



Mai | 2024

288/2024 - Veiledning for dimensjonering av mindre avløpsanlegg

Innholdet i denne rapporten er overført til Vannstandard. I den forbindelse er det gjort enkelte tilpasninger og justering i teksten som stod i rapporten i forbindelse med innspill vi har fått etter utgivelse av rapport, og i forbindelse med tilpasning til Vannstandard.

Når rapporten ble gitt ut ble også «Bakgrunn og underlag for rapport 288/2024» gitt ut. Siden det er gjort endringer i det opprinnelige innholdet til rapport 288/2024 i forbindelse med overgang til Vannstandard, vil ikke alt som står i «Bakgrunn og underlag for rapport 288/2024» være i samsvar med det som finnes på Vannstandard. Det meste som står der vil likevel være relevant for innholdet i Vannstandard, og du vil derfor finne lenke fra Vannstandard til «Bakgrunn og underlag for rapport 288/2024».

Forord

Mangel på enhetlige retningslinjer og dimensjoneringsgrunnlag for avløpsanlegg < 50 pe medfører ulik praksis fra kommune til kommune, fra prosjekterende til prosjekterende og fra anleggstype til anleggstype. Manglede retningslinjer og varierende praksis resulterer i mange tilfeller i feildimensjonering, med tilhørende miljømessige og økonomiske konsekvenser.

Hovedmålsetningen med å utarbeide veiledning for dimensjonering av mindre avløpsanlegg er å:

- sikre at nye anlegg, samt eksisterende anlegg som skal rehabiliteres, blir dimensjonert for å håndtere den faktiske belastningen fra bebyggelsen som er koblet til anlegget, når bebyggelsens potensiale utnyttes
- styrke kommunenes veiledningsfunksjon ut mot eiere og foretak som skal etablere eller rehabiliterer et mindre avløpsanlegg
- sikre mer enhetlig praksis på tvers av kommunegrenser

Sluttproduktet for prosjektet består av to deler:

- 1) Veiledning for dimensjonering av mindre avløpsanlegg (< 50pe), som konkret beskriver de nye anbefalingene for dimensjonering av mindre avløpsanlegg
- 2) Rapport som gir utfyllende informasjon om bakgrunn og underlag for den nye dimensjoneringspraksisen

Rådgivere for dette prosjektet har vært NIBIO v/Guro Randem Hensel som prosjektleder/oppdragsleder, i samarbeid med SINTEF v/Willy Røstum Thelin. I tillegg har Edvard Sivertsen og Elhadi Mohsen Hassan Abdalla, begge SINTEF, bistått med databasehåndtering og statistisk analyse av relevante data. Prosjektansvarlig hos Norsk Vann har vært Gjertrud Eid.

Veiledningen er finansiert gjennom Norsk Vanns prosjektsystem. Styringsgruppen har bestått av:

- Rolf Pettersen, Rana kommune
- Kjersti Vik Standli, Ullensaker kommune
- Gro Gaarder, Indre Østfold kommune
- Anette Thyve, Melhus kommune

En referansegruppe deltok på workshop midtveis i arbeidet og bidro i den forbindelse med nyttige innspill. Disse innspillene tok vi med oss til vurdering i det videre arbeidet.

Referansegruppen har bestått av:

- Arve Heistad, NMBU
- Rune Myklebust, Avløp Norge
- Øystein Vereide, Klaro Renseanlegg
- Arne Johnny Halvorsrød, Odin Miljø
- Lars Westlie, Hydrogeologi og avløpsrådgivning
- Jørgen Ove Myrre, BraVA Rådgivning
- Knut Robert Robertsen, Asplan Viak
- Per Inge Lyngvær, Narvik Vann
- Ina Rasmussen, Tilsynskontoret i Drammen
- Morten Wiese, Wiese Vann & Miljø
- Michal Urban, Kingspan Water & Energy AS

Norsk Vann vil takke alle deltakere for godt samarbeid og mange gode innspill.

Hamar, mai 2024

Gjertrud Eid

Norsk Vann

Sammendrag

Veiledningen som er utarbeidet i dette prosjektet gir grunnlag for bestemmelse av anleggsstørrelse som skal sikre nødvendig *hydraulisk kapasitet* og tilstrekkelig *behandlingskapasitet for organisk stoff*, samt tilstrekkelig *slamlagringskapasitet* for mindre avløpsanlegg i spredt bebyggelse. Ved bruk av veiledningen skal man kunne:

1. Bestemme den *største hydrauliske døgnbelastningen* som kan forventes tilført avløpsanlegget i løpet av anleggets levetid, basert på tilkoblede bygningers beskaffenhet. Ut fra dette velge avløpsanlegg med tilstrekkelig hydraulisk kapasitet
2. Bestemme *største ukentlige organiske stoffbelastning* som forventes tilført avløpsanlegget i løpet av anleggets levetid, basert på tilkoblede bygningers beskaffenhet. Ut fra dette velge avløpsanlegg med tilstrekkelig behandlingskapasitet for organisk stoff
3. Bestemme behov for *minimum slamlagringskapasitet* for det valgte renseanlegget

For beregning av hydraulisk belastning benyttes *antall sengeplasser*, som dimensjonerende størrelse. Dimensjonerende vannmengder settes til:

- 150 liter/(sengeplass·døgn) for totalavløp
- 125 liter/(sengeplass·døgn) for gråvann

For beregning av organisk stoffbelastning benyttes *antall personekvivalenter (pe)* som dimensjonerende størrelse, der 1 pe = 60 gram BOF₅/døgn. Dimensjonerende stoffbelastning settes til:

- 1 pe for totalavløp
- 2/3 pe for gråvann

For beregning av slamproduksjon benyttes *antall personer*, som tallmessig tilsvarer antall pe, som dimensjonerende størrelse. Dimensjonerende slamproduksjon vil avhenge av type renseløsning og uttrykkes som m³/(person·år).

For boliger og fritidsboliger vil normalttilfellet være at antall sengeplasser og antall pe vil kunne bestemmes ut fra bygningskarakteristika. Det er valgt å benytte en kombinasjon av *antall mulige soverom* og *summen av bygningens interne bruksareal (BRA-i) og areal med lav himlingshøyde (ALH), som benyttes som ordinære bruksrom*, som bygningskarakteristika for bestemmelse av både største hydrauliske døgnbelastning og største organiske belastning i en maksuke til avløpsanlegget.

For dimensjonering av fellesanlegg innføres skaleringsfaktorer som ivaretar sannsynligheten for at jo flere bygninger som kobles til et fellesanlegg, jo lavere vil den gjennomsnittlige belastningen fra den enkelte bygning være. Det benyttes samme skaleringsfaktor for både bolig- og hyttebebyggelse, for bestemmelse av antall sengeplasser og antall pe.

- Veiledningen tar ikke for seg dimensjonering av enhetsprosesser og rensetrinn, men kommenterer kort dimensjonering av minirensesanlegg, slamavskiller og filterareal i infiltrasjonsanlegg.
- Veiledningen beskriver ikke fastsettelse av slamtømmeintervall i driftsfasen, men viser hvordan det kan sikres at anlegg som etableres har nødvendig slamlagringskapasitet til å håndtere den forventede slamproduksjonen mellom to slamtømminger, når anleggets kapasitet utnyttes.
- Veiledningen beskriver kort hvordan filterareal skal dimensjoneres ut fra hydraulisk døgnbelastning, men gir ingen beskrivelse av dimensjonering av filterareal ut fra organisk stoffbelastning. Dette bør utredes i et oppfølgende prosjekt til veiledningen.

Innholdsfortegnelse

1	Veiledningens omfang	4
1.1	Hva skal veiledningen brukes til?	4
1.2	Hvem skal bruke veiledningen?	4
1.3	Definisjoner	5
1.4	Hvilke krav stiller myndighetene til avløpsanlegg i spredt bebyggelse?	6
1.5	Hvordan skal veiledningen brukes?	7
2	Hvordan bestemme dimensjonerende belastning?	8
2.1	Hvordan bestemmer jeg dimensjonerende vannmengde	8
2.2	Hvordan bestemmer jeg dimensjonerende organisk stoffbelastning?	8
3	Hvordan sikrer jeg at den hydrauliske kapasiteten til avløpsanlegget tilfredsstiller relevante forskriftskrav?	8
3.1	Hvordan bestemmer jeg den største hydrauliske døgnbelastningen basert på bygningskarakteristika?	8
3.2	Hva gjør jeg når egenskapene til en bygning ikke passer med tallene i tabell 1?	10
3.3	Hva gjør jeg når det er flere boenheter i en bygning?	10
3.4	Hva gjør jeg ved planlegging av ny bygning eller fradeling av tomt?	10
3.5	Hva må jeg informere eier av bygning om ved ombygging, påbygg eller tilbygg?	11
4	Hvordan sikrer jeg at den den organiske behandlings-kapasiteten til avløpsanlegget tilfredsstiller relevante forskriftskrav?	11
4.1	Hvordan bestemmer jeg organisk stoffbelastning (pe) basert på bygningskarakteristika? ..	11
4.2	Hva gjør jeg når egenskapene til en bygning ikke passer med tallene i tabell 2?	12
4.3	Hva gjør jeg når det er flere boenheter i en bygning?	13
4.4	Hva gjør jeg ved planlegging av ny bygning eller fradeling av tomt?	13
4.5	Hva må jeg informere eier av bygning om ved ombygging, påbygg eller tilbygg?	13
5	Hvordan bestemme minimum slamlagringskapasitet?	13
5.1	Hvordan sikrer jeg at valgt anlegg har tilstrekkelig slamlagringskapasitet?	14
5.2	Gjelder det ulike vurderinger for ulike typer renseløsninger?	15
5.3	Bør det legges andre vurderinger til grunn enn krav til minimum slamlagringskapasitet for valg av størrelse på slamlager?	16
6	Må jeg gjøre spesielle vurderinger ved bestemmelse av belastning til fritidsboliger, turistbedrifter og lignende virksomhet?	16
7	Hvordan bestemme hydraulisk og organisk belastning til fellesanlegg < 50 pe?	16
7.1	Hvordan beregner jeg hydraulisk døgnbelastning til fellesanlegg?	16
7.2	Hvordan beregner jeg organisk stoffbelastning til fellesanlegg?	17
7.3	Hvordan beregner jeg den maksimale slamproduksjonen for fellesanlegg?	17
8	Hvordan sikre tilstrekkelig kapasitet for ulike renseløsninger?	19

