

Oppdragsgiver

Lier vei, vann og avløp KF, v/Chawan Ahmed

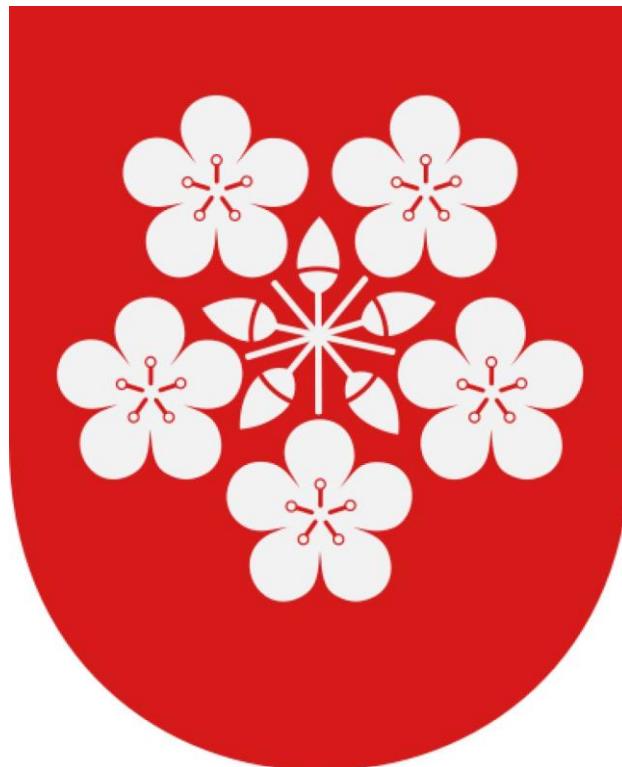
Rapporttype

Årsrapport

29.04.2024

LIER VEI, VANN OG AVLØP KF

ÅRSRAPPORT SYLLING RENSEANLEGG 2023



ÅRSRAPPORT SYLLING RENSEANLEGG 2023

Revisjon	Foreløpig årsrapport 2023
Dato	19.03.2024
Utarbeidet av	Guro E. Aasen
Kontrollert av	Simen C. Karlsen
Prosjektansvarlig	Simen C. Karlsen
Beskrivelse	Årsrapport for Sylling ra.

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
0	19.03.2024	Foreløpig årsrapport 2023 før driftsbesøk med gjennomgang av rapport.
1	29.04.2024	Årsrapport 2023

INNHold

1.	SYLLING RENSEANLEGG.....	1
1.1	Vurdering av renseanleggets utslipp	1
1.1.1	Krav i utslippstillatelsen.....	1
1.1.2	Oppsummering av resultatene i 2023.....	2
1.1.3	Resultater for fosfor	3
1.1.4	Resultater for BOF ₅ og KOF (organisk stoff).....	4
1.1.4.1	Forhold mellom løst og partikulært materiale (2023)	7
1.1.5	Spredegrøfter	7
1.2	Hendelser og tiltak.....	9
1.3	Tilføring	9
1.4	Tørrværstilrenning og fremmedvann	10
1.5	Overløp fra avløpsnettet	11
1.6	Slam	11

VEDLEGG: GRUNNLAGSDATA

VEDLEGG 1

Grunnlagsdata

1. SYLLING RENSEANLEGG

Dimensjonering og tilknytning				
Kapazität på anlegget			Nåværende belastning	
Kapazität (pe):	1 900	Dim	Anleggstørrelse ¹ (pe) mhp. BOF ₅	1 115
Kapazität (m ³ /h):	44	Q _{dim}	Tilknytning ² pr 2023 (pe)	1 135
		Q _{maksdim}	Midlere vannmengde (m ³ /h)	9
Anleggsinfo				
Anlegget ligger i tettbebyggelsen Sylling, som er beregnet til 1 106 pe ³ (pr. 2021). Anlegget følger kravene i kapittel 13 i forurensningsforskriften.				
Renseprosess:	Mekanisk/kjemisk/biologisk, aktivslam og etterfelling + etterpolering i spredegrøft			
Måleprinsipp:	Elektromagnetisk mengdemåler på utløp			
Slambehandling:	Slam leveres til Linnes			

¹ Største ukentlige belastning beregnet ut fra midlere døgntilførsel av BOF₅ over året (NS9426:2006). F_{maks}=1,5.

