

Olav Eik-Nes

▶ **VA-plan**

Fåfengveien sør

Stor-Elvdal kommune

Oppdragsnr.: 52201509 Dokumentnr.: Z-001 Versjon: E01 Dato: 2023-09-27



VA-plan

Fåfengveien sør

Oppdragsnr.: 52201509 Dokumentnr.: Z-001 Versjon: E01

Oppdragsgiver: Olav Eik-Nes
Oppdragsgivers kontaktperson:
Rådgiver: Norconsult AS, Brutippen 13, NO-2550 Os i Østerdalen
Oppdragsleder: Terje Hansen
Fagansvarlig: Trond Are Langseth
Andre nøkkelpersoner:

E01	2023-09-27	For godkjenning hos myndigheter	TEHAN	TRALA	TEHAN
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Sammendrag

Fåfengveien sør omfatter 47 hyttetomter, hvorav 35 bebygde tomter, og er tidligere omfattet av reguleringsplan for Tryvang øst. Ifølge eksisterende reguleringsbestemmelser for Tryvang øst er det ikke tillatt med innlagt vann, og hyttene skal ha biologisk klosett.

Grunnforholdene i området består av morenemateriale, og dette materialet er middels egnet til infiltrasjon av avløpsvannet.

Det er analysert jordprøver fra tre prøvehull i juli 2022. Resultatene fra analysene viser at prøvene havner høyt i felt 1 i infiltrasjonsdiagrammet (sandig morene, siltig, grusig sand og grusig, siltig sand). Klasse 1 kjenneretegner masser med lav vannledningsevne. Noen av prøvene viser en vannledningsevne på over 1 meter pr. døgn, og dette skulle tilsi at det er tilstrekkelig infiltrasjonskapasitet for avløpsvannet fra hyttene.

Ved omregulering til full standard må vannforsyningen vies spesiell oppmerksomhet. Felles brønn for hele feltet plassert på ett sted sikret mot forurensning er klart å foretrekke, men ingen betingelse for en vellykket løsning. I hyttefeltet er det boret etter vann ved flere hytter, og det anbefales at vannforsyningen til de resterende hyttene også blir etablering av grunnvannsbrønner. Det vil være mulighet for flere å gå sammen om ett borehull.

Infiltrasjon av avløpsvann utgjør en potensiell fare for forurensning av grunnvannet. Ved plassering av avløpsanlegg skal det derfor tas hensyn til eventuell utnyttelse av grunnvann til drikkevannsformål.

Førstevalget for rensemetode er ifølge VA/Miljøblad nr. 100 infiltrasjon i stedlige masser, dersom forholdene ligger til rette for det. Infiltrasjonsanlegg for det sanitære avløpsvannet krever stor sikkerhetssone mot drikkevannskilder (bør være minimum 100 meter), og pga. etablerte borebrønner vil det ikke være mulig å få til en god løsning på dette. Infiltrasjon i stedlige løsmasser er derfor ikke en aktuell løsning i dette hyttefeltet.

Et minirensesanlegg med infiltrasjon i stedlige løsmasser bør ha en sikkerhetssone mot drikkevannskilder på minimum 50 meter, og det vil derfor være vanskelig å benytte en slik løsning i hyttefeltet.

En avløpsløsning som kan benyttes er avløpsfrie toaetlløsninger i kombinasjon med gråvannrensesanlegg med biofilter og utslipp til infiltrasjonsgrøft. Avløpsfrie toaetlløsninger kan være biologisk toalett, forbrenningstoalett eller lavtspylende toalett til tett tank.

Gråvannet føres til en slamavskiller/slamfilter, og derfra til et biologisk filter. Biofilter med slamavskiller/slamfilter og et filtermedium med høy bindingsevne for fosfor kan ifølge VA/Miljøblad nr. 60 oppnå svært gode renseeffekter. Renset avløpsvann går videre til infiltrasjon i grunnen.

Å etablere et felles avløpsrensesanlegg plassert utenfor eksisterende hytteområde er ikke ønskelig pga. lange ledningsstrekker og store sår i terrenget.

Kommunalt ledningsnett ligger flere kilometer unna.

Innhold

1	Generell informasjon	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Aktuelt lovverk	5
1.3	VA-planen gjelder	5
1.4	Kart/lokalisering	5
2	Grunnundersøkelser og valg av renseløsning	6
2.1	Lokalisering og områdebeskrivelse	6
2.2	Grunnforhold	6
2.3	Aktsomhetsområde for flom	7
2.4	Jordprøver	7
2.5	Kornfordelingsanalyse	8
2.6	Vurdering av stedlige løsmasser	8
2.7	Valg av anleggsløsning	9
2.8	Krav til rensing	10
2.9	Forventet renseevne	11
3	Vannforsyning	12
4	Avløpsanlegg	14
4.1	Dimensjoneringsgrunnlag	14
4.2	Kommunalt avløpsanlegg	14
4.3	Felles privat avløpsanlegg	14
4.4	Privat avløpsanlegg	14
4.5	Avløpsfri toalettløsning og biofilter	15
4.6	Infiltrasjonsanlegg	18
4.7	Strøm	18
4.8	Drift og vedlikehold	18
5	Overvannshåndtering	20
5.1	Løsning for overvannshåndtering	20
5.2	Klimatilpasning	21
6	Resipientvurdering	22
7	Referanser	23

1 Generell informasjon

1.1 Bakgrunn

Norconsult er engasjert av Olav Eik-Nes for å utarbeide VA-plan for hyttefeltet Fåfengveien sør i Stor-Elvdal kommune.

1.2 Aktuelt lovverk

VA-planen baseres på NIBIO sin hjemmeside avlop.no – Mindre avløpsanlegg, NKF / Norsk vanns VA/Miljøblad nr. 48, 59, 60 og 100, samt forskrift om begrensnig av forurensning (forurensningsforskriften).

Forurensningsforskriften (FOR-2004-06-01-931)	
<input checked="" type="checkbox"/> § 12-1	«Kapittel 12 gjelder for utslipp av sanitært avløpsvann fra bolighus, hytter, turistbedrifter og lignende virksomhet med utslipp mindre enn 50 pe. For virksomhet som kun slipper ut gråvann, gjelder dette kapitlet bare dersom det er innlagt vann.»
<input type="checkbox"/> § 13-1	«Kapittel 13 gjelder for utslipp av kommunalt avløpsvann fra tettbebyggelse med samlet utslipp mindre enn 2000 pe til ferskvann, mindre enn 2000 pe til elvemunning eller mindre enn 10 000 pe til sjø. Kapittel 13 gjelder ikke for utslipp av sanitært avløpsvann fra avløpsanlegg med utslipp mindre enn 50 pe.»