8.1	Hvordan kan jeg bestemme nødvendig kapasitet/størrelse for minirenseanlegg?	19
8.2	Hvordan dimensjonerer jeg slamavskiller med tilstrekkelig volum?	20
8.3	Hvordan dimensjonerer jeg filterareal i infiltrasjonsanlegg?	21
9	Hvordan vurdere behovet for fordrøyning?	22

1 Veiledningens omfang

1.1 Hva skal veiledningen brukes til?

- Gi anbefalinger for dimensjonering av avløpsanlegg for sanitært avløpsvann fra boliger, fritidsboliger, turistbedrifter og lignende virksomhet med utslipp <50 personekvivalenter (pe)
- Bidra til å sikre at anlegg som etableres eller rehabiliteres oppfyller relevante funksjonskrav i TEK 17 og forurensingsforskriften, i hele anleggets levetid

Veiledningen gir kun anbefalinger for å sikre at avløpsanlegg har tilstrekkelig kapasitet for å håndtere den forventede belastningen fra tilkoblede bygninger, i løpet av anleggenes levetid. Veiledningen *gir ikke*

- anbefalinger om øvrige krav som må oppfylles i etableringsfasen, eller
- hvilke øvrige vilkår som må stilles for å sikre at anleggene vil fungere som forutsatt i driftsfasen

Her henvises til Vannstandard og VA/Miljø-blader for aktuelle renseløsninger, samt Norsk Vann rapport 257/2020, *Etablering og drift av mindre avløpsanlegg*.

Ved å benytte veiledningen skal du kunne:

1. Bestemme den største hydrauliske døgnbelastningen som kan forventes tilført avløpsanlegget i løpet av anleggets levetid, basert på tilkoblede bygningers beskaftenhet. Ut fra dette velge avløpsanlegg med tilstrekkelig hydraulisk kapasitet
2. Bestemme største ukentlige organiske stoffbelastning som forventes tilført avløpsanlegget i løpet av anleggets levetid, basert på tilkoblede bygningers beskaftenhet. Ut fra dette velge avløpsanlegg med tilstrekkelig behandlingskapasitet for organisk stoff
3. Bestemme behov for minimum slamlagringskapasitet for det valgte renseanlegget

1.2 Hvem skal bruke veiledningen?

Veiledningen er primært rettet mot:

- *Prosjekterende* som utarbeider prosjekteringsgrunnlag som underlag for byggesøknad og søknad om utslippstillatelse
- *Bygningsmyndighet* som blant annet kan føre tilsyn med hvordan det prosjekterte avløpsanlegget oppfyller relevante funksjonskrav i TEK 17
- *Forurensningsmyndighet* som blant annet skal kontrollere hvorvidt det omsøkte avløpsanlegget oppfyller forurensingsforskriftens krav, samt vurdere hvilke vilkår som må stilles for å sikre dette

1.3 Definisjoner

- *Bygning*: Omfatter både boliger, fritidsboliger, turistbedrifter og lignende virksomhet som veiledningen gir anbefalinger for
- *Sanitært avløpsvann*: Avløpsvann som i hovedsak skriver seg fra menneskers stoffskifte og fra husholdningsaktiviteter, herunder avløpsvann fra vannklosett, kjøkken, bad, vaskerom eller lignende
- *Internt bruksareal (BRA-i)*: Bruksarealet av boenheten innenfor omsluttende vegger, ref. NS 3940:2023. Dvs. det samlede arealet innenfor ytterveggene
- *Areal med lav himlingshøyde (ALH)*: Areal uten krav til minste himlingshøyde, ref. NS 3940:2023. Dvs. areal som ikke overholder kravene om himlingshøyde for å kunne regnes som bruksareal

BRA-i og ALH, som benyttes som ordinære bruksrom, er bygningskarakteristika som benyttes for bestemmelse av største hydrauliske døgnbelastning og største organiske belastning i en maksuke til avløpsanlegget

- *Maksuke*: Den uken i året med størst tilførsel av en gitt forurensningsparameter
- *Mulige soverom*: Mulige soverom er bygningskarakteristika som benyttes for bestemmelse av største hydrauliske døgnbelastning og største organiske belastning i en maksuke til avløpsanlegget

Rom som typisk vil kunne benyttes for overnatting skal medregnes i mulige soverom, selv om rommet primært har annet bruksformål på søketidspunktet, f.eks. kontor, kjellerstue, loftstue eller lignende

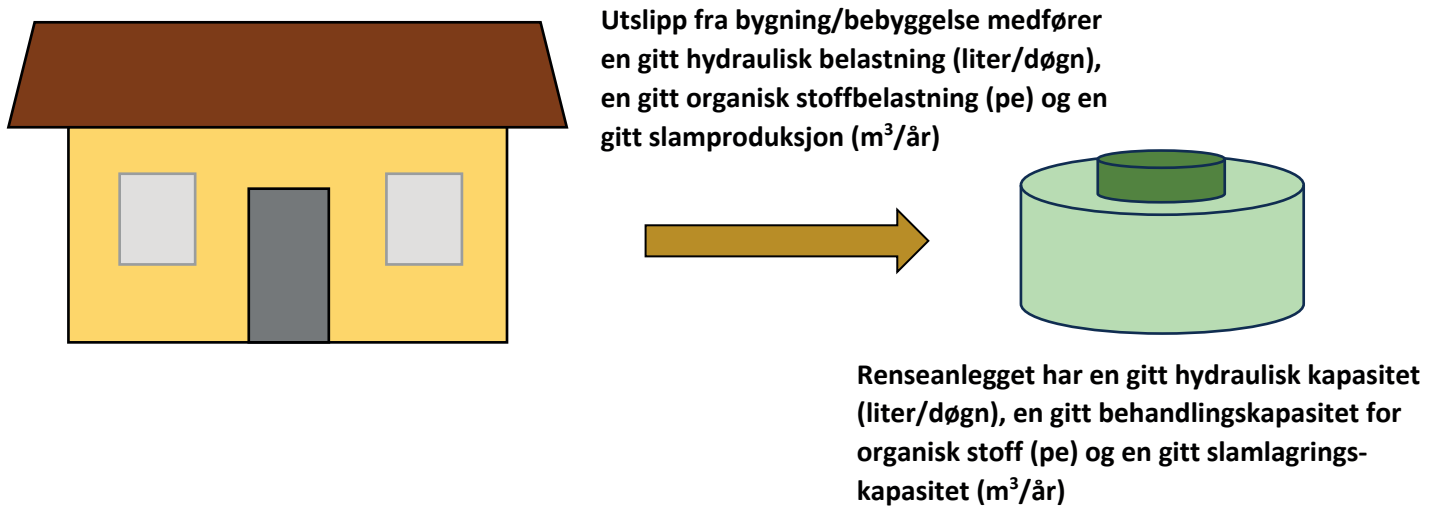
- *Antall sengeplasser*: Benyttes som dimensjonerende størrelse for hydraulisk kapasitet og tilsvarer det antall personer som det er rimelig vil benytte bygning over en kortere tidsperiode, når bygningens potensiale utnyttes

Antall sengeplasser kan bestemmes på to måter:

- *Forventede sengeplasser* i bygning, basert på bygningskarakteristika (se kap. 3.1)
- *Faktiske sengeplasser* i bygning (se kap. 3.2)

- *Dimensjonerende vannmengde*: Tilsvarer det spesifikke vannforbruket knyttet til utnyttelsen av en sengeplass, og oppgis som liter per sengeplass og døgn ($l/(sengeplass \cdot døgn)$). Veiledningen gir anbefalt dimensjonerende vannmengde både for totalavløp og gråvann
- *Hydraulisk kapasitet*: Vannmengden i liter/døgn (alt. $m^3/døgn$) som et gitt avløpsanlegg er dimensjonert for å behandle
- *Hydraulisk belastning*: Vannmengden som beregnes ut fra en bygning/en bebyggelse, dvs. mengden som tilføres et gitt avløpsanlegg, oppgitt som liter/døgn (alt. $m^3/døgn$)
- *Personekvivalent (pe)*: pe benyttes som dimensjonerende størrelse for behandlingskapasitet for organisk stoff. 1 pe er den organiske stoffmengden som tilsvarer den gjennomsnittlige tilførselen til avløpsanlegget fra ett beboerdøgn
- *Dimensjonerende organisk stoffbelastning*: Den organiske stoffmengden knyttet til 1 personekvivalent (pe), dvs. $60 \text{ gram } BOF_5/(døgn \cdot pe)$
- *Behandlingskapasitet for organisk stoff*: Mengden organisk stoff i antall pe som et gitt avløpsanlegg er dimensjonert for å behandle. Kan også oppgis i gram $BOF_5/døgn$
- *Organisk stoffbelastning*: Mengden organisk stoff som beregnes ut fra en bygning/en bebyggelse, dvs. mengden som tilføres et gitt avløpsanlegg, oppgitt som antall pe
- *Fellesanlegg*: Avløpsanlegg som mottar avløpsvann fra flere bygninger, for eksempel flere boliger eller flere fritidsboliger, alternativt kombinasjoner av disse

- *Antall personer*: Dimensjonerende størrelse for slamproduksjon, som tallmessig tilsvarer antall pe
- *Dimensjonerende slamproduksjon*: Den spesifikke slamproduksjonen vil avhenge av type renseløsning og uttrykkes som $\text{m}^3/(\text{person}\cdot\text{år})$



Hydraulisk kapasitet (l/d), behandlingskapasitet for organisk stoff (pe) og slamlagringskapasitet ($\text{m}^3/\text{år}$)	}	for renseanlegg	≥	Hydraulisk belastning (l/d), organisk stoffbelastning (pe) og slamproduksjon ($\text{m}^3/\text{år}$)	}	fra bygning/ bebyggelse
---	---	-----------------	---	---	---	----------------------------

1.4 Hvilke krav stiller myndighetene til avløpsanlegg i spredt bebyggelse?

Både byggteknisk forskrift og forurensingsforskriften stiller funksjonskrav som må innfris for å få tillatelse til å etablere og ta i bruk avløpsanlegg for rensing av sanitært avløpsvann i spredt bebyggelse. Følgende krav er direkte relatert til dimensjoneringen av anleggene.