² Tall oppgitt på PE-telling utført av Rambøll i april 2024.

³ Tall oppgitt fra kommunen v/Chawan Ahmed

1.1 Vurdering av renseanleggets utslipp

1.1.1 Krav i utslippstillatelsen

Lier kommune er forurensningsmyndighet for Sylling renseanlegg, og resultatene vurderes mot utslippstillatelse gitt av tidligere Fylkesmannen i Buskerud 06.04.1989.

Krav i henhold til utslippstillatelse		
Tilføring	Høyeste tillatte tilføring ¹ (pe)	1 900
Fosfor	Renseeffekt (%)	90
	Høyeste tillatte restkonsentrasjon ² (mg/l)	0,8
	Restkonsentrasjon som årsmiddel (mg/l)	0,4
Organisk stoff	Høyeste tillatte restkonsentrasjon ² KOF (mg/l)	80
	Restkonsentrasjon KOF (mg/l)	50
	Høyeste tillatte restkonsentrasjon ² TOC (mg/l)	22
	Restkonsentrasjon TOC (mg/l)	11
Sekundærrensing	Har anlegget krav til sekundærrensing?	Nei
Utslipp fra nett	Tillatt tap fra ledningsnett (%)	-

¹ Tillatelsen for Sylling rensedistrikt omfatter ca. 1 900 pe ifølge utslippstillatelsen.

² 95 % av analyseresultatene på årsbasis skal ikke overstige grenseverdiene for maksimal utløpskonsentrasjon.

Kommunen har søkt om en ny utslippstillatelse, men har enda ikke fått tilbakemelding.

1.1.2 Oppsummering av resultatene i 2023

Tabell 1. Renseresultater for 2023.

Tabell 2: Renseresultater for 2023:

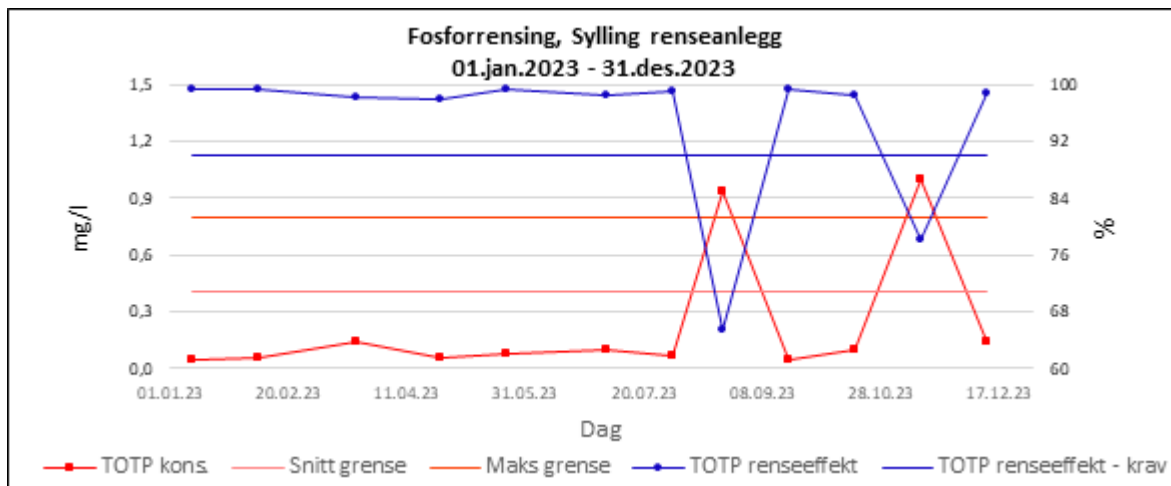
Nøkkeltall			2023	Krav overholt	
Fosfor	Total fosfor renseeffekt	%	Krav	90	Ja
			Oppnådd	95	
	Total fosfor utslippsmengde	t P/år		0,024	
BOF ₅	Total BOF ₅ renseeffekt	%	Krav	70	Ja*
	Total BOF ₅ restkonsentrasjon	mg/l	Krav	25	
	Total BOF ₅ utslippsmengde	t/år		0,415	
KOF	Total KOF renseeffekt	%	Krav	75	Ja*
	Total KOF restkonsentrasjon	mg/l	Krav	2,6	
	Total KOF utslippsmengde	t/år		2,6	

*Sylling RA har ikke krav til sekundærrensing.

