



FEMUNDENDEN MED HYTTEFELT FEMUND VILLMARKSGREND

SØKNAD OM UTSLIPPSTILLATELSE



Sweco Norge AS

Hamar 16.02.2017

Innhold

INNLEDNING	4
Bakgrunn.....	4
OMRÅDET	5
NGU løsmasser i området består av:	5
Oversikt over infiltrasjonsforhold:	6
DIMENSJONERENDE DATA.....	7
Beregning av verdier BOF ₅	7
Dimensjonerende vannmengder:	9
Andre utslipp til området.....	9
Berørte interesser.....	9
Naturverninteresser	9
Friluftsliv	10
Avstand til veg	10
Grunnundersøkelser	11
Vurdering av løsmasser for avløpsrensing	11
Kornfordelingsanalyse	11
Beregnet infiltrasjonskapasitet i stedlige masser	12
Beregning av jordmassenes hydrauliske kapasitet.....	13
Dimensjonering ut fra hydraulisk kapasitet.....	13
Forurensingsfare	13
Beskrivelse av nytt anlegg	14
Volum for ny slamavskiller	14
Vannvolum	14
Slamvolum	14
Dimensjonering av kammer for slamavskiller	14
Eksisterende pumpeledning	15
Ny slamavskiller	15
Vannets gang gjennom slamavskiller	15
Tilførselsrør	15
Fordelingskumer.....	16
Fettutskiller	16
Valg av infiltrasjonsløsning	17
Oppbygging av infiltrasjonsfilter.....	17
Vannforsyning	18
NGU oversikt over drikkevannskilder	18
Renseløsning	19
Forurensingsmyndighet	19
Krav til godkjenning	19
Renseeffekt	22
Teoretisk gjennomgang av renseprosessen.....	22
Krav til prøvetaking.....	23
Etablering og drift av utslipp	24
Avløpsnett	24
Utslippsstedet.....	25

Lukt	25
Type renseanlegg	25
Utforming og drift av renseanlegget	25
Rapportering	26
Slamhåndtering	26
Vedlegg: Se materialliste	26

INNLEDNING

SWECO har fått i oppdrag fra Engdal kommune å prosjektere nytt avløpsanlegg for Femundenden. Prosjektet avløpsanlegg skal også dimensjoneres for fremtidig påkopling for hytteområde Femunden Villmarksgrend.

Søknaden er utarbeidet etter:

- Foruresningsforskriften §13
- NS 9426 "Bestemmelse av personekvivalenter (*pe*)
- VA/miljøblad nummer 48- *Slamavskillere*, 52- *Minirensanlegg*, 59- *Lukkede infiltrasjonsanlegg* og 100- *Avløp i spredt bebyggelse, valg av løsning*
- Beregningsprogram for dimensjonering av fettuskiller
- NGU grunndata (løsmasser, infiltrasjon og drikkevannskilder)
- Dimensjonering av avløpsanlegg er gjort etter opplysninger fra nettsiden til Femundenden og etter opplysninger fra Engerdal kommune

Bakgrunn

«Fæmund hotell» ble bygget i 1891 og åpnet i 1893. Femundenden fikk campingplass i begynnelsen av 1960 årene. I 1978 – 1980 ble det gjennomført store utbygginger på Femundtuet. Stedet har skiftet navn flere ganger siden starten og fikk dagens navn – Femundtunet i 1990. I denne utslippssøknaden har vi brukt navnet Femundenden fordi søknaden også inkluderer andre hytter og eneboliger på området hvor Femundtunet er etablert.

I dag består Femundtunet av:

- 10 hotell – dobbeltrom
- 14 leiligheter med 4-5 sengeplasser
- 2 utleiehytter med høy standard og 7-9 sengeplasser
- 16 campinghytter med lav standard antatt snitt på 4 sengeplasser
- 100 plasser for campingvogn, bobil og teltplasser antatt 2,5 sengeplasser i snitt

Engerdal kommune også å dimensjonere avløpsanlegget for å ivareta fremtidig påslipp fra hytteområdet Femunden Villmarksgrend. Dimensjoneringskriteriet er 102 hytter.

OMRÅDET

Tiltaket er lokalisert i Engerdal kommune og ligger ca 680 moh. Området hvor selve renseprosessen skal gjennomføres består av furuskog og noen spredte bjørketre og bunnsjiktet består av lyng. Området har en del blokk og stor stein. Det er eksisterende kabler nedgravd i området for infiltrasjonsareal. Derfor skal kabelpåvisning gjennomføres før anleggsarbeidet påstartes.

Infiltrasjonsarealene for rensing av avløp fra Femundenden og Femund Villmarksgrend ligger på UTM: X = 654085 Y = 6868611.

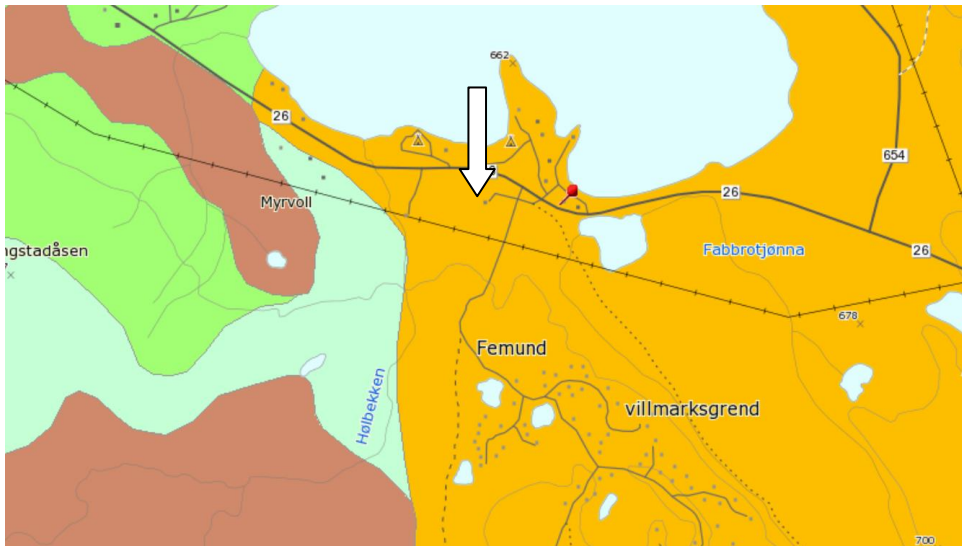
NGU løsmasser i området består av:

Gult område (hvor infiltrasjonsanlegget skal etableres): Breelvavsetning (Glasifluvial avsetning) som består av løsmassemateriale som er avsatt av breelver. Løsmassene består av sorterte sedimenter i lag med kornstørrelser fra fin sand til stein og blokk. Breelvavsetninger har ofte overflateformer som terrasser, rygger og vifter. Mektigheten er ofte flere titalls meter. Breelvavsetninger er meget godt egnet for infiltrasjon og rensing av slamavskilt avløpsvann.