- Byggteknisk forskrift, TEK 17, § 15-8, punkt 4 a) stiller følgende krav:
Avløpsanlegg skal prosjekteres og utføres slik at avløpsvann bortledes i takt med tilført vannmengde, og slik at god helse ivaretas
- Veiledningen til TEK 17 oppgir følgende krav til preaksepterte ytelse:
Anlegg for sanitært avløpsvann (spillvann) må dimensjoneres for største forventede belastning.
- Forurensningsforskriften kap. 11, § 11-3, punkt m) stiller følgende generelle krav som gjelder for forurensningsforskriften kapittel 12-15B:
Personekvivalent, pe: Den mengde organisk stoff som brytes ned biologisk med et biokjemisk oksygenforbruk målt over fem døgn, BOF_5 , 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
- Norsk Standard NS 9426, *Bestemmelse av personekvivalenter (pe) i forbindelse med utslippstillatelse for avløpsvann*, beskriver hvordan pe i forbindelse med utslippstillatelse skal bestemmes for avløpsvann. pe skal baseres på største ukentlige tilførselsmengde i løpet av ett kalenderår (maksuke). Den uken med størst pe gjennom året skal legges til grunn når avløpsanleggets størrelse i pe skal bestemmes.

1.5 Hvordan skal veiledningen brukes?

Som prosjekterende/fagkyndig skal du sikre at avløpsanlegget innfrir kravene i byggt teknisk forskrift og forurensningsforskriften. Veiledningen gir anbefalinger for dimensjonering som vil innfri kravene i nevnte forskrifter.

Som forurensningsmyndighet kan veiledningen anvendes når du vurderer om det omsøkte anlegget innfrir kravene i forurensningsforskriften, samt når du gjennomfører tilsyn med utslippstillatelser.

Som bygningsmyndighet kan veiledningen komme til anvendelse når du gjennomfører tilsyn med byggetiltaket.

Bestemmelse av dimensjonerende belastninger (kap.2)

Veiledningen anbefaler dimensjonerende vannmengde og dimensjonerende organisk stoffbelastning for både totalavløp og gråvann.

Bestemmelse av hydraulisk belastning (kap.3)

Veiledningen viser hvordan du kan bestemme den største forventede hydrauliske døgnbelastningen som tilføres et avløpsanlegg fra tilkoblet bygning/bebyggelse, basert på bygningskarakteristika, og slik at krav i TEK17, § 15-8, punkt 4 a) innfris.

Bestemmelse av organisk stoffbelastning (kap.4)

Veiledningen viser hvordan du kan bestemme største forventede maksukebelastning for organisk stoff som tilføres et avløpsanlegg fra tilkoblet bygning/bebyggelse, basert på bygningskarakteristika, og slik at krav i forurensningsforskriften kap. 11, § 11-3 innfris.

Bestemmelse av minimum slamlagringskapasitet (kap.5)

Tilstrekkelig slamlagringskapasitet er viktig for at avløpsanlegg skal fungere tilfredsstillende i driftsfasen, i hele anleggets levetid. Veiledningen viser hvordan du kan sikre at anlegg som etableres har nødvendig slamlagringskapasitet til å håndtere den forventede slamproduksjonen mellom to slamtømminger, når anleggets kapasitet utnyttes.

Du må selv vurdere hvorvidt tømmebehovet kan ivaretas innenfor kommunens gjeldende slamtømmeordning.

Veiledningen beskriver ikke fastsettelse av slamtømmeintervall i driftsfasen. I driftsfasen bør det tilstrebes at tømmeintervallet reflekterer det faktiske tømmebehovet, som igjen vil være avhengig av den gjennomsnittlige belastningen til det aktuelle anlegget.

Spesielle forhold ved bestemmelse av belastning fra fritidsboliger, turistbedrifter og lignende virksomhet (kap.6)

Fritidsboliger, turistbedrifter og lignende virksomhet dimensjoneres i utgangspunktet ut fra bygningskarakteristika i henhold til tabell 1 og tabell 2. Vurderinger må imidlertid gjøres i det enkelte tilfellet. Spesielt gjelder det dersom det er mange sengeplasser per soverom.

Bestemmelse av hydraulisk og organisk belastning til fellesanlegg (kap.7)

Den hydrauliske og organiske belastningen fra en bebyggelse til et fellesanlegg bestemmes ved å:

- summere *største hydrauliske døgnbelastning* som tilføres fellesanlegget fra hver enkelt bygning (ref. kap. 3.1 og 3.2), og deretter multiplisere med en skaleringsfaktor
- summere *største forventede maksukebelastning for organisk stoff* som tilføres fellesanlegget fra hver enkelt bygning (ref. kap. 4.1 og 4.2), og deretter multiplisere med en skaleringsfaktor

Dimensjonering av valgt renseløsning (kap.8)

Dimensjonering av minirensesanlegg, slamavskiller og infiltrasjonsareal er beskrevet kort i kap. 8. For øvrig vises det til Vannstandard og VA/Miljø-blader for dimensjonering av ulike typer mindre renseløsninger.

Utjevning av hydraulisk belastning (kap.9)

Ved prosjektering av anlegg der det forventes store variasjoner i tilførte vannmengder bør det vurderes å inkludere utjevning i forkant av avløpsanlegget. Veiledningen gir en kort generell anbefaling.

2 Hvordan bestemme dimensjonerende belastning?

2.1 Hvordan bestemmer jeg dimensjonerende vannmengde

Ved dimensjonering av mindre avløpsanlegg (<50 pe) anbefales det å benyttes følgende dimensjonerende vannmengder for bygninger i spredt bebyggelse:

- Dimensjonerende vannmengde for totalavløp: 150 liter/(sengeplass·døgn)
- Dimensjonerende vannmengde for gråvann: 125 liter/(sengeplass·døgn)

2.2 Hvordan bestemmer jeg dimensjonerende organisk stoffbelastning?

Ved dimensjonering av mindre avløpsanlegg (<50 pe) anbefales det å benyttes følgende dimensjonerende organisk stoffbelastning (pe) for bygninger i spredt bebyggelse:

- Dimensjonerende stoffbelastning for totalavløp: 1 pe
- Dimensjonerende stoffbelastning for gråvann: 2/3 pe

3 Hvordan sikrer jeg at den hydrauliske kapasiteten til avløpsanlegget tilfredsstiller relevante forskriftskrav?

Du må sikre at den hydrauliske kapasiteten til avløpsanlegget er tilstrekkelig til å håndtere den største hydrauliske døgnbelastningen som kan forventes tilført anlegget i løpet av anleggets levetid, ref. krav i TEK17, § 15-8.

3.1 Hvordan bestemmer jeg den største hydrauliske døgnbelastningen basert på bygningskarakteristika?

- For boliger og fritidsboliger vil normalttilfellet være at antall sengeplasser vil kunne bestemmes basert på antall *forventede* sengeplasser ut fra bygningskarakteristika
- Antall *forventede* sengeplasser bestemmes ut fra *antall mulige soverom* og summen av *bygningens interne bruksareal (BRA-i)* og *areal med lav himlingshøyde (ALH)*, som benyttes som *ordinære bruksrom*, se tabell 1
- Når antall sengeplasser er bestemt, finner du største hydrauliske døgnbelastning (liter/døgn) ved å multiplisere med dimensjonerende vannmengde (liter/(sengeplass·døgn))

Hydraulisk døgnbelastning (liter/døgn) =

Dimensjonerende vannmengde (liter/(sengeplass·døgn)) x **Antall sengeplasser** (sengeplasser)

Tabell 1: Bestemmelse av antall forventede sengeplasser for bygning basert på antall mulige soverom og summen av internt bruksareal (BRA-i) og areal med lav himlingshøyde (ALH), som benyttes som ordinære bruksrom

Areal BRA-i + ALH (m ²) ¹⁾	Antall mulige soverom i bygning ²⁾						
	1	2	3	4	5	6	7
<30 m ² ³⁾	3						
30-80 m ²	4	5	6				
80-130 m ²		5	6	7	8		
130-200 m ²		6	7	8	9	10	11
200-250 m ²			8	9	10	11	12
>250 m ²				10	11	12	13

