

MOVAR IKS

VEDLEGG 2- UTSLIPP TIL RESIPIENT

ADRESSE COWI AS
Kobberslagerstredet 2
Kråkerøy
Postboks 123
1601 Fredrikstad
TLF +47 02694
WWW cowi.no

INNHold

1	Innledning	2
2	Utslipp til resipient i 2017-2019	2
3	Utslipp til resipient i 2056	2
3.1	Overløp	2
3.2	Rensegrad	4

OPPDRAGSNR.

A128724

DOKUMENTNR.

VERSJON

1.0

UTGIVELSESDATO

13.2.20

BESKRIVELSE

Vedlegg 2

UTARBEIDET

GWHP

KONTROLLERT

ERJO

GODKJENT

ELI

1 Innledning

I dette notatet skal forventet utslipp til resipienten beregnes for BOF₅, KOF, SS, Tot-P og Tot-N. Notatet legger til grunn dimensjoneringsgrunnlaget der dimensjonerende stoffbelastning i 2056 er beregnet.

2 Utslipp til resipient i 2017-2019

Tabellen under viser innløpsmengder og utløpsmengder, samt rensegraden til de ulike parameterne ved Fuglevik RA og Kambo RA fra perioden 2017-2019.

Tabell 1. Gjennomsnittlig stoffbelastning og utslipp av sentrale parametere for Fuglevik RA og Kambo RA.

Tot-P			Tot-N			BOF			KOF			SS			
Inn	Ut	RG	Inn	Ut	RG	Inn	Ut	RG	Inn	Ut	RG	Inn	Ut	RG	
kg/d	Kg/d	%	kg/d	Kg/d	%	kg/d	Kg/d	%	kg/d	Kg/d	%	kg/d	Kg/d	%	
Fuglevik RA															
2017	59	5,5	90,7	487	450	7,6	2740	862	67,3	6176	1744	71,5	3485	244	93,0
2018	61	5,5	91,3	508	495	2,6	2991	1028	65,7	6973	1867	73,1	3434	219	93,6
2019	58	5,3	90,8	494	487	1,4	2821	1005	64,9	6487	1954	70,1	3452	273	92,1
Kambo RA															
2017	22	1,4	93,8	236	217	8,0	823	232	71,2	2117	582	71,8	1178	96	91,9
2018	25	1,7	92,9	236	231	1,8	891	276	68,8	2386	633	73,0	1208	101	91,6
2019	25	1,7	92,7	236	222	5,7	899	247	70,6	2332	661	69,5	1250	122	90,3

3 Utslipp til resipient i 2056

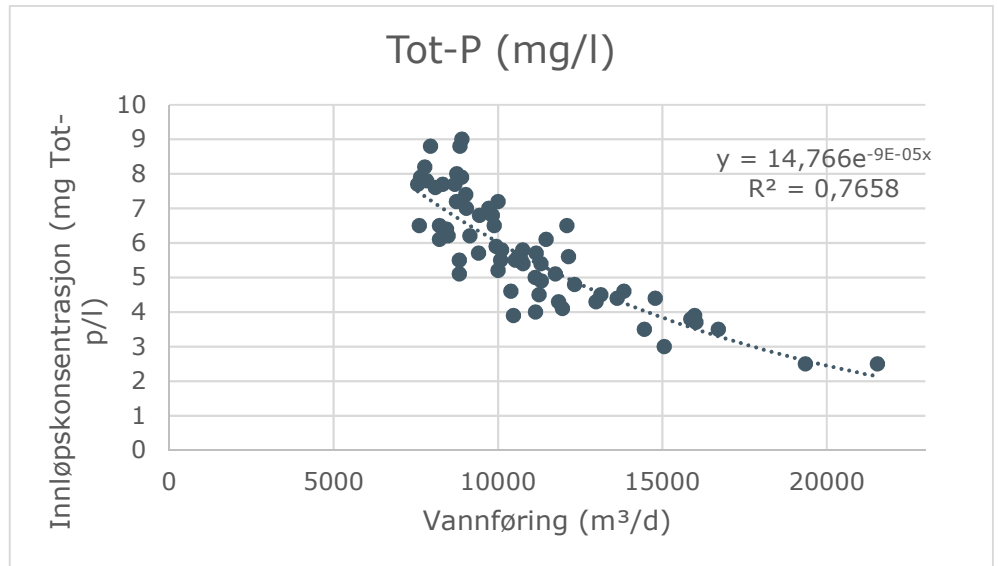
3.1 Overløp

Fra tilsendt datagrunnlag har ikke overløp blitt registrert ved Fuglevik RA, mens Kambo RA har opplevd overløp ved ett tilfelle i perioden 05.01.17 – 22.08.19. En konservativ vurdering blir å tillate et fremtidig overløp på 2 %.

