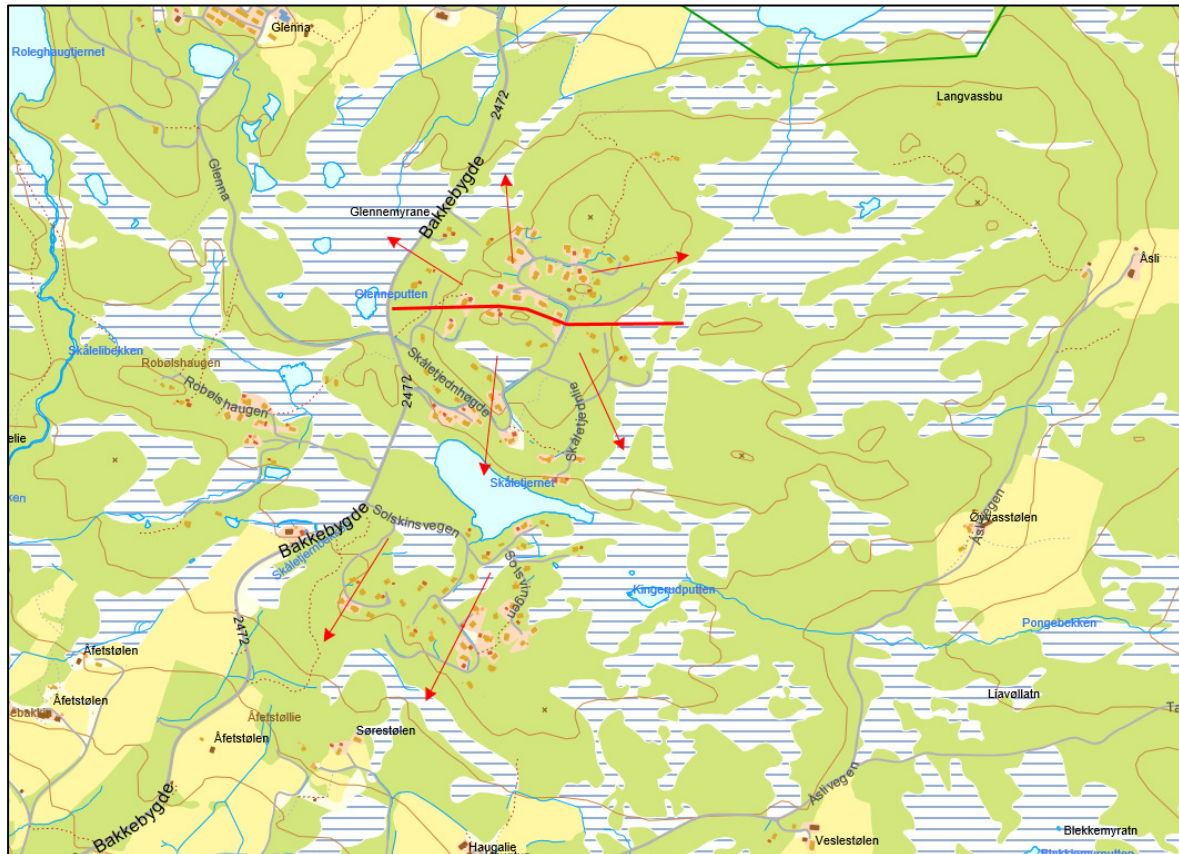


Utslipet fra dagens Gamlestølen rensanlegg går fra siste dammen og ut i Langtjedbekken (kilde: Valdreskart.no).



Utslipet fra dagens rensanlegg ved Glenna går fra siste dammen og ut Glennemyrane som igjen drenerer mot Langtjednet (kilde: Valdreskart.no).





Diffuse utslipp fra småanlegg i Skåletjednområdet i dag. Mye drenerer sørover mot Åfetavassdraget (kilde: Valdreskart.no).

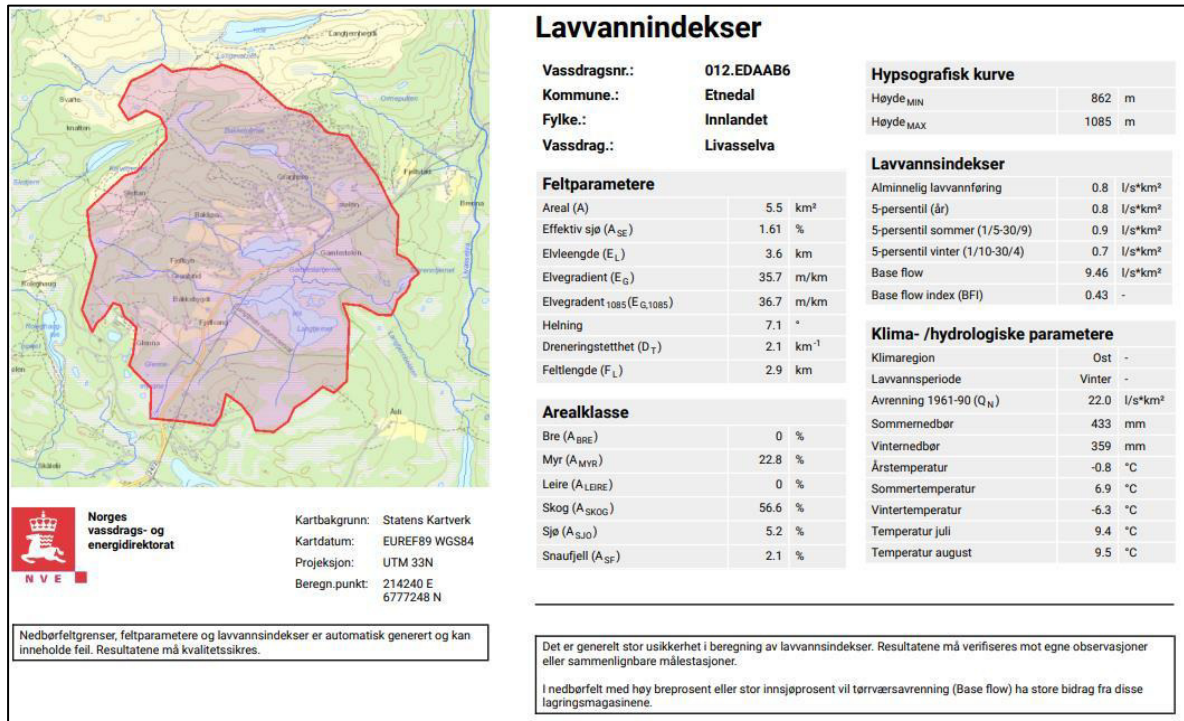
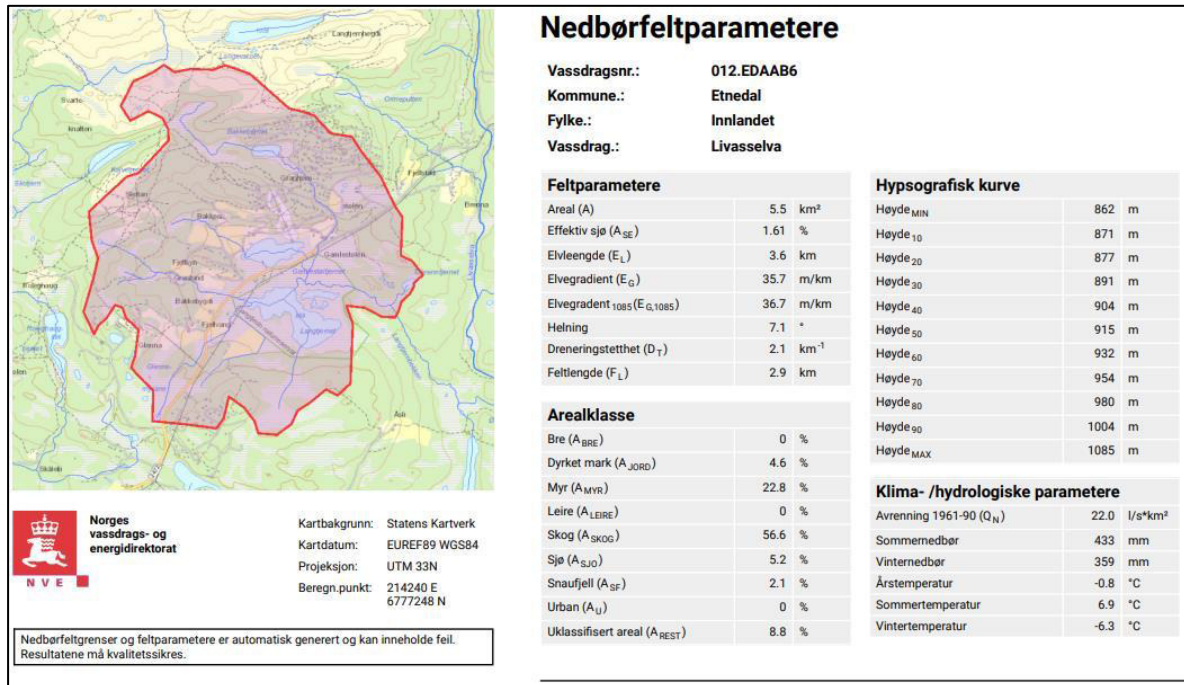
For framtidig felles renseanlegg for Bakkebygd må det vurderes hvilken resipient som er mest egnet. Aktuelle løsninger er å benytte seg av Langtjednbekken som i dag, bygge overføringsledning fra dagens rensedamper på Gamlestølen og over til Brennaelve, eller bygge nytt renseanlegg med utslipp til Åfeta. Kjemisk og økologisk tilstand til disse tre mulige resipientene må kartlegges mer detaljert for å kunne vurdere den påvirkning som et økt utslipp vil medføre.



Foto fra Langtjednbekken (Lånt fra forvaltningsplanen).

### 3.6 Nedbørsfelt

Langtjedbekken har et nedbørsfelt på 5,5 km<sup>2</sup> etter beregninger i databasen Nevina (NVE). Vassdraget har, som følge av snøsmelting i de høytliggende områdene, en sen og langvarig vår-/sommerflom. Også om høsten kan vannføringen være stor som følge av nedbør. Midlere arealavrenningskoeffisient( $Q_N$ ) er i Nevina oppgitt å være 22 l/s\*km<sup>2</sup>.



Små nedbørsfelt er sårbare og lavvannføringen kan være betydelig lavere enn middelvannføringen, noe som gjør vassdraget utsatt for akutte forurensningssituasjoner i perioder da vannføringen er lav og bruken av fritidsboligene høy.



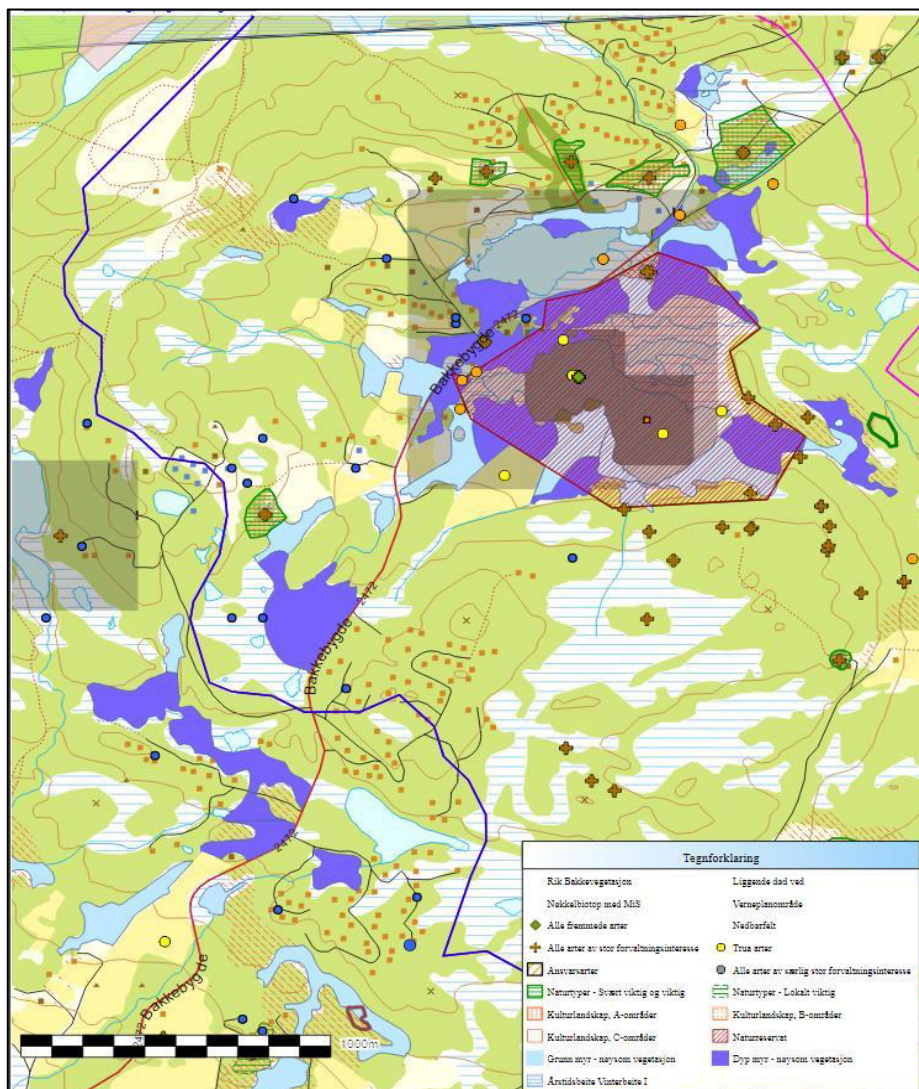
### 3.7 Naturmangfold

Det foreligger ikke kjente registreringer av viktig vegetasjon, dyreliv, vilttrekk og lignende som er vesentlig i konflikt med de planlagte VA-anleggene. VA-traseen skiller seg ikke ut med spesielle plante- og dyrearter i forhold til nærområdene som tidligere skal være vurdert i reguleringsplaner for området. En skal likevel både i planarbeid og ved utbygging ta de hensyn som skal til for å ivareta den eksisterende vegetasjonen og dyreliv som er naturlig på stedet.

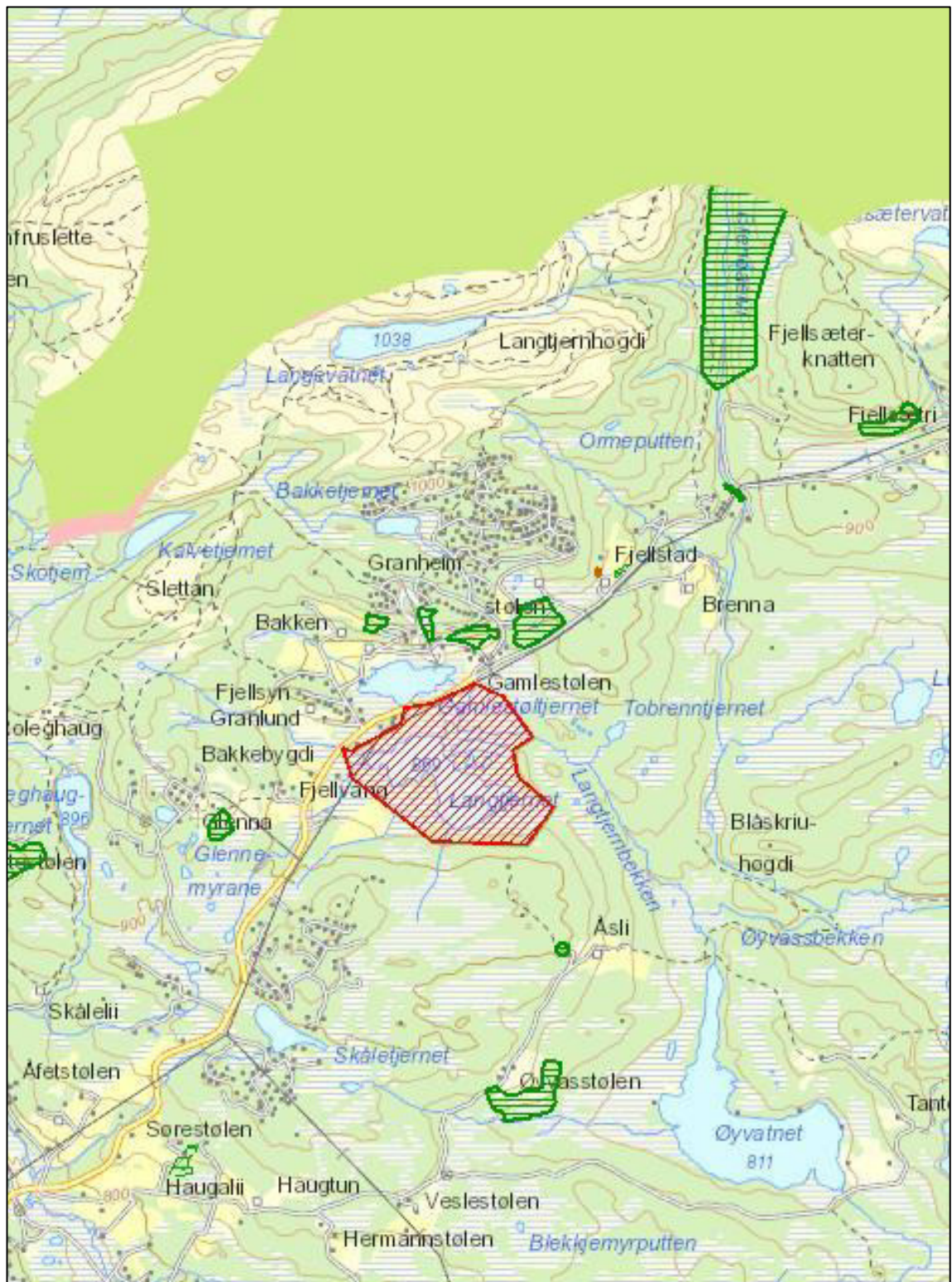
Søk i Valdreskart og Naturbase på landbruk, fiskeri og forurensning, samt kulturminner, friluftsliv, naturtyper og arter viser følgende resultater innenfor området som planen omfatter:

- Fem naturbeitemarkslokaliteter
- To slåttemarkslokaliteter
- Langtjædn naturreservat.