1.1.3 Resultater for fosfor

Anlegget har i 2023 levert 12 kontrollprøver for fosfor. Anlegget dokumenterer meget gode og stabile renseresultater for fosfor i perioden. Gjennomsnittlig renseeffekt for total fosfor er på 95 %, mot et krav på 90 %. Kravet til renseeffekt er dermed overholdt.

Gjennomsnittlig restkonsentrasjon med hensyn på fosfor fra anlegget var 0,23 mg P/l, og høyeste registrerte restkonsentrasjon var 1,00 mg P/l. Grenseverdi for gjennomsnittlig restkonsentrasjon fra anlegget (K1-krav) er på 0,4 mg/l, og for høyeste tillate verdi (K2-krav) på 0,8 mg/l.



Figur 1. Fosforrensing ved Sylling ra i 2023, rensegrad og restkonsentrasjon.

Tabell 1. Nøkkeltall for utslipp av fosfor.

Nøkkeltall utslipp fosfor		2019	2020	2021	2022	2023
Total fosfor	kg P/år	4	11	11,0	6,4	24,0
Total fosfor, restkons.	mgP/l	0,06	0,17	0,20	0,12	0,23
Total fosfor renseeffekt	%	99	98	98	99	95

Sylling renseanlegg overholder rensekraft K1, men ikke K2 til fosfor i 2023.

1.1.4 Resultater for BOF₅ og KOF (organisk stoff)

Utslippstillatelsen fra 1989 setter krav til at anlegget skal ha en årlig gjennomsnittlig utslippskonsentrasjon på 50 mgKOF/l. Det settes også krav til 95 % av kontrollprøvene skal ha en utløpskonsentrasjon på under 80 mgKOF/l. Rambøll har utført PE-telling som kommunen har fått og som brukes i fornyelse av utslippstillatelse.

Gjennomsnittlig utslippskonsentrasjon fra Sylling renseanlegg ligger i 2023 på 29,9 mgKOF/l, og høyeste målte utslippskonsentrasjon ligger på 46,0 mgKOF/l.

Sylling renseanlegg overholder kravet som er satt til KOF i utslippstillatelsen fra 1989.

Ettersom dagens utslippstillatelse er utdatert er analyseverdiene også vurdert mot sekundærrensekravet i forurensningsforskriftens kapittel 14-anlegg, for å ha et bedre grunnlag for å vurdere anleggets renseeffekt mtp. organisk stoff.

Det bemerkes at Sylling renseanlegg er et kap. 13-anlegg, og har dermed ikke krav til sekundærrensning.

Iht. forurensningsforskriften er sekundærrensning «en renseprosess der både:

1. BOF₅ -mengden i avløpsvannet reduseres med minst 70% av det som blir tilført renseanlegget eller ikke overstiger 25 mg O₂ /l ved utslipp og
2. KOF_{CR} -mengden i avløpsvannet reduseres med minst 75% av det som blir tilført renseanlegget eller ikke overstiger 125 mg O₂ /l ved utslipp.»

To vilkår skal være oppfylt for at sekundærrensekravet skal være tilfredsstilt:

1. Antallet prøver som ikke overholder rensekravene skal ikke overstige det antallet som angis i tabellen i forurensningsforskriften § 14-13.
2. Ingen prøver skal overskride konsentrasjonskravet med 100 % **i tillegg til** å ha en lavere renseeffekt enn det som er fastsatt i tillatelse eller forurensningsforskriftens kapittel 14.

Vurdering av delkravet for BOF

Det foreligger resultater fra 12 kontrollprøver for BOF i 2023. Iht. tabellen i forurensningsforskriften § 14-13 er det 2 prøver som ikke behøver å tilfredsstille rensekravene.

