

LYNGDAL KOMMUNE

TETTBEBYGGELSENS STØRRELSE I ANTALL PERSONEKVIVALENTER (PE) FOR NYE LYNGDAL RA

ADRESSE COWI AS
Karvesvingen 2
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
TLF +47 02694
WWW cowi.no

INNHold

1	Innledning/bakgrunn	2
2	Tettbebyggelsens størrelse	3
2.1	Regelverk og definisjoner	3
3	Lyngdal kommune	5
3.1	Tettbebyggelser	7
3.2	Spredt avløp	7
4	pe-beregning iht. NS 9426	8
5	Antall pe i Lyngdal tettbebyggelse	18
5.1	Antall pe i maks uken i 2020, 2030 og 2050	18
5.2	Antall pe i gjennomsnitt i 2020, 2030 og 2050	20

1 Innledning/bakgrunn

Lyngdal sentrum kommunale renseanlegg ligger ved Holmsundet innerst i Rosfjorden. Renseanlegget ble bygd i 1996 og er et mekanisk silanlegg dimensjonert for 6100 pe. Anlegget er ikke utbedret siden det ble bygget, og maskiner og utstyr er nedslitt og utgått på dato. Kommunen planlegger derfor å bygge et nytt renseanlegg i nærheten av det eksisterende, og man vil benytte samme tilførselsledning og utslippsledning som i dag. Resipient for utløpsvannet er Rosfjorden.

Figur 1 viser plassering av dagens avløpsrenseanlegg.



Figur 1 Plassering av dagens avløpsrenseanlegg

2 Tettbebyggelsens størrelse

2.1 Regelverk og definisjoner

2.1.1 Veiledning fra Miljødirektoratet

Miljødirektoratet har utarbeidet følgende veiledning til beregning av tettbebyggelsens størrelse for avløpsrenseanlegg.

1. Tettbebyggelsens størrelse

Definisjonen av tettbebyggelse er gitt i forurensningsforskriften § 11-3 k).

Med 'tettbebyggelsens størrelse' henvises både til tettbebyggelsens *geografiske utstrekning* og tettbebyggelsens *beregnete, forventede/potensielle utslipp av avløpsvann i BOF₅ (pe)*.

Tettbebyggelsens størrelse avgjør om utslipp av avløpsvann fra denne skal reguleres av kommunen som forurensningsmyndighet etter kap. 13 i forurensningsforskriften, eller av Fylkesmannen etter kap. 14.

Alle renseanlegg innenfor tettbebyggelsen skal som utgangspunkt oppnå samme rensegrad med mindre utslipp skjer til ulike resipienter med forskjellig følsomhetsgrad.

2. Tettbebyggelsens geografiske utstrekning

Denne fastsettes ved hjelp av definisjonen ut fra avstand mellom hus/husklynger eller ut fra tilknytning gjennom avløpsnett og/eller renseanlegg.

For eksempel kan to tettbebyggelser med et fjell imellom bli til én tettbebyggelse, dersom avløpsvannet fra den ene overføres gjennom en ledning i fjellet til neste tettbebyggelses offentlige avløpsnett.

Samtidig kan det være nok at en av disse betingelsene oppfylles. For eksempel kan alle husklynger bli å betrakte som én tettbebyggelse dersom avløpsvannet fra alle sammen behandles i samme renseanlegg, selv om avstanden mellom husklyngene overstiger 400 meter.

Et annet eksempel er et hytteområde som ut fra avstand til resten av tettbebyggelsen må regnes inn i denne tettbebyggelsen. At hytteområdet har eget renseanlegg, er da uten betydning; Hytteområdet skal regnes inn i tettbebyggelsen, både i geografisk utstrekning og størrelse. Med tiden er det naturlig at kommunen legger opp til å overføre avløpsvannet fra hytteområdet til det kommunale renseanlegget.

3. Tettbebyggelsens beregnede, forventede/potensielle utslipp av avløpsvann i BOF₅ (pe).

Det er utarbeidet en standard for slike beregninger, NS 9426. Den gir også mye god veiledning og standardverdier som kan brukes til omregning. Miljødirektoratet ønsker at alle kommuner bruker de omregningsfaktorene som listes opp i tabell 1, pkt. 4.2 i denne standarden til grunn for sine utslippsberegninger, selv om enkelte av disse burde vært oppdatert.

Tettbebyggelsens utslippstørrelse skal beregnes ut fra den maksimale, gjennomsnittlige ukesbelastning (maksukes belastning) som kan oppstå i tettbebyggelsen, og ikke ut fra målinger foretatt ved renseanleggene.

Målinger foretatt ved renseanleggene gir kun et bilde på den organiske belastningen som renseanleggene faktisk mottar og fanger ikke opp utslipp av ubehandlet avløpsvann som skyldes lekkasjer eller overløp oppstrøms renseanleggene. Disse målingene bør derfor ikke brukes som grunnlag for å beregne det potensielle utslippet, selv om NS 9426 oppgir det som en alternativ metode. Antagelig vil målingene ved renseanleggene være til nytte for å avgjøre hvilken uke i

løpet av et kalenderår hvor tilført belastning til avløpsnett er størst, dvs. til å identifisere maksuke. Målinger av faktisk mottatt mengde vil også være nyttige for å kalibrere de beregnede verdiene. Dersom de målte verdiene er større enn de beregnede kan det indikere at avløpsanlegget mottar påslipp som kommunen ikke er kjent med.

Beregningene skal omfatte utslipp fra alle kilder nå og minst 10-20 år fram i tid som bidrar eller kan komme til å bidra til tettbebyggelsens potensielle utslipp av avløpsvann. Slike kilder kan være alle fast bosatte, studenter, hotellgjester, hyttebeboere og andre turister. Andre kilder kan være påslipp fra næringsvirksomhet eller septik fra tømning av septiktanker, bobiler, fritidsbåter o.l. I NS 9426 gis det eksempler på hvordan slike beregninger kan gjennomføres.

Målet for EUs avløpsdirektiv er at alt utslipp av avløpsvann som kan oppstå i en tettbebyggelse skal samles opp og sikres tilstrekkelig behandling. For at Fylkesmannen skal kunne vurdere om dette er tilfellet for utslipp fra den enkelte tettbebyggelse, er det viktig at utslippsberegningene er mest mulig fullstendige.