Viktige arter vokser/oppholder seg ofte på og rundt disse lokalitetene.



Utsnitt fra temakart på valdreskart.no



Utsnitt fra Naturbase viser Naturtyper (grønn skravor), verneområder (rød skravor) og inngrepfri sone (INON, grønn flate).



Det er registrert en rekke arter i området med status som enten ansvarsart, trua art eller art med svært stor forvaltningsinteresse (kilde, Artsdatabanken):

- ullvier
- lappspurv
- fjellfrøstjerne
- trefingerurt
- dobbeltbekkasin
- svarttopp
- fjellkvein
- huldrestarr
- heipiplerke
- tyrihjelm
- slirestarr
- gråtrost
- bjørkefink
- gråtrost
- svartbak
- dvergfalk
- gråsisik
- polarsisik
- fiskemåke
- gulspurv
- sivspurv
- taksvale
- gjøk
- fiskeørn
- svartand
- toppdykker
- skjeggklokke
- svartsoneskjute
- gubbeskjegg
- granseterlav
- sukkernål
- rustdoggnål
- sprikeskjegg
- horndykker
- myrhauk
- sjøorre
- hettemåke
- bergand
- storspove
- åkerrikse
- fjellgrankjute

Mange av disse er knytta til Langtjedn naturreservat.

Ved utbygging av fremtidig VA-nett må man også være bevisst på viktigheten av ivaretagelse av myr og myrkompleks. Leveområder, beiteområder og livsmiljøer må vurderes ved tiltak og inngrep i naturen.

For øvrig må det i forbindelse med anleggsarbeid sikres at traseene revegeteres på en god måte. Dette kan gjøres ved at toppdekket med humus tas av og deponeres i ranker slik at den naturlige frøbanken bevares. Ved endt anleggsarbeid tilbakeføres toppdekket over ledningstraseen.

### Vurderinger etter naturmangfoldlovens §§ 8 til 12

- Det foreligger god kunnskap om naturmangfoldet i området og grunnlaget vurderes å være godt nok i forhold til sakens karakter. Blant annet foreligger det mye kunnskap om Langtjedn naturreservat og omkringliggende områder. Kommunen har undervegs i prosessen hatt dialog med Statsforvalteren i Innlandet i forhold til blant annet naturreservatet. Kravet i § 8 om at saken skal baseres på eksisterende og tilgjengelig kunnskap, er dermed oppfylt. Siden kunnskapsgrunnlaget vurderes som godt nok, er det ikke behov for å ta i bruk føre-var-prinsippet, jf. **§§ 8 og 9 i naturmangfoldloven.**
- **Naturmangfoldlovens § 10**, økosystemtilnærming og samlet belastning. Utbyggingen av felles VA-nett vil ikke øke den samlede belastningen på økosystemet. VA-nettet bygges ut innenfor et område som i dag allerede er vesentlig berørt av utbygging. Samling av alt avløp til felles renseanlegg vil over tid redusere den diffuse avrenningen av forurensning til omkringliggende naturområder, blant annet Langtjedn naturreservat, og vil således være med å redusere den samlede belastningen på økosystemet. Videre vil bygging av nytt renseanlegg forbedre rensegraden betraktelig.
- **Naturmangfoldlovens § 11**, kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver. Gjennomføringen av VA-planen vurderes ikke å gi noen miljøforringelse. Naturmangfoldlovens § 11 anses derfor ikke som relevant i denne saken.
- **Naturmangfoldlovens § 12**, miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder, kommer til anvendelse både ved de prinsipielle valg planen gjør og ved selve gjennomføringen.



Etablering av felles avløp for all bebyggelse i Bakkebygde vurderes å være et miljøforsvarlig valg fremfor å fortsette med flere større og mindre anlegg. Når det gjelder gjennomføringen av selve utbyggingen må det settes vilkår både i forbindelse med reguleringsplaner og i forbindelse med byggesaksbehandling av anleggene. Dette gjelder spesielt landskapshensyn, kryssing av vassdrag og revegetering etter graving.

### 3.8 Langtjedn naturreservat

Langtjedn naturreservat ligger innenfor planområdet og dekker et areal på ca. 597 dekar. Formålet med vernet er å bevare et våtmarksområde med stor verdi for fugle- og planteliv. Det er registrert en rekke sjeldne fuglearter som hekker i området.

Planen legger ikke opp til inngrep innenfor reservatet. Utvidelse av naturreservatet er for tiden under vurdering/kartlegging hos Statsforvalteren i Innlandet. Dette kan få betydning for planleggingen av infrastrukturen i Bakkebygde.



Langtjedn naturreservat. Foto: Geir Høitomt.

### 3.9 Kulturminner

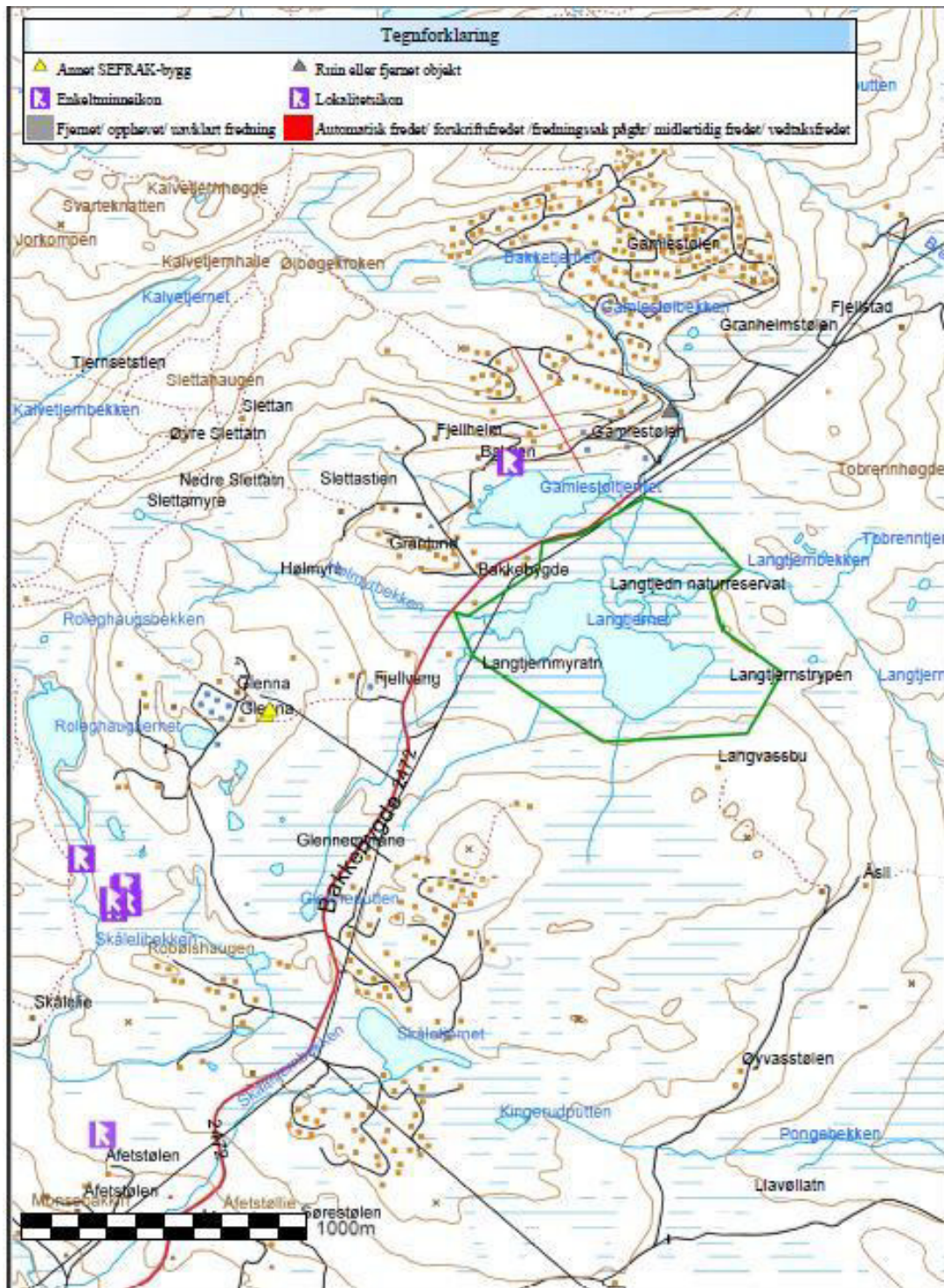
Det er ingen kjente kulturminner i direkte konflikt med de planlagte VA-anleggene. Mye av traseene går gjennom tidligere regulerte områder, der undersøkelsespliktene etter lov om kulturminner § 9 skal være oppfylt. Kartet nedenfor viser de kjente kulturminnene som er registrert i området.

Følgende kulturminner er registrert i området i dag:

- Gule trekanten: Sefrak bygg. To bygninger (stall og fjøs) tilknyttet Glenna. Begge ligger innenfor reguleringsplan Glenna.
- Grå trekant: Ruin eller fjernet objekt. Ligger innenfor reguleringsplan Gamlestølen.
- R-symbol: Ett uavklart kulturminne ved Gamlestølen. Innenfor reguleringsplan Glenna ligger det et jernvinneanlegg og flere kullgroper.

Det er registrert et uavklart kulturminne nær traséen rett nord for Gamlestøltjernet, som er et gammelt funn av en spydspiss. En dialog med Innlandet fylkeskommune v/kulturarv bekrefter at dette ikke er et kulturminne som kommer i direkte konflikt med planen, men som kan indikere at det er potensial for å finne flere kulturminner i området.

Det er ikke identifisert fjernmålte kulturminner innenfor planområdet i fylkeskommunens kart basert på laserdata.



Utsnitt kulturminnekart fra valdreskart.no.



### 3.10 Friluftsliv

Det er store friluftsanser knytta til fritidsbebyggelsen i Bakkebygde. Størstedelen av området for VA-planen er definert som svært viktig friluftsområde i kommunens kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder. Det er mange merka sommerstier og et stort nett av preparerte skiløyper. Sommerstiene går i hovedsak i retning Jomfruslettfjell og Spåtind ut fra Glenna og Gamlestølen. Skiløypenettet går både oppover mot fjellet og i skogsområdene rundt Langtjednet, Skåletjednet og Glenna. En utbygging av VA-nettet vil sannsynligvis komme i berøring med skiløypetraser, men dette vil bare ha konsekvenser i anleggsfasen. For sommerstier og øvrig friluftslivsaktiviteter vil utbyggingen ha minimale konsekvenser.



Utsnitt av kartlagte friluftslivsområder fra valdreskart.no.  
Mørk farge er svært viktig friluftsområde



Skiløypenettet i Bakkebygde – utsnitt av kommunal database og Topo4 WMS.



## 4 Valg av løsninger

### 4.1 Kort om valg av felles avløpsløsning

Bakkebygde er ett av tre uttalte satsingsområder for fritidsbebyggelse i kommunen, med ca. 400 eksisterende fritidsboliger og potensielt 450 nye tomter gjennom fortetting og utbygging av nye og eksisterende planer.

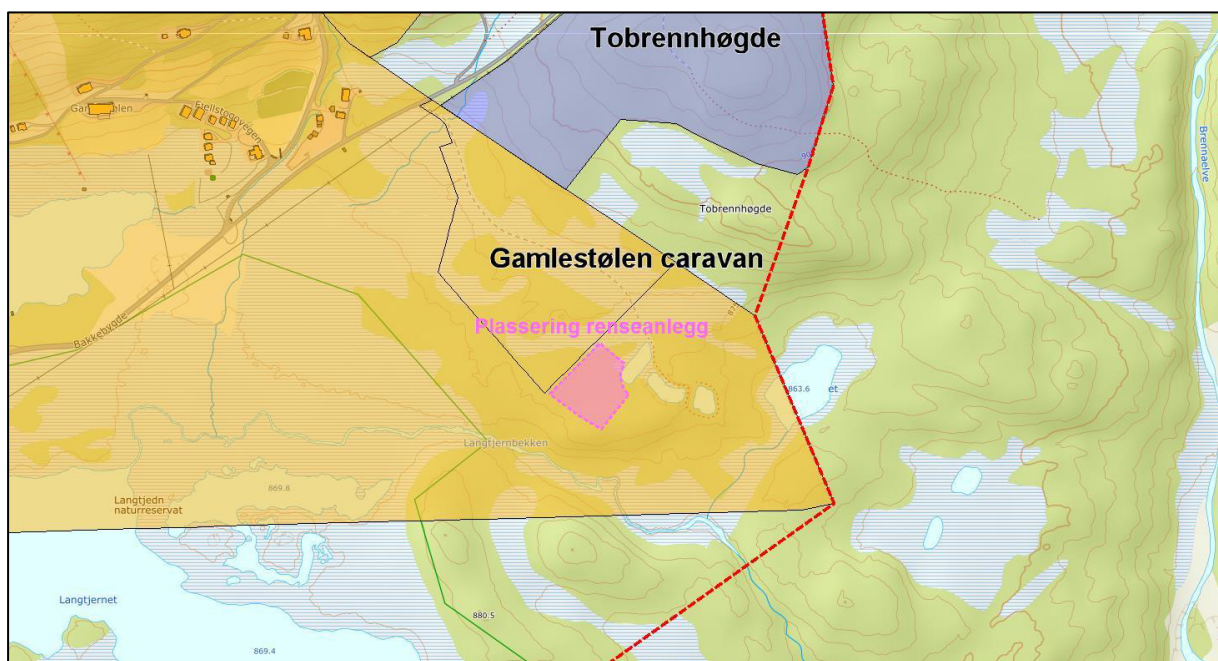
Det er en stadig dreining mot at ny fritidsbebyggelse oppføres med en høyere standard enn tidligere. Dette fører til økt vannforbruk med tilhørende økning av utslipp.

Mange av tomtene har jordmasser som er uegnet til avløpsrensing, og har derfor alt avløp til tette tanker. Dette er svært lite bærekraftig miljømessig, og tett tank-avløp er en kostbar løsning økonomisk for den enkelte abonnent.

Ved slamhenting blir det mye og tung belastning på fylkesveien inn til Bakkebygde.

Nåværende Gamlestølen renseanlegg var starten på vann- og avløpsutbyggingen på Gamlestølen, som gjorde det mulig å satse på utbygging av fritidsbebyggelse her. Renskapasiteten ved dette renseanlegget er nå nådd, og miljøtilstanden på resipienten er redusert. Videre utbygging i området vil ikke være mulig uten at det legges til rette for sikker og miljømessig god håndtering av avløpet. Etablering av en ny og bedre renseløsning vil være med på å kontrollere avrenning, og hindre ytterligere forurensing.

Ved investering i nytt renseanlegg for Gamlestølområdet, skal tilstøtende områder som Skåletjednet og Glenna sees i sammenheng. Overføringsledning mellom områdene etableres. Det vil være økonomisk fordelaktig å etablere og drifte ett litt større renseanlegg i forhold til to eller flere mindre renseanlegg i kommunal regi.



## 4.2 Kort om valg av felles vannforsyning

I «Nasjonale mål for vann og helse», vedtatt av regjeringen i 2014, er ett av målene at det ved etablering eller foretting av byggeområder skal vurderes muligheten for tilknytning til eksisterende, eller utbygging av nytt fellesanlegg for drikkevann, slik at det oppnås hygienisk tilfredsstillende, hensiktsmessige og kostnads- og driftseffektive enheter.

De nasjonale mål og forventninger stiller stadig større krav til kommunene om å planlegge og legge til rette for god og sikker vannforsyning. Drikkevannsforskriften har som formål å beskytte menneskers helse ved å stille krav om sikker levering av tilstrekkelige mengder helsemessig trygt drikkevann, og § 26 beskriver kommunens plikter i forbindelse med planarbeid.

Videre stiller plan og bygningsloven § 27-1 krav om forsvarlig adgang til hygienisk betryggende og tilstrekkelig drikkevann, samt sløkkevann, før tomt fradeles eller bygning oppføres.

I Gamlestølområdet er det i dag etablert en felles vannforsyning som dekker ca. 230 fritidsboliger. I tillegg er det noen andre mindre felles vannforsyninger med krav til drift og kontroll av disse. Det er og en del fritidsboliger som har egen brønn. Mindre vannforsyninger med trykktank som vannreservoarer er mer sårbare ved strømbrudd eller annen teknisk svikt.

Kommunen ser det som hensiktsmessig å legge til rette for én felles kommunal drikkevannforsyning som dekker hele planområdet med drikkevann fra felles høydebasseng. Høydebassenget plasseres på tilrettelagt kotehøyde for å levere tilstrekkelig trykk på de høyeste beliggende områdene ved Skåletjednet og Glenna. Dette sikrer og sløkkevann innenfor hele planområdet.

Det er ønskelig å holde antall driftspunkt nede mtp drift og vedlikehold av VA-anleggene. Hvert driftspunkt drar med seg utgifter til strømutfgifter, vannprøver, samt tilsyn, drift og vedlikehold.

Kostnads- og driftsmessig er det av stor betydning at ledningsnett for vann og avløp etableres samtidig.