- Bygningens interne bruksareal (BRA-i) + areal med lav himlingshøyde (ALH), ref. NS 3940.
Areal med lav himlingshøyde (ALH) som benyttes til ordinært bruksrom skal legges til BRA-i arealet for å bestemme totalt areal i tabell 1.
Bygningens areal som ikke benyttes til kort- eller langvarig opphold, eksempel boder, kott, teknisk rom o.l., kan trekkes fra BRA-i arealet. Dette er normalt ikke nødvendig, men kan være aktuelt dersom slikt areal utgjør en betydelig størrelse og medfører endring i m²-intervall i tabell 1.
Dersom bygningens areal er på grensen mellom to intervaller i tabellen, skal det høyeste intervallet benyttes.
- Rom som typisk kan benyttes for ekstra soveplasser skal medregnes i mulige soverom, selv om rommet primært har annet bruksformål på søketidspunktet. Eksempel på slike rom er kontor, kjellerstue, loftstue eller lignende.
- Mikrohus er boliger/fritidsboliger med utnyttbart areal < 30 m²

Internt bruksareal, BRA-i (ref. NS 3940:2023)

- Bruksarealet av boenheten innenfor omsluttende vegger
- Dvs. det samlede arealet innenfor ytterveggene

Areal med lav himlingshøyde, ALH (ref. NS 3940:2023)

- Areal uten krav til minste himlingshøyde
- Dvs. areal som *ikke* overholder kravene om himlingshøyde for å kunne regnes som bruksareal, men som i praksis vil kunne utnyttes som bruksareal

EKSEMPEL

Hvor stor er den største hydrauliske døgnbelastningen fra en bolig når BRA-i + ALH er 190 m² og boligen har 3 soverom og kjellerstue?

Løsning:

Kjellerstuen vil regnes som et mulig soverom, dvs. at boligen har totalt 4 mulige soverom. Ut fra tabell 1 finner du antall *forventede* sengeplasser = 8. Dvs. at antall sengeplasser for å bestemme største hydrauliske døgnbelastning er 8.

Hydraulisk døgnbelastning (liter/døgn) =

Dimensjonerende vannmengde (liter/(sengeplass·døgn)) x Antall sengeplasser (sengeplasser)

Hydraulisk døgnbelastning = 150 liter/(sengeplass·døgn) x 8 sengeplasser

Hydraulisk døgnbelastning = 1200 liter/døgn

Boligens avløpsanlegg må dimensjoneres for en hydraulisk kapasitet på 8 sengeplasser, dvs. 1200 liter/døgn

3.2 Hva gjør jeg når egenskapene til en bygning ikke passer med tallene i tabell 1?

- Du må i hvert enkelt tilfelle vurdere om den hydrauliske døgnbelastningen som tilsvarer antall *forventede* sengeplasser iht. tabell 1 er tilstrekkelig. Dersom det *faktiske* antall sengeplasser i en bygning overstiger antall forventede sengeplasser, som fremkommer ved å benytte tabell 1, skal det *faktiske antall sengeplasser* i bygningen benyttes
- Når antall faktiske sengeplasser er bestemt, finner du største hydrauliske døgnbelastning (liter/døgn) ved å multiplisere med dimensjonerende vannmengde (liter/(sengeplass·døgn)), som vist i kap. 3.1

EKSEMPEL

Stor utleiehytte med BRA-i + ALH > 250 m², 5 soverom og loftstue.

1 soverom med doble køyesenger = 4 sengeplasser

2 soverom med 3 sengeplasser = 6 sengeplasser

2 soverom med dobbeltseng = 4 sengeplasser

Sovesofa i loftstue = 2 sengeplasser

Antall *faktiske* sengeplasser er 16 sengeplasser (ut fra tabell 1 leses 12 *forventede* sengeplasser). For å beregne den største hydrauliske døgnbelastningen må antall *faktiske* sengeplasser (= 16 sengeplasser) benyttes.

Hydraulisk døgnbelastning (liter/døgn) =

Dimensjonerende vannmengde (liter/(sengeplass·døgn)) x Antall sengeplasser (sengeplasser)

Hydraulisk døgnbelastning = 150 liter/(sengeplass·døgn) x 16 sengeplasser

Hydraulisk døgnbelastning = 2400 liter/døgn

Utleiehyttas avløpsanlegg må dimensjoneres for en hydraulisk kapasitet på 16 sengeplasser, dvs. 2400 liter/døgn

3.3 Hva gjør jeg når det er flere boenheter i en bygning?

- Du skal dimensjonere eneboliger som én enhet basert på tabell 1, selv om boligen også har sokkelleilighet, hybel eller utleiedel
 - Du summerer mulige soverom i både hoveddel og sekundærdel av boligen
 - Du summerer areal (BRA-i + ALH) i både hoveddel og sekundærdel
 - Deretter benytter du tabell 1 til å finne antall forventede sengeplasser totalt i boligen
- For tomannsboliger, 4-mannsboliger, rekkehus osv. dimensjonerer du hver enkelt boenhet ut fra tabell 1, og benytter skaleringsfaktor (SF) som beskrevet i kap. 7
- Kap. 3.2 gjelder også for bygninger med flere boenheter

3.4 Hva gjør jeg ved planlegging av ny bygning eller fradeling av tomt?

- Hvis areal og antall mulige soverom ikke er endelig avklart for ny bygning på søknadstidspunktet for fradeling av tomt eller byggetiltaket, må du gjøre et anslag på begge disse parameterne for å kunne beregne største hydraulisk døgnbelastning som anlegget må dimensjoneres for
- Hvis eier er i tvil om størrelse på bygning og antall mulige soverom, er det bedre å overdimensjonere anlegget i søknaden, og så redusere størrelsen på anlegget når alle

avklaringer er gjort. Om nødvendig må det søkes om endring av utslippstillatelsen når antall mulige soverom og antall m² BRA-i og ALH er endelig avklart

- Utslippstillatelsen skal beskrive renseanleggets hydrauliske kapasitet i liter/døgn

3.5 Hva må jeg informere eier av bygning om ved ombygging, påbygg eller tilbygg?

- Utslipet må til enhver tid være i samsvar med utslippstillatelsen. Dette er eiers ansvar
- Endringer i bygningen kan medføre at det ikke blir samsvar mellom utslippet og tillatelsen
- Dersom bygningen på et tidspunkt oppgraderes med flere mulige soverom, eller utvides slik at arealet øker, må anleggseier få hjelp fra fagperson til å vurdere om avløpsanlegget er tilstrekkelig dimensjonert til å takle største hydrauliske døgnbelastning også etter oppgraderingen. Om nødvendig må det søkes om endring av utslippstillatelsen. Dersom avløpsanlegget *ikke* har tilstrekkelig kapasitet etter oppdragering av bygningen, må avløpsanlegget oppgraderes

4 Hvordan sikrer jeg at den organiske behandlingskapasiteten til avløpsanlegget tilfredsstiller relevante forskriftskrav?

Du må sikre at den organiske behandlingskapasiteten til avløpsanlegget er tilstrekkelig til å håndtere største forventede maksukebelastning for organisk stoff som vil kunne tilføres anlegget i løpet av anleggets levetid, ref. krav i forurensningsforskriften kap. 11, § 11-3.

4.1 Hvordan bestemmer jeg organisk stoffbelastning (pe) basert på bygningskarakteristika?

- For boliger og fritidsboliger vil normalttilfellet være at største organiske stoffbelastning i pe vil kunne bestemmes ut fra bygningskarakteristika
- Største organiske stoffbelastning (maksuke) i antall pe bestemmes ut fra antall *mulige soverom* og summen av *bygningens interne bruksareal (BRA-i)* og *areal med lav himlingshøyde (ALH)*, som benyttes som ordinært bruksrom, se tabell 2
- Når antall pe er bestemt, kan du finne største organiske stoffbelastning i gram BOF₅/døgn ved å multiplisere med dimensjonerende organiske stoffmengde (gram BOF₅/(pe·døgn))

Organisk stoffbelastning (gram BOF₅/døgn) =

Dimensjonerende organiske stoffbelastning (gram BOF₅/(pe·døgn)) x **Antall pe** (pe)

Tabell 2: Bestemmelse av største organiske stoffbelastning i antall pe for bygning basert på antall mulige soverom og summen av internt bruksareal (BRA-i) og areal med lav himlingshøyde (ALH), som benyttes som ordinært bruksrom

Areal BRA-i + ALH (m ²) ¹⁾	Mulige soverom i bygning ²⁾						
	1	2	3	4	5	6	7
<30 m ² ³⁾	3						
30-80 m ²	3	4	5				
80-130 m ²		5	5	5	6		
130-200 m ²		5	5	6	6	6	
200-250 m ²			6	6	6	7	7
>250 m ²				6	7	7	7

- Bygningens interne bruksareal (BRA-i) + areal med lav himlingshøyde (ALH), ref. NS 3940.
Areal med lav himlingshøyde (ALH) som benyttes til ordinært bruksrom skal legges til BRA-i arealet for å bestemme totalt areal i tabell 2.
Bygningens areal som ikke benyttes til kort- eller langvarig opphold, eksempel boder, kott, teknisk rom o.l., kan trekkes fra BRA-i arealet. Dette er normalt ikke nødvendig, men kan være aktuelt dersom slikt areal utgjør en betydelig størrelse og medfører endring i m²-intervall i tabell 2.
Dersom bygningens areal er på grensen mellom to intervaller i tabellen, skal det høyeste intervallet benyttes.
- Rom som typisk kan benyttes for ekstra soveplasser skal medregnes i mulige soverom, selv om rommet primært har annet bruksformål på søketidspunktet. Eksempel på slike rom er kontor, kjellerstue, loftstue eller lignende.
- Mikrohus er boliger/fritidsboliger med utnyttbart areal < 30 m²

EKSEMPEL

Hvor stor er den organiske belastningen i pe fra en bolig når BRA-i + ALH er 190 m² og boligen har 3 soverom og kjellerstue?