2.1.2 Forurensningsforskriften kapittel 11

Forurensningsforskriften kapittel 11 «Generelle bestemmelser om avløp» gir i § 11-3 definisjoner på begreper brukt i kapittel 11 til 15B. Her står definisjon på bl.a. tettbebyggelse og personekvivalent (pe).

k) Tettbebyggelse: En samling hus der avstanden mellom husene ikke er mer enn 50 meter. For større bygninger, herunder blokker, kontorer, lager, industribygg og idrettsanlegg, kan avstanden være opptil 200 meter til ett av husene i hussamlingen. Hussamlinger med minst fem bygninger, som ligger mindre enn 400 meter utenfor avgrensningen i første og andre punktum, skal inngå i tettbebyggelsen. Avgrensningen av tettbebyggelse er uavhengig av kommune- og fylkesgrenser.

Dersom avløpsvann fra to eller flere tettbebyggelser, som nevnt i første ledd, samles opp og føres til ett felles renseanlegg eller utslippssted, regnes tettbebyggelsene som én tettbebyggelse

m) Personekvivalent, pe: Den mengde organisk stoff som brytes ned biologisk med et biokjemisk oksygenforbruk målt over fem døgn, BOF₅, på 60 g oksygen per døgn. Avløpsanleggets størrelse i pe beregnes på grunnlag av største ukentlige mengde som samlet går til overløp, renseanlegg eller utslippspunkt i løpet av året, med unntak av uvanlige forhold som for eksempel skyldes kraftig nedbør.

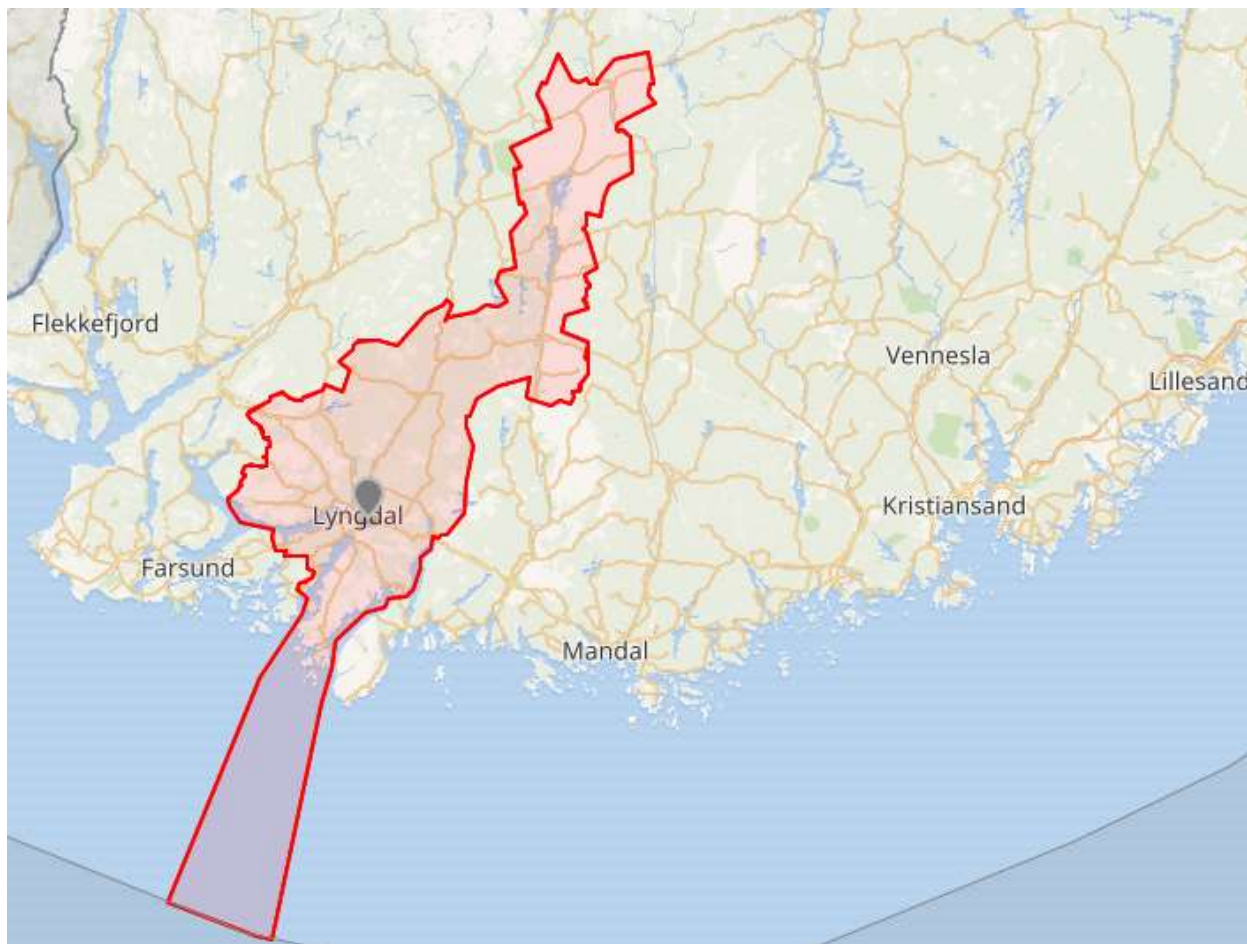
I kommentarene til forurensningsforskriften kapittel 11 står det for §11-3:

m) Den ansvarlige plikter å dokumentere avløpsanleggets størrelse i pe. Tettbebyggelsens og avløpsanleggets størrelse i pe er av betydning for hvilke krav til rensing, prøvetaking og analyse som gjelder for sanitært og kommunalt avløpsvann. Tettbebyggelsens størrelse målt i pe avgjør også hvem som er myndighet for utslipp av sanitært og kommunalt avløpsvann. Definisjonen forutsetter at avløpsnettets kvalitet er i samsvar med kravene til avløpsnett i kapittel 12, 13 og 14, slik at avløpsvannet blir ført frem til renseanlegget. Beregning av pe er en engangsforeteelse og bør gjøres med et perspektiv på minst ti år.

Dersom septikslam e.l. tilføres renseanlegget, skal disse mengdene inkluderes i avløpsanleggets størrelse målt i pe.

3 Lyngdal kommune

1. januar 2020 ble gamle Lyngdal kommune slått sammen med sin nordøstlige nabokommune Audnedal og ble til nye Lyngdal kommune. Lyngdal grenser til Farsund og Kvinesdal i vest, Hægebostad, Åseral og Evje og Hornnes i nord og Lindesnes i øst, se Figur 2.