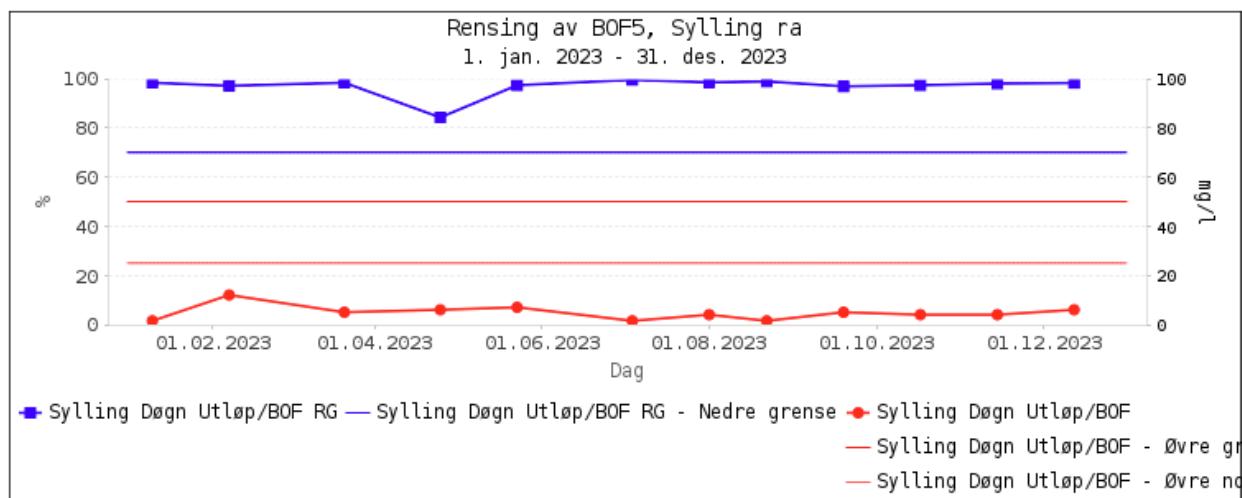
Tabell 2. Vurdering av hver enkeltprøve for BOF.

Dato	Renseeffekt (%)	Utslippskonsentrasjon (mg/l)	Overholdt sekundærrensekravet
10.01.2023	98	1,5	Ja
07.02.2023	97	12	Ja
21.03.2023	98	5,0	Ja
25.04.2023	84	6,0	Ja
23.05.2023	97	7,0	Ja
04.07.2023	99	1,5	Ja
01.08.2023	98	4,0	Ja
22.08.2023	99	1,5	Ja
19.09.2023	97	5,0	Ja
17.10.2023	97	4,0	Ja
14.11.2023	98	4,0	Ja
12.12.2023	98	6,0	Ja

Tabell 3. Vurdering av delkravet for BOF.

Vilkår	Beskrivelse	Antall prøver som ikke oppfyller vilkår	Vilkår oppfylt	Delkrav for BOF tilfredsstilt
1	Antall prøver som ikke overholder sekundærrensekravet skal ikke overstige 2.	0	Ja	Ja
2	Ingen prøver skal ha renseeffekt under 70 og utslippskonsentrasjon på 50 mg/l eller mer.	0	Ja	

Sylling RA tilfredsstiller delkravet for BOF.



Figur 2. Restkonsentrasjon og renseeffekt av BOF ved Sylling ra.

Vurdering av delkravet for KOF

Det foreligger resultater fra 12 kontrollprøver for KOF i 2023. Iht. tabellen i forurensningsforskriften § 14-13 er det 2 prøver som ikke behøver å tilfredsstille rensekravene.

Tabell 4. Vurdering av hver enkeltprøve for KOF.

