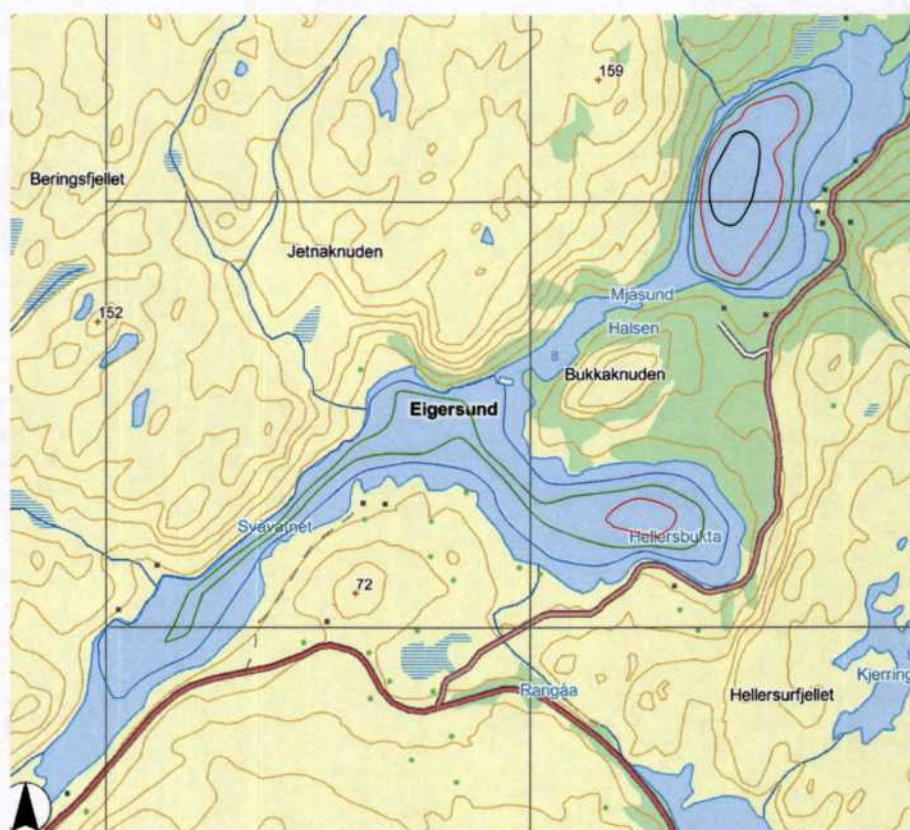


Konsekvenser av utslipp av rensed gråvann til Svåvatn, Eigersund kommune



Stavanger, september 2010

AMBIO Miljørådgivning AS
Godesetdalen 10
4034 STAVANGER



Tel.: 51 44 64 00
Fax.: 51 44 64 01
E-post: post@ambio.no

Konsekvenser av utslipp av rensed gråvann til Svåvatn, Eigersund kommune

Oppdragsgiver: Johannes Hvidsten

Forfatter: Ulla P. Ledje

Prosjekt nr.: 40158

Rapport nummer: 40158-1

Antall sider: 11

Distribusjon: Åpen

Dato: 23.09.10

Arbeid utført av: U. P. Ledje, J. Hvidsten

Stikkord: utslipp, gråvann, rensning, drikkevann

Sammendrag:

I forbindelse med planer om oppføring av en privathytte ved Svåvatn ønsker byggherre å legge inn forbruksvann. Svåvatn er drikkevannskilde for noen husstander på Lædre. Da det er uklart om dette vanninntaket blir rensed, har Mattilsynet krevd at utbygger gjennomfører en konsekvensvurdering som klarlegger hvorvidt utslipp av rensed gråvann fra hytten kan ha en negativ påvirkning på drikkevannsvannkvaliteten. Med gråvann menes avløpsvann fra dusj, bad, vask og oppvask.