Figur 2 Geografisk utstrekning av Lyngdal kommune

Lyngdal kommune har to tettbebyggelser og flere mindre områder. Tettbebyggelsene er hentet fra datasettet «Avløp-tettbebyggelser/Tettbebyggelser». Datasettet er laget av SSB på oppdrag fra Miljødirektoratet, og oppdateres ved behov. Hensikten er å vise hvilken tettbebyggelse de ulike rensesanlegg hører til i, slik at det kan fastlegges hvem som er forurensningsmyndighet (<https://kartkatalog.miljodirektoratet.no/Dataset/Details/201>).

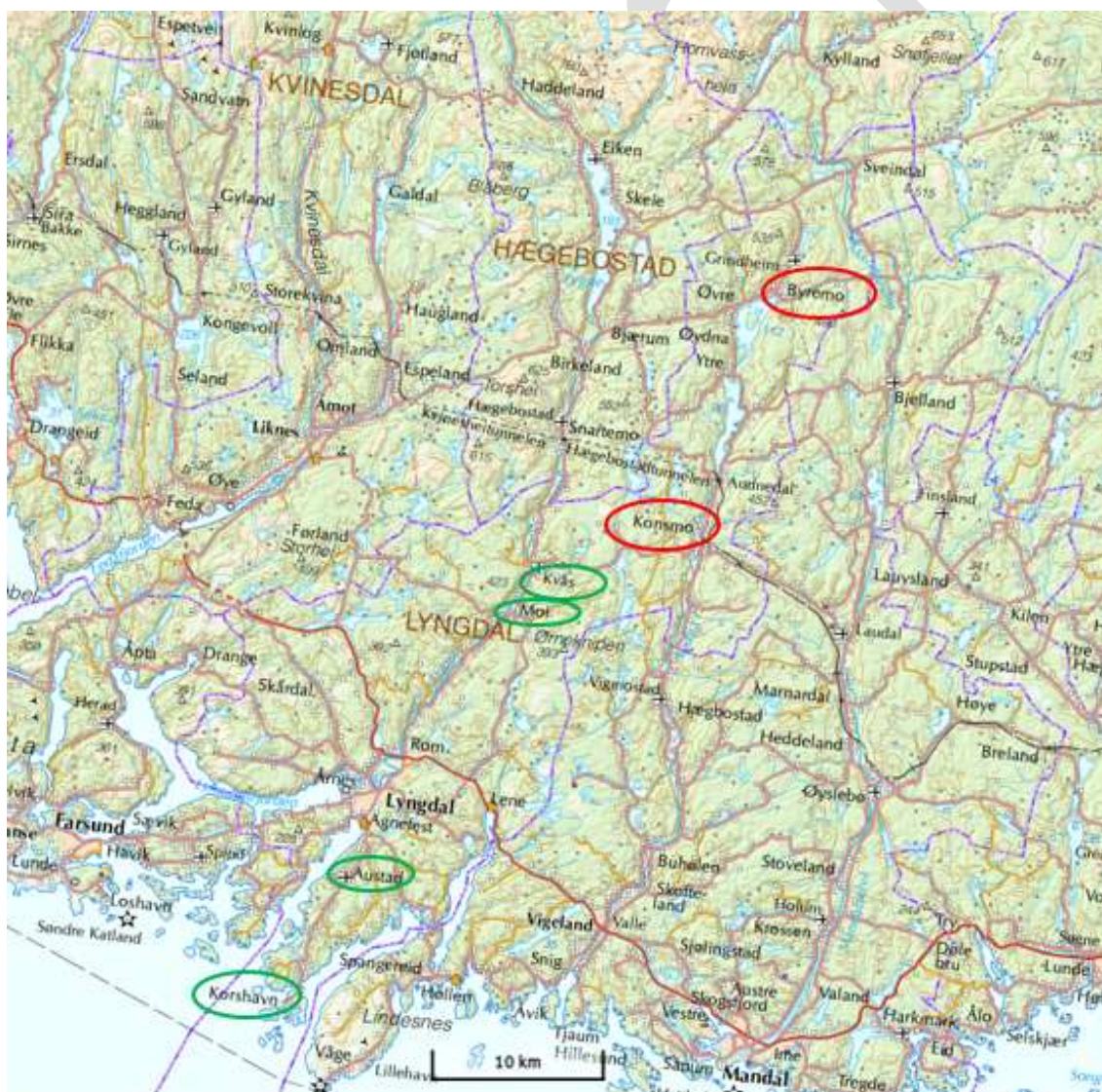
Tabell 1 gir en oversikt over tettbebyggelser og områder, samt om de skal tilkobles det nye rensesanlegget eller om de har en egen avløpsløsning.

Tabell 1 Oversikt over tettbebyggelser og områder i Lyngdal kommune

Stedsnavn	Kobles til nytt rensesanlegg	Kommentar
Tettbebyggelser:		
Lyngdal	Ja	Befolkning 5350
Svennevik	Ja	Befolkning 327

Stedsnavn	Kobles til nytt renseanlegg	Kommentar
Områder:		
Kornsmo	Nei	Har eget biologisk avløpsrenseanlegg
Byrjemo	Nei	Har eget biologisk avløpsrenseanlegg
Austad	Nei	Har egen slamavskiller
Korshavn	Nei	Har egen slamavskiller
Kvås	Nei	Har egen slamavskiller
Moi	Nei	Har egen slamavskiller

Figur 3 viser en oversikt over de forskjellige områdene i kommunen som har en egen avløpsløsning og som ikke skal kobles til det nye renseanlegget. Tettbebyggelsene som skal kobles til er beskrevet i senere kapitler.



Figur 3 Oversikt over områder i kommunen med egen avløpsløsning. Rød ring er i tidligere Audnedal kommune og grønn tidligere Lyngdal kommune

3.1 Tettbebyggelser

Iht. datasettet «Avløp-tettbebyggelser/Tettbebyggelser» har Lyngdal kommune to tettbebyggelser. Lyngdal tettbebyggelse en befolkning på 5350 og Svenevis tettbebyggelse med en befolkning på 327. Oversikt over tettbebyggelsene og deres utstrekning er vist i Figur 4. De markerte områdene med rød prikk tilhører Lyngdal tettbebyggelse og de to med blå prikk Svenevis tettbebyggelse.



Figur 4 Oversikt over tettbebyggelser i Lyngdal kommune iht. datasettet Avløp-tettbebyggelser fra Miljødirektoratet (<https://norgeskart.no/>).

3.2 Spredt avløp

Iht. SSB tabell 13144: Ledningsnett og tilknytning. Kommunalt avløp, etter region, statistikkvariabel og år, var det i 2020 i Lyngdal kommune 7 328 personer tilknyttet kommunalt avløp. Det var 1 836 innbyggere som var tilknyttet septiktømming.