1.3 VA-planen gjelder

<input checked="" type="checkbox"/> Nytt utslipp	Utslippets størrelse:
<input type="checkbox"/> Endring av eksisterende utslipp	5 pe pr. hytte
<input type="checkbox"/> Helårsbolig, antall:	Installasjon av toalett? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei
<input checked="" type="checkbox"/> Fritidsbolig, antall: 47	Installasjon av dusj? <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei
<input type="checkbox"/> Annen bygning:	Tilknytning av flere boenheter? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei

1.4 Kart/lokalisering

Kartgrunnlag: Euref89, UTM32

Koordinater: Nord: 6831520 Øst: 597310

2 Grunnundersøkelser og valg av renseløsning

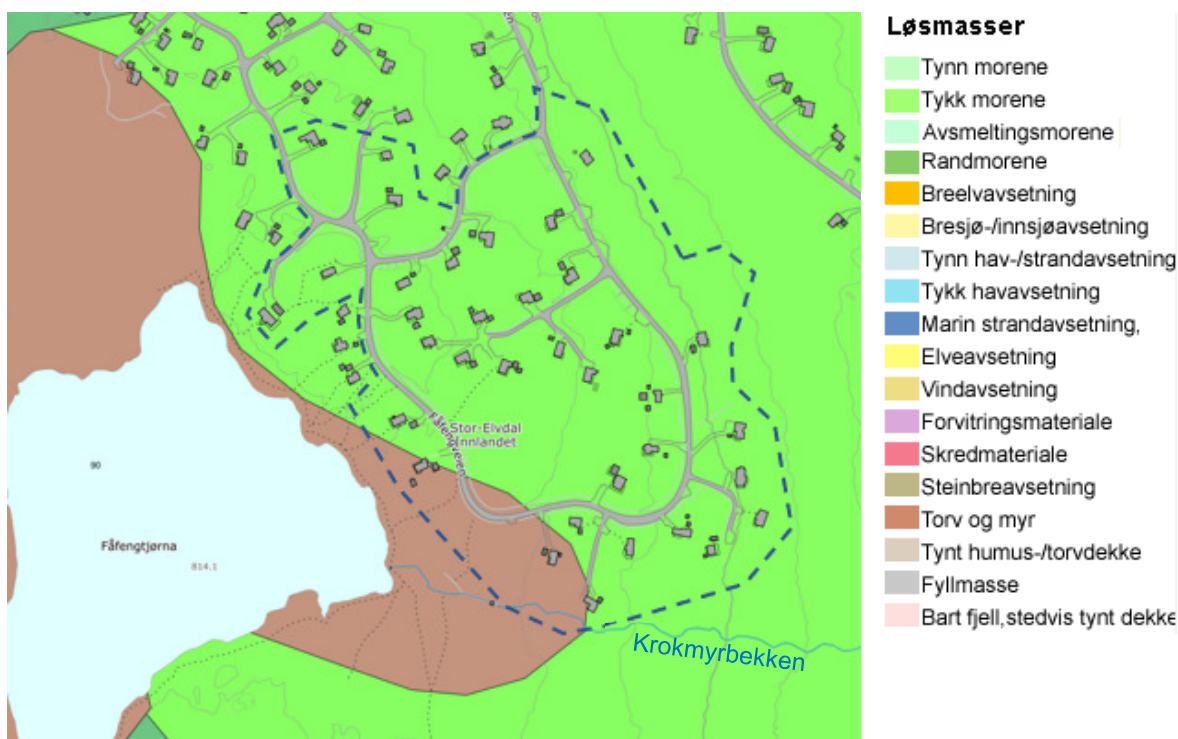
2.1 Lokalisering og områdebeskrivelse

Hyttefeltet Fåfengveien sør, ligger ca. 19 km vest for Koppang sentrum med bil, og luftlinje ca. 12 km. Området er tidligere omfattet av reguleringsplan Tryvang øst, arealplan-ID 19920100, og er regulert til formål byggeområder (fritidsboliger og gårdsbruk) og landbruksområder (jord- og skogbruk). Det er veiatkomst til hyttefeltet.

Lokaliteten ligger i et område preget av spredt fritidsbebyggelse, landbruk og utmark. Resipient for anleggene er lokalt grunnvann. Terrenget heller mot sørøst, vekk fra Fåfengtjørna. Krokmyrbekken renner ut fra Fåfengtjørna og går sør for det aktuelle området. Den har utløp i Glomma etter vel 4 km.

2.2 Grunnforhold

Ifølge Nasjonal løsmassedatabase (NGU) består grunnforholdene i området av morenemateriale¹. Løsmassekart er vist i Figur 1.



Figur 1: Kvartærgeologisk kart over Fåfengveien sør.

¹ Materiale plukket opp, transportert og avsatt av isbreer, vanligvis hardt sammenpakket, dårlig sortert og kan inneholde alt fra leir til blokk. Moreneavsetninger med tykkelse fra 0,5 m til flere ti-talls meter. Det er få eller ingen fjellblotninger i området (Norges Geologiske Undersøkelser, 2018).

2.3 Aktsomhetsområde for flom



Figur 2: Aktsomhetsområde for flom

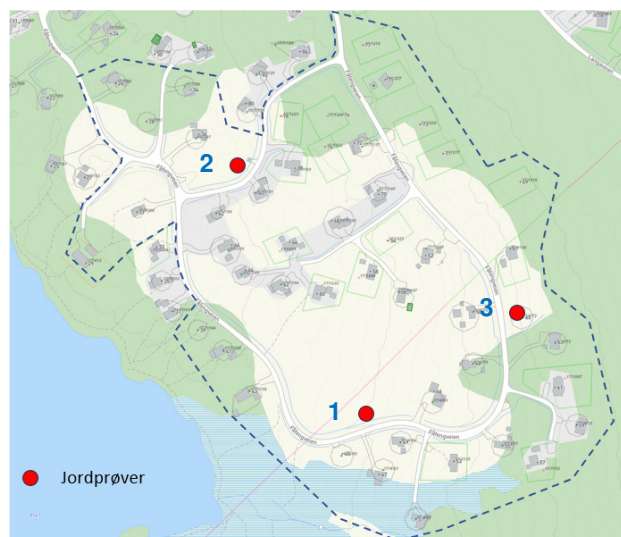
NVEs aktsomhetskart for flom viser hvilke arealer som kan være utsatt for flomfare. Kartet vil aldri kunne bli helt nøyaktig, men er godt nok til å gi en indikasjon på hvor flomfaren bør vurderes nærmere.

Ifølge dette aktsomhetskartet ligger hyttefeltet utenfor området som er markert som aktsomhetsområde flom.

2.4 Jordprøver

Jordprøver ble tatt ut med bistand fra graver. Det ble tatt ut prøver på forskjellig dybde i prøvegro-pene for å vurdere løsmassenes egnethet for infil-trasjon av avløpsvann. Prøvetakingspunktene framgår av kartet ved siden av.

Jordprøvene er presentert i Tabell 1.



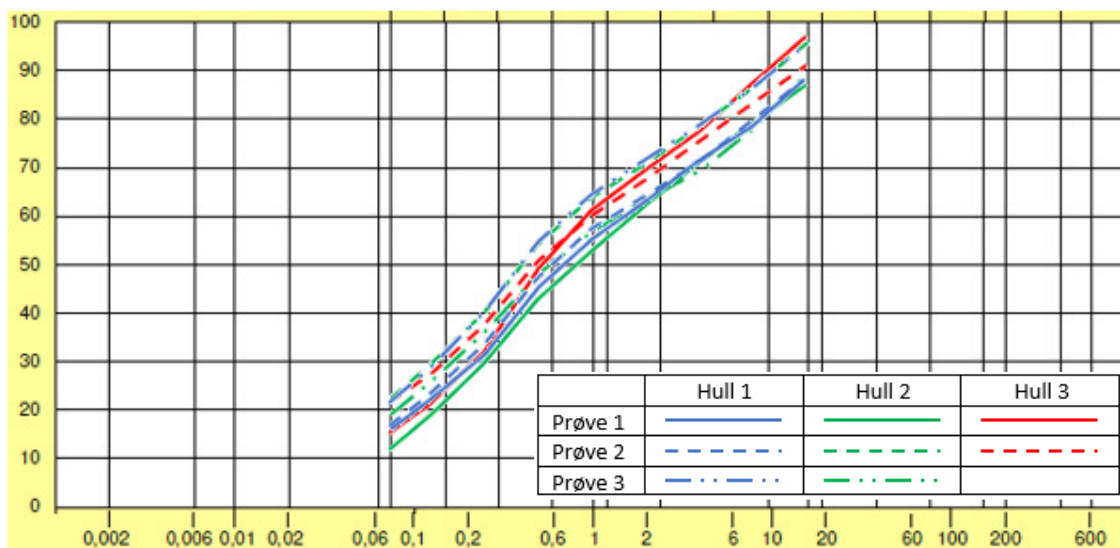
Tabell 1: Jordprøver

Punkt	Prøve	Dybde [m]	M _d [mm]	So	K-verdi [m/d]		Vannspeil	Fjell
					Hazen	Gustafson		
Hull 1	1	0,5	0,70	40,00	-	0,56	Ikke kontakt	Ikke kontakt
	2	1,0	0,60	35,00	-	0,60	Ikke kontakt	Ikke kontakt
	3	1,5	0,40	22,73	-	0,54	Kontakt	Ikke kontakt
Hull 2	1	0,5	0,80	26,67	-	1,62	Ikke kontakt	Ikke kontakt
	2	1,0	0,40	26,67	-	0,40	Ikke kontakt	Ikke kontakt
	3	1,5	0,60	42,86	-	0,41	Ikke kontakt	Ikke kontakt
Hull 3	1	0,5	0,55	20,00	-	1,35	Ikke kontakt	Ikke kontakt
	2	1,0	0,50	35,00	-	0,34	Ikke kontakt	Ikke kontakt