Grødemfoss kraftverk har sitt utløp nord i Svåvatn, og det er innhentet vannføringsdata fra kraftverket. På grunnlag av denne informasjonen er det gjort en enkel fortynningsberegning av maksimalt utslipp. Det er da forutsatt at 5 hytter er knyttet til anlegget. Beregningene, som er konservative, viser gode fortynningsforhold hele året. Videre er avstanden fra utslippspunktet ved hyttene til vanninntaket er over 2 km, og dette vil gi en ytterligere fortynning av vannet og nedbrytning av bakterier og andre smittestoffer før vannet når utløpet hvor drikkevannsinntaket er.

Det forutsettes at utløpet fra renseanlegget plasseres på et dyp som normalt sett vil ligge under sprangsjiktet på sommeren, dvs. >10-12 m dyp. Dette vil sikre at avløpsvannet får en lang oppholdstid i bunnvannet og at bakteriekonsentrasjonene blir ytterligere redusert. Det vil også medføre at forurenset vann ikke blir tilført epilimnion (det øvre, sirkulerende vannlaget) i sommerperioden hvor en kan forvente størst belastning på anlegget og minst gjennomstrømming i Svåvatn. Det grunne vanddypet i sundet mellom nordre og søndre basseng utgjør også en terskel som bidrar til å forsinke transport av vann fra dypere områder i det nordlige bassenget.

Risikoen for at utslippet skal resultere i TKB-konsentrasjoner over deteksjonsgrensen ved drikkevannsinntaket vurderes som meget liten.

Signatur:

INNHold

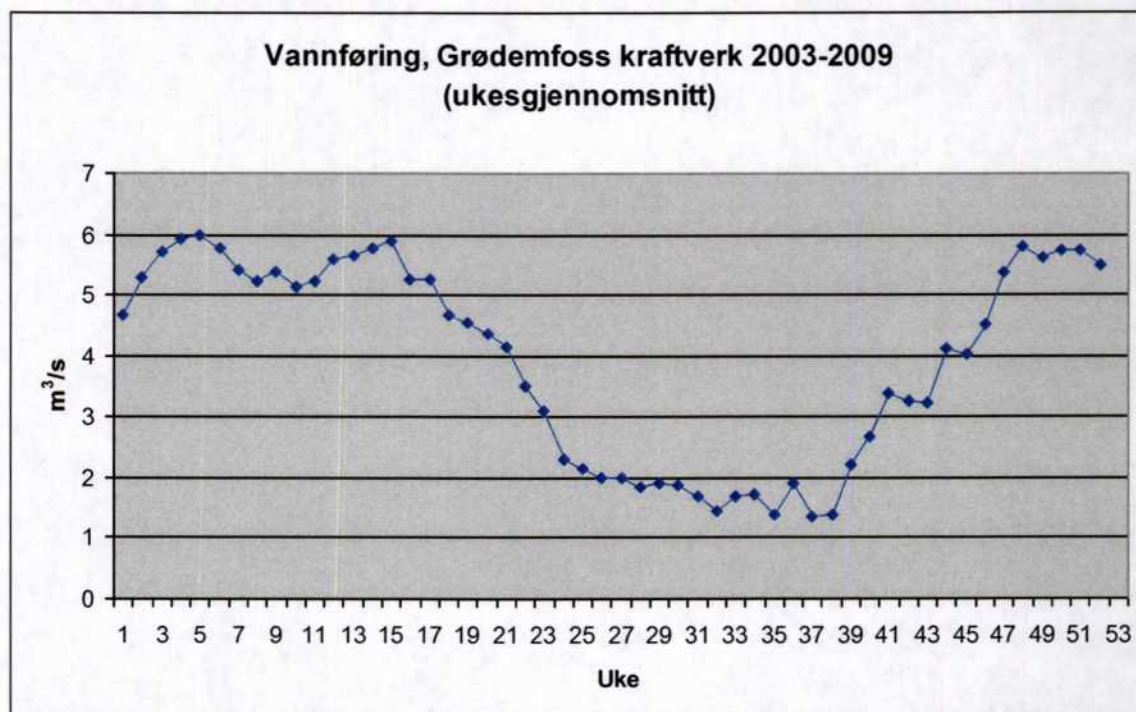
1	INNLEDNING	4
2	OMRÅDEBESKRIVELSE	4
2.1	NATURMILJØ	4
2.2	HYDROLOGI	5
2.3	UTTAK AV DRIKKEVANN	6
2.4	UTSLIPP FRA EKSISTERENDE HYTTEBEBYGGELSE	6
3	PLANLAGT RENSELØSNING	6
3.1	LOKALISERING AV HYTTETOMTEN	6
3.2	RENSEMETODE	6
3.3	FELLES RENSELØSNING	7
4	KONSEKVENSVURDERING	7
4.1	FORMÅL MED KONSEKVENSVURDERINGENE.....	7
4.2	PROBLEMTILLINGER	7
4.3	RISIKOVURDERING - UTSLIPPETS VIRKNING PÅ DRIKKEVANNSUTTAKET	8
4.4	BRUK AV SVAVATNET SOM DRIKKEVANNSKILDE OG RESIPIENT FOR HYTTEBEBYGGELSEN.....	9
4.5	FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK OG YTTERLIGERE UNDERSØKELSER	9
	REFERANSER	10
	VEDLEGG I	11