Lyngdal kommune opplyser at:

- > Boliger med slamavskillere tømmes hvert 2. år og det er vanlig med 4 m³ tank.
- > Fritidsboliger med slamavskillere tømmes hvert 4. år og det er vanlig med 2 m³ tank.

- > Tett tank for fritidsbolig tømmes hvert år og det er vanlig med tank mellom 4 til 6 m³. Det er kun noen få boliger som har tett tank.
- > For boliger med tett tank er tanken som regel mellom 8 til 12 m³. Det anslås at det er ca. 5 boliger som er registrert med dette utenfor tettbebygd strøk.
- > Renseanlegg tømmes hvert år uavhengig om dette er bolig eller fritidsbolig og det er vanlig med 4 m³ tank og flere kamre.
- > Store felles anlegg tømmes hvert år uavhengig om dette er bolig eller fritidsbolig – vanlig med 10 m³ eller større opp til ca. 23 m³.

4 pe-beregning iht. NS 9426

Det er gjennomført en pe-beregning for anlegget. Pe-beregningene er gjennomført etter metode beskrevet i kapittel 4.2 i Norsk Standard 9426. Antall pe beregnes utfra beregnet BOF₅-mengde hvor 1 pe tilsvarer 60 g BOF₅/d.

Tabell 2 viser de spesifikke tallene som er brukt.

Tabell 2 Spesifikke verdier for mengde BOF₅-bidrag per døgn per enhet. Verdiene er basert på største ukentlige mengde (maks uke)

Type virksomhet	Enhet	Antall gram BOF ₅ per døgn per enhet
Fastboende	1 person	60
Skoler	1 elev*	18
Arbeidsplasser	1 yrkesaktiv	24
Sykehus, pleiehjem, gamlehjem og andre helseinstitusjoner		
a. med eget vaskeri	1 utnyttet sengeplass*	72
b. uten eget vaskeri	1 utnyttet sengeplass*	60
Hotell, pensjonat		
a. høy standard	1 utnyttet sengeplass*	72
b. midlere og lav standard	1 utnyttet sengeplass*	60
Restauranter, kafeer	1 stol*	15
Forsamlingslokaler	1 sitteplass*	2
Hytter		
a. med vannklosett og full sanitærteknisk standard	1 brukerdøgn**	60
b. med innlagt vann, men uten vannklosett	1 brukerdøgn**	18
c. uten innlagt vann	1 brukerdøgn**	6
Campingplasser		
a. med vannklosett	1 gjestedøgn	30
b. uten vannklosett	1 gjestedøgn	6

Det er innhentet data for kilder til avløpsvann til det nye avløpsrenseanlegget. Dette er:

- > Husstander
- > Arbeidsplasser inkl. pendling
- > Videregående skoler
- > Sykehjem. Det er ingen sykehus i kommunen.
- > 2 hoteller

- > Hytter
- > 3 campingplasser

Det er ikke innhentet informasjon knyttet til restauranter, kafeer og forsamlingslokaler, da det er antatt at de som i størst grad vil benytte disse allerede er registrert med belastning i en av de andre kategoriene.

Det er ingen større industribedrifter i tettbebyggelsen som har påslipp av industrielt avløpsvann med høyt innhold av organisk stoff.

Det vil være størst belastning om sommeren med sommerturister på hytter, campingplasser og hoteller. Det er derfor vurdert at maks uken til renseanlegget vil være i juli.

4.1.1 Fastboende i rensedistriktet

Kommunen har ikke noen statistikk på antall fastboende som skal tilknyttes renseanlegget, men har tall for antall husstander. For befolkning (antall pe) per hus benyttes tall fra SSB for Lyngdal kommune som er 2,34 personer per hus ([https://www.ssb.no/kommunefakta/lyngdal for 2020](https://www.ssb.no/kommunefakta/lyngdal%20for%202020)).

Figur 5 viser området som skal levere avløpsvann til nye Lyngdal renseanlegg.



Figur 5 Området som skal levere avløpsvannet til nye Lyngdal renseanlegg.

Tabell 3 viser en oversikt over antall boliger som ligger i områdene som skal kobles til det nye renseanlegget og hvor mange som i dag er tilknyttet kommunalt avløp. Boligene som i dag ikke er tilkoblet kommunalt avløp har egen slamavskiller. Dette gjelder 128 boliger og det vil bli tatt høyde for at disse kan kobles til i fremtiden (innen 2030).

Tabell 3 Antall boliger i renseområdet, samt hvor mange som i dag er tilkoblet kommunalt ledningsnett (kilde: Lyngdal kommune).

Område	Gnr.	Antall boliger	Antall tilknyttet kommunalt avløp	Antall ikke tilknyttet kommunalt avløp
Svennevik	62/63/64	122	98	24
Rosfjord	171	249	249	0
Myran	172	27	27	0
Åvesland	175	8	0	8
Skomrak Indre	173	74	73	1
Skomrak Ytre	41	99	96	3
Hagestad	46	15	0	15
Berge / Bergsaker / Bergemoen	166/167/168/169	971	971	0
Møskeland / Årnes	164/165	172	137	35
Bringsjord (inkl neset)	163	68	48	20
Kvavik	170	134	134	0
Oftebro/ Akersmyr/ Nygård	160/161/162	446	444	2
Rom	155/156	371	371	0
Hagen	157/158/159	133	113	20
Sum boliger		2 889	2 761	128
Antall personer		6 760	6 461	300

Iht. tettbebyggelseskartet til Miljødirektoratet/SSB, er det to tettbebyggelser som skal levere avløpsvann til det nye renseanlegget:

- > Lyngdal tettbebyggelse med 5 350 bosatte
- > Svenevik tettbebyggelse med 327 bosatte

Antall beboere i disse to tettbebyggelsene er 5 677. Dette er lavere enn tallet som er basert på antall boliger. Dette skyldes at det er boliger utenfor den definerte tettbebyggelsen som også skal levere avløpsvann til anlegget, samt at det er benyttet tall fra SSB på 2,34 personer per bolig.

Ved beregning av antall innbyggere i 2020 er det benyttet antall boliger tilknyttet kommunalt avløp, dvs. 2 761. For 2030 og 2050 er det benyttet dagens totalantall ettersom det er antatt at alle boligene vil være tilknyttet kommunalt avløp innen 2030, og multiplisert med befolkningsvekst fra SSB. Tabell 4 viser antall innbyggere i tettbebyggelsen i årene 2020, 2030 og 2050. En innbygger produserer 60 g BOF₅ per døgn og tilsvarer 1 pe.