Brune områder: Består av torv og myr (organisk materiale) som er dannet av døde planterester. Avsetningstypen har lav mektighet < 0,5 meter. Torv og myr er lite egnet for infiltrasjon og rensing av slamavskilt avløpsvann.

Lyst grønt område: Avsmeltingsmorene (ablasjonsmorene) består av hauger og rygger med løst lagret og delvis vannbehandlet og noe sortert morenemateriale. Morenen er avsatt fra stagnerende breer. Avsmeltingsmorene kan være bra egnet for infiltrasjon av avløpsvann.

Grønt område: Morenemateriale sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet. Materialet er plukket opp og avsatt av isbreer. Morener er vanligvis hardt sammenpakket og har dårlig sortering av forskjellige løsmasser. Morenematerialet kan være fra 0,5 til titalls- meter i tykkelse. Moreneavsetninger kan, stedvis ha god infiltrasjonsevne.



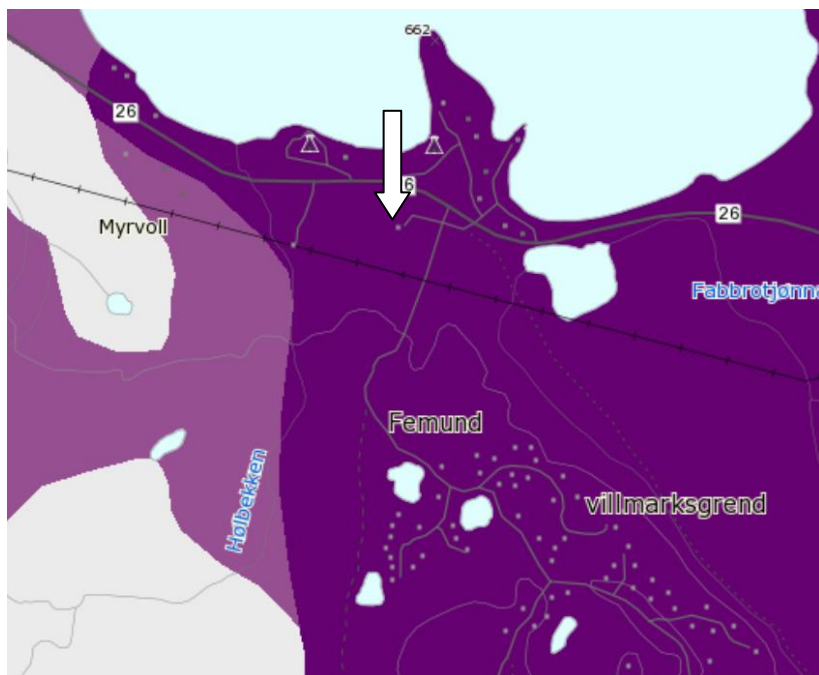
Bilde 1: Løsmassekart. Kilde NGU løsmassekart. Kartet er i målestokk 1:15000, men er tilpasset word dokumentet. Hvit pil indikerer plassering av nytt infiltrasjonsanlegg.

Oversikt over infiltrasjonsforhold:

Dyp lilla farge: Områdets egnethet for infiltrasjon er definert som «godt egnet» i NGU løsmassekart. Området som defineres som «godt egnet område» følger område for breenavsetning (se løsmassekart).

Lys lilla farge: Området er middels egnet for infiltrasjon.

Hvite områder: Ikke klassifisert med hensyn på infiltrasjonsevne.



Bilde 2: Infiltrasjonskart. Kilde NGU Infiltrasjonskart. Kartet er i målestokk 1:15000, men er tilpasset word dokumentet. Hvit pil indikerer plassering av nytt infiltrasjonsanlegg.

DIMENSJONERENDE DATA

Femundenden har i dag avløpsanlegg. Eksisterende avløpsanlegg fungerer ikke så godt (pers med Engerdal kommune). Trolig kan noe av årsaken være at det ikke er etablert fettuskiller i forbindelse med restaurantdriften på Femundtunet.

På Femundenden ønskes etablert nytt infiltrasjonsanlegg. Dette tilsvarer *full sanitær standard med 60 gram BOF₅ per brukerdøgn per person etter NS 9426*.

Det benyttes 365 brukerdøgn for eneboliger, og 90 brukerdøgn for hotell, leiligheter, campingvogner, høystandardhytter, lavstandardhytter og hytter fra Femund Villmarksgrend som dimensjonerende kriterier (se tabell nedenfor).

Tabell 1: Antall campingenheter og dimensjonerende sengeplasser:

Type campingenheter	Antall enheter	Antall sengeplasser per enhet	SUM
Eneboliger	3 stk	5	15
Hotell	10 rom	3	30
Leiligheter	14 stk	5	70
Høystandard hytter	2 stk	8	16
Lavstandard hytter	16 stk	4	64
Campingvogner	100 stk	2,5	250
	SUM:		SUM: 445
Femund Villmarksgrend	102 stk	4	SUM: 404
			SUM: 849

Beregning av verdier BOF₅

Tabell 2: Beregning av antall pe etter NS9426

Type virksomhet (se eller seget vedlegg)	Antall senger	Beregning basert på kg BOF ₅ pr enhet pr døgn.	Gjennomsnittlig døgnbelastning for maks ukentlig belastning gjennom året (kg BOF ₅ /døgn).
a) Femundenden 90 brukerdøgn			
Enebolig 3 stk	15	15 x 0.06	0,9 kg
Hotell med 10 rom	30	30 x 0.072	2,2 kg
Leiligheter 14 rom	70	70 x 0,06	4,2 kg
Campingvogner 100 stk	250	250 x 0,018	4,5 kg
Høystandard hytter 3 stk	16	16 x 0,072	1,2 kg
Lavstandard hytter 16 stk	64	64 x 0,018	1,2 kg
b) Hyttefelt høystandard 90 brukerdøgn 102 hytter	408	a) 408 x 0.06	24,5 kg
			SUM a) + b): 38,5