Deler av overløpet vil måtte forventes å skje fra den nye pumpestasjonen som skal erstatte dagens Kambo RA. Pumpekapasitet og installert redundans skal imidlertid tilpasses slik at minimalt med overløp skal skje til Mossesundet. Det forutsettes at samlet overløp gjennom året fra Kambo pumpestasjon ikke skal utgjøre mer enn 1 % av avløpsmengden. Forventet midlere tilrenning fra Kambo i 2056 er vurdert til 271 m³/h. Med 1 % overløp vil samlet overløpsmengde ved Kambo til Mossesundet tilsvare: 271 m³/h * 0,01 * 24 * 365 = 23 740 m³/år.

Tillatt overløpsmengde i 2056 er beregnet ved massebalanse fra dimensjoneringsgrunnlaget. 2 % av forventet midlere tilrenning i 2056 (934 m³/h) tilsvarer et årlig overløp på 163 637 m³/år.

Overløpet fra "nye" Fuglevik RA vil da tilsvare 163 637 – 23 740 = 139 897 m³/år og utgjør 85% av alt overløp.



Figur 1. Fosforkonsentrasjon til innløpet ved Fuglevik RA som funksjon av vannføringen.

Det fremkommer av Figur 1 at konsentrasjonen til fosfor fortynnes med økt vannføring inn til rensesanlegget. Gjennomsnittlig innløpskonsentrasjonen er gjennomsnittlig 5,8 mg Tot-p/l, men ved høy vannføring faller innløpskonsentrasjonen til ca. 2,5 mg Tot-p/l. Lignende reduksjon vil forekomme for BOF₅, KOF og SS der erfaringsdata viser følgende innløpskonsentrasjon for Fuglevik RA: BOF₅ – 75 mg/l, KOF – 250 mg/l, SS – 150 mg/l og Tot-N – 21 mg/l. For Kambo viser tilsvarende erfaringsdata innløpskonsentrasjoner som følger: Tot-P: 2,7 mg/l, BOF₅ – 70 mg/l, KOF – 270 mg/l, SS – 150 mg/l og Tot-N – 35 mg/l.

Samlet overløpsutslipp til resipient fra "nye" Fuglevik RA vurderes til:

- > BOF₅: 75 mg/l → 10 492 kg/år
- > KOF: 250 mg/l → 34 974 kg/år
- > Tot-P: 2,5 mg/l → 350 kg/år
- > SS: 150 mg/l → 20 984 kg/år
- > Tot-N: 21 mg/l → 2 938 kg/år

Samlet overløpsutslipp til Mossesundet fra Kambo PA vurderes til:

- > BOF₅: 70 mg/l → 1 662 kg/år
- > KOF: 270 mg/l → 6 410 kg/år
- > Tot-P: 2,7 mg/l → 64 kg/år
- > SS: 150 mg/l → 3 561 kg/år
- > Tot-N: 35 mg/l → 831 kg/år

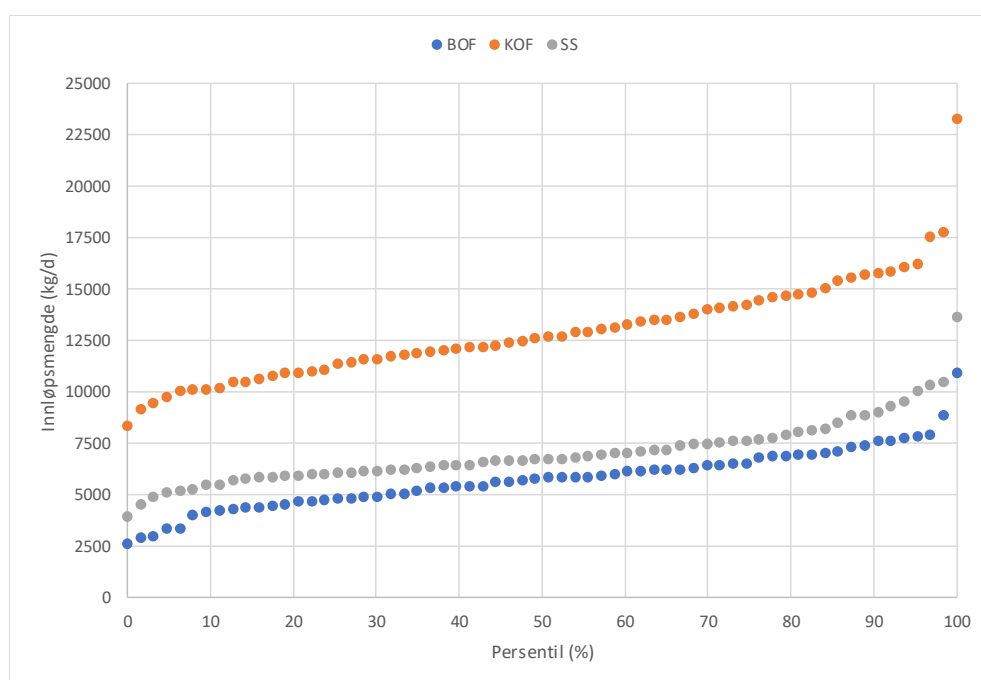
3.2 Rensegrad

Rensekravet (%-reduksjon) som stilles til de ulike parameterne ved sekundærrensing er listet opp under:

- > BOF: 70%
- > KOF: 75%
- > Tot-P: 90%
- > SS: Ingen rensekrav, men forventes >90%
- > Tot-N: Ingen rensekrav, men forventes 25% reduksjon.