2.2 Hydrologi

Flere av innsjøene lenger oppstrøms er regulert. Dette gjelder Nodlandsvatnet, Liavatnet, Kydlandsvatnet og Spjodevatnet. Vannet utnyttes i to kraftverk, Hunnefoss og Grødemfoss kraftverk, og Grødemfoss kraftverk har utløp helt nord i Svåvatnet (fig. 2.1).

Vannføringen via Grødemfoss kraftverk representerer det største nedbørfeltet til Svåvatn. Basert på vannføringsdata fra Dalane Energi for perioden 2003-2009 er gjennomsnittlig vannføring gjennom kraftverket 3,94 m³/s. Restfeltene til de nordlige og sørlige bassengene er beregnet til 7 resp. 12 km², dvs. et totalt areal på ca. 19 km². I følge NVE Atlas (www.nve.no) ligger overflateavrenningen i dette området på 35-40 l/km²/s. Det vil si at vannføringen gjennom Grødemfoss kraftverk representerer 85 % av den årlige vanntilførselen til Svåvatn, mens restfeltet bidrar med de resterende 15 %.

Grødemfoss kraftverk har størst produksjon høst, vinter og vår. Om sommeren er det ikke uvanlig at kraftverket stenges i perioder med liten vannføring. Vanligvis blir kraftverket stengt ved fulle magasin, slik at overløp sikrer en viss vannføring nedstrøms magasinene. Figur 2.2 viser vannføring gjennom Grødemfoss kraftverk. Gjennomsnittlige ukesverdier for perioden 2003-2009 ligger til grunn for figuren. Det er sjelden overløp over magasinene, og ettersom vannføringen gjennom kraftstasjonen representerer det største nedbørfeltet gir kurven et godt bilde av vanngjennomstrømmingen gjennom Svåvatnet over året.



Figur 2.2. Vannføring gjennom Grødemfoss kraftverk, ukesgjennomsnitt for årene 2003-2009

Svåvatnet ble loddet opp i september 2010. På bakgrunn av dypbdekartet (se vedlegg 1) er innsjøen volum beregnet til ca. 4,5 mill. m³. I det nordlige bassenget er vanddyptet på det meste over 35 m, og en betydelig del av bassenget er over 10 m dyp. Det sørlige bassenget er betydelig grunnere, og vanddyptet er stort sett under 10 m. I et mindre, sentralt område ligger det imidlertid over 10 m, og største oppmålte dyp er 23 m. I Mjåsund, som skiller de to bassengene er vanddyptet under 5 m.