Tabell 4 Antall innbyggere tilkoblet nytt renseanlegg i årene 2020, 2030 og 2025.

Befolkning	2020	2030	2050
Antall boliger som grunnlag for beregningene	2 761	2 889	2 889
Befolkningsøkning SSB, %	-	1,43	6,73
Antall personer	6 461	6 857	7 215
Antall pe	6 461	6 857	7 215

4.1.2 Pendling

Iht. NS 9426 skal man legge til belastningen fra innpendlere til kommunen og trekke fra belastning for utpendlere. For mengde BOF₅ benyttes 1 yrkesaktiv som tilsvarer 24 g BOF₅/d og 5 døgn per uke.

Det er innhentet statistikk for hele Lyngdal kommune fra SSB. For inn- og utpendlere er det benyttet SSB tabell 03321 med data for sysselsatte etter bosted og arbeidssted for 4. kvartal 2020.

- > Antall innpendlere, dvs. som jobber i Lyngdal, men er bosatt i en annen kommune, var 1581 personer i 2020
- > Antall utpendlere, dvs. som bor i Lyngdal, men jobber i en annen kommune, var 1685 personer i 2020

Netto utpendling var 104 personer og totalt antall innbyggere i Lyngdal kommune per inngangen til 1. kvartal 2021 var på 10 468. Antall innbyggere som skal trekkes fra for utpendling blir da 1 %.

Tallene fra SSB er for hele kommunen og tar ikke hensyn til pendling innad i kommunen. Det vil sannsynligvis være en del som bor utenfor rensedistriktet til det nye renseanlegget og som jobber i Lyngdal sentrum, men dette finnes det ikke noe data for. I beregningene er nettoppendling derfor jevnt fordelt i kommunen basert på innbyggertall. Tabell 5 viser antall pe som skal trekkes fra beregningene pga. utpendling for årene 2020, 2030 og 2050. Det skal iht. NS9426 trekkes fra 24 g BOF₅/d for 5 dager for utpendlere.

Tabell 5 Oversikt over pendling for 2020 (SSB) og beregnet pendling for 2030 og 2050

	2020	2030	2050
Antall innpendlere	1581	-	-
Antall utpendlere	1685	-	-
Netto utpendling	104	-	-
Antall innbyggere i kommunen	10 468	-	-
Netto utpendling %	1	1	1
Antall innbyggere i tettbebyggelsen	6 461	6 857	7 215
Netto utpendling i tettbebyggelsen	-64	-68	-72
Belastning kg BOF ₅ /d	-1,1	-1,2	-1,2
Antall pe	-18	-19	-20

4.1.3 Skoleelever

Belastning fra skoleelever skal legges til regnskapet hvis eleven ikke allerede er inkludert i antall innbyggere. Det antas at elever på barne- og ungdomsskoler bor i nærheten av hjemmet og at de aller fleste derfor allerede er inkludert i innbyggertallet i tettbebyggelsen for renseanlegget.

For videregående skoler er normalt reiseveien lengere og det vil være flere som bor utenfor tettbebyggelsen og som går på skole innenfor. Disse elevene skal da inkluderes i skoleelever og det skal beregnes 24 g BOF₅/dag og i 5 dager/uke (NS9426). Elever som bor på internat i tettbebyggelsen bidrar med 60 g BOF₅/dag og i 7 dager/uke.

I tettbebyggelsen er det to videregående skoler:

- > KVS-Lyngdal som har 370 elever og hvor 250 av disse bor på internat. Det er antatt at halvparten av de 120 elevene som ikke bor på internatet bor innenfor tettbebyggelsen. Internatet leies ut til turister om sommeren.
- > Eilert Sundt videregående skole Studiested Lyngdal med 130 elever. Det er antatt at 30% av elevene bor innenfor tettbebyggelsen, mens de resterende 70 % bor utenfor.

Tabell 6 Antall elever i videregående skoler som skal legges til belastningsregnskapet

	Antall skoleplasser	Bor i rensedistriktet	Pendler inn til rensedistriktet	Bor på internat
KVS-Lyngdal	370	60	60	250
Eilert Sundt videregående skole Studiested Lyngdal	130	39	91	0
Bidrag g BOF ₅ /d/elev (NS9462)		0	24	60
Beregnet belastning, kg BOF ₅ /d		0	0,7	15,0
Antall pe		0	12	250

4.1.4 Sykehus, pleiehjem, gamlehjem og andre helseinstitusjoner

Innenfor rensedistriktet er det et sykehjem med lokale beboere, Bergsager sykehjem/omsorgsboliger, og et nytt helsehus hvor det etter hvert vil komme beboere fra hele kommunen. Det nye helsehuset har vaskeri og følgende enheter (alle enhetene er like):

- > 16 korttidsplasser
- > 40 på institusjon
- > 64 omsorgsboliger

Det antas at hver omsorgsbolig er for 1 person og det totale antall senger blir da 120.

Det antas at fordelingen mellom de som bor innenfor tettbebyggelsen og de som bor utenfor er lik fordelingen mellom alle innbyggerene. Det er derfor brukt samme %-andel (64,6 %) ved fordelingen. Dvs. at 71 senger er for lokale beboere og 49 senger for bosatte utenfor rensedistriktet.

Det er anslått at antallet vil være det samme for 2020, 2030 og 2050. Tabell 7 viser beregnet belastning fra sykehjem.

Tabell 7 Belastning fra sykehjem

	Lokale beboere	Eksterne beboere
Bergsager sykehjem/omsorgsboliger	Alle	0
Nytt helsehus	78	42
Belastning som skal legges til pr. person, g BOF ₅ /d (NS9426)	12	72
Beregnet belastning, kg BOF ₅ /d	0,9	3,1
Antall pe	16	51

4.1.5 Fritidsboliger

Kommunen har oversendt en oversikt over antall fritidsboliger i rensedistriktet, samt hvor mange av disse som er tilkoblet kommunalt avløp, se Tabell 8. Tømming av slam skjer jevnt over hele året.