## 4.3 Valg av resipient

Ved valg av resipient for et framtidig felles renseanlegg har man to muligheter; Langtjednbekken/Brennaelve som drenerer østover eller Åfetavassdraget som drenerer mot sørvest.

### 4.3.1 Vurdering av Langtjednbekken som resipient

Langtjednbekken (del av Gamlestølbekken 012-413-R i Vann-nett) er i dag resipient for Gamlestølen renseanlegg. Den er i vann-nett klassifisert med dårlig økologisk tilstand basert på prøver fram til 2015. Undersøkelser gjort i 2018 (Faun rapport R015-2019) viser imidlertid god økologisk tilstand. Bekken vurderes til å være i risiko for å få redusert økologisk tilstand med bakgrunn i varierende prøveresultater lenger bak i tid. Det vil bli tatt nye prøver i 2021.



Langtjednbekken renner ut i Brennaelve via Øyvassbekken. Prøver tatt i Brennaelve i november 2020 viser at vannkvaliteten har svært god økologisk tilstand ovenfor samløpet og god økologisk tilstand nedstrøms samløpet. Nedbørfeltet til Brennaelve ved samløpet med Øyvassbekken/Langtjednbekken er på ca 32 km<sup>2</sup>. Altså betydelig større enn Langtjednbekken og dermed med mye større kapasitet til å ta i mot avløpsvann.

I forbindelse med vann- og avløpsplanen har Etnedal kommune brukt LimnoConsult til å utføre en overordnet miljøanalyse av området. Da med tanke på Langtjednbekken som resipient. LimnoConsult viser til at dersom det blir etablert mer enn 1000 fritidsboliger per km<sup>2</sup> i et område er dette mer enn naturen og vassdragene kan tåle. Avløpet må i slike tilfeller ha fullrensing (>99%). Rensekravet minker ettersom antallet fritidsboliger reduseres per km<sup>2</sup>. Tabellen under viser hvilken rensesgrad som må til ut i fra tettheten av fritidsboliger. Akseptabel teoretisk konsentrasjon av fosfor som kan tillates er satt til 12,5 µg P/l, vises med blå tall.

Rensegrad	Antall fritidsboliger/km <sup>2</sup>								
	10	20	25	50	100	200	300	500	1000
Ingen rensing	12,5	25	31,25	62,5	125	250	375	625	1250
50% rensing	6,25	12,5	15,6	31,25	62,5	125	187,5	312,5	625
90% rensing	1,25	2,5	3,1	6,25	12,5	25	37,5	62,5	125
95% rensing	0,63	1,25	1,56	3,13	6,25	12,5	18,75	31,25	62,5
99 % rensing	0,125	0,25	0,31	0,625	1,25	2,5	3,75	6,25	12,5

Kilde: LimnoConsult

For Bakkebygde er det i dag estimert at eksisterende og framtidig utbygging vil gi om lag 160 fritidsboliger per km<sup>2</sup> innenfor det avgrensa planområdet på ca. 5 km<sup>2</sup>, og med Langtjednbekken som resipient.

Med et krav om 95% rensing av avløpsvannet er det akseptabelt med en tetthet på opptil 200 fritidsboliger per km<sup>2</sup>. En skal da være klar over at om antallet fritidsboliger går over denne grensen øker kravet til rensing av avløpet. Fullrensing (>99%) er svært krevende og et bedre alternativ er derfor å sette en øvre grense på 200 fritidsboliger per km<sup>2</sup> innenfor det gitte området.

#### 4.3.2 Vurdering av Åfetavassdraget som resipient

Åfetavassdraget (012-1702-R i Vann-nett) renner vest for Bakkebygde og har sin opprinnelse i fjellområdene nord for Jomfruslettfjell. Både Åfeta og tilhørende bekkfelt (012-1742-R i Vann-Nett) er klassifisert med god økologisk tilstand per 2015. Det er planlagt nye prøver i 2021. Ser man bort fra fisk (ørekyte) kan tilstanden klassifiseres som svært god. Nedbørfeltet til Åfetavassdraget ved punktet som kan være aktuelt for påslipp fra framtidig renseanlegg er på ca 36 km<sup>2</sup>.

Det er ikke gjennomført miljøanalyse med tanke på bruk av Åfetavassdraget som resipient, slik det er gjort for Langtjednbekken/Brennaelve.

### 4.3.3 Konklusjon

Alle naturlige vannforekomster skal etter EUs vanddirektiv oppnå minst god miljøtilstand (minimum klasse 2) innen 2027. Forskrift om rammer for vannforvaltningen (Vannforskriften) stiller i kapittel 2 krav til at alt overflatevann skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand. For å oppnå dette har kravet vært igangsetting av tiltak innen 2021 for de vannforekomster som har moderat eller lavere tilstand (klasse 3, 4 eller 5).

Av de to mulige resipientene nevnt ovenfor mener vi det vil være best å velge Langtjednbekken og Brennaelve som framtidig resipient. Både Brennaelve og Åfeta har i dag god tilstand og omtrent like stort nedbørfelt. Begge elvene har dermed kapasitet til å ta imot avløpsvann. Åfeta er imidlertid mer belasta med menneskelig aktivitet i dag enn Brennaelve, selv om dette ikke gir utslag i tilstanden. Et nytt renseanlegg vil sannsynligvis forbedre tilstanden i Langtjednbekken vesentlig, selv om det slippes på betydelig høyere antall hytter enn i dag. Alternativet med å velge Åfeta ville sannsynligvis medført at en av sidebekkene (f.eks. Skålelibekken) ville fått utslippet. Dette ville gitt påvirkning av en ny bekk som i dag er uberørt. I tillegg ville det gitt mer inngrep i form av bygging av renseanlegg og ledningsnett enn det vil ved bruk av dagens plassering ved Langtjednbekken. Det anbefales derfor å fortsette å bruke Langtjednbekken som resipient.

Miljøanalysen som er gjennomført gir kun generell veiledning basert på et noe begrenset kunnskapsgrunnlag og tidsramme. Det vil derfor være behov for å gjennomføre mer konkrete limnologiske undersøkelser for å kunne klarlegge de lokale forholdene bedre. Det er viktig at det startes opp et overvåkingsprogram som sikrer at vannkvaliteten til resipienten (og andre vannforekomster) og den generelle økologiske tilstanden til naturen i området blir holdt på et akseptabelt nivå.

For Bakkebygde vil det være helt avgjørende at det blir satt i gang tiltak nå, da vannforekomstene i området allerede er påvirket. Vannkvaliteten i Langtjednbekken bør ikke under noen omstendighet bli lavere enn klasse 3, og det må jobbes med å bedre tilstanden opp til klasse 2. Brennaelve bør også overvåkes for å hindre forringelse av vannkvaliteten.

Forslag til parametere i et overvåkingsprogram:

Total fosfor (TP)

Total nitrogen (TN)

Konduktivitet

Begroingsorganismer (alger og bakterier) i bekker

### 4.4 Tilknytningsplikt.

Etter hvert som kommunalt ledningsnett i Bakkebygde VA-område bygges ut, vil kommunen med hjemmel i plan og bygningsloven §§ 27-1, 27-2 og 30-6 og kommuneplanens arealdel kreve at abonnenter som ligger i rimelig nærhet av kommunalt vann- og avløpsnett skal tilkobles. Dette gjelder både nye og eksisterende abonnenter, og vil i praksis omfatte alle enheter innenfor denne planens virkeområde. Tilknytningsplikten vil gjelde både vann og avløp.

I henhold til plan og bygningsloven §§ 27-1 og 27-2 kan kommunen godkjenne annen løsning, dersom tilknytning etter kommunens skjønn vil være forbundet med uforholdsmessig store kostnader, eller særlig hensyn tilsier det.

Kommunen vil gjøre vurderinger på antatt normalpris for tilknytning til en eiendom i området, og kostnadene må langt overstige denne for å kunne anses som uforholdsmessig store. Kostnadene for en eiendom vil være summen av alle utgiftene knyttet til framføring av ledningene fram til bebyggelsen. Tilknytningsgebyr, årlig kostnad eller kostnader til eventuelt tidligere etablert vannforsyning eller avløpsanlegg skal *ikke* tas med i vurderingen av om en kostnad er uforholdsmessig eller ikke.

Etablering og drift av VA-stikkledning med eventuell avløps-pumpekom fra abonnent og til kommunalt ledningsnett, er/blir den enkelte eiers ansvar.

Det legges stor vekt på at tilknytning av *alle nye og eksisterende* enheter er av avgjørende betydning for om det er praktisk og økonomisk gjennomførbart å utvikle kommunalt vann- og avløpsnett i området. Tilknytningsplikt for alle enheter bidrar til en forutsigbar og enhetlig løsning som setter kommunen i stand til å planlegge og bygge ut nødvendig infrastruktur.

#### **4.5 Hovedprinsipper for finansiering.**

Investering og drift av kommunalt vann- og avløpsanlegg skal i utgangspunktet finansieres etter selvkostprinsippet, med innkreving av tilknytningsgebyrer og årsgebyrer fra abonnentene.

En forutsetning i VA-planen er at nåværende eiere og kommunen kommer til enighet om overdragelse av aktuelle eksisterende VA-anlegg innenfor planområdet. Et eventuelt kjøp av eksisterende anlegg må finansieres gjennom selvkost. Det samme gjelder for nødvendig oppgradering av eksisterende infrastruktur.

Kommunen vil benytte seg av utbyggingsavtaler i forbindelse med utbygging av de enkelte utbyggingsområdene, jf. punkt 2.2 i kommuneplanens arealdel, og øvrig finansiering av VA-nettet vil bli regulert gjennom utbyggingsavtaler med utbyggere.



## 5 Dimensjonering

### 5.1 Generelt

Etnedal kommune legger «Felles VA-norm for Valdres» til grunn for alt av planlegging, prosjektering og utførelse av ledningsnett i kommunen, herunder også Bakkebygde. Normen er sist revidert i 2018 og er basert på Norsk Vanns standardiserte VA-Norm.

Norsk Vann rapport nr. 193-2012 er og lagt til grunnlag for dimensjonering av VA-nett med tilhørende anlegg. Det er også et særlig moment at fritidsboliger blir brukt mye og ofte, gjerne over lengre tid i strekk. Dermed må både vannforsyning og avløpshåndtering dimensjoneres som et boligområde, både hva angår vannforsyningssikkerhet og mengden avløpsvann som skal håndteres.

Beregning av antall pe:

Eksisterende fritidsbebyggelse tilkoblet:	400 stk 4 pe/abonntent = 1600 pe
Mulig ny fritidsbebyggelse tilkoblinger:	450 stk 4 pe/abonntent = 1800 pe
Sum 850 abonnenter =	3400 pe

### 5.2 Eksisterende fritidsboliger og planlagte tomter

Under er det satt opp tabeller som viser antall eksisterende bygde fritidsboliger og ledige tomter. Antall ledige tomter er hentet inn som regulerte tomter i reguleringsplaner og et estimert antall for nye planer som ikke er regulert.

Tabellene er delt i 2 delområder, Gamlestølen og Glenna/Skåletjednet, samt et sammendrag.

#### Område Gamlestølen

Fritidsboliger og tomter i området Gamlestølen som allerede er tilkoblet eller planlagt tilkoblet eksisterende VA-anlegg på Gamlestølen.



*Fritidsboliger på Gamlestølen med Synnfjellet i bakgrunnen.*

Planområde	Fritidsboliger	Tomter	Total	Pe
Gamlestølen	130	14	144	576
Gamlestølen Fjellstogo	0	0	0	18
Gamlestølen Caravan	0	60	60	240
Graneistølen	70	28	98	392
Graneistølen Sør	0	23	23	92
Tobrennhøgde	0	60	60	240
Bakketjednet	17	2	19	76
Bakketjednet Sør	0	17	17	68
Bakkatn	16	0	16	64
Granlund	13	8	21	84
<b>Sum Gamlestølen</b>	<b>246</b>	<b>212</b>	<b>458</b>	<b>1850</b>

### Område Skåletjednet og Glenna

For å muliggjøre tilkobling av området Skåletjednet og Glenna må det etableres overføringsledning på ca 2400m fra Gamlestølen RA til Skåletjednet-området. Videre fra Skåletjednet til Glenna-området med ny overføringsledning på ca 500m.

Fritidsboliger og tomter i området Skåletjednet er tilkoblet spredt avløp og enkeltstående vannforsyninger, samt noen små felles vannforsyningsanlegg. På Glenna er eksisterende fritidsboliger tilkoblet felles vann og avløpsanlegg.



*Utsikt fra Bakkatn mot Skåletjednet til venstre, Glenna til høyre og Granlund i forgrunnen.*

Planområde	Fritidsboliger	Tomter	Total	Pe
Skåletjednet Nord	45	65	110	440
Skåletjednet Sør	40	34	74	296
Langtjednhalle	2	70	72	288
Glenna	35	69	104	416
Glenna Høyfjellssenter	0	0	0	14
Robølshaugen, LNFR	15	0	15	60
Sørestølen	4	10	14	56
<b>Sum</b>	<b>141</b>	<b>248</b>	<b>389</b>	<b>1570</b>

## Total for Bakkebygde

Tabellen under viser fritidsboliger og tomter totalt som kan kobles til Bakkebygde VA.

Planområde	Fritidsboliger	Tomter	Total	Pe
Gamlestølen	246	212	458	1850
Skåletjednet/Glenna	141	248	389	1570
LNFR	15	5	20	80
<b>Sum</b>	<b>400</b>	<b>465</b>	<b>867</b>	<b>3500</b>

### 5.3 Dimensjoneringsgrunnlag

Fritidsboliger har store variasjoner i hydraulisk belastning. Tidsperioden når belastningen er størst vil nok være i påske-, vinter-, jul/nyttårsferier. Det vil også være jevn høy belastning i sommer- og høstferier, samt i helgene. Det er viktig å finne fram til den perioden i året med størst belastning på anlegget. Ved Bakkebygde vil nok høyeste døgnbelastningen være fra skjærtorsdag til 1. påskedag. Det benyttes døgnfaktor  $f_{max}$  og timefaktor  $k_{max}$  vurderes.

Det er her satt opp dimensjonerende mengder for 1pe, 1 fritidsbolig/4pe, 100 fritidsboliger/400pe og 850 fritidsboliger/3500pe. Følgende dimensjoneringsgrunnlag legges til grunn ved hydraulisk dimensjonering av vann- og avløpsanlegg.

### 5.4 Dimensjonerende drikkevannforbruk

Ved dimensjonering av vannforsyning og basseng med døgnutjevning, vil det ikke være nødvendig å multiplisere med max timefaktor. Vannforsyning og basseng kan dimensjoneres for  $Q_{max\_døgn}$ . Ledningsanlegg må dimensjoneres for  $Q_{max\_time}$ .

Definisjoner av faguttrykk og forkortelser:

pe	=	Antall person ekvivalenter
$Q_{pe}$	= 150 l	Dimensjonerende vannforbruk per pe
$Q_{lekk}$	= 25 l	Dimensjonerende vannlekkasje per pe.
$Q_{mid}$	= 175 l	Dimensjonerende gjennomsnittlig vannforbruk per pe
$Q_{hytte}$	= 4 x $Q_{pe}$ = 600l	Dimensjonerende vannforbruk per fritidsbolig
$f_{max}$	= 1,5	Døgnfaktor
$k_{max}$	= 3	Timefaktor

#### Formler:

$Q_{mid}$	$pe \times (Q_{pe} + Q_{lekk})$
$Q_{max\_sek}$	$pe \times (Q_{pe} + Q_{lekk}) \times f_{max} \times k_{max} / (60 \times 60 \times 24)$
$Q_{max\_time}$	$pe \times (Q_{pe} + Q_{lekk}) \times f_{max} \times k_{max} / 24$
$Q_{max\_døgn}$	$pe \times (Q_{pe} + Q_{lekk}) \times f_{max}$

#### 1pe

$Q_{mid}$	$1 \times (150 + 25) / (60 \times 60 \times 24)$	0,002 l/s = 7,3 l/t = 175 l/d
$Q_{max\_sek}$	$1 \times (150 + 25) \times 1,5 \times 3 / (60 \times 60 \times 24)$	0,009 l/s
$Q_{max\_time}$	$1 \times (150 + 25) \times 1,5 \times 3 / 24$	33 l/t
$Q_{max\_døgn}$	$1 \times (150 + 25) \times 1,5$	263 l/d



**1 fritidsbolig, 4 pe**

Q <sub>mid</sub>	$4 \times (150 + 25) / (60 \times 60 \times 24)$	0,008 l/s = 29 l/t = 700 l/d
Q <sub>max_sek</sub>	$4 \times (150 + 25) \times 1,5 \times 3 / (60 \times 60 \times 24)$	0,036 l/s
Q <sub>max_time</sub>	$4 \times (150 + 25) \times 1,5 \times 3 / 24$	131 l/t
Q <sub>max_døgn</sub>	$4 \times (150 + 25) \times 1,5$	1050 l/d

**100 fritidsboliger, 400 pe**

Q <sub>mid</sub>	$400 \times (150 + 25) / (60 \times 60 \times 24)$	0,8 l/s = 2.900 l/t = 70.000 l/d
Q <sub>max_sek</sub>	$400 \times (150 + 25) \times 1,5 \times 3 / (60 \times 60 \times 24)$	3,6 l/s
Q <sub>max_time</sub>	$400 \times (150 + 25) \times 1,5 \times 3 / 24$	13.125 l/t
Q <sub>max_døgn</sub>	$400 \times (150 + 25) \times 1,5$	105.000 l/d

**850 fritidsboliger, 3500 pe**

Q <sub>mid</sub>	$3500 \times (150 + 25) / (60 \times 60 \times 24)$	7,1 l/s = 25.500 l/t = 612.500 l/d
Q <sub>max_sek</sub>	$3500 \times (150 + 25) \times 1,5 \times 3 / (60 \times 60 \times 24)$	32 l/s
Q <sub>max_time</sub>	$3500 \times (150 + 25) \times 1,5 \times 3 / 24$	115.000 l/t
Q <sub>max_døgn</sub>	$3500 \times (150 + 25) \times 1,5$	920.000 l/d

**5.5 Dimensjonerende høydebassengvolum**

Ved normal drift tappes høydebassenget noe ned om dagen og fylles opp igjen om natta da det er lite forbruk. Faktor for døgnutjevning er satt til 0,25.