Med utgangspunkt i vannføringsdata fra Dalane Energi og NVE Vannatlas samt volumberegninger basert på opplodding av innsjøen er gjennomsnittlig teoretisk oppholdstid i Svåvatn beregnet til drøyt 11 døgn. Om sommeren er den teoretiske oppholdstiden mer enn det dobbelte.

2.3 Uttak av drikkevann

Svåvatnet benyttes i dag som drikkevannskilde for 2 husstander (total 6 personer) ved Lædre. Inntaket er plassert på frostfritt dyp i utløpsfossen fra Svåvatnet, ikke i selve innsjøen. Drikkevannet behandles ikke for bruk. Det tas årlige vannprøver, og analyserresultatene har vist god drikkevannskvalitet.

Brukerne av denne vannkilden arbeider for å få kommunalt vann, men foreløpig har kommunen vært negativ til dette. Mulighetene ligger imidlertid godt til rette, da en av kommunens drikkevannsledninger passerer like i nærheten.

2.4 Utslipp fra eksisterende hyttebebyggelse

I 2008 ble det gitt dispensasjon for innleggelse av vann til én av hyttene ved det nordlige bassenget i Svåvatn, og det ble stilt krav til at utslippet av gråvann skal renses. Det er ikke tillatt med vannklosett. Øvrige hytter (16 stk.) langs vannet har ikke dispensasjon for innleggelse av vann.

Ved innvilging av dispensasjon til innlegging av vann til den ene hytten kunne Mattilsynet ikke se noen fare for negativ påvirkning av drikkevannet til bebyggelsen ved Lædre. Begrunnelsen for dette var at det kun ville dreie seg om rensset gråvann, og at den lange avstanden fra drikkevannsinntaket ville gi en sikre tilstrekkelig fortynnings- og nedbrytningseffekt for å sikre eliminasjon av evt. smittestoffer.

3 PLANLAGT RENSELØSNING

3.1 Lokalisering av hyttetomten

Hyttetomten ligger langs den sørøstre stranden av den nordlige bassenget (fig. 3.1). Utslipp av rensset gråvann vil derfor gå til dette bassenget.

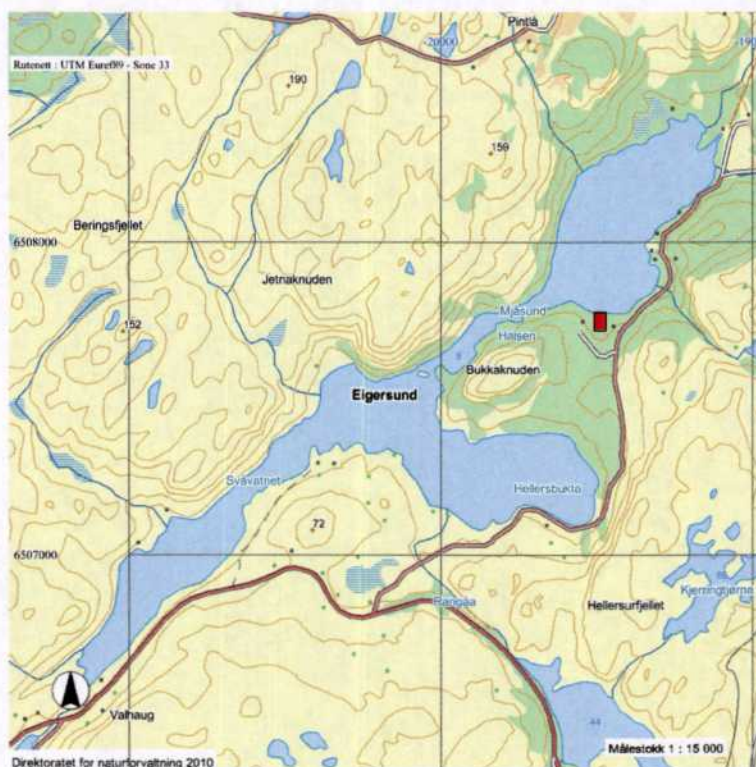
3.2 Rensemethode

Byggherre planlegger å installere et Wallax minirensanlegg klasse 1. Dette er et kjemisk rensanlegg som består av en glassfibertank og en pumpestasjon som graves ned i bakken. Denne anleggstypen er typegodkjent for helårsboliger, og er også testet for bruk på fritidsboliger med fokus på å håndtere varierende belastning. Anlegget tilfredsstiller kravene i Forurensningsforskriftens §12-18, dvs. en reduksjon på 90 % av fosfor og BOF₅.