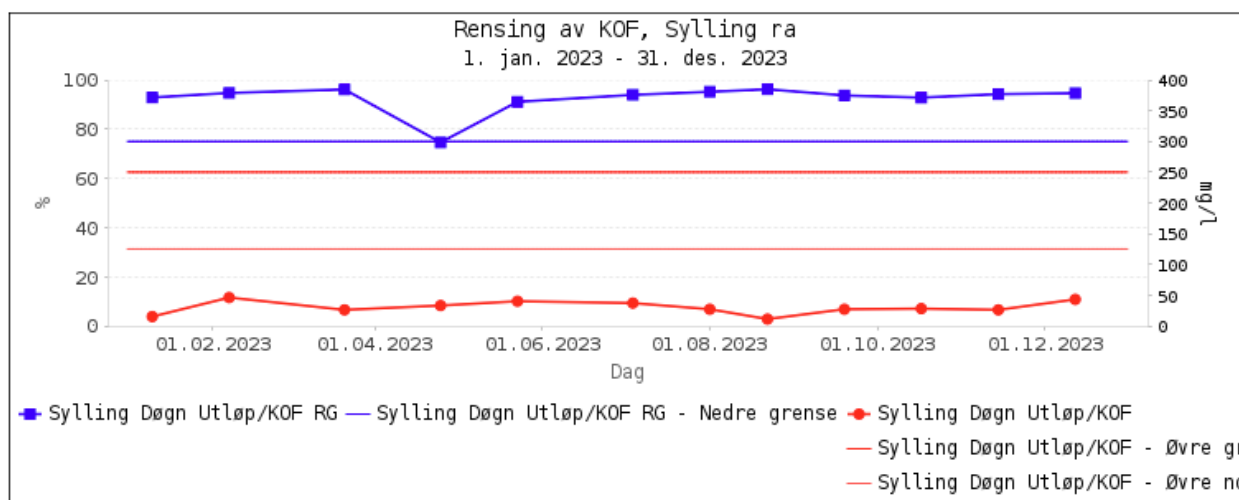
Dato	Renseeffekt (%)	Utslippskonsentrasjon (mg/l)	Overholdt sekundærrensekravet
10.01.2023	93	15	Ja
07.02.2023	97	46	Ja
21.03.2023	96	26	Ja
25.04.2023	75	33	Ja
23.05.2023	91	40	Ja
04.07.2023	94	37	Ja
01.08.2023	95	27	Ja
22.08.2023	96	11	Ja
19.09.2023	94	27	Ja
17.10.2023	93	28	Ja
14.11.2023	94	26	Ja
12.12.2023	95	43	Ja

Tabell 5. Vurdering av delkravet for KOF.

Vilkår	Beskrivelse	Antall prøver som ikke oppfyller vilkår	Vilkår oppfylt	Delkrav for KOF tilfredsstilt
1	Antall prøver som ikke overholder sekundærrensekravet skal ikke overstige 2.	0	Ja	Ja
2	Ingen prøver skal ha renseeffekt under 75 og utslippskonsentrasjon på 250 mg/l eller mer.	0	Ja	

Sylling RA tilfredsstiller delkravet for KOF.

Sylling renseanlegg har i 2023 overholdt kravene som settes til anlegg med sekundærrensing. Dette kravet er ikke gjeldende for anlegget, men vurderes for å ha et sammenligningsgrunnlag på hvor godt anlegget fjerner organisk stoff.

**Figur 3. Restkonsentrasjon og renseeffekt av KOF ved Sylling ra.****Tabell 6. Nøkkeltall utslipp av organisk stoff**

Nøkkeltall utslipp organisk stoff		2021	2022	2023
Organisk stoff (KOF)	t/år	2,9	2,1	2,6
Org. stoff, restkons (KOF), snitt	mg/l	36	29	23
Organisk stoff (KOF) renseeff.	%	93	95	93
Organisk stoff (BOF ₅)	t/år	0,753	0,387	0,415
Org. stoff, restkons (BOF ₅), snitt	mg/l	7,7	5,0	2,5
Organisk stoff (BOF ₅) renseeff	%	95	97	97
Krav til sekundærrensing overholdt	ja/nei	Ja	Ja	Ja

1.1.4.1 Forhold mellom løst og partikulært materiale (2023)

Lier VVAKF analyserer også for løst BOF og KOF på kontrollprøvene for å få en oversikt over forholdet mellom partikulært og løst organisk materiale.

Prøvetakingen blir gjennomført for å få en oversikt mtp. fremtidig tilføring til et nytt anlegg.

Tabell 7. Oversikt over løst/ totalt BOF og KOF.

		Innløp	Utløp
BOF, snitt	mg/l	219,0	4,8
BOF løst, snitt	mg/l	82,3	2,5
Andel løst BOF	%	37,6	52,1
KOF, totalt	mg/l	488	29,9
KOF løst, snitt	mg/l	155	23,2
Andel løst KOF	%	31,8	77,6

Resultatene viser at det gikk ut 52 % løst BOF og 78 % løst KOF.

1.1.5 Spredegrøfter

I 2004 ble det satt ned egen grunnvannsbrønn for overvåking av spredegrøftene. Det ble da tatt ut prøver fra brønnen 2 ganger årlig. I 2011 hadde man mye problemer med at de gamle grøftene gikk tett. Den første prøven viste høye bakterieverdier. Ingen prøve ble tatt på høsten 2011. Vinteren 2012 ble det gravd ny grøft for å bedre infiltrasjonen, og fra og med 2013 ble det tatt prøver fra prøvebrønnen hver 3. uke.