Tabell 8 Antall fritidsboliger innenfor rensedistriktet

Område	Gnr.	Antall fritidsboliger	Antall tilknyttet kommunalt avløp	Antall ikke tilknyttet kommunalt avløp
Svennevik	62/63/64	38	23	15
Rosfjord	171	15	12	3
Myran	172	0	0	0
Åvesland	175	1	0	1
Skomrak Indre	173	46	42	4
Skomrak Ytre	41	31	31	0
Hagestad	46	15	14	1
Berge / Bergsaker / Bergemoen	166/167/168/169	20	16	4
Møskeland / Årnes	164/165	9	1	8
Bringsjord (inkl neset)	163	7	2	5
Kvavik	170	3	1	2
Oftebro/ Akersmyr/ Nygård	160/161/162	4	4	0
Rom	155/156	6	5	1
Hagen	157/158/159	6	6	0
Lyngdal Campingpark AS / husvogner = camping	171	104	104	0
Sum		305	261	44

Ved beregning av antall pe fra hytter må man iht. NS 9426 først beregne antall brukerdøgn. Ifølge Norsk Vann kan man benytte 5 pe per hytte for høystandard og 3 pe per hytte for lav standard. Ettersom det ikke finnes noen oversikt over om hyttene/fritidsboligene er høy eller lav standard er det valgt å benytte 4 pe per fritidsbolig. Det er antatt at de fleste hyttene er sommerhytter og at de er i snitt i bruk 30 dager per år. Basert på disse forutsetningene blir antall bruksdøgn per år på 31 320, noe som tilsvarer et snitt på 86 per dag.

Ved beregning av tettbebyggelsens størrelse er det maks uken som skal beregnes og det er antatt at denne vil være i fellesferien i juli. I beregningene for maks uken er det lagt inn at alle hyttene er i bruk med 4 personer på hver hytte. Det vil selvfølgelig være stor variasjon i det faktiske antall personer per hytte og hvor mange av hyttene som er i bruk samtidig, men det anses at en belastning på 4 per hytte og 100% belegg vil være et akseptabelt estimat for maks uken.

Det er antatt at alle hyttene som er koblet til kommunalt avløp har vannklosett og full sanitærteknisk standard. Hvert brukerdøgn produserer da 60g BOF₅/d. Det er også antatt at brukerne av hyttene ikke er fast bosatt i tettbebyggelsen og dermed ikke allerede inkludert i antall innbyggere. Tabell 9 viser belastningen fra fritidsboliger/hytter i maks uken. Det antas at det kan komme flere fritidsboliger i kommunen, men det er ikke opplyst om noen konkrete planer eller antall boliger. det er derfor benyttet samme antall hytter for alle årene.

Tabell 9 Belastning fra hytter i gjennomsnitt per dag over året og per dag i maks uken (juli)

	Snitt	Maks uken
Antall hytter tilkoblet avløp	261	261
Antall personer per hytte	4	4
Antall dager per år hyttene er i bruk	30	-
Antall hytter i bruk samtidig i maks uken (juli), %	-	100
Antall brukerdøgn/år	31 320	-
Antall brukerdøgn/d	86	1 044
Mengde BOF ₅ /d/person (NS9426)	60	60
Antall pe	86	1 044

4.1.6 Hoteller

Det er to hoteller i tettbebyggelsen:

- > Paulsens hotell har 10 gjesterom
- > Rosfjord Standhotell har 67 hotellrom og 32 leiligheter

Det er antatt at begge hotellene vil ha tilnærmet fullt belegg i sommerukene, mens noe lavere resten av året. Det er for gjennomsnittlig belastning over året benyttet et belegg på 65%. For hotellrom er det benyttet 2 personer per rom og for leilighet 3 personer. Det er antatt at alle som bor på hotellene er eksterne, dvs. ikke er fast bosatt i Lyngdal tettbebyggelse.

Tabell 10 Belastning fra hoteller i gjennomsnitt per dag over året og per dag i maks uken (juli)

	Paulsens hotell	Rosfjord Standhotell
Rom	10	67
Leiligheter	0	32
Antall personer pr. rom	2	2
Antall personer pr. leilighet	-	3
Sum antall personer i høysesongen	20	230
Sum antall personer i snitt per dag	13	150
Mengde BOF ₅ /d/person (NS9426)	72	72
Belastning kg BOF ₅ /d i snitt/år	0,9	10,8
Antall pe i snitt /år	16	179
Belastning kg BOF ₅ /d i maks uken	1,4	16,6
Antall pe i maks uken	24	276

4.1.7 Campingplasser

Det er tre campingplasser i Lyngdal:

- > Camp Lyngdal campingplass: 10 hytter, 13 leiligheter og 230 plasser til vogn og telt. Alt sesong bruk. Hyttene har soveplass til 2-3 personer, har enkel standard og ikke bad. Av leilighetene er 10 for 4 personer, 2 for 6 personer og 1 for 8 personer. Alle leilighetene har bad.
- > Rosfjord camping har ca. 270 faste plasser til vogner som kan brukes hele året og 30 plasser til vogn og telt for sesongbruk.
- > Bibelcampen har 50 faste plasser til vogn og 36 plasser til vogn og telt. Alt sesong bruk.

Det er benyttet 3 personer per campingvogn i beregningene. I høysesongen er det antatt at alt er i bruk, mens for beregning over året er det benyttet 30 gjestedøgn per år. For leilighetene med bad er det benyttet en belastning på 60g BOF₅/d, men for hytter og vogner uten bad er det benyttet 30 g BOF₅/d (NS9426).

Tabell 11 Belastning fra campingplasser i gjennomsnitt per dag over året og per dag i maks uken (juli)

	Camp Lyngdal campingplass	Rosfjord camping	Bibelcamp
Hytter	10	-	-
Leiligheter (høy standard)	13	-	-
Plass for vogn og telt, sesong	230	30	36
Plass for vogn, sesong	-	-	50
Plass for vogn, helårs	-	270	-
Antall bruksdøgn per enhet/år	30	30	30
Sum antall personer i høysesongen	800	900	258
Mengde BOF ₅ /d/person (NS9426) høy standard	60	-	-

	Camp Lyngdal campingplass	Rosfjord camping	Bibelcamp
Mengde BOF ₅ /d/person (NS9426) lav standard	30	30	30
Belastning kg BOF ₅ /d i snitt/år	2,1	2,2	0,6
Antall pe i snitt /år	35	37	11
Belastning kg BOF ₅ /d i maks uken	25,2	27,0	7,7
Antall pe i maks uken	420	450	129

4.1.8 Mottak av eksternt slam fra spredt avløp i kommunen

Dersom septikslam/eksterntslam tilføres et renseanlegg, skal belastningen fra disse mengdene inkluderes i avløpsanleggets størrelse målt i pe. Iht. statsforvalteren så er det belastningen i mengde BOF₅ fra slammet som mottas som bestemmer antall pe hvor 60 g BOF₅ per dag tilsvarer 1 pe.