Tabell 3: Antall *pe* (personekvivalenter) basert på antall gram BOF₅

a) Femundenden 90 brukerdøgn	Enebolig 3 stk	0,06 kg BOF ₅ /døgn	$\frac{0,9 \text{ kg BOF}_5/\text{døgn}}{0,06 \text{ kg BOF}_5/\text{døgn}}$	SUM 15 <i>pe</i>
	Hotell med 10 rom	0,072 kg BOF ₅ /døgn	$\frac{2,2 \text{ kg BOF}_5/\text{døgn}}{0,072 \text{ kg BOF}_5/\text{døgn}}$	SUM 30 <i>pe</i>
	Leiligheter 14 rom	0,06 kg BOF ₅ /døgn	$\frac{4,2 \text{ kg BOF}_5/\text{døgn}}{0,06 \text{ kg BOF}_5/\text{døgn}}$	SUM 70 <i>pe</i>
	Campingvogner 100 stk	0,018 kg BOF ₅ /døgn	$\frac{4,4 \text{ kg BOF}_5/\text{døgn}}{0,018 \text{ kg BOF}_5/\text{døgn}}$	SUM 244 <i>pe</i>
	Høystandard hytter 3 stk	0,072 kg BOF ₅ /døgn	$\frac{1,2 \text{ kg BOF}_5/\text{døgn}}{0,072 \text{ kg BOF}_5/\text{døgn}}$	SUM 16 <i>pe</i>
	Lavstandard hytter 16 stk	0,018 kg BOF ₅ /døgn	$\frac{1,2 \text{ kg BOF}_5/\text{døgn}}{0,018 \text{ kg BOF}_5/\text{døgn}}$	SUM 67 <i>pe</i>
b) Hyttefelt høystandard 90 brukerdøgn 102 hytter		0,06 kg BOF ₅ /døgn	$\frac{24,5 \text{ kg BOF}_5/\text{døgn}}{0,06 \text{ kg BOF}_5/\text{døgn}}$	SUM 408 <i>pe</i>
				SUM a) + b) tot: 850 <i>pe</i>

Tabell 2 viser beregnet mengde BOF₅ og beregnet antall *pe* ved maks belastning på infiltrasjonsanlegget. BOF₅ er beregnet mengde Biologisk Organisk Fosfor og oksygenforbruk som medgår til å bryte ned BOF over 5 dager.

Dimensjonerende vannmengder:

Tabell 4: Dimensjonerende vannmengder

Dimensjonerende vannmengde	l/s per 18 timer	SUM l/s	SUM m ³ døgn
a) Femundenden	0,5	1	31
b) Femunden Villmarksgrend	0,8	1,3	54
Innlekking		0,5 (24 t)	73
		SUM	158

Tabell 4 viser dimensjonerende vannmengder fra Femundenden og i tillegg fra Femunden Villmarksgrend. I forutsetningene er det innlagt innlekking med 1 l/s til eksisterende ledningsnett. Innlekking er innberegnes fordi ledningsnettet er forholdsvis gammelt på Femundenden. Estimert innlekking med 1 l/s til eksisterende ledningsnett utgjør 86 m³ i døgnet.

Andre utslipp til området

Det er behov for å etablere fettuskiller på Femundtunet i forbindelse med restaurantvirksomheten. Egen dimensjonering etter NS følger senere i anleggsbeskrivelsen.

Berørte interesser

Landbruksinteresser:

Det er ingen landbruksinteresser som påvirkes av nyetableringen.

Skogsinteressene vil bli påvirket i området for infiltrasjonsanlegg og ved etablering av ny fremtidig ledningstrase fra Femunden Villmarksgrend. Påvirkningen av skoginteressen vil ta form av noe avskoging i forbindelse med anleggsarbeidet på vist areal for nytt etablert infiltrasjonsanlegg (se tegning W003).

Naturverninteresser

Prosjekterende kjenner ikke til forekomster av fornminner i området hvor anleggsarbeidet skal foregå (se tegning 003). For fremtidig utførelse av ledningstrase fra Femunden Villmarksgrend anbefales det at ledningstraseer undersøkes mhp kullgroper, fangsgraver og andre aktuelle forminneforkomster i området.

Friluftsliv

Nytt infiltrasjonsareal etableres ikke i området hvor det er stier eller allmenn ferdsel. Med hensyn på friluftsløven, om motorisert ferdsel i utmark, så må utførende entreprenør klargjøre dette med respektive myndighet før anleggsutførelse.

Avstand til veg

Avstand fra infiltrasjonsanlegg til vegens midtdel er ca 50 meter. Avstanden til FV26 nødvendiggjør ikke å varsle tiltaket overfor vegmyndighetene.

Grunnundersøkelser

Vurdering av løsmasser for avløpsrensing

Under grunnundersøkelser 08.12.2016 ble sortering av masser notert

Tabell 5: gis en oversikt overlagdeling i masser registrert i prøvehullene.

Prøvehull GPS820	Jordprofil	Lagringsfasthet
0,00 – 0,10	Humus	Løs
0,10 – 0,50	Bleikjordsskikt	Middels
0,50 – 0,60	Kullag (branna)	Middels
0,60 – 1,00	Sandi grus/grusig sand (storsteinet)	Middels til hard
1,00 – 1,70	Sandig grusig morene (storsteinet)	Middels til hard
Ikke fjell/ikke grunnvann		
Prøvehull GPS822	Jordprofil	Lagringsfasthet
0,00 – 0,10	Humus	Løs
0,10 – 0,50	Bleikjordlag	Middels
0,50 – 0,70	Sandig grus (rød pga 3-verdig jern)	Middels
0,70 – 1,40	Sandig grus/grusig sand (storsteinet)	Middels
1,40 – 2,00	Sandig grus/grusig morene (storsteinet)	Middels til hard
Ikke fjell, ikke grunnvann		
Prøvehull GPS823	Jordprofil	Lagringsfasthet
0,00 – 0,10	Humus	Løs
0,10 – 0,50	Bleikjordsskikt	Middels
0,50 – 0,60	Kullag (branna)	Middels
0,60 – 1,20	Sand (storsteinet)	Middels til hard
1,20 – 2,00	Sandig morene (storsteinet)	Middels til hard
Ikke fjell/ikke grunnvann		
Prøvehull GPS825	Jordprofil	Lagringsfasthet
0,00 – 0,10	Humus	Løs
0,10 – 0,70	Bleikjordlag	Middels
0,70 – 0,80	Kullag (branna)	Middels
0,80 – 1,30	Grusig Sand (storsteinet)	Middels til hard
1,30 – 2,00	Grusig sandig morene (storsteinet)	Middels til hard
Ikke fjell, ikke grunnvann		

Kornfordelingsanalyse

Det ble utført kornfordelingsanalyse av massene i prøvehull GPS820, GPS822, GPS823 og GPS825.

I tabell 6 gis det en oversikt over hvilke typer klasser masse som er påvist i prøvehullene (se tegning 002 for prøvehullplassering).