I 2023 ble det tatt ut 24 prøver fra utløp og 26 prøver fra grunnvannsbrønn. Prøvene tilfredsstiller stort sett grenseverdier for egnethet for bading som er målt for både koliforme og E. coli (som tilsvarer tilnærmet TKB).

Tabell 8. Utløp fra Sylling.

Uke	Koliforme	E. coli	Intesinale enterokokker	Clostridium perfringens	UV-transmisjon 5 cm
	MPN/100ml	MPN/100ml	Cfu/100 ml	Cfu/100 ml	%
1	1	<1	<1	3	11,6
2	<1	<1	<1	4	25,3
4	6	2	<1	<1	11,0
6	7	<1	<1	<1	6,2
7	<1	<1	<1	<1	12,2
10	8	1	<1	<1	68,8
12	1	<1	<1	16	18,6
16	>2 400	>2 400	<1	380	0,3
17	>2 400	>2 400	<1	117	2,9
19	<1	<1	<1	1	8,1
21	12	3	<1	3	5,9
24	16	3	<1	<1	10,6
27	<1	<1	<1	9	8,3
29	<1	<1	<1	<1	9,0
31	11	<1	<1	1	14,8
33	>2 419	>2 419	110	>1 000	0,0
34	126	12	<1	43	35,3

Uke	Koliforme	E. coli	Intesinale enterokokker	Clostridium perfringens	UV-transmisjon 5 cm
38	170	19	<1	10	9,2
41	6	1	<1	3	8,0
42	<1	<1	<1	1	11,8
45	<1	<1	<1	10	23,8
46	8	2	<1	<1	18,6
49	1	<1	<1	3	7,0
50	<1	<1	<1	1	6,7

Tabell 9. Sylling grunnvannsbrønn.

Uke	Koliforme	E. coli	Intesinale enterokokker	Clostridium perfringens
	MPN/100ml	MPN/100ml	Cfu/100 ml	Cfu/100 ml
1	1	<1	<1	13
2	<1	<1	<1	<1
4	1	<1	<1	1
6	<1	<1	<1	<1
7	<1	<1	<1	6
10	<1	<1	<1	2
12	2	<1	<1	260
14	<1	<1	<1	1
16	>2 400	77	70	4
17	>2 400	280	120	15
19	<1	<1	<1	1
21	220	31	12	7
24	55	10	11	16
29	130	2	3	5
31	20	1	11	2
33	580	1	2	6
34	86	2	4	6
38	870	24	2	20
41	47	4	<1	13
42	56	1	<1	5
45	>2 419	190	20	49
46	410	26	5	12
49	41	5	<1	10
50	36	4	<1	16
Ekstraprøve 23.05	190	31	15	12
Ekstraprøve 29.08	>2 400	340	8	70

1.2 Hendelser og tiltak

Anlegget i august ble påvirket av ekstremværet Hans. Dette førte til store mengder overløp på både ledningsnettet og renseanlegget, samt innlekkasje av fremmedvann. Ved store mengder innlekkasje av fremmedvann fører det til fortynnet avløpsvann inn til anlegget. Dette gjør det vanskeligere for anlegget å overholde eventuelle krav for renseeffekt, siden det er lav konsentrasjon til innløpet. Overløp av urensset avløpsvann påvirker beregnet tonn utslipp av BOF, KOF, fosfor og nitrogen.

1.3 Tilføring

Sylling ra har i 2023 behandlet 82 031 m³ avløpsvann. Det har gått 8 m³ i overløp i perioden.