Videre er det lagt opp til at rensset vann fra anlegget pumpes inn på et biologisk etterpoleringsfilter som gir ytterligere fjerning av organisk materiale samt en betydelig reduksjon av bakterier. Ved rensning av avløp som inkluderer WC ligger konsentrasjonene av termotolerante koliforme bakterier (TKB) <1000 stk./100 ml.

I følge Bioforsk (www.bioforsk.no) kan en ved god planlegging og utførelse oppnå en tilnærmet full tilbakeholdelse i fosfor, organisk stoff og smittestoff de første driftsårene ved rensing av gråvann i biofilter, og en forventet reduksjon av termotolerante bakterier på 99,99 %. Smittebeskyttelsen vurderes av Bioforsk å være god til meget god avhengig av utforming av anlegget.

Anlegget er designet for å ha en lang levetid. Alle komponenter, unntatt pumpen i pumpestasjonen, har en levetid på over 50 år. Anlegget er driftssikkert og har en stabil renseseffekt (15 års garanti). Ved at det tegnes en årlig serviceavtale overføres ansvaret for at anlegget til enhver tid skal tilfredsstillende myndighetskravene til anleggsprodusenten.



Figur 3.1. Lokalisering av den aktuelle hyttetomten er indikert med rød rute

3.3 Felles renseløsning

Det er ikke inngått noen avtaler om felles renseløsninger, og per i dag er det kun én annen hytte som har innlagt vann. Det er stilt krav til et felles rensenanlegg for denne hytten og den planlagte, nye hytten. Totalt kan det være aktuelt å knytte opp til 5 hytter til anlegget. Alle ligger/vil ligge langs den aktuelle strandstrekningen. Dette forutsetter imidlertid at alle er interessert i å legge inn vann.

4 KONSEKVENSVURDERING

4.1 Formål med konsekvensvurderingene

Formålet med konsekvensvurderingen er å vurdere om det er risiko for at forurensning fra utslipp av rensed gråvann kan nå vanninntaket i utløpet fra Svåvatn.

4.2 Problemstillinger

Smittefarlige stoffer i gråvann

Gråvann inneholder lavere konsentrasjoner av smittefarlige mikroorganismer (bakterier, virus og parasitter) sammenlignet med avløpsvann som også inkluderer WC, men vurderes likevel ikke som ufarlig med tanke på mikrobiell forurensningsrisiko (Naturvårdsverket 2008).

Det foreligger begrenset med opplysninger om konsentrasjoner av smittefarlige stoffer i gråvann. Naturvårdsverket (1987) oppgir at antallet koliforme bakterier ligger i størrelsesorden $10^6/100$ ml i avløpsvann uten WC og $10^{10}/100$ ml i avløpsvann med WC. I følge denne kilden utgjør konsentrasjonene av koliforme bakterier i gråvann ca. 0,01 % av tilsvarende konsentrasjon i svartvann.

Köhler (Jordforsk) skriver i en presentasjon at utslipp av smittestoff (angitt som termotolerante koliforme bakterier) fra gråvann som er rensed gjennom biofilter er <100 stk/100 ml. Dette tilsvarer en rensesgrad på $>99,9\%$. Dette korresponderer godt med at konsentrasjonene i inngående vann kan ligge rundt 10^6 , som oppgitt av Naturvårdsverket ovenfor.