Sikkerhetsvolumet skal dekke vannbehovet ved stopp i vannproduksjonen ved uforutsette hendelser. Sikkerhetsvolumet er satt til 12 timer.

For småhusbebyggelse er kravet til uttak av slokkevann satt til 20 liter i sekundet i en time.

**HB01 – Full utbygging**

Utjevningsvolum:  $3500pe \times 175 \times 1,5 \times 0,25 = 230m^3$

Sikkerhetsvolum:  $3500pe \times 175 \times 12/24 = 153m^3$

Brannvannvolum:  $20l/s \times 1 t = 72 m^3$

Det skal tas høyde for at brannvann og utjevningsvolum skal være dekket, totalt blir det  $302m^3$  for HB01. Sikkerhetsvolumet vil herunder være dekket. Ved beregningen her er det tatt utgangspunkt i 850 fritidsboliger, tilnærmet full utbygging av alle planer i området. Ved endelig dimensjonering bør det hensyntas at forsyningsområdet består i all hovedsak av fritidsbebyggelse og sannsynlighet for realisering av full utbygging. Trinnvis utbygging kan vurderes.

**5.6 Dimensjonerende avløpsmengde**

Ved dimensjonering av avløpsrenseanlegg med mottakstank vil det ikke være nødvendig å multiplisere med max timefaktor. Renseanlegg kan dimensjoneres for Q<sub>max\_døgn</sub>.

Ledningsanlegg må dimensjoneres for Q<sub>max\_time</sub>.

Definisjoner av faguttrykk og forkortelser:

pe	=	Antall person ekvivalenter
Q <sub>pe</sub>	= 150l	Dimensjonerende vannforbruk per pe
Q <sub>inf</sub>	= 50l	Vannlekkasje inn på avløpsnett per pe.
Q <sub>dim</sub>	= 200 l	Gjennomsnittlig spillvannsmengde per pe

$Q_{\text{hytte}} = 4 \times Q_{\text{pe}} = 600l$	Spillvannmengde per fritidsbolig
$f_{\text{max}} = 1,5$	Døgnfaktor
$k_{\text{max}} = 3$	Timefaktor
$Q_{\text{dimslam}} = 250l$	Liter slam pr. pe/år
$D_{\text{øgn}} = 60$	Brukerdøgn pr. år (fritidsboliger)

**Formler:**

$Q_{\text{mid}}$	$pe \times (Q_{\text{pe}} + Q_{\text{inf}})$
$Q_{\text{max\_sek}}$	$pe \times (Q_{\text{pe}} + Q_{\text{inf}}) \times f_{\text{max}} \times k_{\text{max}} / (60 \times 60 \times 24)$
$Q_{\text{max\_time}}$	$pe \times (Q_{\text{pe}} + Q_{\text{inf}}) \times f_{\text{max}} \times k_{\text{max}} / 24$
$Q_{\text{max\_døgn}}$	$pe \times (Q_{\text{pe}} + Q_{\text{inf}}) \times f_{\text{max}}$

**1pe**

$Q_{\text{mid}}$	$1 \times (150 + 50) / (60 \times 60 \times 24)$	0,002 l/s = 8,3 l/t = 200 l/d
$Q_{\text{max\_sek}}$	$1 \times (150 + 50) \times 1,5 \times 3 / (60 \times 60 \times 24)$	0,010 l/s
$Q_{\text{max\_time}}$	$1 \times (150 + 50) \times 1,5 \times 3 / 24$	37,5/t
$Q_{\text{max\_døgn}}$	$1 \times (150 + 50) \times 1,5$	300 l/d

**1 fritidsbolig, 4 pe**

$Q_{\text{mid}}$	$4 \times (150 + 50) / (60 \times 60 \times 24)$	0,009 l/s = 33 l/t = 800 l/d
$Q_{\text{max\_sek}}$	$4 \times (150 + 50) \times 1,5 \times 3 / (60 \times 60 \times 24)$	0,042 l/s
$Q_{\text{max\_time}}$	$4 \times (150 + 50) \times 1,5 \times 3 / 24$	150 l/t
$Q_{\text{max\_døgn}}$	$4 \times (150 + 50) \times 1,5$	1.200 l/d

**100 fritidsboliger, 400 pe**

$Q_{\text{mid}}$	$400 \times (150 + 50) / (60 \times 60 \times 24)$	0,9 l/s = 3.300 l/t = 80.000 l/d
$Q_{\text{max\_sek}}$	$400 \times (150 + 50) \times 1,5 \times 3 / (60 \times 60 \times 24)$	4,2 l/s
$Q_{\text{max\_time}}$	$400 \times (150 + 50) \times 1,5 \times 3 / 24$	15.000 l/t
$Q_{\text{max\_døgn}}$	$400 \times (150 + 50) \times 1,5$	120.000 l/d

**850 fritidsboliger, 3500 pe**

$Q_{\text{mid}}$	$3500 \times (150 + 50) / (60 \times 60 \times 24)$	8,1 l/s = 29.200 l/t = 700.000 l/d
$Q_{\text{max\_sek}}$	$3500 \times (150 + 50) \times 1,5 \times 3 / (60 \times 60 \times 24)$	36 l/s
$Q_{\text{max\_time}}$	$3500 \times (150 + 50) \times 1,5 \times 3 / 24$	131.000 l/t
$Q_{\text{max\_døgn}}$	$3500 \times (150 + 50) \times 1,5$	1.050.000 l/d

**5.7 Årlig slamproduksjon**

Årlig slamproduksjon for 2000 og 3500 pe ved gjennomsnittlig 60 brukerdøgn av fritidsboligene årlig.

$$2000 \text{ pe} \times 0,25 \times (60/365) = 82 \text{ m}^3 \text{ slam pr. år.}$$

$$3500 \text{ pe} \times 0,25 \times (60/365) = 144 \text{ m}^3 \text{ slam pr. år.}$$

### 5.8 Hydraulisk kapasitet for vannledning

Vannhastigheten bør normalt ikke overstige 1m/s, i korte perioder kan 1,5 m/s godtas.

Vannledning med mest belastning blir ut fra høydebasseng HB01 og ned til hovedtraseen.

	1 m/s	Pe	Abonn.	1,5 m/s	Pe	Abonn.
Dim	Mengde			Mengde		
Ø63	2 l/s - 7 m <sup>3</sup> /t	175	44	3 l/s - 11 m <sup>3</sup> /t	260	65
Ø110	6 l/s - 23 m <sup>3</sup> /t	500	125	9 l/s - 35 m <sup>3</sup> /t	750	185
Ø160	14 l/s - 48 m <sup>3</sup> /t	1100	275	20 l/s - 72 m <sup>3</sup> /t	1650	410
Ø200	21 l/s - 75 m <sup>3</sup> /t	1700	425	31 l/s - 112 m <sup>3</sup> /t	2550	640
Ø225	27 l/s - 96 m <sup>3</sup> /t	2200	550	41 l/s - 144 m <sup>3</sup> /t	3300	825
Ø250	33 l/s - 118 m <sup>3</sup> /t	2700	675	49 l/s - 177 m <sup>3</sup> /t	4050	1000
Ø315	52 l/s - 187 m <sup>3</sup> /t	4300	1075	78 l/s - 280 m <sup>3</sup> /t	6450	1600

VA-ledningsnett dimensjoneres ut fra en ferdig utbygget kommuneplan med tilhørende reguleringsplaner, samt noe reservekapasitet.

### 5.9 Hydraulisk kapasitet for spillvannsledning

Det er satt opp tabell under som viser spillvannsledningens kapasitet ved 50, 70 og 90% fylling. I praksis vil 70% fylling være max dimensjonerende kapasitet for spillvannsledning.

Utvendig rørdimensjon Ø110 til Ø315 spillvannsrør

Ruhetsfaktor: 0,6 mm

Fall: 10 ‰

Ved hydraulisk dimensjonering av selvfallsledninger er det benyttet ruhetsfaktor på 0,6mm.

Dim	50% fylling		70% fylling		90% fylling		Pe v/ 70%
	Mengde	Hastighet	Mengde	Hastighet	Mengde	Hastighet	
Ø110	3 l/s 10 m <sup>3</sup> /t	0,62 m/s	5 l/s 17 m <sup>3</sup> /t	0,77 m/s	6 l/s 23 m <sup>3</sup> /t	0,82 m/s	
Ø125	4 l/s 14 m <sup>3</sup> /t	0,74 m/s	7 l/s 25 m <sup>3</sup> /t	0,87 m/s	9 l/s 32 m <sup>3</sup> /t	0,88 m/s	
Ø160	7 l/s 27 m <sup>3</sup> /t	0,84 m/s	13 l/s 47 m <sup>3</sup> /t	0,98 m/s	18 l/s 64 m <sup>3</sup> /t	1,00 m/s	900
Ø200	14 l/s 50 m <sup>3</sup> /t	0,99 m/s	24 l/s 88 m <sup>3</sup> /t	1,17 m/s	32 l/s 118 m <sup>3</sup> /t	1,24 m/s	1700
Ø250	24 l/s 86 m <sup>3</sup> /t	1,11 m/s	42 l/s 152 m <sup>3</sup> /t	1,30 m/s	57 l/s 206 m <sup>3</sup> /t	1,39 m/s	3000
Ø315	44 l/s 159 m <sup>3</sup> /t	1,29 m/s	78 l/s 280 m <sup>3</sup> /t	1,52 m/s	105 l/s 378 m <sup>3</sup> /t	1,62 m/s	5500

Ved økende antall pe tilkoblet vil den hydrauliske belastningen forholdsvis flate ut.



## 6 Drikkevannsforsyning

### 6.1 Generelt

Vannforsyningssystemet består av vanntilsigsområde/nedbørsfelt, råvannkilde, vannbehandlingsanlegg, høydebasseng og ledningsnett, helt frem til påkoblingspunkt mot abonnenten.

Gamlestølen vannverk skal kunne forsyne den enkelte abonnent med det vann han til enhver tid har behov for ved ordinært forbruk. Eier av anlegget skal søke å holde et lavt lekkasjenivå på ledningsnettet.

Vanntrykket ut til abonnent skal normalt ligge mellom 2 – 6 bar. Vanntrykket ut kan økes opp til 9 bar, det er da viktig at abonnent har montert trykkreduksjonsventil på privat inntak. Minimumstrykk på 2 bar skal opprettholdes i påkoblingspunkt i kum ved maksimalt forbruk. Med vannforsyningskapasitet menes leveringsmengde ved påkoblingspunktet på hovedledning.

Ved tilkobling av fritidsboliger som vil få vanntrykk over 6 bar, har abonnent selv ansvar for nødvendig trykkreduksjon.

Dimensjonering må være slik at det ikke kan forekomme undertrykk i nettet ved spyling eller sløkkevannuttak.

Iht. drikkevannsforskriften skal vannverkseier søke Mattilsynet om godkjenning av etablerings- og driftsplan.



*Rent drikkevann er vårt viktigste næringsmiddel.*

### 6.2 Råvannkilde

Det er etablert 6 grunnvannsbrønner som råvannskilde ved Gamlestølen vannverk.

En grunnvannsbrønn er et borehull som går ned til grunnvannsresorvoaret og pumper opp vann fra fjellets naturlige sprekkssystem. Vanngiverkapasiteten på fjellbrønner er sterkt varierende og avhengig av fjellets oppsprekking.

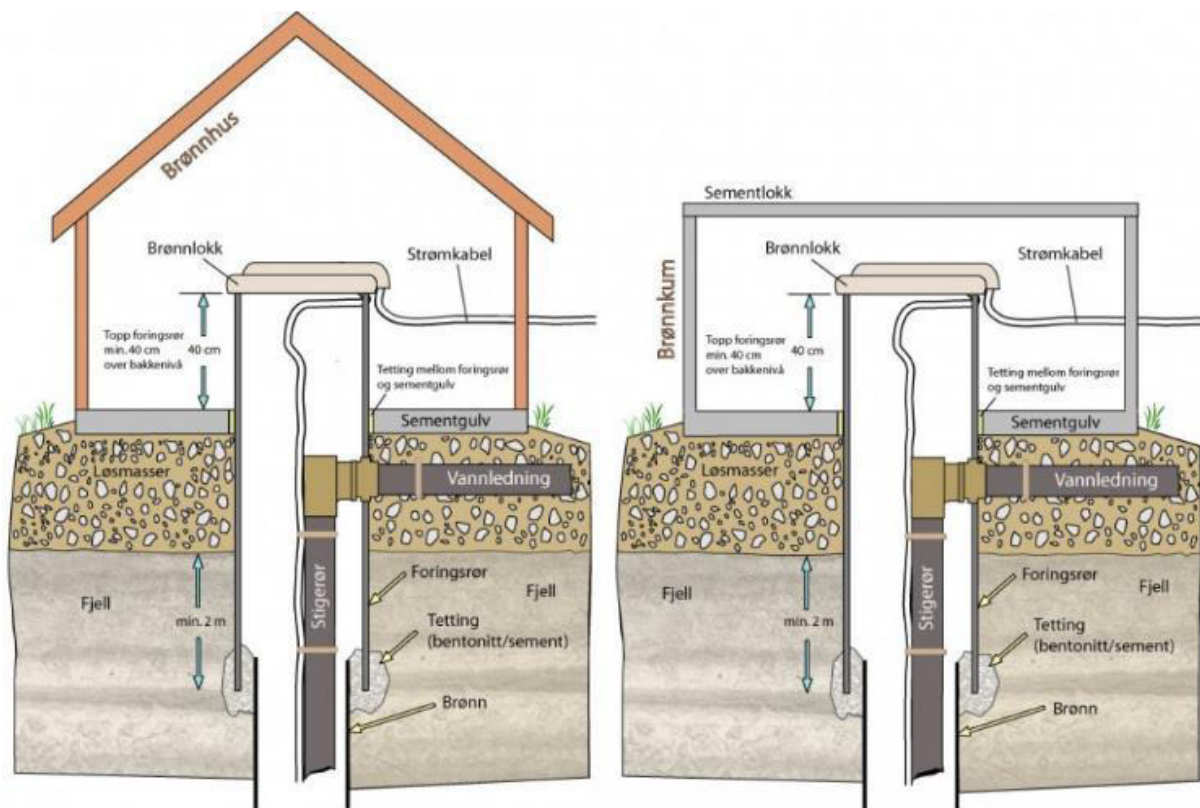
5 av brønnene ligger innenfor en radius av 75 m, og vil høyst sannsynlig trekke av samme grunnvannsresorvoar. De 5 brønnene ligger alle like i nærheten av vannbehandlingshuset. Den sjette brønnen ligger 180 m vest for vannbehandlingshuset. 2 av brønnene er etablert på Gamlestølen turistsenter sin eiendom, mens de 4 resterende er anlagt inne på private tomter. 3 av brønnene er sikret med betongring og lokk, de 3 andre har ingen form for sikring. Det er ukjent vanngivermengde for brønnene. Brønn 6 er eneste som er registrert i grunnvannsdaten Granada. Oppgitt vanngivermengde for denne er 10.000 l/time.

Det vil være svært viktig bevare brønn 6 med tanke på vanngivermengden.

Det foreligger ingen kapasitetsmålinger over den enkelt brønn over tid. På sikt vil det etter hvert som flere abonnenter blir tilkoblet bli behov for å øke råvannskapiteten med flere brønner. Antall brønner som er nødvendig er avhengig av den samlede kapasiteten.

Dersom det kan dokumenteres med vannanalyser at vannkvaliteten i råvannet fra brønnene er hygienisk god, kan brønnene defineres som en hygienisk barriere. Råvannsbrønner skal minst sikres med betongring med tilhørende lokk og eventuell inngjerding ved behov.

Ved samlet uttak av grunnvann som overstig 100 m<sup>3</sup>/døgn, skal det meldes til NVE for vurdering av konsesjonsplikt.



Anbefalte eksempler for sikring av fjellbrønner.

### 6.3 Vannbehandling

For å sikre at drikkevannet er helsemessig trygt, klart og uten fremtredende lukt, smak og farge, må råvannet sikres med to hygieniske barrierer.

Første barriere vil være at råvannet fra grunnvannsbrønnene sikres med betongring med lokk, samt eventuell klausulering av nærliggende område rundt. Det skal dokumenteres med regelmessige vannanalyser som viser at råvannskvaliteten er hygienisk god.

Vannbehandlingsanlegget er lokalisert på samme sted som dagens høydebasseng og i nærhet av alle råvannbrønnene.

Her er en kort beskrivelse av dagens Gamlestølen vannbehandling. På råvannsinntaket er det montert et patronfilter Opur CT6R2, med filteråpning 20 my og en kapasitet på 12.000 m<sup>3</sup>/t. Som andre barriere er det installert et UV-anlegg av typen Geno 200S med kapasitet på 12m<sup>3</sup>/t. Ultrafiolett bestråling skal fjerne/inaktivere virus, bakterier, parasitter eller andre mikroorganismer. Bruk av UV-anlegg er en god løsning i forbindelse med drikkevann, da

man unngår å tilsette kjemikalier i vannet, samt at UV-bestråling heller ikke endrer på drikkevannets naturlige sammensetning.