Belastningen på renseanlegget vil være avhengig av konsentrasjonen av BOF₅ i slammet som mottas, samt behandlingsprosessen på anlegget. Hvis slammet tas imot på innløpet til renseanlegget og blandes med innkomne avløpsvann, vil belastningen tilsvare mengden BOF₅ i slammet. Hvis det nye renseanlegget bygges med et eget slammottak slik at slammet leveres der og ikke sammen med avløpsvannet på innløpet, vil belastningen på renseanlegget kun være belastningen i rejektivannet som tilføres vannbehandlingsdelen.

Tabell 12 viser en oversikt over de kommunale renseanleggene og slamavskillerne som skal leverer slam til det nye renseanlegget.

Tabell 12 Mindre renseanlegg og slamavskillere i kommunen som skal levere slam til det nye renseanlegget (opplesninger gitt av Lyngdal kommune)

Anlegg	Type	Utløp til:	Antall tømminger per år	Tømme måned	Volum, m³
Vemestadlunden	Slamavskiller	Infiltrasjon	1	Mai	13
Kvås kirke	Slamavskiller	Infiltrasjon	1	Mai	13
Kvåstunet	Slamavskiller	Infiltrasjon	3	Feb., juni, okt.	60
Austad	Slamavskiller	Sjø	2	April, oktober	48
Korshavn	Slamavskiller	Sjø	1	September	120
Kvås v/Moi	Slamavskiller	Infiltrasjon	1	Mai	25
Kvås øvre	Slamavskiller	Infiltrasjon	1	Mai	18
Kvås v/skolen	Slamavskiller	Infiltrasjon	1	Mai	?
Kornsmo	Biologisk ra		12	Alle	30
Byrjemo	Biologisk ra		6		30
Åsen 1 og 2	Slamavskiller	Spedegrøft	1		30 og 20
Sveindal 1	Slamavskiller	Spedegrøft	1		30
Sveindal 2	Slamavskiller	Spedegrøft	1		20

COWI har fått oversendt liste over slamtømming i kommunen i 2020 og åtte måneder i 2021. Mengdene som er bortkjørt per måned er vist i Tabell 13. Tabellen inneholder alle tømminger, inkludert fra kommunale anlegg i Tabell 12, private boliger og fritidsboliger.

Tabell 13 Oversikt over mengder septik/slam for 2020 og 2021

Måned	2020	2021
Januar	101	129
Februar	255	136
Mars	228	302
April	337	856
Mai	296	1 165
Juni	491	1 456
Juli	537	668
August	448	230*
September	901	-
Oktober	600	-
November	660	-
Desember	384	-
Sum	5 238	4 942

* frem til 19.8.21

Ved beregningen av belastning fra eksternt slam er det tatt utgangspunkt i at dette vil bli levert på innløpet til det nye renseanlegget slik at det er hele mengden BOF₅ i slammet som skal legges til. Ettersom det ikke er tatt ut noen prøver for analyse av slammet, vet man ikke den faktiske konsentrasjonen av BOF₅. Denne vil også variere fra slamavskiller til slamavskiller, slik at her må man benytte standardtall. Det er i disse beregningene benyttet tall fra analyse av eksternt slam mottatt ved et annet renseanlegg hvor konsentrasjonen av BOF₅ var på 7860 mg/l. Det er derfor benyttet en konsentrasjon på 8000 mg/l i de videre beregningene.

For nye Lyngdal renseanlegg så er det antatt at maks uken vil være i juli. I beregningene for maks uken er det derfor benyttet en slammengde på 603 m³ som er snittet for juli 2020 og 2021. Tabell 14 viser beregning for gjennomsnittlig belastning i 2020, samt for maks uken basert på snitt for juli 2020 og 2021.

Tabell 14 Beregning av antall pe i gjennomsnitt over året, samt for maks uken. Mottatt slam leveres på innløpet til renseanlegget sammen med avløpsvannet og hele mengden BOF₅ i slammet gir en tilleggsbelastning på renseprosessene.

Mottatt slam leveres på innløpet til renseanlegget	Antall pe per dag i snitt i 2020	Antall pe per dag i maks uken basert på snitt juli 2020/2021
Slammengde totalt, m ³	5 238	603
Konsentrasjon BOF ₅ , mg/l	8 000	8000
Mengde BOF ₅ tilført totalt, kg	41 900	4 820
Mengde BOF ₅ tilført, kg/dag	115	161
Antall pe (1 pe=60g BOF ₅ /d)	1 913	2 678

Hvis alt eksternt slam leveres i et eget septikmottak på renseanlegget og videre behandles i en egen slambehandlingslinje, vil det kun være rejektivannet som tilbakeføres til vannbehandlingslinjen i renseanlegget som skal inkluderes i anleggets belastning. Tabell 15 viser et estimat på antall pe fra rejektivannet. Beregningene må ses på som grove estimater ettersom det er benyttet estimater for tørrstoffinnhold, mengde produsert rejektivann og konsentrasjon av BOF₅.

Tabell 15 Belastning i antall pe hvis slammet leveres i egen slambehandlingslinje. Det er da kun belastningen fra rejektivannet som gir en belastning på renseanlegget.

Mottatt slam tilføres i eget slammotak	Antall pe per dag i snitt i 2020	Antall pe per dag i maks uken basert på snitt juli 2020/2021
Slammengde totalt, m ³	5 238	603
Antatt TS i slammet, %	2	2
Produsert mengde rejektivann, m ³ (ved avvanning til 25 % TS)	4 189	555
Konsentrasjon BOF ₅ i rejektivannet, mg/l	1 500	1 500
Mengde BOF ₅ tilført totalt, kg	7 229	833
Mengde BOF ₅ tilført, kg/dag	20	28
Antall pe (1 pe=60g BOF ₅ /d)	330	463

5 Antall pe i Lyngdal tettbebyggelse

Det er gjennomført pe-beregninger for følgende senarioer:

- > Antall pe i maks uken i 2020, 2030 og 2050
- > Antall pe i snitt over året for 2020, 2030 og 2050

Det er antall pe i maks uken som skal benyttes for tettbebyggelsens størrelse, mens antall pe i snitt per døgn kan benyttes i forbindelse med dimensjonering og planlegging av et nytt renseanlegg.

5.1 Antall pe i maks uken i 2020, 2030 og 2050

Tabell 16 viser en oversikt over beregnet antall pe i maks uken for tettbebyggelsen til nye Lyngdal renseanlegg. Det er dette tallet som skal benyttes for å bestemme om renseanlegget vil være omfattet av kapittel 13 eller kapittel 14 i forurensningsforskriften.