Tabell 6: Oversikt over type masser i prøvehullene

Prøvehull	Type masser	Klasse
GPS820	Grusig sand/grusig siltig sand 0,8 m u/t	1
GPS822	Sandig grus/grusig sand 0,8 m u/t	1
GPS823	Sand	1
GPS825	Grusig sand 0,8 m u/t	3

Utførte grunnundersøkelser viser at jordmassene i valgt infiltrasjonsområde består av grus og sand klasse 1 og klasse 3.

Beregnet infiltrasjonskapasitet i stedlige masser

Nedenfor er tabell som gjengir resultater for konduktivitet fra grunnundersøkelser 05.12.2016. Grunnundersøkelser ble gjennomført nedenfor

Tabell 7: vannledningsevne i undersøkte løsmasser (se vedlegg for detaljer).

Lokalitetsnummer	Prøvedyp	Hazen vannledningsevne i meter/ døgn (M/D) Cu<5, t=10 grader C	Gustafsons vannledningsevne i meter/ døgn (M/D) Cu=D ₆₀ /D ₁₀	Matematisk infiltrasjonskapasitet per m ² og døgn (l/m ² /d)
GPS820	0,8		22,6	>50 kl II
GPS822	0,8	29,3		> 50 kl II
GPS823	0,8		22,6	> 50 kl II
GPS825	0,8	5,0		25 kl I
Synkeprøve	1,0	5,0		25 kl I

Forklaring til tabell: Dersom Cu er < 5 benyttes Hazens modifiserte formel, dersom Cu > 5 benyttes Gustafsons formel.

Prøvepunktene, hvor jordprøver er tatt for analyse, er vist på kart i hht GPS punkter fra feltarbeid. Jordprøvene er tatt i felt 0,8 meter under terreng. Det er tatt ut ca 0,5 til 1,0 kg løsmasser per prøve. Løsmassene er tatt ut i det laget som gir best infiltrasjon og samtidig så dypt at det er gir muligheter for god overdekning av stedlige masser.

Jordprøvene er tørket i vår jordlabb på Hamar. Massene er så «kjørt» gjennom ristmaskin som består av sål fra 0,063 til 32 mm maskestørrelse. Hvert såld veies opp på brevvekt og noteres i eget registreringsskjema. Veide masser danner så grunnlaget for kornfordelingskurve.

Beregning av jordmassenes hydrauliske kapasitet

Bunn av infiltrasjonsgrøfta skal etableres 0,8 m u/t i gjennomsnitt. Den hydrauliske kapasiteten beregnes for masser fra 0,8 m u/t til 2,0 m u/t. Det infiltrerende lag settes til 1,2 meter.

Formel som benyttes er: $Q = K * M * I * L$

Q = jordmassenes hydrauliske kapasitet i m³ per døgn.

K = jordmassenes målte vannledningsevne (m/d)

M = mektighet av det vannførende jordlaget i utstrømningsområdet (m)

I = gradient på grunnvannet/terrengets helning %.

L = lengde av infiltrasjonsfilteret/utstrømningsbredde i meter (m)

Tabell 8: Beregning av jordmassenes hydrauliske kapasitet

Sjakt	K	M	I	L	Q m ³ /døgn
GPS820	50	1,2	5/100	25	75
GPS822	50	1,2	5/100	25	75
GPS823	50	1,2	5/100	25	75
GPS825	25	1,2	5/100	25	38
Synkeprøve	25	1,2	5/100	25	38

Stedlige masser har en gjennomsnittlig hydraulisk kapasitet på 19,5 m³, når lengden (L) på en kammerlengde er 25 meter (se plan og snitt tegninger).

Dimensjonering ut fra hydraulisk kapasitet

Beregnet vannvolum fra Femundenden og Femunden Villmarksgrend til avløpsrensing er 172 m³/døgn. Estimert hydraulisk kapasitet i hht hydraulisk kapasitet er $Q = 19,5 \text{ m}^3/\text{døgn}$ for $M = 25$ meter. Det tilsier at vi minimum må ha $9 * 25$ meter kammerlengder, det vil si 220 meter med kammer, for å infiltrere 172 m³ slamavskilt avløpsvann per. Vi ønsker å være på den sikre siden og legger inn 25% økning av kammerlengdene til 275 meter. Vi ender opp med 300 meter kammerlengde totalt (25 meter kammerrekker med 4 rekker i hvert «infiltrasjonsbasseng» og 3 basseng (se tegning W003).

Forurensingsfare

Avstanden til Femunden, fra nytt planlagt infiltrasjonsanlegg, er > 100 meter. Avstanden til grunnvannet er ikke kjent, og ble ikke avdekket under grunnundersøkelser ned til 2,0 m u/t. Det antas at grunnvannet ligger forholdsvis dypt i de sandige/grusige massene i den glasifluviale avsetning og vi må trolig karakterisere stedlige masser som meget godt egnet som rensemedium for slamavskilt avløpsvann.

Bekker og vannkilder er mer enn 100 meter fra planlagt infiltrasjonsområde. Det er ikke noen forurensingsfare av drikkevannskilder forbundet med etablering av nytt

avløpsanlegg. Oversikt over drikkevannskilder vises senere i søknaden i tilknytning til forureningsforskriftens § 13-9.

Beskrivelse av nytt anlegg

Volum for ny slamavskiller

Volum av slamavskiller gjøres etter dimensjoneringen for slamvolum (S) og vannvolum (V).

Vannvolum

Vannmengder fra Femundenden og Femund Villmarksgrend:

$$V = 158,0 \text{ m}^3/\text{døgn} \text{ (se vedlagt regneark).}$$

Slamvolum

Slamvolumet er dimensjonert etter en hovedsesong som strekker seg over 3 mnd på Femundenden og 3 mnd for Femunden Villmarksgrend (90 dager).

Slamvolumet er dimensjonert for et gjennomsnittsbetlegg på 445 personer for Femundenden og 408 personer for Femunden Villmarksgrend.

Slammengder fra Femundenden + Femunden Villmarksgrend:

$$S = 79 \text{ m}^3 \text{ år} \text{ (se eget regneark).}$$

Dimensjonering av kammer for slamavskiller

Dimensjonering av slamavskillere blir som følgende etter VA/Miljøblad 48 (tømming en gang pr år):

1. kammer	$S + V/3$	$= 53,0 \text{ m}^3$
-----------	-----------	----------------------

2. kammer	$V/3$	$= 34 \text{ m}^3$
-----------	-------	--------------------

3. kammer	$V/3$	$= 34 \text{ m}^3$
-----------	-------	--------------------

<u>Samlet våtvolum</u>		<u>$= 121,0 \text{ m}^3$</u>
------------------------	--	---

Eksisterende pumpeledning

Fra Femundenden er det eksisterende pumpeledning antatt PE110SDR11 PN10. Da eksisterende slamavskiller skal fungere under anleggsarbeidet er det viktig at eksisterende anlegg ivaretas til omkopling kan gjennomføres. Fra eksisterende pumpeledning koples ny PE110SDR11PN10 som vist på plantegning (W003). Det skal benyttes strekkfaste løsninger i tilkopling for gammel og ny pumpeledning.