Et UV-anlegg krever også relativt lite driftsoppfølging fra driftsoperatørene.

UV-anlegget dimensjoneres etter vannkvalitet og maksimal drikkevannproduksjon.

Det bør som en ekstra sikkerhet klargjøres for bruk av eventuell nødkloring av råvannet.



*Eksempel på UV-anlegg.*

Det er installert et avherdingsanlegg GXM 300Pentair 440 liter fra 2011.

I avherdingsanlegget blir det tilsatt salt som er med på å omgjøre vannets naturlige innhold av kalsium og magnesium til natriumsalter, slik at vi unngår ulempene med kalk og hardt vann.

Det er i dag ingen form for driftsovervåking av vannbehandlingsanlegget, kun manuelt tilsyn.

Med tanke på vannbehandlingsanlegget alder og kapasitet må det på relativt kort sikt oppgraderes og utvides, samt at viktige komponenter bør ha redundans.

Gamlestølen vannverk ble godkjent hos Mattilsynet i 2014.



*Gamlestølen vannbehandlingshus.*

#### **6.4 Vannmåler**

Kommunen vil kreve at det skal installeres vannmåler i alle eksisterende og nye bygninger ved tilkobling til kommunalt ledningsnett. Kommunen leverer vannmåler kostnadsfritt, men



hver enkelt abonnent må bestille rørlegger og bekoste installasjonen selv. Vannmåleren skal plomberes.



Eksempel på vannmålere

## 6.5 Høydebasseng

For å sikre levering av tilstrekkelige mengder helsemessig trygt drikkevann må vannforsyningen inneholde et tilfredsstillende høydebasseng. Høydebassenget har som formål å utjevne variasjoner i forbruk over døgnet. Det skal også fungere som drikkevannreserve ved en eventuell produksjonsstopp, samt være et slokkevannsmagasin ved behov.

Slokkevannskapiteten for områder med småhusbebyggelse må være 20 l/sek (72.000 l/time). Dette vil være førende for en minimumskapitet ved beregning av nødvendig bassengvolum. Det skal og hensyntas at en ikke bør overdimensjonere volumet for høydebassenget for et områder med fritidsbebyggelse, siden det i stille perioder av året vil være forholdsvis svært lite forbruk av vann fra bassenget.

Et høydebasseng gir et stabilt trykk med betydelig dempet trykkstøt i ledningsnettet i forhold til trykktanker. Høydebassenget bør bestå av minst 2 uavhengige tanker for sikker drift og vedlikehold. I forbindelse med høydebassenget etableres det en ventil-brønn eller-hus for styring av ventiler og eventuelt annet teknisk drifts- og overvåkingsutstyr. Adgang til ventilbrønnen må være lett tilgjengelig også vinterstid for driftsoperatør. Høydebassenget skal være utstyrt med automatisk nivåavlesing og varsling til vakthavende driftsoperatør ved lavt vannivå eller andre feil.

Ved etalering av nytt høydebasseng vil det bli stilt krav om at det skal tilpasses terrenget. Det er viktig at høydebasseng plasseres på drifts- og leverings-tilpasset kotehøyde for å unngå unødvendige og kostbare trykkøkingsstasjoner. Høydebassenget må plasseres i riktig kotehøyde for å oppnå tilstrekkelig og tilpasset vanntrykk hos de høyest beliggende abonnentene.

Det kan etableres høydebasseng på forskjellige høydekoter for å forsyne forskjellige trykksoner. Alternativt må det monteres trykkreduksjonsventiler.

Gamlestølen høydebasseng har i dag en kapasitet på 32 m<sup>3</sup>. Dette vil være alt for liten kapasitet og volumet må økes betraktelig for å sikre vannleveringen.

Det planlegges med å etablere nytt høydebasseng i tilknytning til vannbehandlingsanlegget og eksisterende høydebasseng. Vannledningen til nedre deler Gamlestølområdet, Skåletjednet og Glenna vil ha behov for trykkreduksjon.

For en fremtidig løsning uten behov for trykkøkning på øvre deler av Gamlestølen og Graneistølen bør det vurderes å anlegge et høydebasseng på kote 1035- 1040. Dette vil sikre tilstrekkelig trykk til de øverst beliggende abonnentene. Aktuell plassering kan være rett nord for Bakketjednet planområde.



*Her ser vi et eksempel på nedgrav GUP høydebasseng med kontrollrom.*

## **6.6 Ledningsnett vannforsyning**

For områdene som i dag har drikkevann fra felles vannforsyning på Gamlestølen, Skåletjednet eller Glenna blir de forsynt via et internt distribusjonssystem bestående av mindre vannledninger med dimensjon Ø32 mm til Ø63 mm.

Ved oppgradering av vannforsyningen sammen med etablering av nytt høydebasseng må samtidig hovedvannledning ut til nye eksisterende og planområder oppdimensjoneres for å sikre tilstrekkelig kapasitet.

Hovednettet på Gamlestølen består av Ø63 ledningsnett med Ø32 stikkledninger inn til den enkelt abonnent. Det er i noe varierende grad benyttet bakkekran for avstengning på stikkledningene.

Der det er mulighet for etablering av ringledning bør det gjøres, for å sikre et robust og driftssikkert vann-nett.

Ledningsnettet for vann på Gamlestølen er innmålt med gps og digitalisert på kart.

Det er innmålt ca. 10 stk vannkummer på Gamlestølområdet, de aller fleste er felleskummer sammen med avløpsledninger. De er i dag ikke ønskelig med felleskummer. Alle fremtidig kummer skal prosjekteres og bygges som separate vann- og avløpskummer.

## 6.7 Slukkevann

Det forutsettes at det legges hovedvannledning med dimensjonen Ø160 eller Ø225 for områdene beskrevet i vann- og avløpsplanen. Det kan alternativt legges rør med dimensjonen Ø110 i for mindre områder. Da er det mulig å etablere brannventiler i vannkummer eventuelt hydranter langs hele nye eller oppgraderte rørtraseen.

Slukkevannkapasiteten for områder med småhusbebyggelse skal være 20 l/sek (72.000 l/time). Der det er leilighetsanlegg eller hoteller kan det være aktuelt å sette slukkevannvannsbehovet til 50 l/sek, for eksempel der det er installert sprinkleranlegg. Det vil da være nødvendig å legge min. Ø200 mm vannledning fra høydebasseng til uttaksstedet. Kommunen er pålagt å sørge for tilstrekkelig vannforsyning i tettbygd strøk for å dekke brannvesenets behov for slukkevann. Ved planlegging av nye utbygginger må vannforsyningens kapasitet vurderes. I småhusbebyggelse hvor spredningsfaren for brann er liten, er det tilstrekkelig at kommunens brannvesen disponerer passende tankvogn. Vann og vassdrag kan også være en mulig slukkevannkilde.

I nylig utarbeidet ROS-analyse for Valdres Brann og Redningstjeneste IKS er det lagt vekt på at Valdresregionen, herunder Etnedal kommune, har stor tetthet av fritidsboliger. Flere steder har kommunen manglende eller begrenset tilgang på slukkevann, samt at tankbilkapasiteten også er begrenset.



*Eksempel på vannkum med ventilkryss og brannventil.*

## 6.8 Trykksoner

Bakkebygde vannforsyningsområde vil ha abonnenter mellom 860 og 1015 moh. Trykk ut til abonnenten skal hovedsakelig ligge mellom 20 – 60 mVs. Abonnenter med inngående vanntrykk over 6 bar må installere trykkreduksjonsventil. Gamlestølen vannbehandling og eksisterende høydebasseng ligger på kote 990 moh.

*Trykksone 1* - De øvre områdene på Gamlestølen og Graneistølen, samt Bakketjednet vil da ha behov for en trykkøkingsstasjon PV01. Det ivaretas av 2 alternerende trykkøkingspumper med tilhørende styring inne i vannbehandlingshuset.

*Trykksone 2* - Midtre områdene på Gamlestølen og nedre områdene på Graneistølen forsynes direkte fra høydebassenget HB01 som er etablert i forbindelse med vannbehandlingen.



*Trykksone 3* - De nedre områdene på Gamlestølen, samt Granlund og nye Tobrennhøgde forsynes fra HB01 via trykkreduksjonsventil PRV01.

Det samme gjelder for overføringsledningen mellom Gamlestølen og områdene lengere sør ved Skåletjednet og Glenna.

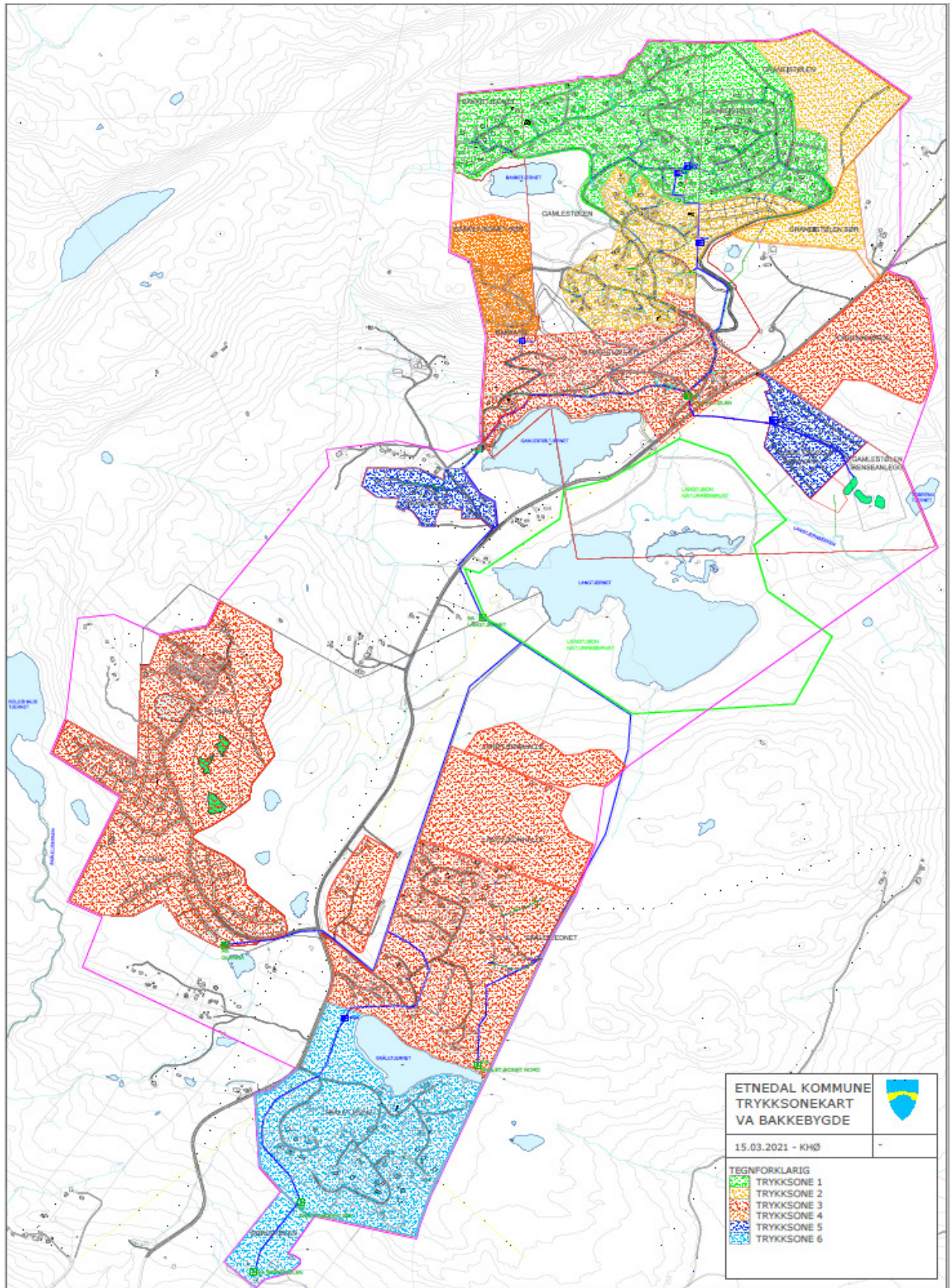
*Trykksone 4* - Abonnenter på Bakkatn og nye Bakketjednet sør forsynes fra PRV02 og vil ha behov for trykkøkning. Det er etablert en enkel trykkøkingsstasjon PV02 for området.

*Trykksone 5* - Det monteres trykkreduksjonsventil PRV01 på vannforsyningsledning fra HB01 og inn til det nye område Gamlestølen Caravan.

*Trykksone 6* - Det monteres trykkreduksjonsventil PRV03 på vannforsyningsledning til abonnenter ved området Skåletjednet som ligger sør for vannet Skåletjednet.

Trykksone	Beskr.	Kote	mVs inn	mVs ut	Ant. Abonn.	Abonnent Kote (mVs)
TS1	PV01	990	0	50	165	960 (80) - 1015 (25)
TS2	HB01	990	0	0	90	935 (55) - 978 (12)
TS3	PRV01	945	45	20	305	875 (90) - 941 (24)
TS4	PV02	940	20	70	35	960 (50) - 985 (25)
TS5	PRV02	890	70	40	180	875 (55) - 890 (40)
TS6	PRV03	885	75	40	90	860 (60) - 895 (25)

6.9 Trykksonekart



### **6.10 Trykkøkningsstasjoner**

Det er i dag etablert 2 trykkøkningsstasjoner i forbindelse med Gamlestølen vannforsyning. PV01 er montert inne på vannbehandlingshuset og består av 2 stk trykkøkningspumper med pls-styring som hele tiden regulerer til riktig trykk ut. Den forsyner trykksone 1 som består av øvre deler av Gamlestølen og Graneistølen.

Den andre PV02 er montert i et eget lite hus på vanntilførselen til Bakkatn og nye Bakketjednet sør for å gi tilstrekkelig trykk til de øvre abonnentene på dette området. Dette er en enkel pumpe med tilhørende pressostat og trykktank.

### **6.11 Mindre eksisterende vannforsyningsanlegg**

Innenfor området Bakkebygde VA er i det i tillegg til Gamlestølen vannforsyning etablert 5 andre mindre vannforsyninger med felles ledningsnett.

Planområdet Skåletjednet har 4 felles vannforsyninger og Glenna har 1 felles vannforsyning.



## 7 Avløpsrenseanlegg

### 7.1 Generelt

Gamlestølen renseanlegg skal drives i samsvar med gjeldende krav i forskrifter og regelverk, samt sikre rent vann for mennesker og dyr i naturen i Bakkebygde.

Det foreligger forholdsvis omfattende dokumentasjon om de utfordringene det er å drifte avløpsanlegget på Gamlestølen.

### 7.2 Eksisterende renseanlegg

Eksisterende renseanlegg består av en slamavskiller etterfulgt av tre biodammer (laguner) med kjemisk felling. Slamavskillerens våtvolum er på 74 m<sup>3</sup> fordelt på tre kammer 47 +13,5+13,5m<sup>3</sup>. Avløpet fra slamavskiller pumpes via en pumpestasjon til biodammene. Fellingskjemikalie for fjerning av fosfor tilsettes ved hjelp av en doseringspumpe inne på pumpestasjonen. Biodammene har en teoretisk samlet overflate på 3600 m<sup>2</sup> og et samlet volum på 5100 m<sup>3</sup>. Gjennomsnittlig vanddyb er i dag 1,4 meter. Vanddybden kan reguleres gjennom et hev og senkbart utløp. Ved maks belastning vil laguneanlegget ha en oppholdstid på minimum 10 døgn, mens gjennomsnittlig oppholdstid vil være i overkant av 30 døgn. Renset avløpsvann ledes i dag via en utløpskum med diffus avrenning ned til Langtjednbekken.



Flyfoto som viser de 3 biodammene og resipient Langtjednbekken i sør.  
Tobrenntjernet ligger rett øst for biodam-anlegget.

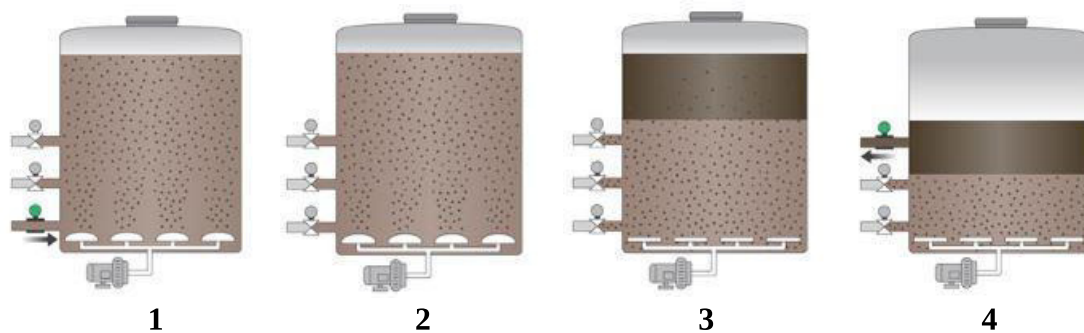
### 7.3 Alternativ ny renseløsning med SBR

Ved ny og forhøyet utslippstillatelse for Gamlestølen RA vil det bli satt strenge krav om høy rensegrad for å oppnå tilfredsstillende verdier på utslipp til den sårbare resipienten Langtjednbekken/ Brennaelva.

Etnedal kommune eier og drifter i dag 2 nye renselanlegg med SBR-renseprosess.