K-verdi (vannledningsevnen) er beregnet ved hjelp av Gustafsons metode. (Hazens metode anbefales ikke benyttet når So > 5.) Minimumsavstand fra filterflate til høyeste grunnvannstand og fjell skal være 50 cm.

2.5 Kornfordelingsanalyse

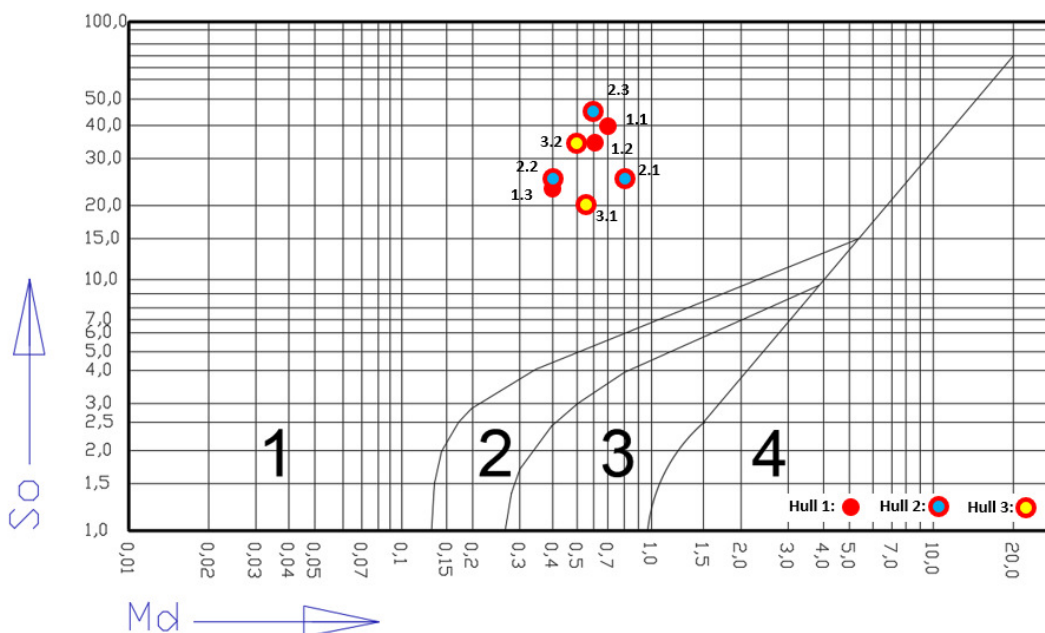
Åtte prøver ble tørrsiktet ved Norconsults lokaler på Os for kornfordelingsanalyse. Prøvene karakteriseres ved at de har både et høyt innhold av finstoff og grove masser, en dårlig sortert / usortert jordart (mindre homogen / flere kornstørrelser representert). Kornfordelingskurver er vist i Figur 3 og vedlegg Q-3. Ut fra erfaring, den høye sorteringsgraden [So] og den høye andelen av finstoff er det vurdert at massene er dårlig egnet for infiltrasjon.



Figur 3 Kornfordelingskurver, samlet for alle prøvehull

2.6 Vurdering av stedlige løsmasser

Fra analyseresultatene ser vi at alle prøvene havner høyt i felt 1 i infiltrasjonsdiagrammet (grusig siltig sand, sandig morene), se Figur 4. Klasse 1 kjennetegner masser med lav vannledningsevne, enten fordi de er fin-kornige eller fordi det er dårlig sorterte masser. I den øvre del av klasse 1 dominerer usorterte og dårlig sorterte masser. I den venstre delen av felt 1 dominerer finstoffrike jordarter. I henhold til VA/Miljøblad nr. 59 bør det gjøres infiltrasjonstester i felt for nøyaktig bestemmelse av infiltrasjonsevne dersom dårlig sorterte og finstoffrike jordarter dominerer.



Figur 4 Infiltrasjonsdiagram prøvehull 1, 2 og 3

Det ble forsøkt gjennomført infiltrasjonstester i felt 06.07. og 30.08.2022. Infiltrasjonstester gir vanligvis noe høyere vannledningsevne enn teoretisk beregnet, men ved bløting av prøvegroppene ble det ikke registrert vesentlig synk, og testene ble avsluttet.

2.7 Valg av anleggsløsning

Det er flere alternative avløpsløsninger:

- a. Kommunalt avløpsanlegg
- b. Felles privat avløpsanlegg
 - Infiltrasjonsanlegg
 - Minirensanlegg
- c. Privat avløpsanlegg
 - Infiltrasjonsanlegg
 - Minirensanlegg
- d. Avløpsfritt toalett og biofilter
 - Biologisk toalett, forbrenningstoalett eller tett tank
 - Gråvannet til infiltrasjonsanlegg
 - Gråvannet renses i et biofilteranlegg, etterpolering i infiltrasjonsanlegg

Mulige løsninger (VA/Miljøblad nr. 100):

Her nevnes kort hovedprinsippene for rensing av avløpsvann i spredt bebyggelse:

1. Infiltrasjon i stedlige masser, bestående av slamavskiller, støtbelaster og infiltrasjonsområde. Kan kombineres med biologisk forbehandling ved begrenset tilgjengelig areal eller løsmasser.
2. Minirensanlegg med utslipp til bekk, infiltrasjon eller jordbruksdrenering. Kan kompletteres med bakteriereduksjon og etterpolering for ytterligere fjerning av partikulært materiale, organisk stoff og/eller fosfor.

3. Våtmarksfilter med slamavskiller, pumpekum, biofilter, filterbasseng, kontrollkum og utslippsarrangement.
4. Biologiske filtre med utslippsarrangement. Separat toalettløsning.

Førstevalget er **infiltrasjon i stedlige masser**, dersom forholdene ligger til rette for det. Dette gjelder både for sanitært avløpsvann og for gråvann i kombinasjon med avløpsfri toalettløsning (tett tank, biologisk toalett, forbrenningstolett etc.). Det er noen betingelser som må være oppfylt, for nærmere detaljer, se VA/Miljøblad nr. 100.

Dersom forholdene ikke ligger til rette for infiltrasjon i stedlige masser, må man se på andre løsninger som minirensanlegg og kildeseparering med lokalt utslipp av gråvann.

Minirensanlegg kan være velegnet dersom man ikke kan infiltrere slamavskilt avløpsvann. Renset avløpsvann må ledes til bekk med helårs vannføring, til infiltrasjon eller en jordbruksdrenering. I tillegg er det noen flere betingelser som må være oppfylt, for nærmere detaljer, se VA/Miljøblad nr. 100.