Ny kum S1 DN1600 etableres i forkant av slamavskiller. S1 består av en flense – T med 2 ventiler $\varnothing=160\text{mm}$. Det skal isoleres over kum da frostproblematikken er betydelig i området og kum S1 etableres trolig i vinterbrøytet vegareal. To ventiler gir mulighet for å stenge tilløp til slamavskiller og styre avløpet til en ny overløpstank på 10 m^3 ved behov for å stenge ned slamavskiller for FDV virksomhet.

Trykkledning fra kum S1 føres til slamavskiller via $\varnothing=1600\text{mm}$ flenserør som støpes inn i vegg på slamavskiller.

Ny slamavskiller

Dimensjonering og utforming av slamavskiller er utført i hht NS9426 og forskrift om utslipp fra separate avløpsanlegg fastsatt av miljøverndepartementet i 1985. For detaljer se bla tegning W007 og W009. Slamavskiller skal ha et slamvolum på 53 m^3 og 2 etterfølgende sedimenteringskammer på $2 * 34\text{ m}^3$. Samlet volum blir på 121 m^3 .

Vannets gang gjennom slamavskiller

Slam - og vann tilføres slamkammer via vegginnstøpt flenserør $\varnothing=160\text{mm}$, $L=400\text{mm}$ rør. Det skal monteres opp ei plate med ca 20 cm avstand fra innløp for å «drepe» energi på vannet inn i slamutskiller. Slammet synker så ned i bunnen av slamkammer som er utformet med 60° vegger og et kvadratisk flatt bunnivå på 1,5 meter.

Vannet flyter videre til sedimenteringskammer 1 via 250 mm åpen avstengningsventil og flenserør $\varnothing=250\text{mm}$, $L=400\text{mm}$. Ventil har manuell avstengingsmulighet ved spindelforlenger som nåes fra gulv. Spindelforlenger sikres med ørebolt ell festet til skillevegg (se tegning W007). Avstengingsmuligheter gir driftsmuligheter for å avstenge deler av slamavskiller for drift og vedlikehold.

Vannet flyter videre til sedimenteringskammer 2. Her er det samme gjennomstrømning og avstengingsmulighet som til sedimenteringskammer 1. Vannet graviteres ut til infiltrasjon via dykket utløp $\varnothing=160\text{mm}$.

Tilførselsrør

Det benyttes PVC 160 SN8 preisolerte rør til fordeling av avløpsvann gjennom slamavskiller, fra slamavskiller og til hovedfordelingskum. Transportkapasitet ved

10‰ fall for PVC160 mm er 30 l/s. Fra hovedfordelingskum til finfordelingskummer og fra finfordelingskummer til infiltrasjonskammer benyttes PP/PVC 110 SN8 preisolerte rør. Transportkapasitet for PVC110 mm ved 10‰ fall er 8 l/s (se tegning for detaljer).

Fordelingskummer

Fordelingskummer skal sørger for at vannet fra slamavskilleren blir likt fordelt på alle kamrene.

Anlegget på Femundenden skal ha en hovedfordelingskum med 3 justerbare V-overløp. Det benyttes BTG1600 kum med bunn, ringer og kjegle og betonglokk. Det skal kjernebores 1 innløpsrør og 3 utløpsrør. Fra hovedfordelingskum føres avløpsvannet til «finfordelingskummer 1 – 2 og 3» via 3 utløpsrør (se tegning W003 for detaljer).

Det skal benyttes 3 finfordelingskummer en for hvert infiltrasjonsareal. Det benyttes 4 BTG1600 kummer med bunn, ringer og kjegle og betonglokk. I hver finfordelingskum skal det kjernebores et innløpsrør og 4 utløpsrør, ett for hver hver kammerekke som skal tilknyttes. Det skal benyttes 4 justerbare V- overløp til infiltrasjonskammer (se tegning W003 for detaljer). Det skal støpes opp til fordelingsrør i hht detaljtegning W008. Det skal også monteres et håndtak på et av overløpsrørene slik at fordelingskummer kan tømmes senhøstes for å unngå at det står vann i kummer som fryser slik at fordelingsrør løftes og nivå på fordelingsrør kommer ut av kontroll.

Fordelingskummen må ligge frostfritt. Da det er strenge vintre i Engerdal så skal det isoleres godt rundt fordelings-kummer og tilførselsledninger.

Fettutskiller

Fettutskiller skal etableres ved restaurant på Femundtunet. Fettutskiller er dimensjonert etter beregningsprogram i hht NS-EN-1825-2.

Dimensjoneringskriterier er Restaurant/gatekjøkken med utgangspunkt i kjøkkenutstyr. Det er tatt høyde for 30 – 60 middager/døgn i sesongen.

Det dimensjoneres for en fettutskiller med nominell størrelse (NS) på 2,77 dvs NS 3. Fettutskiller skal ha et våtvolum på 860 liter med et slamfang etter $(100 * NS): 100 * 3 = 300$ liter. Det anbefales at fettutskiller graves ned utenfor restauranten slik at tilkopling til avløp er lettløst. Grunnen til at utvendig nedgraving anbefales er at adkomst for tømning blir lett, og luktproblemer innendørs unngås.

Valg av infiltrasjonsløsning

Vi velger å benytte infiltrasjonskammer for infiltrasjon av slamavskilt avløpsvann. Grunnen til det er at kammer kan legges direkte på bunn av innfiltrasjongrøfta uten pukktrykk som reduserer infiltrasjonskapasiteten.

Tabell 9: Magasinvolum og tilgjengelig infiltrasjonsareal for kammer. Effektive indre mål er benyttet.

Magasinvolum for vann per løpemeter	$((l * b * h))$	0,100 m³ (100 liter) per løpemeter (fra produktfakta)
Infiltrasjonsareal (bunn + to sider)	$((l * b) + (l * b) + (l * b)):$	$(0,8 * 1,0) + (0,2 * 1,0) + (0,2 * 1,0) =$ 1,2 m² per løpemeter.

Valgt kammertype har et volum på 100 liter per løpemeter og et infiltrasjonsareal på 1,2 meter per løpemeter grøft.

Det benyttes kammertype Q4 Plus Standard LP. Det skal benyttes 4 kammerrekker hver på 25 meter i hvert infiltrasjonsfilter.

Samlet grøftelengde for hvert av de 3 filtrene blir 100 meter og 80 kammer. I tillegg kommer endestykker 2 endestykker for hver kammerekke som bygger 0,40 m.