Tabell 16 Beregning av antall pe i maks uken basert på data for 2020

Type virksomhet	Enhet	Antall enheter/døgn	Beregnet kg BOF ₅ per døgn	pe
Innbyggere og pendling				
Antall husstander i tettbebyggelsen	1 husstand	2 889		
Antall husstander i tettbebyggelsen tilkoblet kommunalt avløp	1 husstand	2 761		
-Innbyggere basert på antall husstander i tettbebyggelsen	1 person	6 461	388	6 461
Innpendlere - utpendlere (netto utpendling 1%)	1 yrkesaktiv	-64	-1,1	-18
Skoleelever				
Skoleelever vgs - bosatt utenfor rensedistriktet	1 elev	43	0,7	12
Skoleelever på internat - fast bosatt utenfor kommunen	1 elev	250	15,0	250
Sykehjem				
- med eget vaskeri, lokal beboer	1 utnyttet sengeplass	78	0,9	16
- med eget vaskeri ekstern beboer		42	3,1	51
Hotell (høy standard)				
- Paulsens hotell	1 utnyttet sengeplass	20	1,4	24
- Rosfjord Standhotell		230	16,6	276
Hytter tilkoblet avløp				
- med vannklosett og full sanitærteknisk standard	1 fritidsbolig	261		
	1 gjest	1 044	62,6	1 044
Campingplasser m/vannklosett				
- Camp Lyngdal, leiligheter		60	3,6	60
- Camp Lyngdal, hytter		30	0,9	15
- Camp Lyngdal, vogner	1 gjest	690	20,1	345
- Rosfjord camping, vogn og telt		900	27,0	450
- Bibelcamp, vogn og telt		258	7,7	129
Ekstern slam/septik				
Belastning fra slamavskillere	Totalbelastning	-	161,0	2 683
SUM antall pe i maks uken			708	11 797

Tabell 17 viser beregnet antall pe i maks uken for 2020, 2030 og 2050. Det foreligger lite konkrete planer for nye hyttefelt, hoteller, campingplasser slik at disse er holdt likt for alle årene. For mengde eksternslam/septik er det også benyttet samme nivå som for 2020. Det antas at økningen i innbyggere vil være koblet til kommunalt avløp og dermed ikke føre til mer eksternslam/septik.

Tabell 17 Beregnet antall pe i maks uken for 2020, 2030 og 2050

	2020	2030	2050
Innbyggere	6 461	6 857	7 215
Utpendlere	-18	-19	-20
Skoleelever	262	262	262
Sykehjem	66	66	66
Hoteller	300	300	300
Hytter tilkoblet avløp	1 044	1 044	1 044
Campingplasser m/vannklosett	999	999	999
Ekstern slam/septik	2 683	2 683	2 683
Sum antall pe i maks uken	11 797	12 193	12 550

Ved bestemmelse av tettbebyggelsens størrelse er det den maksimale uksbelastningen som kan oppstå i tettbebyggelsen som skal legges til grunn, dvs. antall pe i maks uken. I beregningene er det derfor dette som er lagt inn i Tabell 16 og Tabell 17. Det anses imidlertid som lite sannsynlig at den beregnede maksimale belastningen vil oppstå. Den tar høyde for at alle fastboende er hjemme samtidig, og at det er besøk på alle hytter, hoteller og campingplasser. Den faktiske belastningen i maks uken vil nok derfor reelt være noe lavere.

5.2 Antall pe i gjennomsnitt i 2020, 2030 og 2050

I Tabell 16 og Tabell 17 er det belastningen i maks uken som er beregnet. Det er også laget en beregning for belastningen i gjennomsnittsuken over året. Denne er vist i Tabell 18 og Tabell 19.

Ved beregning av maks uken er det antatt at det i snitt er 4 personer på alle hytter og 3 i snitt på alle campingvognplasser i juli. Det er sommeren som er høysesong for turister i Lyngdal, og det er vesentlig færre resten av året. Ved beregning av gjennomsnittlig døgnbelastning for hele året er det antatt at hver hytte og campingvogn i snitt er i bruk 30 dager per år. For hoteller er det benyttet et gjennomsnittlig belegg på 65% over året.

For eksternslam/septik er det lagt inn den totale årsmengden for 2020 dividert på 365 for å finne gjennomsnittlig døgnbelastning over året.

Tabell 18 Beregning av antall pe gjennomsnittlig over året

Type virksomhet	Enhet	Antall enheter/døgn	Beregnet kg BOF ₅ per døgn	pe
Innbyggere og pendling				
Antall husstander i tettbebyggelsen	1 husstand	2 889	-	-
Antall husstander i tettbebyggelsen tilkoblet kommunalt avløp	1 husstand	2 761	-	-
-Innbyggere basert på antall husstander i tettbebyggelsen	1 person	6 461	388	6 461
Innpendlere - utpendlere (netto utpendling 1%)	1 yrkesaktiv	-64	-1,1	-18

Type virksomhet	Enhet	Antall enheter/døgn	Beregnet kg BOF ₅ per døgn	pe
Skoleelever				
Skoleelever vgs - bosatt utenfor rensedistriktet	1 elev	43	0,7	12
Skoleelever på internat - fast bosatt utenfor kommunen	1 elev	250	15,0	250
Sykehjem				
- med eget vaskeri, lokal beboer	1 utnyttet sengeplass	78	0,9	16
- med eget vaskeri eksternt beboer		42	3,1	51
Hotell (høy standard)				
- Paulsens hotell	1 utnyttet sengeplass	0,9	16	0,9
- Rosfjord Standhotell		10,8	179	10,8
Hytter tilkoblet avløp				
- med vannklosett og full sanitærteknisk standard	1 fritidsbolig	261		
	1 gjest	86	5,15	86
Campingplasser m/vannklosett				
- Camp Lyngdal, leiligheter		5	0,30	5
- Camp Lyngdal, hytter		2	0,07	1
- Camp Lyngdal, vogner	1 gjest	57	1,70	28
- Rosfjord camping, vogn og telt		74	2,22	37
- Bibelcamp, vogn og telt		21	0,64	11
Ekstern slam/septik				
Belastning fra slamavskillere	Totalbelastning		115,0	1 917
SUM antall pe i maks uken			543	9 051

Tabell 19 Beregning av gjennomsnittlig antall pe over året for 2020, 2030 og 2050

Gjennomsnitt over året	2020	2030	2050
Innbyggere	6 461	6 857	7 215
Utpendlere	-18	-19	-20
Skoleelever	262	262	262
Sykehjem	66	66	66
Hoteller	195	195	195
Hytter tilkoblet avløp	86	86	86
Campingplasser m/vannklosett	82	82	82
Ekstern slam/septik	1 917	1 917	1 917
Sum antall pe i maks uken	9 051	9 446	9 803