Løsning:

Kjellerstuen vil regnes som et mulig soverom, dvs. at boligen har totalt 4 mulige soverom.

Ut fra tabell 2 finner du at den største organiske stoffbelastningen for boligen er 6 pe

Organisk stoffbelastning (gram BOF₅/døgn) =

Dimensjonerende organiske stoffbelastning (gram BOF₅/(pe·døgn)) x Antall pe (pe)

Organisk stoffbelastning = 60 gram BOF₅/(døgn·pe) x 6 pe

Organisk stoffbelastning = 360 gram BOF₅/døgn

Boligens avløpsanlegg må dimensjoneres for en behandlingskapasitet for organisk stoffbelastning på 6 pe, dvs. 360 gram BOF₅/døgn

4.2 Hva gjør jeg når egenskapene til en bygning ikke passer med tallene i tabell 2?

- Du må i hvert enkelt tilfelle vurdere om belastning iht. tabell 2 er tilstrekkelig. Om den største organiske belastningen i en maksuke forventes å overstige antall pe som fremkommer ved å benytte tabell 2, skal den høyeste verdien benyttes.
- Når antall pe er bestemt, finner du største organiske belastning (gram BOF₅/døgn) ved å multiplisere med dimensjonerende organiske stoffmengde (60 gram BOF₅/(døgn·pe)) som vist i kap. 4.1.

EKSEMPEL

Stor utleiehytte med BRA-i + ALH > 250 m², 5 soverom og loftstue.

1 soverom med doble køyesenger = 4 sengeplasser

2 soverom med 3 sengeplasser = 6 sengeplasser

2 soverom med dobbeltseng = 4 sengeplasser

Sovesofa i loftstue = 2 sengeplasser

1 person per sengeplass i 1 døgn = 1 brukerdøgn = 1 pe (ref. NS 9426)

Dersom det legges til grunn at den faktiske kapasiteten jevnlig utnyttes for lengre opphold vil den aktuelle utleiehytta kunne bebos av 16 personer, tilsvarende behandlingskapasitet for organiske stoff for 16 pe.

Organisk stoffbelastning (gram BOF₅/døgn) =

Dimensjonerende organiske stoffbelastning (gram BOF₅/(pe·døgn)) x Antall pe (pe)

Organisk stoffbelastning = 60 gram BOF₅/(døgn·pe) x 16 pe

Organisk stoffbelastning = 960 gram BOF₅/døgn

Utleiehyttas avløpsanlegg må dimensjoneres for en behandlingskapasitet for organisk stoffbelastning på 16 pe, dvs. 960 gram BOF₅/døgn

4.3 Hva gjør jeg når det er flere boenheter i en bygning?

- Du skal dimensjonere eneboliger som én enhet basert på tabell 2, selv om boligen også har sokkelleilighet, hybel eller utleiedel
 - Du summerer mulige soverom i både hoveddel og sekundærdel av boligen
 - Du summerer areal (BRA-i + ALH) i både hoveddel og sekundærdel
 - Deretter benytter du tabell 2 til å finne pe totalt for boligen
- For tomannsboliger, 4-mannsboliger, rekkehus osv. dimensjonerer du hver enkelt boenhet ut fra tabell 2, og benytter skaleringsfaktor (SF) som beskrevet i kap. 7.
- Kap. 4.2 gjelder også for bygninger med flere boenheter

4.4 Hva gjør jeg ved planlegging av ny bygning eller fradeling av tomt?

- Hvis areal og antall mulige soverom ikke er endelig avklart for ny bygning på søknadstidspunktet for fradeling av tomt eller byggetiltaket, må du gjøre et anslag på begge disse parameterne for å kunne beregne største hydraulisk døgnbelastning som anlegget må dimensjoneres for
- Hvis eier er i tvil om størrelse på bygning og antall mulige soverom, er det bedre å overdimensjonere anlegget i søknaden, og så redusere størrelsen på anlegget når alle avklaringer er gjort. Om nødvendig må det søkes om endring av utslippstillatelsen når antall mulige soverom og antall m² BRA-i og ALH er endelig avklart
- Utslippstillatelsen skal beskrive renseanleggets hydrauliske kapasitet i liter/døgn

4.5 Hva må jeg informere eier av bygning om ved ombygging, påbygg eller tilbygg?

- Utslipet må til enhver tid være i samsvar med utslippstillatelsen. Dette er eiers ansvar
- Endringer i bygningen kan medføre at det ikke blir samsvar mellom utslippet og tillatelsen
- Dersom bygningen på et tidspunkt oppgraderes med flere mulige soverom, eller utvides slik at arealet øker, må anleggseier få hjelp fra fagperson til å vurdere om avløpsanlegget er tilstrekkelig dimensjonert til å takle største hydrauliske døgnbelastning også etter oppgraderingen. Om nødvendig må det søkes om endring av utslippstillatelsen. Dersom

avløpsanlegget *ikke* har tilstrekkelig kapasitet etter oppdragering av bygningen, må avløpsanlegget oppgraderes

5 Hvordan bestemme minimum slamlagringskapasitet?

5.1 Hvordan sikrer jeg at valgt anlegg har tilstrekkelig slamlagringskapasitet?

- Det må sikres at anlegget som velges har nødvendig slamlagringskapasitet til å håndtere den størst forventede slamproduksjonen i løpet av anleggets levetid, forutsatt at slamtømmingen utføres innenfor kommunens slamtømmeordning. Dette for at slamlageret ikke blir overfylt mellom to tømminger.

NB! Veiledningen beskriver ikke fastsettelse av slamtømmeintervall i driftsfasen. I driftsfasen bør det tilstrebes at tømmeintervallet reflekterer det faktiske tømmebehovet, som igjen vil være avhengig av den gjennomsnittlige belastningen til det aktuelle anlegget.

For å ivareta dette må du:

- Beregne den største forventede årlige slamproduksjonen i m³/år, basert på det valgte anleggets kapasitet:

Årlig slamproduksjon (m ³ /år) =
Kapasitet (Antall personer) x Spesifikk slamproduksjon (m ³ /(person·år)) x $\frac{\text{Antall bruksdøgn per år (døgn)}}{365 \text{ (døgn)}}$

- *Kapasitet* tilsvarer tallmessig anleggets behandlingskapasitet for organisk stoff (pe), men benytter enheten *Antall personer* som er dimensjonerende størrelse for slamproduksjon
- Spesifikk slamproduksjon (m³/(person·år)) er oppgitt i kap. 8 for ulike renseløsninger
- For boliger med helårsbruk vil antall bruksdøgn være 365 per år. For bygninger med sesongbruk, turistbedrift og lignende virksomheter mangler statistikk og gode erfaringstall. Med økt sanitærteknisk standard og bruk av hjemmekontor er bruksmønsteret i endring. Antall bruksdøgn må vurderes i det enkelte tilfellet.
- Beregne minimum slamtømmeintervall for valgt avløpsanlegg:

Slamtømmeintervall (mnd) = $\frac{\text{Effektivt slamlagringsvolum (m}^3\text{)}}{\text{Årlig slamproduksjon (m}^3\text{/år)}} \times 12 \text{ (mnd/år)}$
--

- Effektivt slamlagringsvolum i antall m³ for det valgte avløpsanlegget skal fremkomme av produktdokumentasjon fra leverandør/producent, og skal være beskrevet i utslippssøknaden
- Sikre at slamlageret for valgt avløpsanlegg har tilstrekkelig kapasitet til å håndtere slamproduksjonen i perioden mellom to tømminger, når tømmingen utføres innenfor kommunens slamtømmeordning.
 - Du må ha kjennskap til kommunens slamtømmeordning, og om denne gir begrensninger i tømmeintervall og tidspunkt for tømmingen av det valgte avløpsanlegget. Se eksempel 1 og 2 nedenfor

EKSEMPEL 1

Kommunen har avtale med slamtømmefirma om tømming *en gang per år* der all tømming foregår samlet på et gitt tidspunkt av året. Tømmekontrakten forplikter ikke slamtømmefirmaet å utføre ordinær tømming av avløpsanlegg som har hyppigere tømmebehov.

Konsekvenser for valg av avløpsanlegg:

Avløpsanlegg hvor det beregnede minimum slamtømmeintervall er mindre enn 12 måneder kan ikke etableres.

EKSEMPEL 2

Kommunen har avtale med slamtømmefirma der *anlegg som kan tømmes årlig tømmes samlet på et gitt tidspunkt av året*, mens anlegg med andre tømmebehov *tømmes i henhold til behov*.

Konsekvenser for valg av avløpsanlegg:

Kommunens slamtømmeordning gir ingen begrensninger med tanke på slamtømmebehov for valgt avløpsanlegg.