I et SBR-renseanlegg skjer rensesprosessen ved "*aktiv slam-metoden*". I avløpsvannet finnes naturlige bakterier og mikroorganismer, og ved rett tilførsel av oksygen oppnås en naturlig prosess som etterlater avløpsvannet ferdig rensert. Gjennom å tilsette en liten mengde kjemikalier bindes fosfor til slammet før det rensende avløpsvannet føres videre.

Det benyttes en prosess med "*porsjonsvis behandling*", noe som gjør at alt avløpsvann får samme behandling uavhengig av variasjoner i tilrenning (SBR-prosess – *Sequencing Batch Reactor*). Nedenfor beskrives SBR-prosessen sine fem ulike faser.



#### 1. Oppfyllingsfase

Reaktoren mottar avløpsvann fra mottakstanken. Varigheten på denne fasen avhenger av størrelsen på reaktoren og hydraulisk belastning. Mottakstanken fungerer som buffer for lagring av avløpsvann i tiden det tar reaktoren å gjennomføre en syklus.

#### 2. Reaksjonsfase

Reaktoren luftes kontinuerlig for å tilføre oksygen til mikroorganismene som igjen bryter ned organisk materiale og næringsstoffer slik som nitrogen og fosfor. Kjemikalier tilsettes i denne fasen.

#### 3. Sedimenteringsfase

Blåseren og alle ventiler stenges i denne fasen for å oppnå rolige og stabile sedimenteringsforhold. Dette gir lave konsentrasjoner av suspendert stoff i avløpet.

#### 4. Fjerning av slam

I løpet av sedimenteringsfasen fjernes overflødig slam gjennom slamventilen. Slammet dreneres til et slamlager der det fortykkes gravimetrisk. Rejektvann føres tilbake til mottakstanken.

#### 5. Utløpsfase

Etter at overskuddsslammet er fjernet gjennom slamventilen, dreneres rensert avløpsvann til resipienten.



*Bildet viser 1stk SBR-reaktor med pneumatisk styrte ventiler.*



*Lenningen SBR-rensanlegg med mørkbeiset ytterkledning og torvtak.*



## 7.4 Annet prosessteknisk utstyr

### *Forbehandling*

Forbehandling kan være en innløpsfil med skrue for fjerning av ristgods og sand. Ristgods er partikler som ikke skal være i avløpsvannet og vil føre til driftsmessige problemer. Etter utskilling føres ristgods og sand til egne små containere.

### *Septikmottak*

Det kan etableres et mottak av slam fra tette tanker som tilkjøres ved nødtømming eller innenfor ordinær tømmerute. Septikmottaket kan bestå av en trommel som fungerer som en grovsil og fjerner partikler som ikke skal være i avløpsvannet. Det kan være stein, pukk, filler og fett som vil føre til driftsmessige problemer. Utskilte partikler samles i en egen liten kontainer.

### *Slamavvanning*

For å unngå bortkjøring av mye slam med lav TS på ca 3-4%, kan det installeres en avvanningskrue. Fortykket slam pumpes fra slamlager og inn på avvanningskrue. Her presses en del av vannet ut som rejektivann som går tilbake i prosess. Det avvannede slammet med ca TS 20% føres til en slamkontainer.

### *Mekanisk etterpoleringsfilter*

Som en ekstra sikkerhet bør det installeres et trommelfilter på utløpet. Trommelfilteret vil fungere som et mekanisk filter med 20 µm (10 - 100 µm) filteråpning. Filteret vil være med på å opprettholde en stabil høy rensesgrad på anlegget. Det vil og være en god sikring mot slamflukt fra anlegget.

Et mekanisk filter monteres innendørs og man har enkel og full tilgang til service og vedlikehold.

### *Luktreduksjonsanlegg*

Det bør installeres et luktreduksjonsanlegg som behandler avsug fra prosessutstyr via et aktivt kullfilter og UV-belysning. Luktreduksjon må hensyntas da rensenanlegget er planlagt bygd i nærheten av planlagt område for fritidsbebyggelse. Ta og hensyn til støy fra avkastluft.

### *Prøvetakingsutstyr*

Det skal monteres 2 stk automatiske prøvetakere med tilhørende kjøleskap, 1 for innløp og 1 for utløp.

### *Diverse basseng*

Avhengig av utformingen av rensenanlegget vil følgende basseng være aktuelle:

- Innløpspumpesump
- Mottaksbasseng
- Utjevningbasseng
- SBR-reaktorer
- Slamlagerbasseng
- Rejektivannbasseng

## 7.5 Etterpoleringsfilter

Som en ytterligere sikkerhet og for å tilfredsstille nye og strengere utslippskrav vil det være aktuelt med et form for filterbedanlegg som siste etterpoleringsrinn før rensset avløpsvann føres til resipienten. Et filterbedanlegg er relativt plasskrevende, så her kan det være naturlig å gjenbruke arealet til dagens biodammer. Nødvendig filterbasseng tilpasses og sikres med en membran før det fylles med et egnet filtermedie.

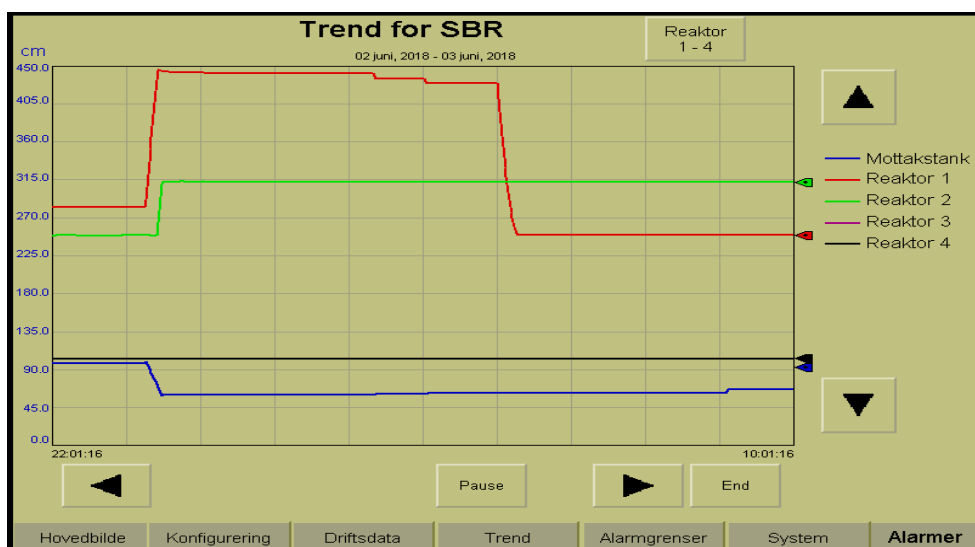
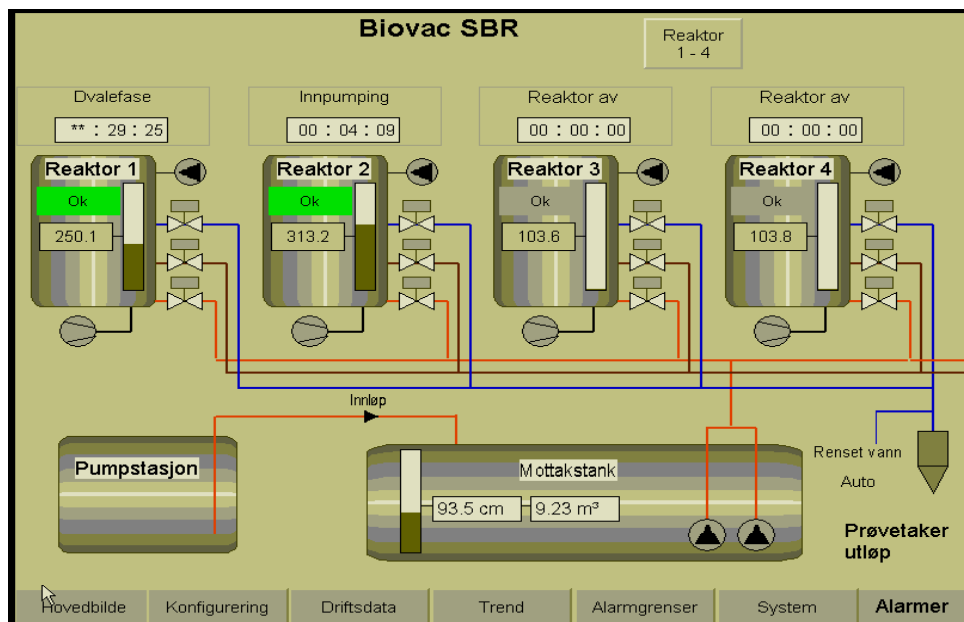
Anleggstypen har god renseevne både med hensyn til fosfor, organisk stoff og reduksjon av bakterier. Nærmere beskrivelse av renseløsning sees på i et forprosjekt.

## 7.6 Driftskontrollanlegg

Etnedal kommune benytter driftskontrollanlegg levert av Prosessautomasjon as.

Driftsoperatøren skal kunne lese av status og styre funksjoner på anlegget fra deres arbeidsplass på Bruflat.

Det tas sikte på at flest mulig av vann- og avløpsstasjoner som er beskrevet i denne VA-planen, som vannbehandlingsanlegg, høydebasseng, trykkøkningsstasjoner og rensanlegg med avløpspumpestasjoner skal kobles til et helhetlig driftskontrollsystem.



Skjerm bilde som viser tilstand en til rensanlegget og trendkurve over tid.

## 8 Ledningsnett

### 8.1 Hovedtrasé

I forbindelse med tilknytning av vann og avløp til eksisterende og nye planområder i Bakkebygde, som i dag ikke er tilkoblet fellesanlegget ved Gamlestølen, må det etableres nye hovedtraseer med tilstrekkelig dimensjon.

Ut fra eksisterende vannbehandling og nytt høydebasseng inne på Gamlestøl-området må det legges ny oppdimensjonert vannledning ut. Sammen med vannledningen legges det også med avløpsledning. Denne nye VA-traseen passerer 2 stk eldre pumpestasjoner på veien ned. Disse 2 vil med stor fordel nå kunne fjernes og avløpet går på selvføll direkte ned til slamavskilleren.

For å binde sammen Glenna og Skåletjednet med Gamlestølområdet må det etableres en overføringsledning mellom de 2 områdene. Overføringsledningen var planlagt bygd langs høyspent-trase mellom fylkesvegen og Langtjend naturreservat.

Da med mulighet i samarbeid med netteier og samtidig legge høyspenttrase i kabelgrøft. I møte med Statsforvalteren i Innlandet kom det frem tydelige signaler på at de ikke kan gi dispensasjon for graving innenfor grense til naturreservat.

Vi må da se på andre muligheter for fremføring av overføringsledning mellom nevnte områder. Etter drøfting av et par alternative traser, ønsker vi å gå videre med å legge overføringsledningen på nordsiden av Gamlestøltjernet. Det blir en noe lengere trase, men det vil og være fordeler som: mulighet for tilknytning av nye abonnenter på Granlund.

Det er i dag fremført felles vann og avløp frem til Bakko gard. Vannledningen er Ø63 og må erstattes av ny ledning med større dimensjon. Avløpsledningen er Ø160, så dimensjon vil antakelig være stor nok, men det kan være utfordringer med noe ujevnt minimumsfall som fører til svanker. Det må vurderes nærmere om både vann og avløpsledning skal erstattes fra Bakko gard og frem til eksisterende slamavskiller.

På kartskisse er det tegnet inn en VA-trase som viser hovedprinsippet. Mer nøyaktig valg av trase vil gjøres under detaljprosjekteringen.

### 8.2 Utbyggingsområder

Det er definert flere utbyggingsområder/delområder ut ifra eksisterende reguleringsplaner og nye byggeområder i kommuneplanens arealdel. Områdene er vist på kart i kap. 3.2.

For Bakkebygde planområde skal det utarbeides detaljert VA-plan for de enkelte områdene før nye utslipp kan godkjennes. Lokal VA-plan skal være en del av reguleringsplan, og godkjennes av kommunen.

VA-planen for hvert utbyggingsområde skal inneholde følgende:

- Trase for vann og avløp
- Forutsetning om tilknytning til kommunens hovedtrasé.
- Traseen skal i størst mulig grad baseres på selvføll til fastsatt kommunalt tilknytningspunkt.
- Planen skal ta høyde for at alle eksisterende (bebygde og ubebygde) og nye tomter skal tilknyttes ledningsnettet.



Som ledd i en utbyggingsavtale kan det tillates midlertidige løsninger for avløp i form av felles tette tanker i perioden fra denne planen er vedtatt, og fram til endelig tilknytning til kommunens hovedledning.

Utbygging av det enkelte området baseres i hovedsak på bruk av utbyggingsavtaler, jfr. kommuneplanens arealdel punkt 2.2.

Kommunen vil kreve tilknytningsgebyr for den enkelte abonnent når utbyggingsområdet kobles til kommunal hovedledning, og kommunen overtar ledningsnett.

### **8.3 Felles VA-Norm for Valdres**

Etnedal kommune legger «Felles VA-norm for Valdres» til grunn for alt av planlegging, prosjektering og utførelse av VA-ledningsnett i kommunen, herunder også Bakkebygde. Normen er sist revidert i desember 2018 og er basert på Norsk Vanns VA-Norm som benyttes over hele landet. Felles VA-norm Valdres er utarbeidet i samarbeid av de 6 Valdreskommunene.

Det er en fordel å samarbeide med andre kommuner i regionen som ofte har de samme utfordringene innen dette fagområdet. Det gir på sikt bedre kvalitet til en lavere kostnad. I tillegg vil det være mer forutsigbart for anleggsentreprenørene i Valdres-regionen at VA-anlegg som er ute på anbud er basert på den samme normen.

I løpet av 2021 skal det foreligge en erstatning for dagens VA-norm og VA-Miljøblad. Det nye produktet har fått navnet Norsk Vannstandard. Når Norsk Vannstandard blir innført vil den være førende for prosjektering og utførelse av VA-anlegg.

VA-normen gjelder for alle VA-anlegg, dvs. både offentlige anlegg og anlegg som blir bygd ut av private utbyggere for senere å blir overtatt av kommunen.

VA-normen er et viktig bidrag for å sikre god kvalitet på alle nye VA-anlegg, som skal dimensjoneres og bygges for en levetid på minst 100 år.

VA-normen er delt opp i følgende kapitler:

1. Hjemmelsdokumenter (lover og forskrifter)
2. Funksjonskrav
3. Prosjektdokumentasjon
4. Grøfter og ledningsutførelse
5. Transportsystem - vannforsyning
6. Transportsystem - spillvann
7. Transportsystem - overvann
8. Transportsystem - avløp felles

Det skal ikke utføres arbeid i VA-grøft uten at personell med ADK-1 sertifikat er til stede i grøfta der hvor arbeidet utføres. Krav til ansvarlig foretak gjelder også tiltak som ikke er søknadspliktig.

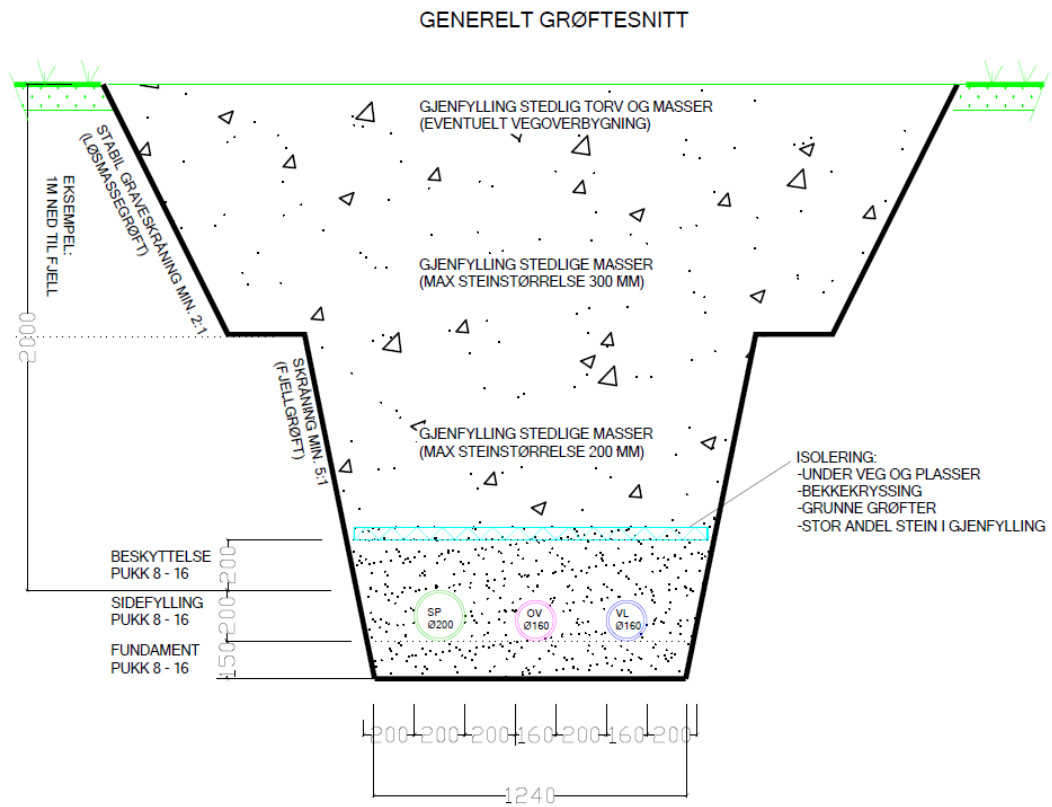
All tilkobling til kommunens vannledning skal skje i vannkum, da gjerne via en manifold som gir et felles tilkoblingspunkt for flere abonnenter. Tilkobling til kommunens avløpsledning skal skje til en stake/spylekum.