Samlet blir det 300 meter med infiltrasjonskammer og 240 kammer og 24 endestykker på hele infiltrasjonsanlegget.

Oppbygging av infiltrasjonsfilter

Filterflaten (grøftebunnen) skal planeres helt jevn uten fall. Ved utgraving av filteret er det viktig at filterflaten ikke komprimeres.

Grøftebunnens overflate jevnes med jernrive. Bunn infiltrasjonsfilter etableres slik at det sikres selvfall min 10‰ fra hovedfordelingskum via fordelingskummer 1-3 til infiltrasjonskammer.

Tilførselsledningen tilkobles i hht. W003 og monteringsanvisning. Det kan benyttes en flat helle eller stein til dette formålet (se W003).

Kamrene omfylles og overfylles med stedlige – og tilførte masser (etter behov) og fotstampede lett til disse er overdekte. Videre overfylling til frostfritt nivå, kan skje med gravemaskin. Større stein skal sorteres ut fra massene, for å unngå punktbelastning på infiltrasjonskammer. Det skal etableres et inspeksjonsrør i hver kammerekke. Det skal isoleres over kammer.

Vannforsyning

Siste del av utslippssøknaden redegjør for forurensingsforskriftens §13:

§ 13-9. Utslippssted fra forurensingsforskriften sier at:

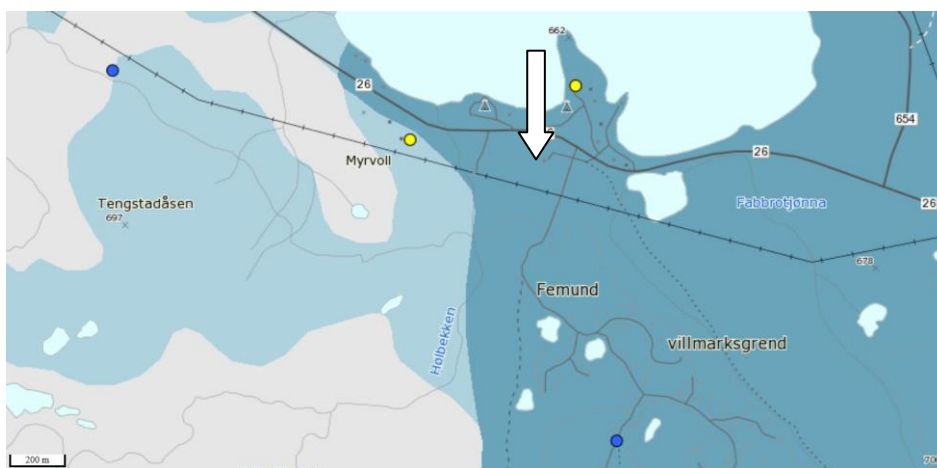
Utslippsstedet for avløpsvann fra renseanlegg skal lokaliseres og utformes slik at virkningene av utslippet på resipienten blir minst mulig og at brukerkonflikter unngås, herunder slik at utslippet ikke medfører fare for forurensning av drikkevann.

NGU oversikt over drikkevannskilder

Oversikt over drikkevannskilder i området viser at det er fjellbrønn (blå rundinger) nord- vest for Tangstadåsen i tilknytning til Femund villmarksgrend. Fjellbrønner er boret ned i fjellet og kan være over 100 meter dype. Vi har ikke klarhet i dybden på eksisterende brønner, men avstanden til planlagt infiltrasjonsanlegg er svært betryggende.

Det er løsmassebrønner (gule rundinger) nord for Myrvoll og på campingplassen på Femundenden. Løsmassebrønner er utgravd i løsmassene og er gjerne 3-6 meter dype.

Avstand fra område for planlagt infiltrasjon til drikkevannskilder er > 100 m. Det er ikke fare for forurensning av drikkevannskilder med ny etablering av infiltrasjonsanlegg.



Bilde 3: Oversikt over drikkevannskilder. Kilde NGU grunnvannspotensiale og grunnvannsbrønner. Kartet er i målestokk 1:15000, men er tilpasset word dokumentet. Hvit pil indikerer plassering av nytt infiltrasjonsanlegg.

Renseløsning

§ 12-11. Utslippssted

Utslippssted for avløpsvann fra renseanlegg skal lokaliseres slik at

- a) utslipp til sjø og ferskvann lokaliseres minst 2 m under laveste vannstand,*
- b) utslipp til elv kun forekommer til elv med helårsavrenning, og*
- c) utslipp til grunnen kun forekommer til stedegne løsmasser.*

Slamutskilt avløpsvann skal renses i eksisterende masser. Grunne til at det er forsvarlig å infiltrere slamavskilt avløpsvann i eksisterende masser (naturbasert infiltrasjonsanlegg), beror på store forekomster av breelvavsetninger i område for infiltrasjon. Breelvavsetningen er en utrolig god renseresurs med stor mektighet, meget god hydraulisk kapasitet, samt at området for infiltrasjon er urørt og er upreget av eksisterende infrastruktur i bakken, rent bortsett fra eksisterende kabler og luftspenn.

Forurensingsmyndighet

Etter § 13 i forurensingsforskriften.

Krav til godkjenning

§ 13-2. Forurensningsmyndighet

Kommunen er forurensningsmyndighet etter dette kapitlet og fører tilsyn med at bestemmelsene og vedtak er fattet i medhold av dette kapitlet følges.

§ 13-3. Krav om tillatelse

Ingen kan sette i verk nye utslipp eller øke utslipp vesentlig uten at tillatelse er gitt i medhold av § 13-5.

Utslipp etablert før 1. januar 2007, som ikke økes vesentlig, er tillatt i den grad dette følger av § 13-18.

§ 13-4. Søknad om tillatelse

Ved etablering av nye utslipp eller vesentlig økning av eksisterende utslipp av kommunalt avløpsvann skal den ansvarlige sørge for at

det er utarbeidet en skriftlig, fullstendig søknad som inneholder de nødvendige
1) *opplysningene for kommunens behandling, herunder:*

- a) *den ansvarliges navn og adresse,*
- b) *om utslippet skal etableres og drives i samsvar med kravene i § 13-6 til § 13-16 eller om det søkes om å fravike disse kravene,*
- c) *dokumentasjon på hvordan utslipp skal etableres og drives,*
- d) *plassering av renseanlegg og utslippsted på kart i målestokk 1:5000 eller større,*
- e) *utslippets størrelse i pe, jf. § 11-3 bokstav m,*
- f) *beskrivelse av utslippssted, utslippsanordning og -dyp,*
interesser som antas å bli berørt av etableringen, herunder interesser knyttet til
g) *drikkevannsforsyning, rekreasjon eller næringsvirksomhet,*
- h) *oversikt over hvem som skal varsles, og*
- i) *samtykke fra kommunens planmyndighet dersom utslippet er i strid med endelige planer etter plan- og bygningsloven.*
Parter og andre som kan bli særlig berørt av saken er varslet om innholdet i søknaden.