Kombinasjonsløsninger benyttes der hvor spesielle forhold gjør at man må gjøre tilpasninger. Slike kombinasjonsløsninger er:

1. Bruke biologisk behandling etter slamavskiller i et infiltrasjonsanlegg. Benyttes ved begrenset areal for infiltrasjon eller ved tettere masser med mindre infiltrasjonskapasitet.
2. Gråvannsrensanlegg, biologiske filtre for gråvann i kombinasjon med separat toalettløsning med ulike typer biologiske toaletter, forbrenningstolett eller tett tank. Benyttes ved nærliggende drikkevannsinteresser eller andre brukerinteresser i resipienten.

2.8 Krav til rensing

Kapittel 12 i forurensningsforskriften gjelder for utslipp av sanitært avløpsvann fra bolighus, hytter, turistbedrifter og lignende virksomhet med utslipp mindre enn 50 pe. For virksomhet som kun slipper ut gråvann, gjelder dette kapittel bare dersom det er innlagt vann.

Sanitært avløpsvann med utslipp til følsomt og normalt område, skal minst etterkomme (§ 12-8):

- a) 90 % reduksjon av fosfor og 90 % reduksjon av BOF_5 dersom det foreligger brukerinteresser i tilknytning til resipienten,
- b) 90 % reduksjon av fosfor og 70 % reduksjon av BOF_5 for resipienter med fare for eutrofiering hvor det ikke foreligger brukerinteresser, eller
- c) 60 % reduksjon av fosfor og 70 % reduksjon av BOF_5 dersom det verken foreligger brukerinteresser eller fare for eutrofiering.

Dersom det kun slippes ut gråvann, skal gråvannet gjennomgå rensing i stedegne masser eller tilsvarende, og det er ingen rensekrav, hverken for fosfor eller organisk stoff (VA/Miljøblad nr. 100).

Renseeffekten skal beregnes som årlig middelvei av det som blir tilført rensanlegget.

Infiltrasjonsanlegg må oppfylle følgende funksjonskrav (VA/Miljøblad nr. 59):

- Utslag av forurenset vann til terreng skal ikke forekomme.
- Infiltrert avløpsvann skal være tilstrekkelig rensert før det når resipienten.
- Drikkevannskilder og grunnvannsføremster som utnyttes, eller er planlagt utnyttet, skal ikke forurennes av avløpsvann.
- Utslipp av avløpsvann skal ikke komme i kontakt med andre brukerinteresser i nærområdet.

2.9 Forventet renseevne

Jordmasser kan holde tilbake store mengder forurensningsstoffer. Forutsatt egnede masser kan følgende renseeffekter (%) og utslippskonsentrasjoner oppnås:

Tabell 2 Forventet renseevne og utløpskonsentrasjoner for infiltrasjonsanlegg (Norsk Vann rapport nr. 178)

Parameter	Renseeffekt	Utslippskonsentrasjon
Total fosfor (Tot P)	> 90 %	< 1 mg pr. liter
Organisk stoff (BOF ₅)	> 95 %	< 10 mg pr. liter
NH ₄ -N (nitrifikasjon)	> 90 %	-
Totalt nitrogen (Tot N) (grå- og svartvann)	> 50 %	< 35 mg pr. liter
Totalt nitrogen (Tot N) (gråvann)	> 50 %	< 10 mg pr. liter
E. coli (indikatorbakterie)	> 99,99 %	< 1 pr. 100 ml

Biofilter med slamavskiller og et filtermedium med høy bindingsevne for fosfor kan oppnå følgende gjennomsnittlige renseeffekter (%) og utslippskonsentrasjoner:

Tabell 3 Forventet renseevne og utløpskonsentrasjoner for biofilteranlegg (VA/Miljøblad nr. 60)

Parameter	Renseeffekt	Utslippskonsentrasjon
Total fosfor (Tot P)	> 75 %	< 0,5 mg pr. liter
Organisk stoff (BOF ₇)	> 90 %	< 20 mg pr. liter
Organisk stoff (KOF)	60–90 %	< 30 mg pr. liter
Totalt nitrogen (Tot N)	> 25 %	< 10 mg pr. liter
E. coli (indikatorbakterie)	> 99 %	< 1000 pr. 100 ml

Stoffinnhold (g/persondøgn) i gråvann og svartvann (toalettavfall) og beregnet renseevne med biofilter for gråvann og lukket system for toalettavfall, for eksempel biologisk klosett:

Tabell 4 Stoffinnhold og beregnet renseevne (VA/Miljøblad nr. 60)

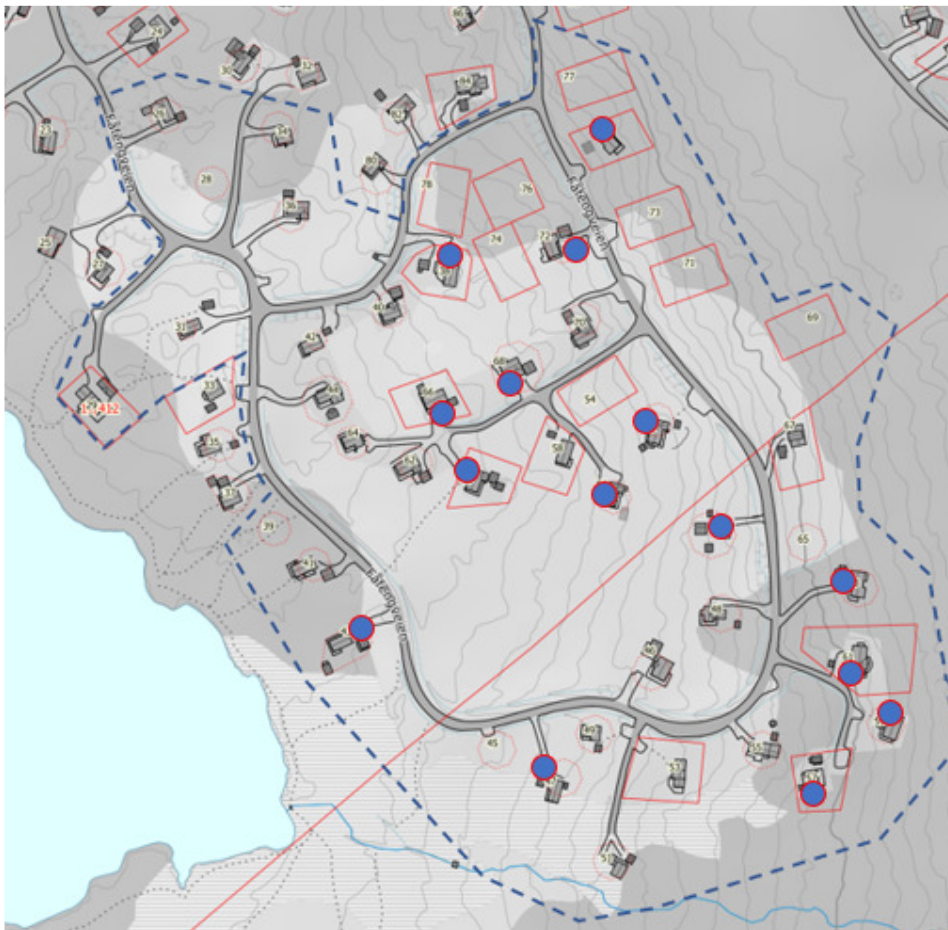
Stoff, gram pr. persondøgn	P	N	BOF ₇	KOF
Toalettavfall	1,30	11,1	18	39
Gråvann	0,30	1,20	28	55
Sum	1,60	12,3	46	94
Andel av gråvann, %	23*	10	61	59
Stoffmengde rensed i biofilter	0,27	0,30	27	50
Renset stoffmengde totalt	1,57	11,4	45	89
Total rensegrad	> 98	> 93	> 98	> 94

*Andelen reduseres stadig ved overgang til fosfatfrie vaskemidler.

