





Avløpsvann

Avløpsvann:

- Både sanitært og industrielt avløpsvann og overvann

Sanitært avløpsvann:

- Avløpsvann fra vannklosett, kjøkken, bad, vaskerom e l

Kommunalt avløpsvann:

- Sanitært avløpsvann
- Blanding av sanitært avløpsvann og industrielt avløpsvann og/eller overvann



Avløpsanlegg

Ethvert anlegg for håndtering av avløpsvann som består av følgende hovedkomponenter:

- Ledningsnett
- Renseanlegg
- Utslippsanordning

Beregning av avløpsanleggets størrelse baseres på:

- Tilført mengde avløpsvann til renseanlegg
- Utslipp fra overløp og lekkasjer
- Mottak av eksternt slam fra andre tettbebyggelser
- Fremtidig økning (minst 10 år frem i tid)

Størrelsen på et avløpsanlegg beregnes for å:

- Avklare om anlegget er over eller under 50 pe
- For å kunne fastsette tettbebyggelsens størrelse
- Fastsette krav til utslippskontroll (antall prøver)



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.
- Beregnes på grunnlag av største ukentlige mengde
- NS 9426 Bestemmelse av personekvivalenter, pe, til bruk i utslippstillatelse for avløpsvann.
 - Antall pe kan omregnes fra mengde tilført organisk stoff til et renseanlegg (metode 1 og 2)
 - Antall pe kan beregnes ut spesifikke tall for BOF_5 -bidraget fra fast bosatte og ulike virksomheter (metode 3)



Personekvivalent, pe

Metode 1:

Omregning til pe med utgangspunkt i prøveresultater fra samtlige døgn i året

$$pe_{maksuke} = \frac{BOF_{5ukemiddel} \cdot (Q_{d1} + Q_{d2} + \dots + Q_{d7}) / 7}{60}$$





Personekvivalent, pe

Metode 2:

Omregning til pe med utgangspunkt i data fra utslippskontrollen

$$pe_{maksuke} = \frac{M \cdot 1000 \cdot f_{maks}}{60}$$

M	midlere døgntilførsel (kg BOF ₅ over året)
f_{maks}	forholdet mellom maksuke og midlere døgntilførsel

Veiledende verdier for f_{maks}

1,5	rensaneanlegg uten næringsmiddelavløp
2,0	rensaneanlegg med industri som slipper ut organisk stoff, når det tas mellom 12 og 24 døgnblandprøver på anlegget
2,5	rensaneanlegg med industri som slipper ut organisk stoff, når det tas mellom 6 og 12 døgnblandprøver på anlegget



Personekvivalent, pe

Eksempel: Beregning av antall pe for et renseanlegg uten næringsmiddelindustri, $f_{maks} = 1,5$ (Metode 2)

Dato	Q (m ₃ /d)	BOF ₅ (mgO ₂ /l)	Midlere døgntilførsel (kg BOF ₅ /døgn)
25.1.2005	1347	105	141
22.2.2005	1118	81	91
22.3.2005	1039	32	33
19.4.2005	1091	105	115
24.5.2005	1168	94	110
21.6.2005	938	110	103
26.7.2005	850	74	63
23.8.2005	851	240	204
20.9.2005	1066	70	75
18.10.2005	959	120	115
15.11.2005	1812	29	53
20.12.2005	1049	150	157
Midlere døgntilførsel (M)			105

$$pe_{maksuke} = \frac{M \cdot 1000 \cdot f_{maks}}{60}$$

$$pe_{maksuke} = \frac{105 \cdot 1000 \cdot 1,5}{60} \text{ pe}$$

$$pe_{maksuke} = 2624 \text{ pe}$$



Personekvivalent, pe

Metode 3:

Beregning av pe med utgangspunkt i spesifikke verdier for BOF₅ bidraget for fast bosatte og ulike typer virksomheter

Eksempel:

Type virksomhet	Enhet	Antall g BOF ₅ per døgn per enhet
Fast bosatte	1 person	60
Skoler	1 elev	18
Arbeidsplasser	1 yrkesaktiv	24
.....		

NS 9426 inneholder komplett tabell med spesifikke tall.

Verdiene i tabellen er basert på største ukentlige mengde (maks.uke)

Standarden inneholder et eksempel på bruk av tabellen



Personekvivalent, pe

Eksempel : Beregning av antall pe (Metode 3)

Type virksomhet	Antall aktive dager i uken	Antall enheter	Beregning basert på bidrag i kg BOF ₅ pr. enhet pr. døgn		Gjennomsnittlig døgnbelastning for maks ukentlig belastning gjennom året (kg BOF ₅ /d)	pe
			Tillegg	Fratrekk		
Fast bosatte	7	1300 personer	(1300x0,06)		78	
Fast bosatte døgnpendlere	5	350 personer		(350x0,024x5/7)	-6	
Gjestgiveri, maks turistbesøk	7	5 sengeplasser	(50x0,06)		3	
		5 ansatte (lokale)				
		20 kaféstoler	(20x0,015)		0,3	
Bedrift med tillatt påslipp av prosessavløpsvann til kommunalt nett	5	10 ansatte (6 lokale)	(4x0,024x5/7)		0,1	
		Maks. påslipp 160 kg BOF ₅ /d	(160x5/7)		114	
Skoler	5	450 elever, hvorav 400 lokale	(50x0,018x5/7)		0,64	
	5	63 yrkesaktive, hvorav 55 lokale	(8x0,024x5/7)		0,14	
Total belastning					190	
pe			190 kg BOF ₅ /d			3174
			0,060 kg BOF ₅ /d			