2) *Kopi av varselet skal sendes til kommunen samtidig med at parter og andre blir varslet. I varselet skal det fremgå at uttalelser må være kommet til søker innen en frist på minst fire uker etter at varselet er sendt.*

søknad er sendt til kommunen, etter at uttalelsesfristen er utløpt, sammen med
3) *kvitteing for at varsel er sendt og eventuelle uttalelser.*

Reglene om varsel og granneskjønn i granneloven § 6 til § 8 gjelder ikke for utslipp etter denne forskrift.

§ 13-5. Behandling av søknad

Fullstendig søknad i overensstemmelse med krav i § 13-6 til § 13-16 skal avgjøres av kommunen innen seks uker. Dersom kommunen ikke har avgjort slik søknad innen fristens utløp, regnes tillatelse for gitt såfremt det ikke er grunn til å tro at noen part vil være misfornøyd med dette. Klagefristen begynner å løpe fra den dagen fristen utløper. Fullstendig søknad om tillatelse til utslipp med krav som fraviker § 13-6 til § 13-16 skal avgjøres uten ugrunnet opphold.

Kommunen kan under behandling av søknaden fastsette krav som fraviker § 13-6 til § 13-15, herunder fastsette krav til utslippssted, -anordning og -dyp, eller nekte etablering av utslipp. Der søknad om utslipp er i samsvar med § 13-6 til § 13-15, kan kommunen kun varsle om utvidet saksbehandlingstid dersom fristen på seks uker ikke er utløpt, og dersom det foreligger særlige forhold som brukerkonflikter eller lignende. Når kommunen avgjør om det skal fastsettes andre krav, skal det legges vekt på de forurensningsmessige ulemper ved tiltaket sammenholdt med de fordeler og ulemper som tiltaket for øvrig vil medføre.

Kommunen skal samordne behandling av søknad om utslippstillatelse etter dette kapitlet med byggesaksbehandling etter plan- og bygningsloven.

Er arbeidet ikke igangsatt senest tre år etter at tillatelse er gitt, eller innstilles arbeidet i lengre tid enn to år, faller retten til å etablere utslippet bort. Dersom utslippet fremdeles er aktuelt, må ny søknad sendes inn.

Det søkes om etablering av renseanlegg etter §13-6 til 13-16 i utslippssøknad for Femundenden og Femund Villmarksgrend i Engerdal kommune.

§ 13-17. Endring og omgjøring av tillatelse

Kommunen kan i medhold av forurensningsloven § 18 oppheve eller endre vilkår i tillatelse og om nødvendig kalle tillatelsen tilbake.

Renseeffekt

I hht § 13 i forurensingsforskriften

Renseanlegget skal ha rensekraft *tilsvarende § 13-7. Utslipp til følsomt og normalt område*

Kommunalt avløpsvann med utslipp til følsomt og normalt område, jf. vedlegg 1 punkt 1.2 til kapittel 11, skal minst etterkomme 90% reduksjon av fosformengden beregnet som årlig middelerdi av det som blir tilført renseanlegget (se også § 12-11).

Teoretisk gjennomgang av renseprosessen

Termotolerante koliforme bakterier (TKB).

Den største bakteriereduksjonen skjer like under infiltrasjonsgrøften. Bakterietallet er høyest i væskesonen (mettet sone), og avtar betraktelig bare 20-30 cm under infiltrasjonsgrøfta (Norsk Vann Rapport, 178/2010). Det kan derfor forventes at rensegraden av TKB er > 99,99 %.

Total fosfor (P).

I avløpsvann finnes fosfor som partikulært bundet og løst fosfor. Den partikulære delen fjernes gjennom slamavskilling, og fjerner opp mot 15 % av total fosfor. Binding av fosfor i jord foregår i stor grad gjennom binding til metalloksider, deriblant $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ og $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Løst fosfor finnes i all hovedsak som løselig ortofosfat (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-}), og anionene bindes til metalloksider etc. i jorda. Det kan dermed forventes en rensegrad av total fosfor på > 99 %.

Organisk stoff (BOF₅)

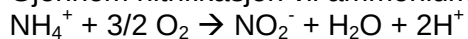
Det organiske stoffet kan karakteriseres som lett nedbrytbart, tungt nedbrytbart og inert (vil ikke brytes ned).

Forventet renseeffekt er > 99 %.

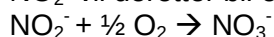
Total N (grå- + svartvann)

Hovedkilden til nitrogen i avløpsvannet kommer fra urea. Urea dannes etter nedbrytning av proteiner i kroppen i tillegg til å komme fra matrester. I avløpsvannet vil det være bakterier med ureaseaktivitet som hydrolyserer urea til ammonium (NH_3). Det uorganiske nitrogenet vil i all hovedsak være i løst form.

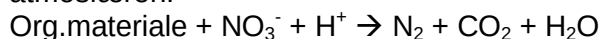
Gjennom nitrifikasjon vil ammonium ion (NH_4^+) omdannes til nitritt (NO_2^-).



NO_2^- vil deretter bli omdannet til nitrat (NO_3^-).



Gjennom denitrifikasjon vil NO_3^- bli omdannet til nitrogengass (N_2), som slippes ut i atmosfæren.



Organisk bundet nitrogen er i hovedsak knyttet til partikulært materiale. Gjennom slamavskilling og infiltrasjon av avløpsvann vil det oppnås en rensegrad for total N på > 50 %.

Krav til prøvetaking

§ 13-12 Prøvetaking

Den ansvarlige for renseanlegget skal sørge for at det tas prøver av rensset avløpsvann dersom renseanlegget omfattes av kravene i § 13-7, § 13-8 bokstav a eller b. Når prøver tas, skal tilført vannmengde måles og registreres.

Prøvene skal være representative for avløpsvannet og tas ved hjelp av et automatisk, mengdeproporsjonalt eller et tidsproporsjonalt prøvetakingssystem. Prøvene skal tas med jevne mellomrom gjennom året. Prøvetakingstidspunktet skal være i henhold til en tidsplan oppsatt på forhånd i virksomhetens internkontroll. Prøvene skal konserveres og oppbevares i samsvar med Norsk Standard eller annen anerkjent laboratoriepraksis.

Det skal tas døgnblandprøver når prøven skal analyseres for BOF_5 . Det skal tas døgn- eller ukeblandprøver når prøven skal analyseres for SS eller tot-P. Det skal minst tas følgende antall prøver:

a) 6 prøver per år fra avløpsanlegg under 1000 pe.