Tabell 4 viser at gråvannet inneholder ca. 60 % av det organiske stoffet (BOF₇) i totalutslippet fra en bolig/hytte. Imidlertid inneholder det bare ca. 23 % av fosforet og 10 % av nitrogenet. Den største smitterisikoen er knyttet til svartvannet, selv om det også i gråvannet kan finnes et høyt innhold av sykdomsfremkallende bakterier. Hovedproblemet med gråvann er følgelig organisk stoff, som er viktig å bryte ned for å unngå oksygensvikt og estetiske ulemper i resipienten. Organisk stoff i gråvann er generelt lettere nedbrytbar enn organisk stoff i toalettavfall.

3 Vannforsyning

Ved omregulering til full standard må vannforsyningen vies spesiell oppmerksomhet. Felles brønn for hele feltet plassert på et sted sikret mot forurensning er klart å foretrekke, men ingen betingelse for en vellykket løsning. I hyttefeltet er det boret etter vann ved flere hytter, og det anbefales at løsningen for de resterende hyttene også blir etablering av grunnvannsbrønner. Det vil være mulig at flere går sammen om ett borehull.



Figur 5 Eksisterende grunnvannsborehull

Norsk Vann rapport 178, vedlegg kap. 4.3:

Infiltrasjon av avløpsvann utgjør en potensiell fare for forurensning av grunnvann. Ved plassering av avløpsanlegg skal det derfor tas hensyn til eventuell utnyttelse av grunnvann til drikkevannsformål. Følgende situasjoner kan være aktuelle:

- 1. Grunnvannsstanden i uttaksområdet er ved maksimalt vannuttak alltid høyere enn terrengoverflaten ved infiltrasjonsanlegget. Minimumsavstanden mellom vannuttak og infiltrasjonsanlegget (slamavskiller, pumpekum, fordelingskum og infiltrasjonsfilter) bør imidlertid ikke være mindre enn 10 meter med mindre det er foretatt grundige hydrogeologiske vurderinger.*
- 2. Grunnvannsstanden i uttaksområdet er lavere enn i infiltrasjonsområdet. Der det er beskyttende lag av tette jordarter eller massivt fjell mellom grunnvannsmagasinet og infiltrasjonsanlegget, kan*

infiltrasjon tillates selv om vanninntaket ligger lavere enn infiltrasjonsanlegget. Med tette jordarter menes jord med vannledningsevne som er mindre enn 0,5 meter pr. døgn (middels og fin silt, sandig og siltig morene, samt leirholdige masser). Avstanden mellom drikkevannsinntaket og infiltrasjonsanlegget skal være minimum 30 meter og tykkelsen på de tette lagene skal være minimum 1,0 meter. Hvis det derimot er vanngjennomtrengelige jordmasser mellom drikkevannskilden og infiltrasjonsanlegget, må strømningsretning og gradientforhold klarlegges i tillegg til jordart og jordartsfordeling. Det må her stilles store krav om tilbakeholdelse av forurensningsstoffer.

- 3. Høydeforskjellen mellom brønnen og avløpsanlegget tilsier at infiltrert avløpsvann kan nå frem til drikkevannskilden og forurense denne. Forholdsregler og prosedyre som beskrevet for alternativ 2 bør følges.*

4 Avløpsanlegg

4.1 Dimensjoneringsgrunnlag

Tabell 5: Oppsummering av dimensjoneringsgrunnlag for hyttefeltet Fåfengveien sør, Stor-Elvdal

Beskrivelse	Mengder
Boligtype	47 fritidsboliger
Totalt antall pe pr. fritidsbolig	5 pe
Dimensjonerende vannmengde	700 liter gråvann pr. døgn, eller 1000 liter totalavløp. (Norsk Vann rapport nr. 178 og VA/Miljøblad nr. 100) Drensvann, taknedløp eller annet overflatevann skal ikke tilknyttes renseanlegget.

Førstevalget for rensemetode er ifølge VA/Miljøblad nr. 100 infiltrasjon i stedlige masser, dersom forholdene ligger til rette for det. I dette hyttefeltet må det også tas hensyn til grunnvannsbrønner, både eksisterende og fremtidige. Dersom forholdene ikke ligger til rette for infiltrasjon i stedlige masser må det vurderes andre løsninger. Kombinasjonsløsninger benyttes der hvor spesielle forhold gjør at man må gjøre tilpasninger. Der det er nærliggende drikkevanns- eller andre brukerinteresser i resipienten, kan det benyttes gråvannrensseanlegg (slamavskiller, biologisk filter og infiltrasjonsgrøft) i kombinasjon med separat toalettløsning (ulike typer biologisk toalett, forbrenningstoalett eller tett tank).

4.2 Kommunalt avløpsanlegg

Hyttefeltet ligger langt unna nærmeste offentlige avløpsnett, og det er derfor ingen løsning med tilknytning til offentlig ledningsnett for dette hyttefeltet. Iht. lov om kommunale vass- og avløpsanlegg § 1 er hovedregelen at nye avløpsanlegg > 50 pe skal være eid av kommuner (høringsuttalelse Statsforvalter).

4.3 Felles privat avløpsanlegg

Fåfengveien sør er en del av et etablert hyttefelt med ferdig opparbeidede veier og strømforsyningskabler i grøfter. Det er lite ønskelig å etablere fellesløsninger med lange ledningsgrøfter og felles renseanlegg, noe som vil føre til store terrenginngrep. Separate renseløsninger begrenser seg til den enkelte tomta, og vil være mer skånsom med tanke på terrenginngrepene. Den opprinnelige reguleringsplanen er fra 1992, og det antas at veiene ble etablert da. Terrenget fremstår i dag som revegetert etter anleggsarbeidet med veier og strømforsyning.

4.4 Privat avløpsanlegg

4.4.1 Infiltrasjonsanlegg (svartvann og gråvann)

Det er etablert lokale vannforsyningsanlegg (borebrønner) ved flere eiendommer i hyttefeltet. Ved etablering av en løsning med infiltrasjonsanlegg for både svartvann og gråvann, bør det være en minsteavstand til drikkevannskilder på 100 meter (VA/Miljøblad nr. 100), og egnede infiltrasjonsmasser. Avstandskravet vil ikke være mulig å overholde, og det er lite egnede infiltrasjonsmasser. Det er derfor ingen aktuell løsning å føre alt avløp til infiltrasjon i stedlige masser.

4.4.2 Minirensseanlegg

Alt avløp (svartvann og gråvann) kan vanligvis føres til et minirensseanlegg. Anleggets produktsertifikat skal inneholde informasjon om gjennomsnittlig renseseffekt for alle parametere som det er testet for. Forventet rensesevne i et biologisk/kjemisk minirensseanlegg er > 90 % Tot-P og > 90 % BOF₅.

For effektiv tilbakeholdelse av slam og flytslam etter minirenseanlegg, anbefales det å sette ned en slamsikringskum på minimum 1 m³ før utslipp til et infiltrasjonsanlegg. Kummen skal lokaliseres rett etter minirenseanlegget, og avløpsvannet må føres i selvfallsledning fra utløp minirenseanlegg til slamsikringskummen. Avløpsvannet fra slamsikringskummen må føres til et infiltrasjonsanlegg.

Som nevnt er forventet renssevne i et biologisk/kjemisk minirenseanlegg > 90 % Tot-P og > 90 % BOF₅, men dette kan ikke garanteres absolutt hele tiden. Testresultater etter lengre perioder uten tilførsel av avløpsvann viser at renseseffekten kan være < 90 %, spesielt for fosfor. Avstand fra infiltrasjonsanlegg til drikkevannskilder bør være over 50 meter, og da blir en løsning med minirenseanlegg for totalavløp vanskelig å benytte i dette hyttefeltet.