Vannkum skal ha minimum innvendig dimensjon Ø1600 og avløpskum skal ha stigerør på minimum utvendig dimensjon Ø400.

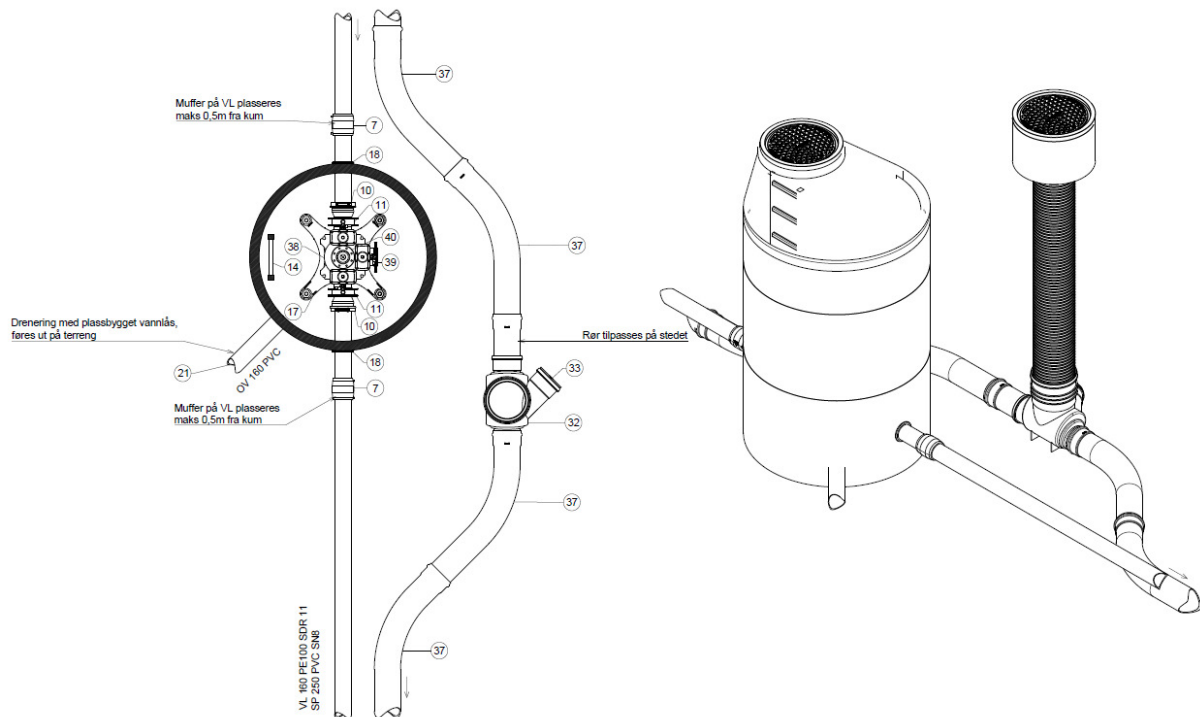
For abonnenter der det ikke er selvføll på avløp inn til kommunal ledning må det installeres en pumpekum.



*Eksempel på bolig/fritidsbolig avløps-pumpekum*



Generelt snitt for VA-grøft



Typisk kumpunkt med separat vann- og avløpskum



## 9 Overvann

### 9.1 Overvannshåndtering

Ved utbygging av fritidsbebyggelseområder øker antallet tette flater på bekostning av permeabel grunn, vegetasjon og trær. Naturlige grøfter og vannveier legges i rør eller legges om og områdene dreneres. Den opprinnelige vannbalansen og grunnvannsnivået endres.

Overvannshåndteringen bør være framtidsrettet og i henhold til meteorologenes og klimaekspertenes varslinger om endret klima. Utbygging og fortetting reduserer naturlig infiltrasjon, fordrøyning (forsinkelse), absorpsjon og fordamping av regnvann. Dette, sammen med økte nedbørsmengder, medfører økning i overflateavrenningen, både i volum og intensitet.

Det skal ikke legges opp til at overvann fra utbyggingsområder ledes inn på renseanlegg. Håndtering av overvann må derfor i første rekke planlegges i reguleringsplanene. Det bør legges opp til at overflatevann ledes mot eksisterende grøfter eller bekker, eventuelt naturlig avrenning til terreng, med infiltrasjon til grunnen. Fortrinnsvis skal alt overvann løses lokalt på den enkelte tomt eller eiendom.

Stikkrenner i hovedveier i området må ha stor nok kapasitet. Dimensjonering av stikkrenner, og hvor disse skal ligge, vil bli endelig avklart når nye veier skal detaljprosjekteres og byggemeldes. Det bør også legges stikkrenner ved alle innkjørsler inn til fritidsboligene.

Det skal legges med dreneringsledning ut fra alle vannkummer, som ledes ut i terrenget så raskt som mulig. Dimensjonen for slik dreneringsledning skal være minimum tilsvarende dimensjon som hovedvannledning i den aktuelle kum. Det skal i utgangspunktet ikke legges noe eget overvannssystem i VA-grøftene. Grøfter kan ved behov dreneres med korrugert ledning med dimensjon Ø100.

### 9.2 Overvann i plan- og byggesaker

Overvannshåndtering skal planlegges og tas høyde for så tidlig som mulig i plan- og byggesaksprosessen. Dette er for å sikre at overvann blir ledet trygt ut av det bebygde området, samt at det utnyttes som ressurs og ikke forurenses og/eller medfører unødig fare ved ekstremregn. Kommuneplanen og andre kommunale bestemmelser og retningslinjer vil, i tillegg til lover og forskrifter, legge grunnlaget for hvordan overvannet skal håndteres.

Ved utarbeidelse av reguleringsplanen stiller kommunen, som planmyndighet, krav om redegjørelse for overvannshåndtering ved innsendelse av planforslaget (overordna overvannsplan). Hensikten er at kommunen skal få oversikt over dagens situasjon og at planforslagets konsekvenser synliggjøres. Overordnet overvannsplan medfører også at det redegjøres for hvordan bestemmelser i andre overordna planer kan ivaretas, samt viser ivaretagelse av krav som stilles i det aktuelle planforslaget.

I reguleringsplanen/den overordna overvannsplanen må overvann ved dimensjonerende nedbør (ofte 20-års nedbør) og en klimafaktor på 1,5 være ivarettatt. I tillegg skal 200-års nedbør, med en klimafaktor på 1,5 beregnes. Det må også dokumenteres at sikkerheten på

eiendommen og nedstrøms er ivaretatt og at planen ikke fører til negative konsekvenser for annen eiendom.

Videre må byggesak/omsøkt tiltak være i samsvar med gjeldende planer for området. Alle tiltak som endrer utnyttelse av arealene og/eller at tiltaket, etter kommunens vurdering, har betydning for overvannshåndteringen, kan bli pålagt å dokumentere håndtering av overvann (utarbeide en lokal overvannsplan). Overvannshåndteringen må da være i samsvar med blant annet plan- og bygningsloven §§ 4-2, 4-3, 27-2 og 28-1. Dette gjelder også større tiltak (utbygging) der tiltaket baserer seg på eksisterende reguleringsplan og tiltakets konsekvenser knyttet til overvann og flom ikke er utredet.

Det forventes at planlegging og prosjektering av overvannshåndtering foretas av kvalifisert foretak, med kompetanse på bærekraftige tiltak for lokal overvannshåndtering.

## 10 ROS-Analyse

### 10.1 Oppdragsgiver og lovhjemler

Etnedal kommune er oppdragsgiver, og har bestemt at ros-analyse skal utarbeides for å dekke krav til farekartlegging og risikovurdering etter bl.a sivilbeskyttelsesloven §14, plan- og bygningsloven §4-3, internkontrollforskriften §5 og drikkevannforskriften §11.

### 10.2 Formål og omfang

Formålet er å avdekke risikoer eller bekymringspunkter vedrørende samfunnsikkerhet i forbindelse med utarbeidelse av overordnet VA-plan Bakkebygd.

Det skal og utarbeides ros-analyse for å vurdere og avdekke sårbare punkter omkring sikring av godt og trygt drikkevann fra vannforsyningsanlegget på Gamlestølen. Vannforsyningen dekker tilhørende råvannskilde, vannbehandlingsanlegg, høydebasseng og transportsystem. Det skal også beskrives reduserende tiltak for den enkelte uønskede hendelse.

### 10.3 Sårbare abonnenter

Det er i dag 2 stk kafeteriabbygg i Bakkebygda. Det er drift ved Gamlestølen Fjellstogo. Ved Glenna høyfjellssenter er det pr i dag ikke drift. Kafeteriabbyggene blir ikke ansett som risikoabonnenter. Ellers er det 9 stk eneboliger, resterende abonnenter vil være fritidsboliger.

### 10.4 Beskrivelse av analyseobjektet

Gamlestølen vannverk ble etablert i ca 1995 og påbygd i 2011. Vannverket eies og driftes av Gamlestølen drift i dag.

Vannforsyningen forsyner i dag ca. 250 fritidsboliger i Gamlestøl-området. Antall abonnenter vil være økende etter hvert som nye planområder etableres eller eksisterende planområder tilkobles. Ved full utbygging i Bakkebygd-området er vannverket tiltenkt å forsyne totalt ca 800 fritidsboliger.

Analyseobjektet deles i 4 delobjekt: Råvannskilde, vannbehandlingsanlegg, høydebasseng og transportsystem.

Samtidig som fritidsboliger blir tilkoblet felle vannforsyning skal de også tilkobles felles avløpsrensaneanlegg.

**Råvannskilde** er 6 stk borebrønner i fjell ca 150m dype. Brønner sikres med betongring med låsbart lokk med fals. Det monteres et filter mengdemåler på hvert råvannsinntak.

**Vannbehandlingsanlegget** består av 1 stk UV-anlegg med nødvendig kapasitet i dag. Det er montert avherdingsanlegg. På sikt må kapasiteten på vannbehandlingsanlegget utvides.

Avhengig av råvannskvalitet på analyseresultatene, kan/må eventuell annen vannbehandling etableres. Produksjon og –forbruk overvåkes vha vannmålere.

Som ekstra sikring skal nødklor-anlegg etableres.

Det er pr i dag ingen form for driftsovervåking av vannforsyningen.

**Høydebassenget** i dag består av totalt 32 m<sup>3</sup> vannmagasin. Dette er alt for liten kapasitet og nødvendig volum må etableres ved nedsetting av større og flere vannmagasintanker.

**Transportsystemet** vil bestå av vann- og avløpsledninger med nødvendig drenering/overvannsledning. Transportsystemet for vannforsyningen består i dag av pe-



ledninger i mindre dimensjoner fra 32 til 63mm. Kapasiteten ut fra høydebasseng må økes betraktelig. Kapasitet på hovedtraseer Ø110 – Ø225.

Vannforsyningsområdet ligger mellom 975 moh 1053 moh. Det må etableres trykksoner med trykkreduksjon hvor det blir nødvendig. Tappepunkt med god drenering ut til terreng etableres i lavpunkt for mulighet til rengjøring/utspyling av vannledning. Lufteventiler etableres i høybrekk. Vannkummer med sluser og fordelingsmanifold ut til abonnentene. Brannventiler monteres i aktuelle vannkummer.

Transportsystemet skal bygges etter Valdres VA-norm.

### **Reservevannforsyning**

Det er i dag noen mindre vannforsyninger i Bakkebygde, på sikt kan noen av disse kunne fungere som reservevannforsyning.

## **10.5 Generelt om metode**

ROS-analysens hensikt er å avdekke og sette fokus på viktige risikoområder for vannforsyningen for Bakkebygde. Risikoområder som omfattes av denne analysen kan være menneskelig svikt, teknisk svikt, naturgitte forhold og tilsiktede handlinger.

ROS-analysen er en grovanalyse og det er tatt utgangspunkt i veilederne «Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen» (Mattilsynet, 2017) og «Samfunnsikkerhet i kommunens arealplanlegging» (DSB, 2017).

Uønskede hendelser kartlegges og plasseres i 1 av 4 risikoklasser ut fra en totalvurdering av sannsynlighet og konsekvens.

## **10.6 Analysemøte med deltagelse**

Mye av bakgrunnsinformasjon for analysen er hentet fra VA-Plan Bakkebygde 2021, kart og skisser over de planlagte VA-anlegg, samt erfaringer fra kommunens ansatte.

Det ble avholdt analysemøte med ansatte i plan- og driftsavdelingen i Etnedal kommune den 10.12.2019. Målet med møte var å gå gjennom identifiserte og beskrive uønskede hendelser med reduserende tiltak.





Deltagere på analysemøtet:

Knut Helge Ødegård	Avd. leder Driftsavdelingen
Siv Byfuglien	Avd. leder Planavdelingen
Håvard Telstø	Planlegger

## 10.7 Risikomatrise

Risikomatrise på bakgrunn av vurdert konsekvens og sannsynlighet.

5. Katastrofalt				
4. Svært alvorlig				
3. Alvorlig fare				
2. Mindre fare				
1. Ubetydelig fare				
	1. Lite sannsynlig	2. Mindre sannsynlig	3. Sannsynlig	4. Svært Sannsynlig

-  -Hendelser i grønne felt: Mindre tiltak kan vurderes, opprettholde daglig ik og drift.
-  -Hendelser i gule felt: Forebyggende tiltak bør vurderes ut fra kost-nytte.
-  -Hendelser i oransje felt: Forebyggende tiltak og beredskap må vurderes.
-  -Hendelser i røde felt: Forebyggende tiltak og beredskap er påkrevd for å redusere risiko.

Vurdering av konsekvenser av uønskete hendelser:

Uønsket hendelse	Personskade	Miljøskade	Eiendom/anlegg
<b>5. Katastrofalt</b>	Død	Varig	Settes varig ut av drift
<b>4. Svært alvorlig</b>	Varig mén	Langvarig/varig	Ut av drift over lengre tid
<b>3. Alvorlig fare</b>	Behandlingskrevende	Alvorlig/langvarig	Ut av drift over tid
<b>2. Mindre fare</b>	Mindre skader	Mindre alvorlig	Mindre skade
<b>1. Ubetydelig fare</b>	Ubetydelig skade	Ubetydelig skade	Ubetydelig skade

Vurdering av sannsynlighet for uønsket hendelse:

<b>1. Lite sannsynlig</b>	teoretisk sjanse for hendelse, sjeldnere enn hvert 100 år.
<b>2. Middels sannsynlig</b>	kan skje teoretisk hvert 10 år.
<b>3. Sannsynlig</b>	vil skje av og til, periodisk hendelse cirka årlig.
<b>4. Svært sannsynlig</b>	Skjer regelmessig, forholdet er kontinuerlig tilstedes.

## 10.8 Samfunnsikkerhet-ROS analyseskjema

-Analyseskjema PBL, samfunnsikkerhet.

Uønsket hendelse	San.	Kon.	Reduserende tiltak
<b>Ras/skred/grunnforhold. Er området utsatt for, eller kan nye tiltak medføre risiko for:</b>			
1.1 Masseras/-skred.			Ikke aktuelt i følge aktsomhetskart.
1.2 Snø-/isras.			Ikke aktuelt i følge aktsomhetskart.
1.3 Flomras.			Ikke aktuelt i følge aktsomhetskart.
1.4 Elveflom. I følge aktsomhetskart, fare for flom ved ved eksisterende slamavskiller og pumpestasjon.	2	3	Sikre og påse at bekkeløpet er åpent og tar unna overvann.
1.5 Tidevannsflo.			Ikke aktuelt i følge aktsomhetskart.
1.6 Radongass.	3	2	Ikke rom med varig opphold. Ved behov monteres radonsikring.
<b>Vær, vindeksponering. Er området:</b>			
1.7 Vindutsatt.	3	2	Områder på fjellet kan være vindutsatt, drivsnø i adkomstveger. Avtale brøyteentreprenør.
1.8 Nedbørutsatt.	2	2	Stikkrenner i veg skal ha god drenering. Sikre råvannkilde mot innlekk.
<b>Natur- og kulturområder:</b>			
1.9 Sårbar flora.	2	2	Fremføring av traseer må avklares nærmere og ev, justeres i forhold til sårbare områder.
1.10 Sårbar fauna/fisk.	2	2	Fremføring av traseer må avklares nærmere og ev, justeres i forhold til sårbare områder.
1.11 Verneområder. Langtjeden naturreservat	2	3	Fremføring av traseer må avklares nærmere med vernemyndigheten ifm. planarbeidet.
1.12 Vassdragsområder. Spillvann-overløp til vassdrag i nærheten.	2	3	Nytt renseanlegg vil minske risikoen.
1.13 Fornminner (afk).	2	2	Må undersøkes nærmere og tas hensyn til.
1.14 Kulturminne/-miljø.	2	2	Må undersøkes nærmere og tas hensyn til.
<b>Strategiske områder og funksjoner. Kan planen/tiltaket få konsekvenser for:</b>			
1.15 Vei, bru, knutepunkt.	2	2	VA-trase med kummer i/langs vei.
1.16 Havn, kaianlegg.			Ikke aktuelt.
1.17 Sykehus/-hjem, kirke.			Ikke aktuelt.
1.18 Brann/politi/sivilforsvar.	1	1	Per i dag ingen brannvann. Dimensjonere nye vannledning for brannvann. Etablere brannkummer ved kummer.
1.19 Kraftforsyning.	2	4	Etablere mulighet for nødstrøm. Iverksett mobilt nødstrømsaggregat.
1.20 Vannforsyning.	1	1	Oppgradering av eksisterende vannforsyning.