Faktorer som er avgjørende for rensekravene

Kapittel 12 (anlegg < 50 pe)

Områdetype

- Følsomme områder
- Normale områder
- Mindre følsomme områder

Brukerinteresser

- Drikkevannsforsyning
- Rekreasjon(bade-/lekeplass)
- Næringsvirksomhet (jordbruksvanning/
vanninntak/oppdrett)

Fare for eutrofiering

- F.eks. karakterisert ved tilstandsklasse
3, 4 eller 5

Kapittel 13 og 14 (tettbebyggelser)

Områdetype

- Følsomme områder
- Normale områder
- Mindre følsomme områder

Størrelse på tettbebyggelsen

(dvs. summen av alt kommunalt
avløpsvann som genereres i
tettbebyggelsen)

Resipienttype

- Utslipp til ferskvann
- Utslipp til elvemunning
- Utslipp til sjø



Krav til utslipp av avløpsvann fra bolighus, hytter o.l.

Område type	Bruker- interesser	Eutrofiering	Rensekrav		
			P	BOF ₅	SS
Følsomt og <u>normalt</u> §12-8	Ja	Ja/Nei	90%	90%	-
	Nei	Ja	90%	70%	-
	Nei	Nei	60%	70%	-
<u>Mindre følsomt</u> §12-9	-	-	-	-	20% red.
	Utslippet skal ikke forsøple sjø eller sjøbunn				



Krav til utslipp av avløpsvann fra bolighus, hytter o.l.

Område	Rensekrav (midlere renseeffekt på årsbasis, %)			Eksempel på renseløsninger
	P	BOF ₅	SS	
<u>Følsomt og normalt</u> §12-8	90	90	-	<ul style="list-style-type: none">▪ Biologisk, kjemisk minirenseanlegg▪ Infiltrasjon til grunnen (både gråvann og svartvann)▪ Konstruert våtmark m/ forfilter
	90	70	-	
	60	70	-	
<u>Mindre følsomt</u> §12-9	-	-	20% 180 mg/l	<ul style="list-style-type: none">▪ Slamavskiller med sandfilter▪ Slamavskiller med direkte utslipp



Anlegg < 50 pe – valg av renseløsninger

Minirensesanlegg:

Anlegget skal ha dokumentert renseseffekt ihht NS-EN12566-3 og tilfredsstillende kravene i § 12-8

Typegodkjenning ihht. SFTs kvalitetsnormer anses som likeverdig fram til 31.07.2008

Naturbaserte renseløsninger

Current information on aktuelle anleggstyper finnes bl.a. i VA-miljøblad



VA/Miljøblad (NKF og NORVAR): For
abonnement, kontakt Norsk Rørsenter AS
www.rorsenter.no

Slamavskillere

NS-EN 12566-1 Små avløpsrenseanlegg for opptil 50 pe – del 1: prefabrikkerte slamavskillere



Anlegg <50 pe – veiledning på internett



The screenshot shows the homepage of the website www.avlop.no, which is an information site for smaller wastewater treatment plants (<50 pe). The page features a navigation menu with three main sections: **Kommuneveiledning**, **Hvordan velge avløpsløsning**, and **Renseløsninger**. The **Kommuneveiledning** section includes a sub-section titled "Nytt nettsted for mindre avløpsanlegg!" (New website for smaller wastewater treatment plants!), which states that Bioforsk Jord og miljø (formerly Jordforsk) has created a dedicated information site. It also lists three main topics: "Kommuneveiledning", "Hvordan velge avløpsløsning", and "Renseløsninger". The **Hvordan velge avløpsløsning** section provides information on how to choose a wastewater treatment solution, mentioning that the information is primarily developed by Bioforsk Jord og miljø and UMB, and is available for internet use with partial financing from the State Pollution Control Authority (SFT). The **Renseløsninger** section lists various treatment technologies such as infiltration, mini-treatment plants, filter plants, sand filter plants, sludge dewatering, and source separation. A sidebar on the right contains a list of links, including "Henvvisninger" (References), "Ordfliste" (Glossary), "Regelverk" (Regulations), "Database mindre avløp" (Database smaller wastewater), "Kommuneverktøy avløp" (Municipal tool wastewater), "Gis i avløp" (GIS in wastewater), "Sonekart for hytteavløp i kystsonen" (Zone map for holiday home wastewater in the coastal zone), "Generell veiledning" (General guidance), "Lokale forskrifter" (Local regulations), "Gis avrenning" (GIS runoff), "Tiltak nedberfelt" (Measures in the field), "Linker avløpsinfo" (Links wastewater info), "Kretslepteknologi-UMB" (Circular technology-UMB), "NORVAR" (NORVAR), "SFT" (SFT), "NIVA" (NIVA), "Bioforsk JM" (Bioforsk JM), "Kurs/etterutdanning" (Courses/after-education), "Bioforsk-internettkurs" (Bioforsk internet course), "Norvar- kurs" (Norvar course), and "UMB-kurs" (UMB course). The page also features a small image of a construction site with an excavator.

www.avlop.no