4.5 Avløpsfri toalettløsning og biofilter

4.5.1 Avløpsfri toalettløsning

I slike kombinasjonsløsninger kan det benyttes ulike typer biologiske toaletter, forbrenningstoalett eller tett tank (VA/Miljøblad nr. 100).

4.5.2 Tett tank for svartvann

Ved bruk av tett tank skal det benyttes vakuumtoalett, lavtspykende toalett eller tilsvarende. Den tette tanken bør være minimum 3 m³ for fritidsboliger.

Det skal monteres nivåvarsler med alarm som varsler om behov for tømning i god tid.

4.5.3 Slamavskiller/slamfilter for gråvann

Ved infiltrasjon av avløpsvann er det av stor betydning at man har en god primærrensing i form av lang oppholdstid i slamavskiller. Det settes ned en slamavskiller på minimum 2 m³, ev. slamfilter.

Innløpsrøret fra hytta plasseres slik at man oppnår en skorsteinseffekt der tanken ventileres via avløpsledningen til luftepipe over tak. Innløpet kan derfor ikke være dykket. Lokket på slamavskilleren må sikre noe lufttilstrømming. Lokket skal ikke tildekkes eller lufttettes.

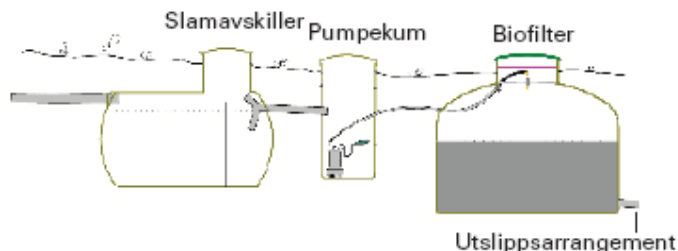
Tanken som nedsettes forankres mot oppdrift. Behov for isolering vurderes på byggeplassen. Lokket skal være forsvarlig sikret. Tanken inngår i kommunens tømmerutiner. I henhold til forurensningsforskriften § 12-13 Utforming og drift av rensesanlegg, og VA/Miljøblad nr. 48, skal slamavskilleren tilknyttet fritidsbolig tømmes helt for slam etter behov, men ikke sjeldnere enn henholdsvis hvert fjerde år.

4.5.4 Biologisk filter for gråvann

Biofilter for gråvann kombineres vanligvis med avløpsfritt toalett. Gråvannet fordeles over et filtermedium av mineralmateriale, vanligvis plassert i en prefabrikkert filterkum. Filtrene skal belastes så lavt at det ikke frigjøres slam fra filteret, vanligvis mindre enn 400 l/m²/d.

Biofilter med slamavskiller og et filtermedium med høy bindingsevne for fosfor kan ifølge VA/Miljøblad nr. 60 oppnå følgende gjennomsnittlige renseseffekter (%) og utslippskonentrasjoner:

Organisk stoff (BOF ₇)	> 90 %	< 20 mg/l
Organisk stoff (KOF)	60–90 %	< 30 mg/l
Totalt nitrogen	> 25 %	< 10 mg/l
Ammonium nitrogen	> 50 %	-
Total fosfor	> 75 %	< 0,5 mg/l
E. coli	> 99 %	< 1000 E. coli/100 ml



Figur 6 Eksempel på biofilteranlegg med slamavskiller og filterkum

Et biofilteranlegg består av følgende rensetrinn:

Sedimenteringsenhet består vanligvis av slamavskiller med innebygd pumpe (ev. separat slamavskiller og pumpekum), alternativt slamfilter med filterposer.

Biofilter (filterkum) med doseringssystem, filtermedium, drenering og anordning for uttak av vannprøve (ev. i etterfølgende inspeksjonskum).

Utslipsarrangement. Avløpet fra biofilter føres til resipient, overflatevann, jordbruksdrenering eller diffust via infiltrasjon til myr eller til mineraljord.

Biofilter for gråvann dimensjoneres vanligvis for en hydraulisk belastning på ca. 100–250 l/m²/d. Filteret kan belastes opptil 300–400 l/m²/d i kortere perioder dersom filteret får en hvileperiode. For én hytte med inntil 6 sengeplasser er min. filterflate 2 m², og min. filterhøyde 60 cm, inkludert fordelingslag og drenslag. Filterflatens størrelse er basert på bruk av pumpe og spredesystem som finfordeler vannet over filterflaten.

Fordeler ved forbehandling i biofilter:

- Kan infiltreres i relativt tette masser.
- Etterfølgende rensetrinn, f.eks. infiltrasjonsanlegg kan neddimensjoneres.
- Forbehandling og etterpolering kan gi en utslippskvalitet som er tilfredsstillende for sårbare resipienter.
- Mulighet for direkte utslipp til mindre sårbare resipienter.

Bioforsk TEMA-2007-02-29 Biologisk filter for rensing av gråvann fra bolig eller hytte:

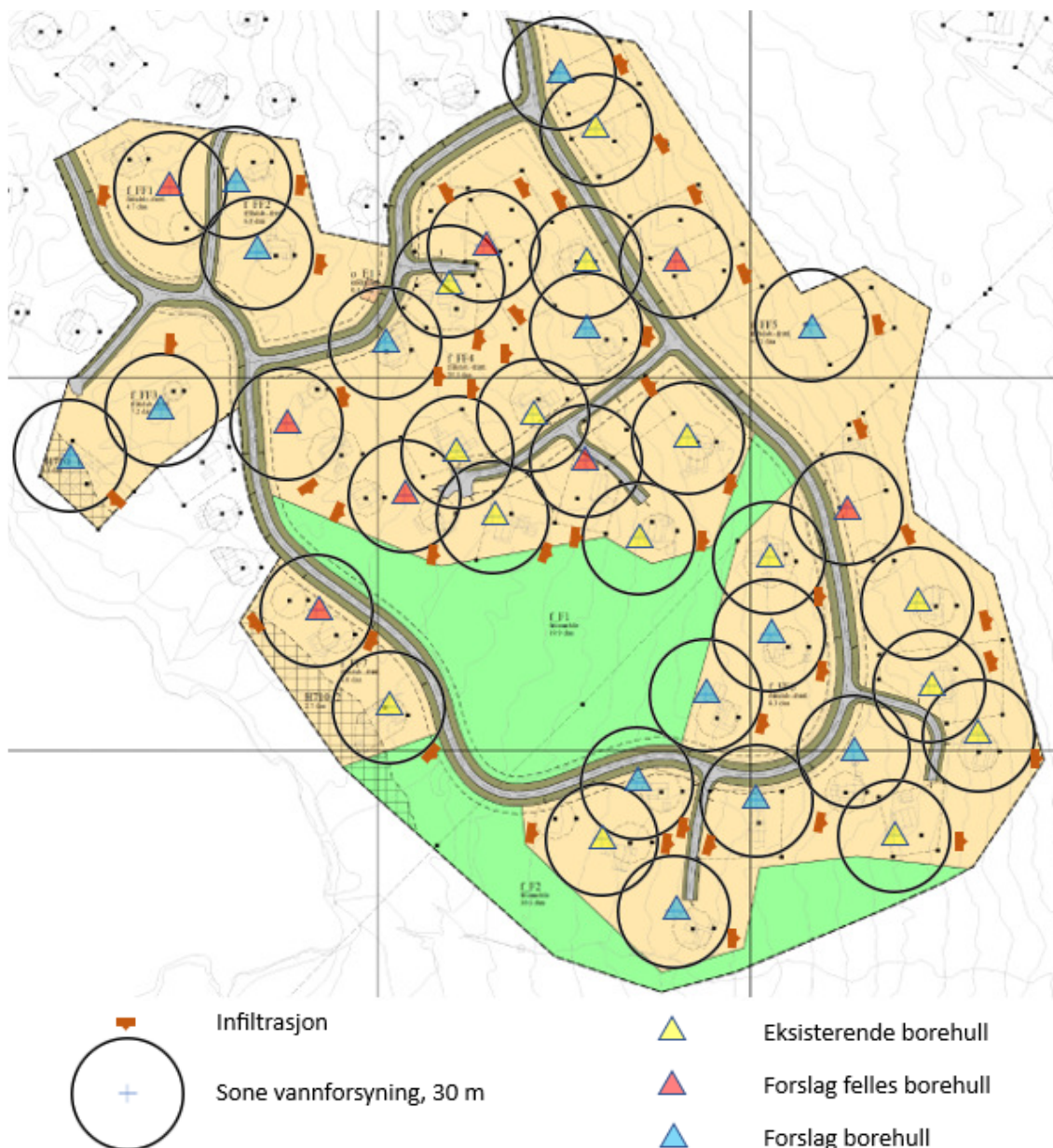
Gråvannrensaneanlegg med biofilter etableres i kombinasjon med separat toalettløsning (f.eks. biologisk toalett, forbrenningstoalett eller vannklosett til tett tank). For å kunne sammenligne denne kombinasjonen med andre løsninger, må det i tillegg til renseeffekten i biofilteret også tas hensyn til at det ikke er noe utslipp fra toalettet. (I husholdningsavløp bidrar toalettet med ca. 80 % av fosforet, ca. 90 % av nitrogenet og ca. 40 % av det organiske materialet). Forventet renseevne totalt for gråvannrensaneanlegg i kombinasjon med separat toalettløsning, er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 6 Forventet renseevne totalt for løsninger med gråvannrensaneanlegg og separat toalettløsning