EKSEMPEL

Beregne årlig slamproduksjon og minimum slamtømmeintervall for boliganlegg: minirensesanlegg med slamlager for sedimentert slam, effektivt slamlagringsvolum på 3,5 m³ og med behandlingskapasitet for organisk stoffbelastning på 8 pe
Spesifikk slamproduksjon = 650 liter/(person·år) = 0,650 m³/(person·år), se kap. 8.1

Årlig slamproduksjon (m³/år) =

$$\text{Kapasitet (Antall personer)} \times \text{Spesifikk slamproduksjon (m}^3\text{/(person}\cdot\text{år))} \times \frac{\text{Antall bruksdøgn per år (døgn)}}{365 \text{ (døgn)}}$$

$$\text{Slamproduksjon} = 8 \text{ personer} \times 0,650 \text{ m}^3\text{/(person}\cdot\text{år)} \times (365/365) \text{ døgn}$$

$$\text{Årlig slamproduksjon} = 5,2 \text{ m}^3\text{/år}$$

$$\text{Slamtømmeintervall (mnd)} = \frac{\text{Effektivt slamlagringsvolum (m}^3\text{)}}{\text{Årlig slamproduksjon (m}^3\text{/år)}} \times 12 \text{ (mnd/år)}$$

$$\text{Slamtømmeintervall} = \frac{3,5 \text{ m}^3}{5,2 \text{ m}^3\text{/år}} \times 12 \text{ (mnd/år)} = 8,1 \text{ mnd}$$

Det valgte rensesanlegget må slamtømmes hver 8. måned. Det må sikres at anlegget kan tømmes innenfor kommunes slamtømmeordning. Om ikke, må annet anlegg velges.

5.2 Gjelder det ulike vurderinger for ulike typer renseløsninger?

Vurderingen som er beskrevet ovenfor gjelder i utgangspunktet for alle renseløsninger med unntak av minirensesanlegg uten slamlager for sedimentert slam, se kap. 8.

Dersom slamavskillere dimensjoneres i henhold til de anbefalinger som er gitt i kap. 8.2, er det ikke behov for å stille ytterligere krav til dimensjonering av slamlagringskapasitet.

For minirensesanlegg er det ikke etablert tilsvarende dimensjoneringspraksis av slamlagre som for slamavskillere. Minirensesanlegg finnes også i et stort antall varianter på markedet der det blant annet er stor variasjon i effektiv slamlagringskapasitet produktene imellom. Du må derfor være spesielt oppmerksom på at slamlagringskapasiteten for valgt minirensesanlegg er tilstrekkelig til at det er mulig å tømme tidnok innenfor kommunens gjeldende tømmeordning, se kap. 8.1.

5.3 Bør det legges andre vurderinger til grunn enn krav til minimum slamlagringskapasitet for valg av størrelse på slamlager?

Du må informere anleggseier om viktige veivalg i forbindelse med prosjektering av renseanlegget. Dette gjelder eksempelvis kostnader knyttet til antall tømminger i driftsfasen opp mot kostander knyttet til anleggsinvestering og størrelse på slamlager.

6 Må jeg gjøre spesielle vurderinger ved bestemmelse av belastning til fritidsboliger, turistbedrifter og lignende virksomhet?

Fritidsboliger, turistbedrifter og lignende virksomhet dimensjoneres med utgangspunkt i tabell 1 for bestemmelse av hydraulisk døgnbelastning og tabell 2 for bestemmelse av organisk stoffbelastning i en maksuke. *Unntakene vil være:*

- Bygninger der det *faktiske* antall sengeplasser er høyere enn det forventede antall sengeplasser som fremkommer ved bruk av tabell 1. Dette kan eksempelvis være store fritidsboliger, turisthytter, private utleiehytter eller lignende virksomhet med mange sengeplasser per soverom. I slike tilfeller *skal* hydraulisk døgnbelastning bestemmes ut fra det *faktiske antall sengeplasser* som er i den aktuelle bygningen.
- Bygninger der tilførselen av organisk stoff i pe i løpet av en maksuke overstiger antall pe som fremkommer ved bruk av tabell 2. Dette kan eksempelvis være store fritidsboliger, turisthytter, private utleiehytter eller lignende virksomhet med mange sengeplasser per soverom og jevnt høyt belegg. Dersom det ut ifra bruksformålet til den omsøkte bygningen kan forventes at antall faktiske sengeplasser utnyttes jevnlig, *skal* antall pe tilsvare antall faktiske sengeplasser.

7 Hvordan bestemme hydraulisk og organisk belastning til fellesanlegg < 50 pe?

Du skal beregne både den samlede hydrauliske døgnbelastningen og den samlede organiske stoffbelastningen som tilføres et fellesanlegg.

7.1 Hvordan beregner jeg hydraulisk døgnbelastning til fellesanlegg?

- Du må bestemme *største hydrauliske døgnbelastning* som tilføres fellesanlegget fra hver enkelt bygning (ref. kap. 3.1 og 3.2), summere disse og deretter multiplisere med en skaleringsfaktor
- Antall sengeplasser som et fellesanlegg med *i* antall bygninger må dimensjoneres for beregnes slik:

Antall sengeplasser fellesanlegg =

(Antall sengeplasser bygning 1 + bygning 2 + bygning 3 + + bygning *i*) · skaleringsfaktor for *i* bygninger

Fremstilt som ligning: $ASP_{\text{Fellesanlegg}} = (ASP_{\text{bygning 1}} + ASP_{\text{bygning 2}} + \dots + ASP_{\text{bygning } i}) \cdot SF_i \text{ bygninger}$

- SF_i er en skaleringsfaktor som gjelder for *i* antall bygninger, og som fremkommer av tabell 3
- $ASP_{\text{bygning } i}$ er antall sengeplasser for bygning *i*, bestemt iht. kap. 3.1 eller 3.2
- $ASP_{\text{Fellesanlegg}}$ er det totale antall sengeplasser for bygningene som tilknyttes fellesanlegget

- Antall sengeplasser for fellesanlegget ($ASP_{\text{Fellesanlegg}}$) rundes opp til nærmeste heltall
- Den samlede hydrauliske døgnbelastningen for fellesanlegget beregnes ved å multiplisere antall sengeplasser for fellesanlegget med dimensjonerende vannmengde, se kap. 3.1.

7.2 Hvordan beregner jeg organisk stoffbelastning til fellesanlegg?

- Du må bestemme *største forventede maksukebelastning for organisk stoff* som tilføres fellesanlegget fra hver enkelt bygning (ref. kap. 4.1 og 4.2), summere disse og deretter multiplisere med en skaleringsfaktor
- Antall pe som et fellesanlegg med i antall bygninger må dimensjoneres for beregnes slik:

Antall pe fellesanlegg =
(pe bygning 1 + pe bygning 2 + pe bygning 3 + + pe bygning i) · skaleringsfaktor for i bygninger

Fremstilt som ligning: $pe_{\text{Fellesanlegg}} = (pe_{\text{bygning 1}} + pe_{\text{bygning 2}} + \dots + pe_{\text{bygning } i}) \cdot SF_{i \text{ bygninger}}$

- SF_i er en skaleringsfaktor som gjelder for i antall bygninger, og som fremkommer av tabell 3
- $pe_{\text{bygning } i}$ er antall pe for bygning i , bestemt iht. kap. 4.1 eller 4.2
- $pe_{\text{Fellesanlegg}}$ er det totale antall pe for bygningene som tilknyttes fellesanlegget
- Antall pe for fellesanlegget ($pe_{\text{Fellesanlegg}}$) rundes opp til nærmeste heltall
- Den samlede organiske belastningen for fellesanlegget beregnes ved å multiplisere antall pe som er beregnet for fellesanlegget med dimensjonerende organisk stoffmengde, se kap 4.1.

Tabell 3: Skaleringsfaktor som skal benyttes for beregning av hydraulisk døgnbelastning og organisk stoffbelastning til fellesanlegg for inntil 20 bygninger

	Antall bygninger (i) tilkoblet fellesanlegg																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Skaleringsfaktor (SF_i)	1,00	0,88	0,82	0,79	0,77	0,75	0,73	0,72	0,71	0,70	0,70	0,69	0,68	0,68	0,67	0,67	0,66	0,66	0,66	0,66

Dersom flere enn 20 bygninger skal kobles til et fellesanlegg, benyttes samme skaleringsfaktor som for 20 enheter (0,66)

7.3 Hvordan beregner jeg den maksimale slamproduksjonen for fellesanlegg?

Slamproduksjonen for fellesanlegg beregnes på samme måte som for anlegg for enkeltbygninger ved å ta utgangspunkt i behandlingskapasiteten for organisk stoff (antall pe) for det valgte anlegget. Se kap. 5.

EKSEMPEL FELLESANLEGG

5 boliger, antall sengeplasser og antall pe bestemmes ut fra hhv. kap. 3.1 (alt. kap. 3.2) og kap. 4.1 (alt. kap. 4.2)

Bolig 1: 7 sengeplasser, 5 pe

Bolig 2: 8 sengeplasser, 6 pe

Bolig 3: 6 sengeplasser, 5 pe

Bolig 4: 5 sengeplasser, 4 pe

Bolig 5: 11 sengeplasser, 7 pe

Hydraulisk døgnbelastning fellesanlegg:

Antall sengeplasser fellesanlegg = $(ASP_{\text{Bolig1}} + ASP_{\text{Bolig2}} + ASP_{\text{Bolig3}} + ASP_{\text{Bolig4}} + ASP_{\text{Bolig5}}) \times SF_5$

Antall sengeplasser fellesanlegg = $(7 + 8 + 6 + 5 + 11) \times 0,77 = 37 \times 0,77$

Antall sengeplasser fellesanlegg = 28,5 sengeplasser $\approx$ 29 sengeplasser (Rundes opp til nærmeste heltall)

Hydraulisk døgnbelastning fellesanlegg (liter/døgn) =

Dimensjonerende vannmengde (liter/(sengeplass·døgn)) $\times$ Antall sengeplasser fellesanlegg (sengeplasser)

Hydraulisk døgnbelastning fellesanlegg = 150 liter/(sengeplass·døgn) $\times$ 29 sengeplasser

Hydraulisk døgnbelastning fellesanlegg = 4350 liter/døgn

Organisk stoffbelastning fellesanlegg:

Antall pe fellesanlegg = $(pe_{\text{Bolig1}} + pe_{\text{Bolig2}} + pe_{\text{Bolig3}} + pe_{\text{Bolig4}} + pe_{\text{Bolig5}}) \times SF_5$

Antall pe fellesanlegg = $(5 + 6 + 5 + 4 + 7) \times 0,77 = 27 \times 0,77$

Antall pe fellesanlegg = 20,8 pe $\approx$ 21 pe (Rundes opp til nærmeste heltall)

Organisk stoffbelastning fellesanlegg (gram BOF_5 /døgn) =

Dimensjonerende organiske stoffbelastning (gram BOF_5 /(pe·døgn)) $\times$ Antall pe fellesanlegg (pe)

Organisk stoffbelastning fellesanlegg = 60 gram BOF_5 /(døgn·pe) $\times$ 21 pe

Organisk stoffbelastning fellesanlegg = 1260 gram BOF_5 /døgn

Felles avløpsanlegg for 5 boliger må ha en hydraulisk kapasitet på 29 sengeplasser = 4350 liter/døgn, og ha en behandlingskapasitet for organisk stoff på 21 pe = 1260 gram BOF_5 /døgn.