Dersom prøvetakingen av utløpsvannet er lokalisert slik at prøven ikke inkluderer avløpsvann som går i overløp i eller ved renseanlegget, skal overløpsbidraget måles, registreres og medregnes i rensegraden.

Anlegget på Femundenden er ikke etablert med overløp. Det antas at overløp er ivaretatt for pumpe på Femundenden på eksisterende anlegg.

§ 13-14. Analyse

Prøvene som er tatt i henhold til § 13-12 og § 13-13, skal analyseres for de aktuelle renseparametre som fremgår av § 13-7 og § 13-8. Prøvene skal analyseres av laboratorier som er akkreditert for de aktuelle analysene. Analysemetoder nevnt i vedlegg 2 punkt 2.2 til kapittel 11 skal benyttes. Alternativt kan analysemetoder med dokumentert høy korrelasjon med analysemetodene i vedlegg 2 punkt 2.2 til kapittel 11 benyttes

§ 13-15. Vurdering av analyseresultater

Den ansvarlige skal korrigere analyseresultatene for avløpsvann som i prøvetakingsperioden har gått utenom prøvetakingsstedet, herunder spesielt for overløp i eller ved renseanlegget.

Det skal ikke tas hensyn til ekstreme analyseverdier dersom disse skyldes uvanlige forhold, som for eksempel kraftig nedbør.

Drikkevannskilder for Femundenden og for Femund Villmarksområde bør prøvetas årlig. Vi antar at mattilsynet gjennomfører prøvetaking etter vanlig rutiner for drikkevannskilder som benyttes for Femundenden. Vi skal heller ikke glemme prøvetaking av drikkevannskilder for Femund Villmarksgrend.

Prøvetaking av drikkevannskilder skal opprettholdes, men det søkes om fritak fra § 13 – 12 i forurensningsforskriften.

Eablering og drift av utslipp

Utslipet skal etableres og drives i samsvar med kravene i Forurensningsforskriftens §13.

Avløpsnett

§ 13-6. Avløpsnett

Avløpsnettet skal, uten at det medfører uforholdsmessig store kostnader, dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes med utgangspunkt i den beste tilgjengelige teknologi og fagkunnskap, særlig med hensyn til

- a) avløpsvannets mengde og egenskaper,*
- b) forebygging av lekkasjer, og*
- c) begrensnig av forurensning av resipienten som følge av overløp.*

Den ansvarlige skal legge til grunn anerkjente metoder som beslutningsgrunnlag for rehabilitering av avløpsnettet.

Den ansvarlige skal som en del av internkontrollen ha en samlet oversikt over alle overløp på avløpsnettet. Oversikten skal inkludere eventuelle lekkasjer av betydning.

Eventuelle henvendelser om problemer avløpsnettet skaper skal registreres og oppbevares av den ansvarlige i minst fem år.

Utslippsstedet

Renset avløpsvann (svart- og gråvann) skal ledes til hovedfordelingskum vha eksisterende pumpekumer ved Femundenden. Derfra graviteres slamavskilt avløpsvann til infiltrasjon. Infiltrasjon ivaretas ved nytt infiltrasjonsanlegg på 360 m² infiltrasjonsareal.

Lukt

Ihht § 13-10 i forurensingsforskriften

Avløpsanlegget skal dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes på en slik måte at omgivelsene ikke utsettes for sjenerende lukt. Eventuelle henvendelser om luktproblemer skal registreres og oppbevares av den ansvarlige i minst fem år.

Type renseanlegg

Det søkes om å etablere renseanlegg etter § 13 i forurensingsforskriften. Renseanlegget skal dimensjoneres for å rense avløpsvann tilsvarende 860 pe.

Renseanlegg dimensjonert for 850 pe.

Utforming og drift av renseanlegget

I hht

§ 13-11. Utforming og drift av renseanlegg

Renseanlegget skal dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes av fagkyndige slik at det har tilstrekkelig yteevne under alle klimatiske forhold som er normale for stedet der det ligger. Ved utformingen av anlegget skal det tas hensyn til variasjoner i mengde avløpsvann i løpet av året. Renseanlegget skal utformes slik at det kan tas representative prøver av det tilførte avløpsvannet og av det rensede avløpsvannet. Det skal være mulig å foreta målinger av mengde avløpsvann. Minirensanlegg skal drives og vedlikeholdes i henhold til skriftlig drifts- og vedlikeholdsavtale, jf. vedlegg 2 punkt 2.3 til kapittel 11. Slamavskillere (sedimenteringsdel) skal tømmes helt for slam etter behov og ikke sjeldnere enn hvert andre år.

Det er ikke tillatt å slippe ut avløpsslam eller ristgods i en vannforekomst, ..., utslipp fra rørledninger, eller på noen annen måte.

Henvendelser om problemer utslippet skaper, skal registreres og oppbevares av den ansvarlige i minst fem år.

Dimensjonering av slamutskiller for Femundenden og Femund Villmarksgrend skal tømme årlig. Ny etablert fettuskiller ved Femundenden skal også tømmes årlig i hht innarbeidete tømmerutiner for Engerdal kommune.

Rapportering

I hht § 13-16. Rapportering

Den ansvarlige for private avløpsanlegg større enn 50 pe skal årlig rapportere nødvendige opplysninger til kommunen innen 1. februar.

Det er jo kommunalt anlegg som beskrives her, men kommunen skal selv utarbeide dokumentasjonsrutiner som ivaretar §13-16.

For å oppnå tilstrekkelig funksjonalitet for renseanlegget, skal det inngås skriftlig avtale om drift og vedlikehold (service) med leverandør eller annen fagkyndig virksomhet. Følgende punkter skal være regulert i avtalen:

- Servicebesøk. Antall besøk per år og oppgaver som skal utføres ved service, herunder kontroll av slammengde, tømning av slam, kontroll av pumpe, kontroll av alarm mv.
- Beredskapsordning som sikrer anleggseier assistanse dersom det oppstår funksjonssvikt på anlegget.
- Årlig rapportering av service og slamtømming til kommunen.
- Leveranse av deler.
- Eventuelle andre forhold som også er av forurensningsmessig betydning for det aktuelle anlegget.

Slamhåndtering

Slam fra avløpsanlegget og slam fra fettutskiller skal tømmes etter Engerdal kommunes tømmeinstruks og fraktes til godkjent mottak for tømning. For Femunden og Femund Villmarksgrend skal ny slamutskiller tømmes min 2 gang per år. Det er viktig at tømning tilpasses turistsesongen. Vi anbefaler tømning midt i sommersesongen og på senhøsten etter at turistsesongen er avsluttet.

Rådgiver vann- og miljø

Kjell-Petter Ellingsbø
SWECO Norge AS

Vedlegg: Se materialliste