1.21 Forsvarsområde.			Ikke aktuelt.	
1.22 Tilfluktsrom.			Ikke aktuelt.	
1.23 Område for idrett/lek.			Ikke aktuelt.	
1.24 Park; rekreasjons-område.	3	1	Anleggsarbeid ved turstier og skiløyper.	
1.25 Vannområde for friluftsliv. Spillvann-overløp vil kunne skape forurensing.	2	4	Etablere nytt renseanlegg, med nye spillvannsledninger.	
<b>Forurensningskilder. Berøres planområdet av:</b>				
1.26 Akutt forurensning.	1	4	Olje-, diesel-lekkasje fra anleggsmaskiner. Følge rutiner.	
1.27 Permanent forurensning.			Ikke aktuelt.	
1.28 Støv og støy; industri.			Ikke aktuelt.	
1.29 Støv og støy; trafikk.	2	1	Støv fra grusveier. Grusveier saltet.	
1.30 Støy; andre kilder.	3	1	Støy fra anleggsmaskiner.	
1.31 Forurenset grunn.			Ikke aktuelt.	
1.32 Forurensning i sjø.			Ikke aktuelt.	
1.33 Høyspentlinje (em stråling).	2	2	Eksisterende HS går gjennom området.	
1.34 Avfallsbehandling.			Ikke aktuelt.	
1.35 Oljekatastrofeområde.			Ikke aktuelt.	
<b>Medfører planen/tiltaket:</b>				
1.36 Fare for akutt forurensning.	1	4	Olje-, diesel-lekasje fra anleggsmaskiner. Følge rutiner.	
1.37 Støy og støv fra trafikk.	3	1	Under anleggsperioden.	
1.38 Støy og støv fra andre kilder.			Ikke aktuelt.	
1.39 Luktforurensning. Kan forekomme lukt fra avløpsrenseanlegget.	3	2	Etablere nytt lukket renseanlegg vil redusere luktforurensingen.	
<b>Transport. Er det risiko for:</b>				
1.40 Ulykke med farlig gods.			Ikke aktuelt.	
1.41 Vær/føre begrenser tilgjengelighet til området.			Ikke aktuelt.	
<b>Trafikksikkerhet</b>				
1.42 Ulykke i av-/påkjørslar.	1	4	Trafikkulykker kan skje. Vise aktsomhet i anleggsområdet. Følg skiltplan.	
1.43 Ulykke med gående/syklende.	1	4	Trafikkulykker kan skje. Vise aktsomhet i anleggsområdet. Følg skiltplan.	
1.44 Ulykke ved anleggsgjennomføring.	2	5	Ulykker kan skje, må ha fokus på HMS. (SJA).	
1.45 Andre ulykkespunkter.			Ikke aktuelt.	

<b>Andre forhold</b>				
1.46 Sabotasje og terrorhandlinger.	1	4	Kan skje sabotasje mot vannforsyning. Aktuelle anlegg sikres.	
1.47 Regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is.			Ikke aktuelt.	
1.48 Naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare (stup).			Ikke aktuelt.	
1.49 Gruver, åpne sjakter, steintipper etc.			Ikke aktuelt.	
1.50 Spesielle forhold ved utbygging/gjennomføring.			Ikke aktuelt.	
<b>Spesielle forhold ved utbygging/gjennomføring</b>				
1.51 Skade på uvedkommende i anleggsområdet.	2	4	Merke og sperre anleggsområde for uvedkommende.	
1.52 Uhell ved arbeid i grøft eller kum.	2	4	Følge HMS retningslinjer for arbeid i kum.	

Hendelser som er vurdert å være sannsynlige til svært sannsynlige og ha alvorlige til svært alvorlige konsekvenser, krever tiltak, jfr. tabell 2. Nærmere angitte hendelser kommenteres her nærmere.

Risikomatrikse på bakgrunn av vurdert konsekvens og sannsynlighet.

### 10.9 Oppsummering Samfunnsikkerhet-ROS

Risikomatrikse på bakgrunn av vurdert konsekvens og sannsynlighet.

5. Katastrofalt		44		
4. Svært alvorlig	26, 36, 42, 43, 46	19, 25, 51, 52		
3. Alvorlig fare		4, 11, 12		
2. Mindre fare		8, 9, 10, 13, 14, 15, 33	6, 7, 39	
1. Ubetydelig fare	18, 20	29	24, 30, 37	
	1. Lite sannsynlig	2. Mindre sannsynlig	3. Sannsynlig	4. Svært Sannsynlig

#### 1.44 Ulykke ved anleggsgjennomføring.

Ulykker skjer sjeldent, men kan ha svært alvorlige konsekvenser når den først er ute. Det er derfor svært viktig å ha fokus på HMS ved utføring av arbeid innen vann og avløp. Avhengig av arbeidsoppgaver skal det benyttes forskjellig type personlig verneutstyr som: hjelm, hørselvern, vernebriller, støv-/vernemaske, hansker, vernesko. Annet sikkerhetsutstyr som skal benyttes ved VA-arbeid : gassmåler, kumvifte, fallsikringsutstyr.

#### 1.19 Kraftforsyning.

Se punkt 2.9 under vannforsyning-ROS.

### 1.25 Spillvann forurensing.

Påse at transportsystemet er tett og at lekkasjer ikke oppstår, herunder sikker drift av alle pumpestasjoner. Ved etablering av nytt rensesanlegg vil en oppnå sikrere drift og bedre kontroll med utslippene.

### 1.51 Fall i byggegrop eventuelt i åpen va-grøft.

Entreprenør må merke og sikre anleggsområdet for å unngå at det kan oppstå situasjoner og skader med uvedkommende involvert.

### 1.52 Uhell ved arbeid i grøft eller kum.

Se punkt 2.21.

## 10.10 Konklusjon

Med bakgrunn i analysen som viser at det er noen aktuelle hendelser som medfører risiko. Etter utføring av tiltak som er lagt inn under «Reduserende tiltak» og nærmere beskrevet under oppsummering er det ingen hendelser som vil klassifiseres til å gi alvorlige risiko.

Det er alltid svært viktig for drifts-personell å følge HMS-rutiner for å unngå at potensielle ulykker oppstår.

Andre avgjørende punkter som går igjen, er sikker drift av det nye anlegget.

Det krever tilsyn og driftsoppfølging av fagfolk med kompetanse inne vann og avløp.

Med dagens bemanningssituasjon blir ikke dette ikke mulig å følge opp. Kommunen må påse at de har en plan med bemanningen inn VA-oppfølging og drift.

Med tanke på den sårbare bemanningssituasjonen må gode driftsrutiner være beskrevet i internkontrollhåndboken.

Utover dette er det ikke avdekket risiko for uønska hendelser innenfor planområdet, eller som følge av gjennomføring av VA-plan og reguleringsplan, som vil utløse behov for risikoreducerende tiltak.

## 10.11 Vannforsyning-ROS analyseskjema

Uønsket hendelse	San.	Kon.	Reduserende tiltak
<b>Råvannskilde:</b>			
2.1 Forurensing råvannskilde.	2	4	Sikre borebrønn med betongring med betonglokk. Inngjerding vurderes.
2.2 Lav grunnvannstand, svikt i tilsig råvann.	2	3	Ved behov innfør rasjonering. Etabler flere borebrønner. Reservevannkilde.
2.3 Innbrudd/sabotasje på borebrønn.	1	4	Sikre med låsbart betonglokk.
2.4 Teknisk svikt brønnpumpe.	2	3	Det er 6 brønner med hver sin pumpe, defekt brønnpumpe kobles ut og skiftes.
<b>Vannbehandling</b>			
2.5 Forurenset råvann.	2	4	Iverksett (nød-kloring )og/eller kokepåbud. Kontroller råvannskilde og tilsigsområdet.

2.6 Svikt UV-anlegg.	2	3	Ha nødvendige deler på lager. Iverksette nød-kloring. Opprett serviceavtale.	
2.7 Innbrudd/ sabotasje vannbehandling.	1	4	Bygning i laft og bindingsverk. Vurder innbruddsalarm i forbindelse SD-anlegg.	
2.8 Kortvarig (timer) strømbrudd.	3	2	24 t vannkapasitet i basseng. Etablere nytt høydebasseng.	
2.9 Langvarig (dager) strømbrudd.	2	4	Ved behov tilkjøring av nød-vann. Etablere nødstrømsinntak, med mulighet for kjøring av mobilt nødstrømsaggregat Etablere nytt og større høydebasseng.	
2.10 Feil bruk av styring/sd-anlegg.	3	2	Ingen overvåking eller varsling av anlegget i dag. Det etableres sd-anlegg med varsling til driftsoperatør.	
2.11 Brann.	1	4	Utfør el-kontroll/termografering av el-anlegg.	
<b>Høydebasseng</b>				
2.12 Innbrudd/sabotasje.	1	4	Sikre mannehull med låsbart betonglokk.	
2.13 Lavt nivå.	2	2	Etabler driftsovervåking. Driftsoperatør vil motta alarm.	
<b>Transportsystem</b>				
2.14 Høyt kimtall.	2	3	Ta vannprøve ut på nett. Iverksett spyling/rengjøring av ledningsnett. Opprett utspylingspunkt.	
2.15 Ledningsbrudd/lekkasje med tilbakestrømming på vann-nett.	2	4	Spyle ut og eventuelt iverksett kloring av ledningsnett. Ta vannprøve etter reparasjon.	
2.16 Tilbakestrømming i brannventil.	2	4	Ingen brannventiler i dag. Ved etablering av vannkummer med brannventil påse at vannkummene blir drenert ut til terreng.	
<b>Felles, generelt</b>				
2.17 Svikt sd-driftsovervåking.	3	2	Per i dag ingen driftsovervåking. Øket manuelt tilsyn med anlegg. Inngå serviceavtale med leverandør.	
2.18 Angrep/hacking av sd-anlegg.	1	3	Per i dag ingen sd-anlegg. Skaffe back-up av driftsprogram.	
2.19 Bemanning daglig drift. Kun 1 ansatt VA-driftsoperatør med, sårbart ved sykdom og ferie.	3	3	Øke stillingsressurs innen va drift. Viktig med beskrivende driftsrutiner/IK.	
2.20 Bemanning VA-vakt. 2-delt vaktordning er belastende og sårbart ved sykdom og ferie.	3	3	Øke stillingsressurs innen va drift og innføre 3- eller 4-delt vaktordning.	
2.21 Ulykker med VA-personell ved arbeid i kum, grøft og basseng.	2	5	Vær forsiktig og ha fokus på HMS. Ved nevnte arbeid skal det alltid være 2 sammen om jobben. Utarbeide rutiner.	
2.22 Ulykker med VA-personell ved arbeid med elektrisk utstyr.	2	5	Vær forsiktig og ha fokus på HMS. Driftsoperatør skal ha instruert personell kurs. Utarbeide rutiner.	
2.23 Ulykker med VA-personell ved arbeid som innebærer bruk av kjøretøy som bil, traktor, lastebil eller gravemaskin.	2	5	Kjør forsiktig, hold avstand og ha fokus på HMS. Utarbeide rutiner. Ansatte skal ha nødvendige kompetansebevis.	



## 10.12 Oppsummering Vannforsyning-ROS

Risikomatrise på bakgrunn av vurdert konsekvens og sannsynlighet.

5. Katastrofalt		21, 22, 23		
4. Svært alvorlig	3, 7, 11, 12	1, 5, 9, 15, 16		
3. Alvorlig fare	18	2, 4, 6, 14	19, 20	
2. Mindre fare		13	8, 10, 17	
1. Ubetydelig fare				
	1. Lite sannsynlig	2. Mindre sannsynlig	3. Sannsynlig	4. Svært Sannsynlig

### 2.21, 2.22 og 2.23 Ulykker VA-personell

Ulykker skjer sjeldent, men kan ha svært alvorlige konsekvenser når den først er ute. Det er derfor svært viktig å ha fokus på HMS ved utføring av arbeid innen vann og avløp. Avhengig av arbeidsoppgaver skal det benyttes forskjellig type personlig verneutstyr som: hjelm, hørselvern, vernebriller, støv-/vernemaske, hansker, vernesko. Annet sikkerhetsutstyr som og skal benyttes ved: gassmåler, kumvifte, fallsikringsutstyr. Driftsoperatør-va skal inneha nødvendig kompetanse innen drifting av VA-anlegg, samt bestått andre aktuelle kurs som varme arbeider og instruert personell.

Nødvendig sikkerhetsutstyr kjøpes inn og holdes godt vedlike.

Ved mange av arbeidsoppgavene innen vann og avløp skal det av sikkerhetsmessige årsaker alltid være 2 mann tilstede.

### 2.1 Forurensing råvannskilde.

Det er viktig å beskytte råvannskildene ved Gamlestølen vannforsyning mot forurensing. Brønner sikres med betongring med låsbart lokk med fals. Ytterligere tiltak vil være støping av gulv rundt foringsrør inne i betongring for å hindre innlekk av overflatevann. Det skal og vurderes om borehullene skal gjerdes inn for å hindre ferdsel av mennesker og større dyr. Det skal utføres nødvendig tilsyn med borehullene av VA-driftsoperatør.

### 2.5 Forurenset råvann.

Ved forurenset drikkevann må alle abonnenter varsles og det innføres kokepåbud. Kommuneoverlege og Mattilsynet informeres. Årsaken til forurensing må identifiseres. Når årsaken er identifisert må det iverksettes tiltak for å hindre/stoppe fremtidig forurensing. Eventuelt kan reservevannforsyning benyttes inntil hovedvannforsyningen er friskmeldt. Se forøvrig beredskapsplanen.

### 2.9 Langvarig strømbrydd.

Høydebassenget skal ha et volum som vil dekke vannforbruk en tid etter at strømbryddet har oppstått. Bakkebygde vannverk dekker et området med nesten utelukkende fritidsboliger, det fører til et svært varierende vannforbruk. Utenom de mest populære helgene og feriene som jul/nyttår, vinterferie, påskeferie vil volumet i høydebassenget være i flere dager. I nevnte høysesonger skal høydebassenget ha et teoretisk volum som tilsvarer ca 1 døgn forbruk. Dette er jo igjen avhengig av hvor mange fritidsboliger som til enhver tid er påkoblet. Det er kjøpt inn et 400V aggregat som kan benyttes til nødstrøm ved behov.

Det legges til rette for bruk av 1 borehullspumpe, samt prioritert kurs til UV-vannbehandling, samt lys og oppvarming av bygningen.

#### 2.15 Ledningsbrudd.

Ved ledningsbrudd og trykkløst ledningsnett kan det oppstå innlekk fra forurenset vann i grøft. Vannforbruket og trykk overvåkes slik at og et eventuelt rørbrudd vil oppdages tidlig. Vannledningen vil være i pe som sveises i alle skjøter, samt alle tilkoblinger til abonnenter skal gjøres i drenerte vannkummer.

Dette vil være et helt nytt ledningsnett med svært liten risiko for rørbrudd, men uhell kan skje ved gravearbeid langs traseen.

#### 2.16 Tilbakestrømming i brannventil.

Ved undertrykk på ledningsnett kan det oppstå innsug av forurenset vann i brannventiler hvis vannkummen er fylt med overvann. Alle vannkummer skal etableres med drenering ut til terreng.

Det er ikke abonnenter tilkoblet som medfører risiko for forurensning ved tilbakestrømning.

#### 2.19 og 2.20 Bemanning vann og avløp.

Tilstrekkelig tilsyn, drift og vedlikehold av vannforsyningsanlegget er svært viktig når det gjelder leveringssikkerhet av drikkevann. Slik det fremgår av punkt 19 og 20 har Etnedal kommune i dag lite bemanning og kompetanse innen driftsavdelingen når det gjelder drift og vedlikehold av kommunens VA-anlegg. Dagens VA-mannskap består i dag av kun 1 mann på 62 år, med relativ kort tid igjen som ansatt i kommunen. Kommunen må bruke tid og ressurser på opplæring, kompetanseheving og rekruttering av ny driftsoperatør inn VA-faget. Kommunen har som krav at det til enhver tid skal være fagansatte i kommunen som sørger for sikker drift og vedlikehold av vannforsyningsanleggene.

Gode driftsrutiner skal være beskrevet i internkontrollhåndboken.

## 11 Framdrift

### 11.1 Framdriftsplan

Som beskrevet i kap. 1.4 tar denne planen utgangspunkt i at nåværende eiere og kommunen kommer til enighet om kommunal overtakelse av aktuelle eksisterende vann- og avløpsanlegg innenfor planområdet, og at oppgradering og videre utbygging skal skje i kommunal regi.

Utbygging i tråd med denne planen vil således ikke kunne starte før disse forholdene er avklart. Under forutsetning av at partene kommer til enighet, og kommunen overtar nødvendige VA-anlegg, så ser vi for oss en trinnvis utbygging:

	Beskrivelse	Oppstart år
Trinn 1	Bygging av nytt renseanlegg, med tilhørende ledningsnett	
Trinn 2.1	Overføringsledning til Skåletjednet-området	
Trinn 2.2	Oppgradere/etablere ny vannforsyning	
Trinn 3	Etablere overføringsledninger til andre regulerte områder	

Prosjektene framdrift er avhengig av mange faktorer, som blant annet aktuelle utbyggingsavtaler, entreprenører, kapasitet og økonomi.

Utbygging innenfor de enkelte eksisterende reguleringsområdene vil være avhengig av godkjenning av detaljerte VA-planer og utbyggingsavtaler mellom utbyggere og kommunen. Nye områder vil bygges ut i tråd med godkjente reguleringsplaner og i takt med utbyggers planlagte framdrift.

## **12 Vedlegg**

### **12.1 Hovedtrase VA-Plan Bakkebygde**

### **12.2 Trykksonekart Bakkebygde vannforsyning**