Smittestoffers levedyktighet i resipienten

Studier av spredning av bakterier fra infiltrasjonsanlegg til grunnvann har vist at mesteparten av bakteriene dør innen 2-3 måneder (Naturvårdsverket 1995). Det er ikke funnet noen informasjon om overlevelse i overflatevann, men det antas at dette ligger på et tilsvarende nivå. Kunnskapen om levedyktigheten til virus og parasitter er utilstrekkelig, men de studier som er gjort på virus viser stor spredning i resultatene (Naturvårdsverket 2008).

Fortynning og spredning

Hvordan avløpet fra renseanlegget vil fortynnes og spredes i innsjøen avhenger av utslippsmengder, utslippsdyp, årstid og vanngjennomstrømming. I tillegg vil utslippets plassering i forhold til sprangsjiktet ha betydning.

Normalt utvikles det en temperatursjiktning (termisk stratifisering) i innsjøer i sommer og vinterperiodene. Om sommeren fører utviklingen av et sprangsjikt (metalimnion) til at bunnvannet under sprangsjiktet (hypolimnion) ikke sirkulerer, og vanngjennomstrømmingen skjer stort sett i laget over sprangsjiktet (epilimnion). Her skjer også produksjonen, mens nedbrytningsprosessene skjer i det stillestående bunnvannet. Når det er islagt om vinteren er det ingen vannsirkulasjon. Vår og høst skjer en utjevning av vanntemperaturen, og dette fører til at hele vannmassen sirkulerer. Næringsstoffer fra bunnvannet transporteres opp til overflaten, og bunnvannet blir tilført oksygen. I grunne innsjøer med stor vindpåvirkning vil sirkulasjon kunne inntreffe også andre tider på året.

Det er ikke gjort noen målinger av temperaturprofiler i Svåvatnet, men undersøkelser i Svelavatnet i Bjerkreim viste at sprangsjiktet lå på 6-10 m dyp om sommeren (Ledje, ikke publ. data). Da dybde- og temperatur/klimaforhold er relativt like som for Svåvatn, kan en trolig forvente et sprangsjikt på omtrent samme dyp om sommeren.

Kvalitetskrav til drikkevann

I følge drikkevannforskriften (FOR 2001-12-04 nr. 1372) skal drikkevann ikke inneholde *E.coli* eller koliforme bakterier.

4.3 Risikovurdering - utslippets virkning på drikkevannsuttaget

Ved dimensjonering av renseanlegg regner en med at vannforbruket i hytter uten vanntoalett er 100 l/person eller 350 liter/hytte og døgn (Köhler, Jordforsk). Hyttene ved Svåvatn vil ha størst belegg om sommeren. Ellers i året er det framfor alt helgebruk. Det er ikke snøforhold i området som tilsier utstrakt vinterbruk.

Hvor mye vann som vil bli sluppet ut til Svåvatnet avhenger av antall brukere som vil bli knyttet til anlegget og belegget på hyttene. Maksimal vannmengde til renseanlegget er ca. 1750 l/døgn (0,02 l/s) forutsatt at 5 enheter er tilknyttet og at alle hyttene er belagt samtidig.

En enkel fortynningsberegning basert på at maksimal vannstrøm ut av anlegget (0,02 l/s) blandes inn i utløpet fra kraftverket er vist i tabell 4.1. Det er gjort fortynningsberegninger for lav, middels og høy vannføring gjennom kraftverket.

Tabell 4.1. Beregnet fortytning forutsatt at rensed avløpsvann (utslippsrate 0,02 l/s) blandes inn i utløpet fra Grodemfoss kraftverk. Konsentrasjonene av termotolerante koliforme bakterier (TKB) etter fortytning er beregnet basert på at konsentrasjonen i avløpsvannet er maksimalt 100 stk/100 ml.