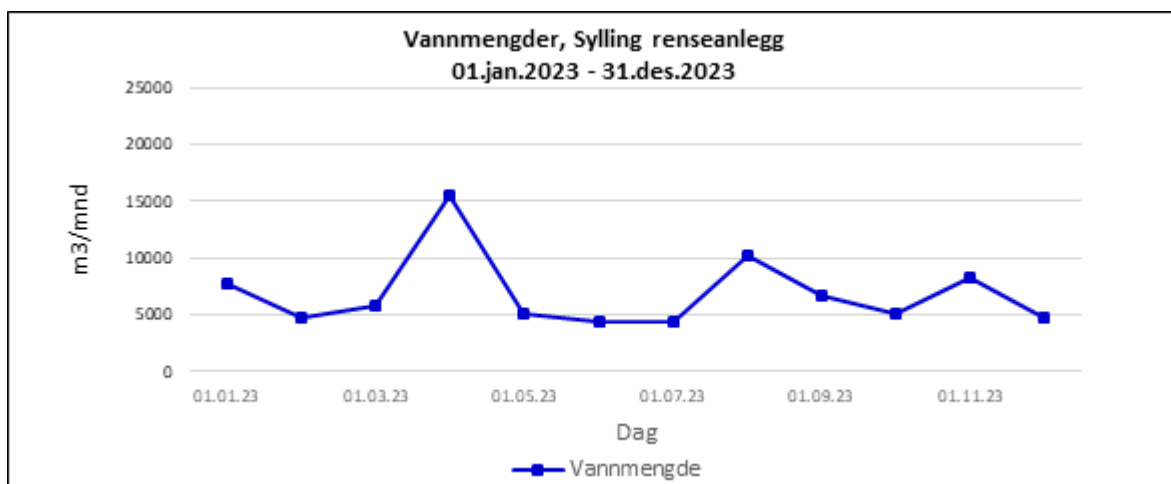
Gjennomsnittlig tilføring av fosfor til anlegget var på 704 pe. Ut fra en oppgitt tilknytning på 875 pe (pr. 27.01.2022), er anleggets virkningsgrad på ca. 80 %. Største målte tilføring av fosfor var på 1 207 pe.

Anlegget benytter PAX 18 til felling, og har hatt et årsforbruk på 32,2 m³. Dette gir en spesifikk dosering på 406 ml/m³.

Tabell 10. Nøkkeltall vannbehandling, Sylling ra.

Nøkkeltall vannbehandling		2019	2020	2021	2022	2023
Behandlet vannmengde	m ³ /år	72 905	74 788	60 975	57 181	82 031
Overløpsdrift	m ³ /år	0	0	0	0	8
Overløpsandel av total vannmengde	%	-	-	-	-	-
Tørrvæstilrenning ¹	m ³ /d	125,6	133,8	101,6	87	120,9
Andel fremmedvann (Beregnet vha. tørrvæstilrenning)	%		36	40	45	46
Anleggsstørrelse ihht. NS9426 (f _{maks} = 1,5)	pe	1 410	1 170	1 022	1 060	1 115
Største målte BOF-tilførsel	pe	1 412	1 849	974	968	1 131
Uke med høyest BOF-tilførsel	Uke nr.	33	31	43	37	39
Beregnet tilføring fosfor	pe	880	714	740	709	704
Virkningsgrad (målt tilføring P/oppgitt tilknytning)	%	82	67	68	65	65
Forbruk fellingskemikalie PAX 18	m ³ /år	27,4	33,3	27,5	24,3	32,2
Spesifikk doseringsmengde PAX 18	ml/m ³	383	445	450	429	406
Tilførsel næringsstoffer						
Tilførsel av totalfosfor	tonn/år	0,58	0,47	0,49	0,47	0,46
Spesifikk tilrenning						
Middel mhp. tilførte pe	l/pe.d	227	287	226	221	319
Maks mhp. tilførte pe	l/pe.d	1 821	1 389	1 180	865	1 569
Min mhp. tilførte pe	l/pe.d	185	36	28	62	124

¹ Gjennomsnittlig tilrenning for de fem sammenhengende døgn med laveste tilrenning over året. Det er sett bort fra tilrenningen ved påske- og sommerferie og eventuelt perioder med spesielle hendelser.