Parameter	% rensing
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF ₅)	95%
Fosfor (tot-P)	95%
Nitrogen (tot-N)	95%
Termotolerante bakterier (TKB)	99,9%

Ved etterpolering av rensset vann i stedlige jordmasser, vil konsentrasjonene være enda lavere når infiltrert vann når overflatevann eller grunnvann nedstrøms etterpoleringsfilteret.

Et gråvannrensaneanlegg med biofilter muliggjør lokal rensing i områder der det er vanskelige grunnforhold og/eller sårbare resipientforhold. Anleggene har god til meget god smittebeskyttelse, avhengig av utforming av anleggene. Ved å benytte filtermateriale med høy fosforbindingsevne, har biofilteranleggene gode rensesresultater, ikke bare for organisk materiale, men også for fosfor.

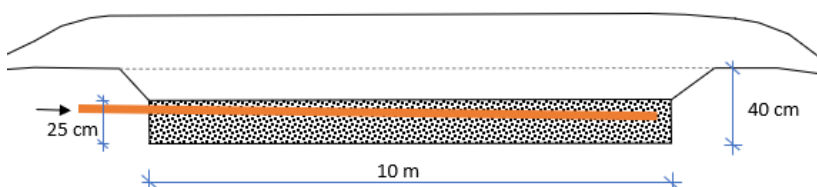


Figur 7 Grunnvannsborehull og infiltrasjonsanlegg, plassering

4.6 Infiltrasjonsanlegg

4.6.1 Arealbelastning og nødvendig filterflate

Utslippet fra biofilter bør infiltreres hvis mulig. I de fleste situasjoner kan en infiltrasjonsgrøft utformes slik: Filterflaten (grøftebunnen) skal ha en lengde på minimum 10 meter og bredde 0,5 meter. Filterflaten skal være 0,4 meter under terrengoverflaten målt ved laveste terrengpunkt. Filterflaten skal være plan og horisontal. Oppå filterflaten legges det støvfri pukk med diameter 12–22 mm (f.eks. 12–16 mm). Ved innløpet skal dette laget ha tykkelse 25 cm.



Figur 8 Prinsippkisse infiltrasjonsgrøft med selvfall

4.6.2 Infiltrasjonsrør

Infiltrasjonsrøret skal bestå av grunnavløpsrør med diameter 75 mm. Det skal være en hullrekke langs bunnen av røret og en hullrekke langs toppen av røret. Avstanden mellom hullene skal være 0,5 meter og diameteren på hullene skal være 8 mm. Røret skal ha tett endestykke og dekkes med minimum 5 cm pukk av samme kvalitet som underliggende masser.

4.6.3 Fiberduk

Over fordelingslaget skal det legges masseseparasjonssperre i form av syntetisk fiberduk (VA-matte). Fiberduken skal være av kvalitet med arealvekt minimum 140 g/m², og vanngjennomtrengeligheten skal være minst 3,5 l/m² og minutt. Denne kvaliteten sikrer god oksygentilførsel til fordelingslaget.

Ved skjøting legges fiberduken med minst 20 cm overlapping. Hensikten med denne masseseparasjonssperren er å hindre at vann fra overfyllingsmassene drar med seg humus eller slam og finpartikler ned i fordelingslaget.

Oppå fiberduken legges jordmasser til en tykkelse på minimum 0,5 meter. Jordmasser må ikke fjernes nedenfor infiltrasjons-/etterpoleringsgrøften.

4.7 Strøm

Anleggene er avhengig av strøm for nivåvarsling og pumpe.

4.8 Drift og vedlikehold

Slamavskiller: Slamavskiller tilknyttet helårsbolig eller fritidsbolig skal tømmes helt for slam etter behov, men ikke sjeldnere enn henholdsvis hvert andre og fjerde år.

Slamfilter: Filterposer må skiftes ved behov, vanligvis én gang i året. Poser med innhold kan deponeres eller komposteres på egen tomt dersom filterposen er biologisk nedbrytbar.

Biofilter: For at biofilter skal fungere tilfredsstillende over tid, må anlegget ha regelmessig tilsyn og vedlikehold. Det skal stilles krav til driftsinstruks og driftsjournal for hvert anlegg. Driftsinstruksen skal inneholde alle relevante opplysninger om anlegget, og hvordan det skal driftes. Produsenter eller forhandlere av et biofilter skal kunne tilby en serviceavtale til anleggseieren, hvor nødvendig vedlikehold foretas en gang i året på et

hytteanlegg. Etter hvert servicebesøk skal det utarbeides en kortfattet rapport som sendes anleggseier og kommunen. Sentrale punkter som skal inngå i servicen er:

- Kontroll av slamavskiller og slamnivå, eventuelt skifte av filterposer. Det forutsettes at tømning inngår i kommunens slamtømmeordning.
- Kontroll og eventuelt rengjøring av pumpe.
- Kontroll av spredebilde og rengjøring av sprededyse eller annet spredearrangement.
- Kontroll og raking av filterflate.
- Kontroll og bytte av UV-lampe dersom anlegget er utstyrt med dette.
- Kontroll av vannivå og funksjonstest av nivåalarm.
- Visuell kontroll av kvaliteten på utløpsvannet, eventuelt uttak av stikkprøver dersom dette er pålagt i utslippstillatelsen.

Gjentetting kan være et problem i biofiltre, og dette vil synes som dannelse av permanente vannansamlinger på filterflaten. Dette kan forårsake anaerobe forhold i filteret som påskynder gjentettingen. Årsaken er for høy belastning. For åpne systemer må filterflaten vedlikeholdes/rakes regelmessig, og filteret skal hvile en periode dersom gjentetting er et problem. Eventuelt må den delen av filteret som har gått tett, byttes ut med nytt materiale. Ved krav om fosforfjerning må hele eller deler av filteret byttes ut etter at bindingskapasiteten er brukt opp. (VA/Miljøblad nr. 60.)

Pumpekum: Pumpe og pumpekum, samt vipper og alarm for høyt vannivå, må spyles og rengjøres med jevne mellomrom, for eksempel i sammenheng med slamtømming. Elektriske komponenter i kummen må kontrolleres regelmessig.