Vannføring gjennom kraftverket	Fortytning	TKB-konsentrasjon etter fortytning
3,94 m ³ /s (gjennomsnitt)	197.000	0,005 stk/100 ml
5,0 m ³ /s (vinter, høy)	250.000	0,004 stk/100 ml
1,5 m ³ /s (sommer, lav)	75.000	0,013 stk/100 ml

Ovenstående beregningen er ment å gi en konservativ, "worst case", tilnærming av fortytningsforholdene. Avstanden fra utslippspunktet ved hyttene til vanninntaket er over 2 km, og selv om utslippet ville skje direkte i kraftverksutløpet vil det skje en ytterligere fortytning av vannet og nedbrytning av bakterier før vannet når utløpet hvor drikkevannsinntaket er. I følge opplysninger fra byggherren er det også sjelden en kan forvente at det er folk på alle hyttene samtidig. Risikoen for at utslippet skal resultere i TKB-konsentrasjoner over deteksjonsgrensen ved drikkevannsinntaket vurderes som meget liten.

Det forutsettes at utløpet fra renseanlegget plasseres på et dyp som normalt sett vil ligge under sprangsjiktet på sommeren, dvs. >10-12 m dyp. Dette vil sikre at avløpsvannet får en lang oppholdstid i bunnvannet og at bakteriekonsentrasjonene blir ytterligere redusert. Det vil også medføre at forurenset vann ikke blir tilført epilimnion (det øvre, sirkulerende vannlaget) i sommerperioden hvor en kan forvente størst belastning på anlegget og minst gjennomstrømming i Svåvatn. Det grunne vanddyper i sundet mellom nordre og søndre basseng utgjør også en terskel som bidrar til å forsinke transport av vann fra dypere områder i det nordlige bassenget. Det antas at en omfattende vanntransport av vann fra dypere områder her til det sørlige bassenget i hovedsak skjer ved høst- og vårsirkulasjon.

4.4 Bruk av Svåvatnet som drikkevannskilde og resipient for hyttebebyggelsen

Plan- og bygningsloven §65 om "hygienisk betryggende drikkevann" gjelder også for vannforsyning til enkelte fritidsboliger. Dersom det er aktuelt å legge inn drikkevann til hytter ved Svåvatn samtidig som innsjøen brukes som resipient må en ha fokus på en sikker drikkevannsløsning.

Det anbefales derfor at et evt. vanninntak i det nordlige bassenget legges så nært opp mot bekken som kommer inn nordvest for hyttene (bekk fra Brannaldsvatnet) som mulig og at vanninntaket legges ovenfor sprangsjiktet. En sikker drikkevannsløsning vil også kreve rensning av vannet, f.eks gjennom et UV-filter.

4.5 Forslag til avbøtende tiltak og ytterligere undersøkelser

Avbøtende tiltak inkluderer som nevnt ovenfor at avløpsvannet føres ut på et dyp som ventes å ligge under sprangsjiktet på sommeren, dvs. >10-12 m dyp. Slike områder finnes rett nord for de aktuelle hyttene. Det antas at en kan oppnå tilstrekkelig dyp ved koordinat N58400066/E609505, men dette bør bekreftes ved mer nøyaktige opploddinger i området.

Dersom det er aktuelt med vanninntak i det nordlige bassenget i Svåvatn bør et inntak legges ovenfor sprangsjiktet (for eksempel på 3-6 m dyp). Fortrinnsvis bør inntaket legges så nært opp mot bekken fra Brannaldsvatnet som mulig. Vannet må renses før bruk.

REFERANSER

Köhler, Jens. Jordrenseanlegg. Er de tekniske løsningene gode nok ? Eksempler på anlegg.
http://www.driftsassistansen.org/admin/rapport_filer/INlegg_Jordforsk.pdf

Naturvårdsverket. 2008. Små avloppsanläggningar. Handbok till allmänna råd. Handbok 2008-3

Naturvårdsverket. 1995. Vad innehåller avlopp från hushåll ? Rapport 4425

Naturvårdsverket. 1987. Små avloppsanläggningar för hushållspillvaten. Allmänna råd 87:6, 1987.