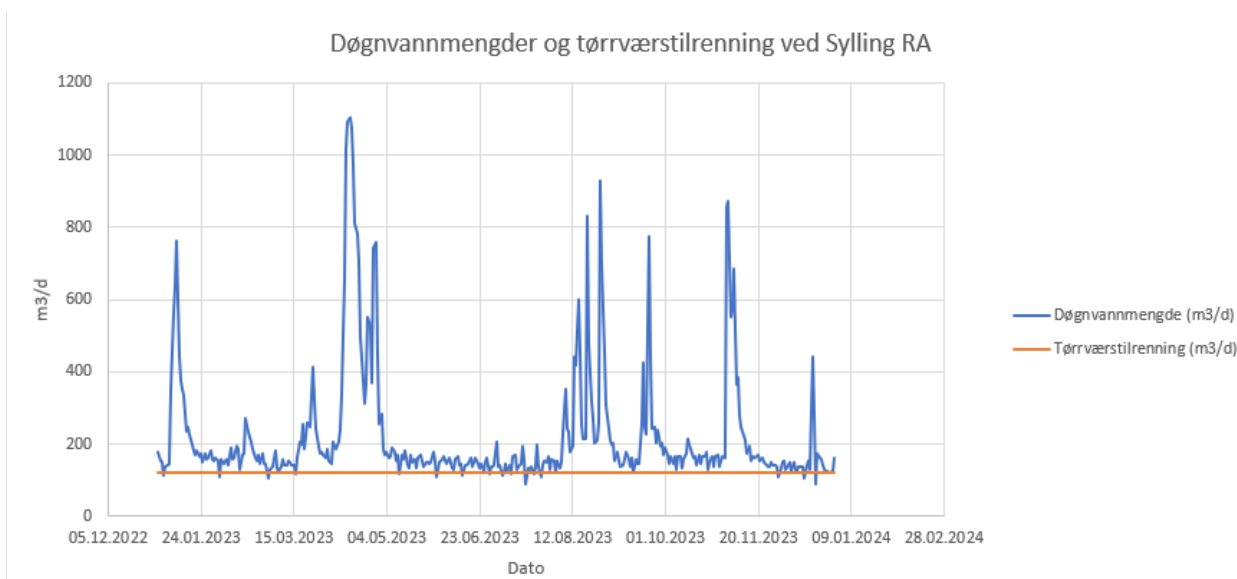
Figur 4. Tilført vannmengde i 2023.

1.4 Tørrværstilrenning og fremmedvann

Tørrværstilrenningen skal representere tilrenningen ved anlegget uten påvirkning av fremmedvann. Tørrvannstilrenningen er definert som de fem sammenhengende døgn med laveste tilrenning over året, bortsett fra påske og sommerferien og ev. uker der det er spesielle hendelser som forårsaker lav tilrenning. Sommerferien er i dette tilfellet definert som perioden 20. juni til 20. august. For Sylling RA er tørrværstilrenningen beregnet til å være 120,94 m³/d.

Ut ifra beregnet tørrværstilrenningen er den totale fremmedvannsmengden estimert basert på differansen mellom tørrværstilrenningen og hver døgnvannmengde. Alle de positive differansene (der døgnvannmengden er høyere enn tørrværstilrenningen) er summert for å finne total mengde fremmedvann. Beregningen viser at total fremmedvannmengde er 37 837 m³.

Total vannmengde for perioden er målt til 82 036 m³. Dette tilsier at fremmedvann har utgjort 46 % av den totale vannmengden ved Sylling RA i 2023.



Figur 5. Døgnvannmengder og tørrværstilrenning ved Sylling RA.

1.5 Overløp fra avløpsnettet

I henhold til forurensningsforskriften § 13-6 skal «den ansvarlige som en del av internkontrollen ha en samlet oversikt over alle overløp på avløpsnettet. Oversikten skal inkludere eventuelle lekkasjer av betydning.»

Tabell 11. Overløp fra avløpsnettet, Sylling ra.

Overløp fra avløpsnettet	2019	2020	2021	2022	2023
Driftstid for utslipp fra overløp t	0,4	0	0	-	-
Mengde overløp m ³					
Antall regnvannsoverløp stk					
Beregnet tap fra ledningsnett %	18	35	32	35	20

Beregnet ut ifra tilførselen av total fosfor og med en oppgitt tilknytning på 1 088 pe, gir dette et teoretisk tap fra ledningsnett på 20 % (100 % - virkningsgrad). Det er stor usikkerhet knyttet til dette tallet (oppgitt tilknytning, prøvetaking, analyseusikkerhet, vannmengdemåling, taps- og utslippsmålinger osv.).

1.6 Slam

Produksjonen av fortykket våtslam var på 1 416 m³ i 2023. Slammet kjøres til Linnens renseanlegg for avvanning.

Tabell 12. Nøkkeltall slam, Sylling ra.

Nøkkeltall slam	2019	2020	2021	2022	2023
Våtslam til annet renseanlegg m ³ /år	2 458	1 903	1 907	1 680	1 416

VEDLEGG 1

GRUNNLAGSDATA