Maksimal slamproduksjon for fellesanlegg:

Årlig slamproduksjon ($m^3/\text{år}$) =

Kapasitet (Antall personer) $\times$ Spesifikk slamproduksjon ($m^3/(\text{person}\cdot\text{år})$) $\times \frac{\text{Ant. bruksdøgn per år (døgn)}}{365 (\text{døgn})}$

Antall personer = antall pe = 21 pe

Boliganlegg = 365 bruksdøgn per år

Fellesanlegg er minirensanlegg med slamlager for sedimentert slam og effektivt slamlagringsvolum på 9,5 m^3

Spesifikk slamproduksjon = 650 liter/(person·år) = 0,650 $m^3/(\text{person}\cdot\text{år})$, se kap. 8.1

Årlig slamproduksjon = 21 personer $\times$ 0,650 $m^3/(\text{person}\cdot\text{år}) \times (365/365)$

Årlig slamproduksjon = 13,65 m^3

Slamtømmeintervall (mnd) = $\frac{\text{Effektivt slamlagringsvolum (m}^3\text{)}}{\text{Årlig slamproduksjon (m}^3\text{/år)}} \times 12 (\text{mnd/år})$

Slamtømmeintervall = $\frac{9,5 m^3}{13,65 m^3/\text{år}} \times 12 (\text{mnd/år})$

Slamtømmeintervall = (0,7 $\times$ 12) mnd = 8,4 mnd

Det må sikres at det valgte fellesanlegget for 5 boliger tømmes for slam cirka hver 8. måned.

Om kommunal tømmeordning er begrenset til kun årlig tømning, må det etableres fellesanlegg som har effektivt slamlagringsvolum som minimum tilsvarer årlig slamproduksjon (13,65 $m^3/\text{år}$).

8 Hvordan sikre tilstrekkelig kapasitet for ulike renseløsninger?

8.1 Hvordan kan jeg bestemme nødvendig kapasitet/størrelse for minirensesanlegg?

Dersom det skal etableres et minirensesanlegg må du sørge for at det valgte produktet har:

- Dokumentert *hydraulisk kapasitet* som minimum tilsvarer den beregnede hydrauliske døgnbelastningen til anlegget, jamfør kap. 3 og kap. 7 i denne veiledningen.
- Dokumentert *kapasitet for behandling av organisk stoff* som minimum tilsvarer den beregnede organiske stoffbelastningen til anlegget, jamfør kapittel 4 og kapittel 7 i denne veiledningen.
- Dokumentert tilstrekkelig *slamlagringskapasitet* til å håndtere den størst forventede slamproduksjonen, forutsatt at slamtømmingen utføres innenfor kommunens slamtømmeordning, jamfør kap. 5 i denne veiledningen.

For minirensesanlegg med slamlager for sedimentert slam skal du benytte en spesifikk slamproduksjon tilsvarende 650 liter/(person·år).

Merk at anbefaling for beregning av tømmebehov i kap. 5 kun omfatter minirensesanlegg som er utstyrt med slamlager for sedimentert slam. Dette gjelder størsteparten av anleggstypene i det norske markedet.

Følgende hovedtyper minirensesanlegg har imidlertid ikke slamlager for sedimentert slam:

- Aktivslamanlegg med kontinuerlig gjennomstrømning
- Satsvise aktivslamanlegg med kun ett kammer

For nevnte typer minirensesanlegg med SINTEF Teknisk Godkjenning henvises det til godkjenningsdokumentet for den aktuelle anleggstypen for beregning av slamtømmebehov.

Hvilken informasjon finner jeg i godkjenningsdokumentet for minirensesanlegg med SINTEF Teknisk Godkjenning?

For minirensesanlegg med SINTEF Teknisk Godkjenning, som er revidert etter 1. oktober 2023, er følgende angitt i godkjenningsdokumentet:

- anleggets hydrauliske kapasitet, oppgitt i m³/døgn
- anleggets behandlingskapasitet for organisk stoff, oppgitt i antall pe
- anleggets effektive slamlager, oppgitt i m³

For godkjenninger som er utstedt eller revidert tidligere enn 1. oktober 2023 differensierer ikke godkjenningsdokumentet mellom hydraulisk kapasitet og behandlingskapasitet for organisk stoff. Her er anleggets hydrauliske kapasitet og anleggets behandlingskapasitet for organisk stoff tallmessig identisk og oppgitt som antall pe.

Hvordan sikrer jeg at minirensesanlegg som ikke har SINTEF Teknisk Godkjenning har tilstrekkelig kapasitet?

Anbefalinger og krav til prosjektering og saksbehandling av minirensesanlegg uten SINTEF Teknisk Godkjenning er utførlig omtalt i Norsk Vann rapport 257/2020 - *Eablering og drift av mindre avløpsanlegg*.

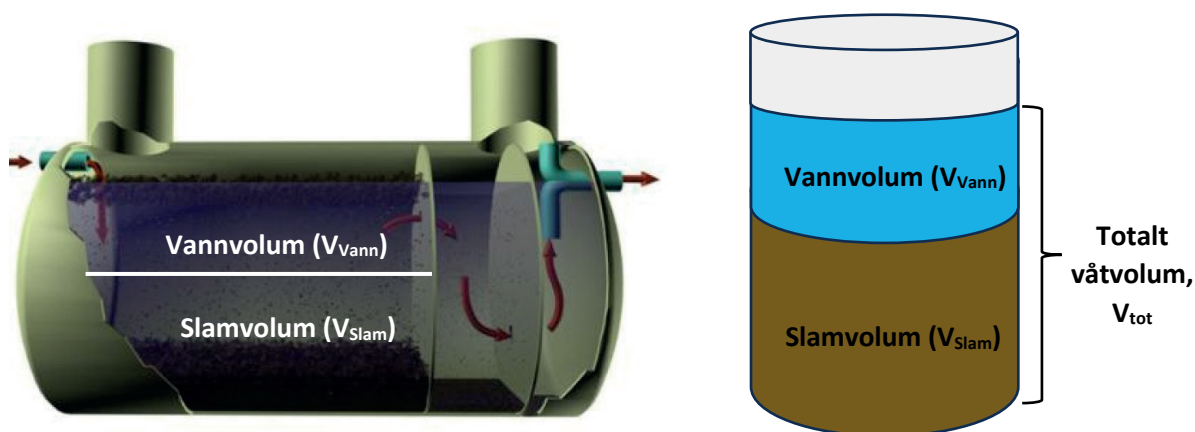
De samme anbefalinger som gis for dimensjonering av minirensesanlegg *med* SINTEF TG gjelder også for minirensesanlegg *uten* SINTEF TG, forutsatt at:

- anlegget tilfredsstillter krav for omsetning av byggevarer (beskrevet i dokumentasjonsforskriften, DOK)
- anlegget tilfredsstillter nasjonale forskrifter for bruk av byggevaren
- leverandøren kan tilby tilfredsstillende service, eksempel tilsvarende kvalitetskrav som stilles i TG-ordningen

8.2 Hvordan dimensjonerer jeg slamavskiller med tilstrekkelig volum?

Retningslinjer for dimensjonering av slamavskillerer finner du i Vannstandard/VA/Miljø-blad 48. Som følge av innføring av denne veiledningen må praksis for dimensjonering av slamavskillerer revideres noe. VA/Miljø-blad 48 vil på sikt erstattes av Vannstandard og det er naturlig at de endringer som her foreslås spilles inn i dette arbeidet.

- Du skal dimensjonere slamavskillerens totale våtvolum (V_{tot}) for å sikre tilstrekkelig slamvolum (V_{slam}) og vannvolum (V_{vann}) til å takle forventet belastning
- Slamvolumet (V_{slam}) tilsvarer det effektive slamlagringsvolumet i slamavskilleren
- Vannvolumet (V_{vann}) tilsvarer våtvolumet når de effektive slamlagringsvolumet er fylt med slam
- Tilstrekkelig vannvolum skal sikre lang nok oppholdstid for effektiv slamavskilling gjennom fjerning av partikulært materiale ved sedimentasjon
- Det totale våtvolumet (V_{tot}) tilsvarer summen av slamvolum (V_{slam}) og vannvolum (V_{vann}). For å kunne bestemme nødvendig totalt våtvolum (V_{tot}) for slamavskilleren må du først beregne vannvolum (V_{vann}) og slamvolum (V_{slam})



Hvordan beregner jeg vannvolum (V_{vann}) for slamavskiller?