Filterområde: Filterområdet skal ikke ryddes for snø, og arealet skal ikke beplantes med busker og lignende som setter røtter. Terrenget planeres slik at overflatevann renner bort fra filterflaten. Det er viktig at det ikke trafikkeres med kjøretøyer over anlegget.

Vanlig gangtrafikk vil ikke ha innvirkning på driften, men kan gjøre anlegget utsatt for frost dersom arealet trafikkeres om vinteren.

Peilerør for kontroll av vannivå: Vannivået skal aldri stå opp i peilerøret. Stigende vannivå i peilerøret/fordelingslaget tilsier at filteret ikke har kapasitet til å ta imot vannmengdene som tilføres.

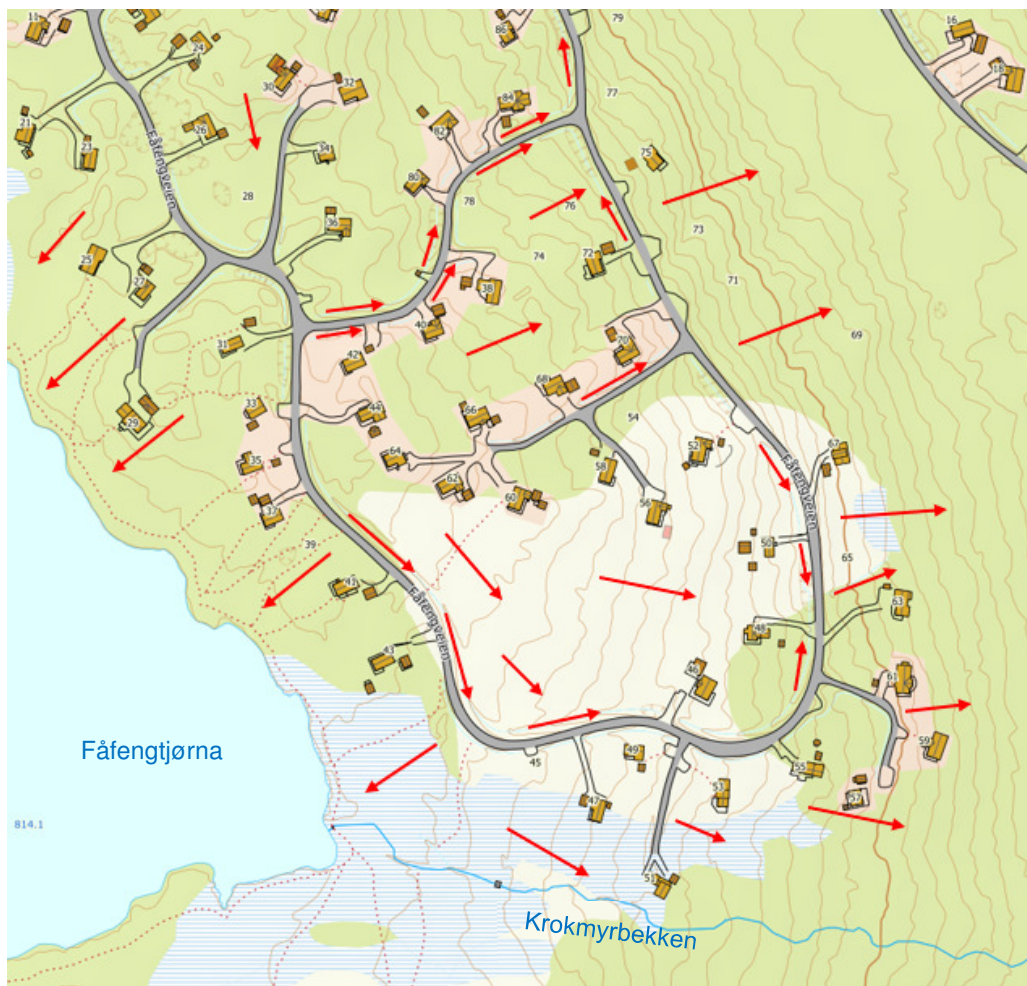
Kontroll av infiltrasjonsområdet: Kontrollere om det er vannutslag eller oppstuvning av dårlig rensset avløpsvann ved eller nedstrøms infiltrasjonsområdet.

Kontroll av kumlukk: Kontrollere at alle kumlukk er intakte og tilfredsstillende sikret.

5 Overvannshåndtering

Overvannshåndtering er lokal disponering, trygg bortledning og eventuelt behandling av overvann. Formålet er å ivareta sikkerhet mot skade på helse, miljø og infrastruktur, og samtidig ivareta overvannet som ressurs.

Overvannet vil ofte følge den naturlige avrenningen i nedbørfeltet, og opparbeidede grøfter langs veiene, se Figur 9.



Figur 9 Antatt overvannsavrenning

5.1 Løsning for overvannshåndtering

Utbyggingen i planområdet fører til en minimal økning av tette flater, og overvannsavrenningen for området blir som i dag.

Det er Fåfengtjørna og Krokmyrbekken, åpne grøfter langs veiene og terrenget for øvrig som vil ta unna overvannet. Ved eventuell utbygging må terreng og veier tilpasses for bortledning av overvann.

Ifølge ROS-analysen vurderes planområdet som lite til moderat sårbart for temaet ekstremnedbør/overvann.

5.2 Klimatilpasning

Klimaendringer vil påvirke både vann- og avløpssektoren. De fører med seg vesentlige utfordringer som følge av stigende temperatur, lengre tørkeperioder, økt nedbør og nedbørintensitet og ekstreme værfero-
men. Det er store sprik i prognoser for hvordan klimaet vil endre seg. En illustrasjon gjort av www.nrk.no i 2020 (<https://www.nrk.no/klima/kommune/3423>) viser at dersom utslippene av klimagasser blir middels store i framtiden, vil dette for Stor-Elvdal kommune i år 2100 medføre en temperaturøkning på 2,7 °C, 10 % mer nedbør, og 50 % kraftigere regnskyll.

Med økte temperaturer og lange tørrværsperioder kan man også forvente at presset på vannkildene øker i form av redusert tilsig og økt tapping av magasiner, med påfølgende restriksjoner i forbruket. Dette vil kunne skje både sommer og vinter.

Ifølge klimaprofil for Hedmark vil klimaendringer øke sannsynligheten for hendelser som vist i Figur 10 under:



Figur 10 Hva klimaendringer betyr for Innlandet (Hedmark). Kilde: klimaservicesenter.no.

6 Resipientvurdering

Drikkevann	Vannforsyning til flere eiendommer er i dag fra private grunnvannsbrønner, og det vil fortsatt være slik. Ellers er det felles vannposter i hytteområdet.
Andre interesser som antas å bli berørt av etableringen	Ingen kjente.
Horisontal avstand fra filterflate til resipient	Fra 60 meter og oppover. Krokmyrbekken renner ut fra Fåfengtjørna og har utløp i Glomma etter ca. 4 km. Miljøtilstanden i Krokmyrbekken er ifølge Vann-Nett Portal god.
Gradient (høydeforskjell / horisontal avstand)	0,05
Mektighet umettet sone	1,5 m

7 Referanser

1. VA/Miljøblad nr. 48 Slamavskiller
2. VA/Miljøblad nr. 52 Minirensanlegg
3. VA/Miljøblad nr. 59 Lukkede infiltrasjonsanlegg for sanitært avløpsvann
4. VA/Miljøblad nr. 60 Biologiske filtre for gråvann
5. VA/Miljøblad nr. 100 Avløp i spredt bebyggelse, valg av løsning
6. Norsk Vann rapport nr. 178
7. NIBIO – Norsk institutt for bioøkonomi