Siden man må påregne overløp av urensset avløpsvann ved spesielt høye vannmengder, må man legge til grunn en noe høyere renseseffekt for det avløpsvannet som går igjennom rensenanlegget. Dette simuleres nedenfor, slik at samlet renseseffekt (inkl. overløp) blir om lag på kravet.

Figuren under viser forventet varighetskurve for de ulike parameterne i 2056.



Figur 2. Forventede varighetskurver for innløpsvannet til "nye" Fuglevik RA i 2056.

Mengden stoffbelastning (kg/d) har ingen god korrelasjon med mengden innløpsvann og innløpskonsentrasjon. Dette skyldes at ved mindre innløpsmengder er innløpskonsentrasjonen høy, mens ved store innløpsmengder er innløpskonsentrasjonen lav. Uavhengig av innløpsmengdene vil stoffbelastningen derfor tilsvare omtrent lik kg/d belastning, unntaket er de 10% laveste og høyeste verdiene på varighetskurven.

For beregning av utslipp er det forutsatt at man for de 10 % høyeste og laveste belastningene klarer rensekravet på 70 % for BOF₅ og 75 % for KOF. For de

resterende 80% av varighetskurven forutsettes det at man har stabilere forhold og at rensegraden ligger «noen prosentpoeng» over rensekravet.

De 10% laveste verdiene forekommer ved mindre innløpsmengder og lav innløpskonsentrasjon. Som regel om sommeren da organisk belastning fra industri er redusert og store deler av befolkningen drar på ferie til hytta/utlandet.

De 10% høyeste verdiene forekommer i perioder med høy innløpsmengde og høy innløpskonsentrasjon.

For BOF₅ forutsettes dermed en rensegrad på 72 % av verdiene som befinner seg mellom 10- og 90-persentilen, mens for verdiene <10 og >90 persentilen forutsettes en reduksjon på 70%.

For KOF forutsettes dermed en rensegrad på 77% av verdiene som befinner seg mellom 10- og 90-persentilen, mens for verdiene <10 og >90 persentilen forutsettes en reduksjon på 75%.

Rensegraden av SS og Tot-P forventes å være i overkant av 90% som gjennomsnitt over året.

Samlet utslipp fra utløpet til nye Fuglevik RA (eks. overløp) vurderes dermed til:

- > BOF₅: $3384 \text{ kg BOF/d} * (365 * 0,1) \text{ dager} * 0,3$
+ $5820 \text{ kg BOF/d} * (365 * 0,8) \text{ dager} * 0,28$
+ $8541 \text{ kg BOF/d} * (365 * 0,1) \text{ dager} * 0,3$
= 606 422 kg BOF/år
- > KOF: $9614 \text{ kg BOF/d} * (365 * 0,1) \text{ dager} * 0,25$
+ $12872 \text{ kg BOF/d} * (365 * 0,8) \text{ dager} * 0,23$
+ $17834 \text{ kg BOF/d} * (365 * 0,1) \text{ dager} * 0,25$
= 1 114 946 kg KOF/år
- > SS: $7084 \text{ kg SS/d} * 365 * 0,1 = 258 566 \text{ kg SS/år}$

Total fosfor blir beregnet ved å gange forventet utløpskonsentrasjon med forventet midlere vanntilførsel i 2040 minus overløpet.

- > Tot-P: $0,5 \text{ mg/l} * 10^{-3} * (934 \text{ m}^3/\text{h} - 934 * 0,02) * 24 * 365 = 4 009 \text{ kg Tot-P/år}$
- > Tot-N: $1151 \text{ kg Tot-N/d} * 365 \text{ dager} * 0,75 = 315 086 \text{ kg Tot-N/år}$

Tabellen under viser utslippet som tillates til resipienten fra "nye" Fuglevik RA og beregnet overløp fra Kambo PA til Mossesundet i 2056, samt den samlede rensegraden.

Tabell 2. Sammenstilling av tillatt utslipp for de ulike parameterne.

	BOF5	KOF	SS	Tot-P	Tot-N
Totalt innløp kg/år	2 100 940	4 710 325	2 585 660	47 455	420 115
Overløp KPA kg/år	1662	6410	3561	64	831
Overløp "nye" FRA kg/år	10 492	34 974	20 984	350	2 938
Utløp "nye" FRA kg/år	606 422	1 114 946	258 566	4 009	315 086
Utslipp "nye" FRA kg/år	616 914	1 149 920	279 550	4 359	318 024
Utslipp KPA kg/år	1662	6410	3561	64	831
Rensegrad %	70,6 %	75,5 %	89,1 %	90,7 %	24,1 %