- Oppholdstid for dimensjonering av vannvolum økes fra 18 timer til 24 timer hvilket innebærer at vannvolumet (V_{vann}) tallmessig vil tilsvare hydraulisk døgnbelastning
- Du bestemmer hydraulisk døgnbelastning ($\text{m}^3/\text{døgn}$) som beskrevet i kap. 3 for enkeltbygninger og kap. 7 for fellesanlegg
- Vannvolum (V_{vann}) beregnes slik:

$$\text{Vannvolum (m}^3\text{)} = \text{Hydraulisk døgnbelastning (m}^3/\text{døgn)} \times \text{Oppholdstid (døgn)}$$

Hvordan beregner jeg slamvolum (V_{Slam}) for slamavskiller?

- Du beregner Slamvolum (V_{Slam}) som følger:

Slamvolum (m^3) =

$$(\text{Kapasitet (Ant. personer)} \times \text{Spesifikk slamproduksjon (m}^3/(\text{person} \cdot \text{år})) \times \frac{\text{Ant. bruksdøgn per år (døgn)}}{365 (\text{døgn})}) \times \text{Tid (år)}$$

- *Kapasitet* tilsvarer tallmessig anleggets behandlingskapasitet for organisk stoff (pe), men benytter enheten *Antall personer* som er dimensjonerende størrelse for slamproduksjon
- Spesifikk slamproduksjon;
 - Totalavløp: 250 liter/(person·år) = 0,25 m³/(person·år)
 - Gråvann: 125 liter/(person·år) = 0,125 m³/(person·år)
- For boliger med helårsbruk vil antall bruksdøgn være 365 per år, mens for boliger med sesongbruk, turistbedrift og lignende virksomheter må antall bruksdøgn vurderes i det enkelte tilfellet
- Tid tilsvarer ønsket slamtømmeintervall i år
- Det anbefales å dimensjonere slamavskiller for all type bebyggelse for minimum 12 måneder slamlagringskapasitet. Forurensningsforskriften setter krav til at slamavskiller tilknyttet helårsbolig eller fritidsbolig skal tømmes helt for slam etter behov, ikke sjeldnere enn henholdsvis hvert andre og fjerde år (ref. § 12-13, Utforming og drift av renseanlegg).

Hvordan bestemmer jeg samlet våtvolum (V_{tot}) for slamavskiller?

- Du beregner samlet våtvolum (V_{tot}) for slamavskiller ved å summere vannvolum (V_{Vann}) og slamvolum (V_{Slam}):

$$\text{Samlet våtvolum (m}^3\text{)} = \text{Vannvolum (m}^3\text{)} + \text{Slamvolum (m}^3\text{)}$$

$$\text{Fremstilt som ligning: } V_{\text{tot}} (\text{m}^3) = V_{\text{Vann}} (\text{m}^3) + V_{\text{Slam}} (\text{m}^3)$$

Hvordan velger jeg riktig størrelse på slamavskiller?

- Du må velge en slamavskiller som har et totalt våtvolum som minimum tilsvarer det beregnede samlede våtvolumet (V_{tot}). Om du ikke finner eksakt størrelse må du velge en slamavskiller med større våtvolumet enn det beregnede.
- Uavhengig av beregning ovenfor anbefales det ikke å dimensjonere for mindre samlet våtvolum enn 3,0 m³ for slamavskiller som skal ta imot totalavløp fra enkeltboliger.

8.3 Hvordan dimensjonerer jeg filterareal i infiltrasjonsanlegg?

Retningslinjer for dimensjonering av filterareal i infiltrasjonsanlegg finnes i Vannstandard/VA/Miljø-blad 59. Nødvendig infiltrasjonsareal avhenger av *infiltrasjonskapasiteten* (liter/m² · døgn) til jordmassene, som må bestemmes gjennom grunnundersøkelser og den *hydrauliske døgnbelastningen* som tilføres infiltrasjonsfilteret.

- Du bestemmer hydraulisk døgnbelastning (liter/døgn) som beskrevet i kap. 3 for enkeltbygninger og kap. 7 for fellesanlegg

- Du bestemmer infiltrasjonsskapasiteten ut fra resultater fra grunnundersøkelser (ref. Norsk Vann rapport 262/2021) og bruk av Vannstandard/VA/Miljø-blad 59
- Du beregner filterarealet ut fra hydraulisk døgnbelastning og infiltrasjonsskapasiteten til jordmassene:

$$\text{Filterareal (m}^2\text{)} = \frac{\text{Hydraulisk døgnbelastning (liter/døgn)}}{\text{Infiltrasjonsskapasitet (liter/m}^2 \cdot \text{døgn)}}$$

9 Hvordan vurdere behovet for fordrøyning?

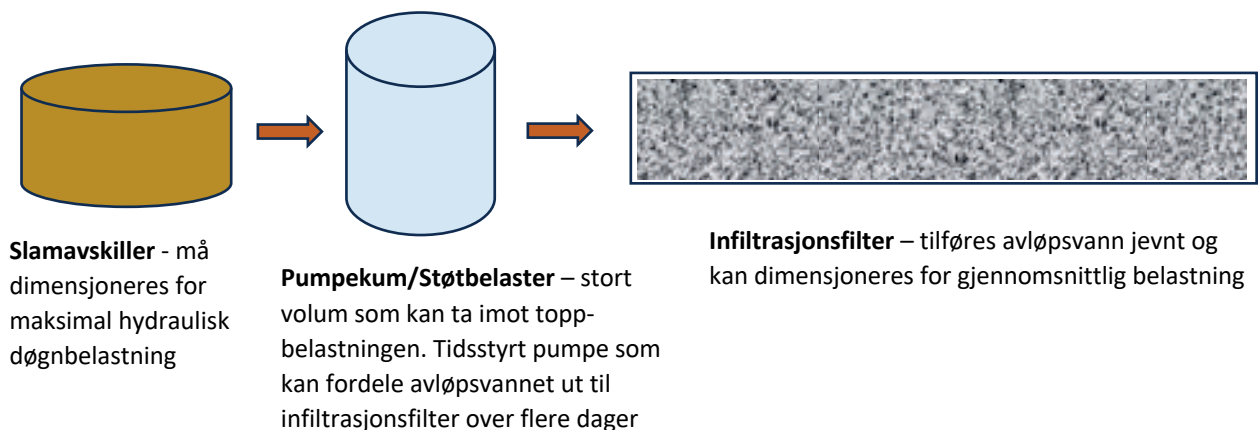
Ved prosjektering av anlegg der det forventes store variasjoner i tilførte vannmengder bør det vurderes å inkludere et fordrøyningstrinn i avløpsanlegget. Et fordrøyningstrinn tilsier at hele avløpsanlegget, eventuelt enkelte anleggskomponenter, kan dimensjoneres med lavere kapasitet, både for organisk stoffbelastning og hydraulisk døgnbelastning.

Fordrøyning vil være mest aktuelt der det er betydelige variasjoner i belastning over kortere tidsrom, f.eks. over en uke. For anlegg der det forventes betydelige sesongvariasjoner i belastningen, men for øvrig et jevnt belastningsmønster når anlegget belastes, vil fordrøyning normalt være lite formålstjenlig.

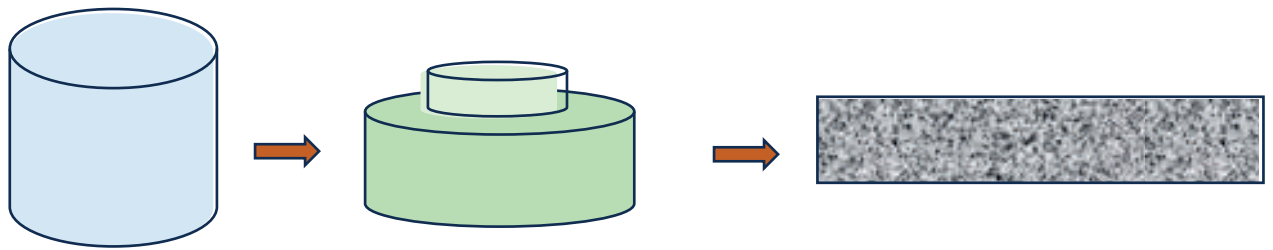
Fordrøyning vil eksempelvis være velegnet for en turisthytte eller lignende, der mesteparten av belastningen er knyttet til helgebeseøk. Ved å etablere et fordrøyningstrinn som har tilstrekkelig kapasitet til å håndtere belastningstoppen gjennom helgen, vil anlegget i prinsippet kunne dimensjoneres, både hydraulisk og for organisk stoffbelastning, for å takle gjennomsnittsbelastningen som anlegget vil motta over en uke. Det forutsettes selvsagt at det inkluderes tilstrekkelig sikkerhetsmarginer i dimensjoneringen av enten fordrøyningstrinnet eller avløpsanlegget, slik at den totale renseløsningen vil håndtere den forventede belastningen til renseanlegget.

Veilederen går ikke videre inn på prosjektering av fordrøyningstrinn, men illustrerer to eksempler.

Eksempel – fordrøyningstrinn før infiltrasjonsfilter



Eksempel – fordrøyningstrinn i forkant av minirenseanlegg



Fordrøyningstrinn – tilstrekkelig volum til å ta imot toppbelastningen. Avløpsvann tilføres minirenseanlegget jevnt over døgnet.

Minirenseanlegg – tilføres avløpsvann jevnt og kan dimensjoneres for gjennomsnittlig belastning, både hydraulisk og mht. organisk stoffbelastning

Infiltrasjons-/utslippsfilter – tilføres avløpsvann jevnt og kan dimensjoneres ut fra jevn belastning fra minirenseanlegget



Norsk Vann BA, Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Tlf: 62 55 30 30 E-post: post@norsk vann.no
www.norsk vann.no