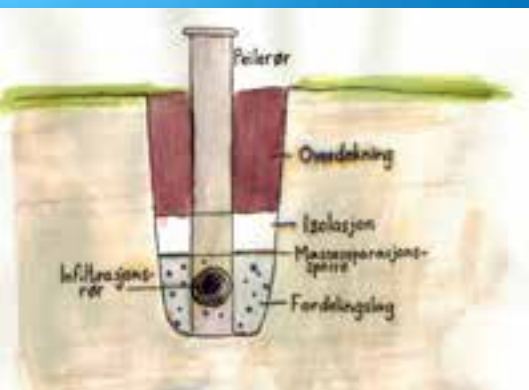




Veiledning for tilstands- vurdering av infiltrasjons- systemer



Norsk Vann Rapport

Det utgis tre typer rapporter:

Rapportserie A

Dette er de opprinnelige hovedrapportene.

Dette kan være:

- Rapportering av prosjekter som er gjennomført innenfor organisasjonens eget prosjektsystem
- Rapportering av spleiselagsprosjekter hvor to eller flere andelseiere i Norsk Vann BA samarbeider for å løse felles utfordringer
- Rapportering av prosjekter som er gjennomført av andelseiere eller andre.
Rapporten vil i slike tilfeller kunne være en ren kopi av originalrapporten eller noe bearbeidet

Fortløpende nummer xx-årstall

Rapportserie B

Dette er en serie for «enklere» rapporter, for eksempel forprosjekter, som vil være grunnlag for videre prosjektvirksomhet mm.

Fortløpende nummer Bxx-årstall

Rapportserie C

Dette er rapporter delfinansiert av Norsk Vann, men som er utgitt av andre.

Fortløpende nummer Cxx-årstall



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



Prosjekresultatene fra Norsk Vann Rapport (serie A og B) kan fritt benyttes internt i egen organisasjon. Når prosjekresultatene benyttes i skriftlig materiale, må kilde oppgis. Videre salg/ formidling av resultatene utover dette er kun tillatt etter skriftlig avtale med Norsk Vann BA.

Norsk Vanns rapporter utarbeides i samspill mellom rådgiver, styringsgruppe og referansegruppe for prosjektet og er ikke behandlet i Norsk Vanns styrende organer. Norsk Vann har ikke ansvar for feil eller ufullstendigheter som måtte forekomme i rapporten og kan ikke stilles økonomisk eller på annen måte til ansvar for problemer som måtte oppstå som følge av bruk av rapporten.

Norsk Vann Rapport

Denne rapporten er utarbeidet som et hjelpemiddel for å kunne vurdere tilstand på et infiltrasjonssystem. Det er skilt mellom mindre **infiltrasjonsanlegg** og **sandfilteranlegg** for **sanitært avløpsvann** og større, jordbaserte renseanlegg.

Rapporten gir veiledning i hvordan tilstandsvurdering av ulike typer infiltrasjonssystemer kan gjøres. Det gis veiledning i tilstandsvurdering av mindre infiltrasjons- og sandfilteranlegg, som tilføres sanitært **avløpsvann**, med utarbeidelse av sjekkliste og tilstandsskjema.

Veiledningen består av:

- Beskrivelse av aktuelle anleggskomponenter
- Sjekkliste for kontroll av de ulike anleggskomponenter
- Tilstandsskjema med oppsummerende vurdering av anleggets tekniske tilstand

I tillegg gir rapporten veiledning for tilstandsvurdering av større, jordbaserte infiltrasjonssystemer. Slike systemer kan tilføres andre avløpsfraksjoner enn sanitært avløpsvann, og kan dermed være utformet med flere anleggskomponenter, som eksempel **fettutskiller**, større pumpestasjoner eller **oljeutskiller**. Veiledningen består av:

- Beskrivelse av aktuelle anleggskomponenter med utdypelse av viktige kontrollpunkter
- Mal for tilstandsrapport med viktige kontrollpunkter for de ulike anleggskomponentene og oppsummerende vurdering av anleggets tekniske tilstand

Veiledningen som gis i rapporten kan også benyttes for å vurdere tilstand på ulike infiltrasjonssystemer som benyttes som etterpoleringstrinn, eksempelvis i etterkant av mer prosess tekniske renseanlegg/anleggskomponenter.

Rapporten beskriver også forholdet mellom den tekniske tilstanden til infiltrasjonssystemene og øvrige vurderinger som må gjøres, før kommunen kan konkludere med om utslippstillatelsen og **avløpsanlegget** kan videreføres. Forholdet til tidligere regelverk omtales. Dagens regelverk og kommunens roller blir nærmere beskrevet.

I vedlegg til rapporten er det gitt en oversikt over ulike alternative, fremtidige metoder som kan være aktuelle for å vurdere tilstand og virkningsgrad av infiltrasjonssystemer.

Norsk Vann BA

Adresse: Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Telefon: 62 55 30 30
E-post: post@norskvann.no
Internettadresse: norskvann.no

Rapportens tittel

Veileder for tilstandsvurdering av infiltrasjonssystemer

Forfatter(e):

Guro Randem Hensel og Trond Mæhlum, NIBIO
Lars Westlie, Hydrogeologi og Avløpsrådgivning
Jørgen Ove Myrre, BraVA Rådgivning
Knut Robert Robertsen, Asplan Viak
Gjertrud Eid, Norsk Vann (kapittel 3)

Rapportnummer: 245/2018

ISBN 978-82-414-0434-4 (elektronisk utgave)

ISSN 1890-9248 (elektronisk utgave)

Emneord, norske

Lokal avløpsbehandling, mindre infiltrasjonsanlegg og sandfilteranlegg, større jordbaserte renseanlegg, sanitært og kommunalt avløpsvann, teknisk tilstandsvurdering, forurensningsvurderinger, kriterier for kontroll og vurdering av tilstand, tilstandsskjema og tilstandsrapport, kompetanse, helse, miljø og sikkerhet (HMS).

Emneord, engelske

On site wastewater treatment, small scale infiltration systems and sand filter systems, large soil infiltration plants, sanitary and municipal wastewater, technical evaluation, pollution ratings, criteria for control and evaluation, state form and state report, competence, health, safety and environment (HSE).

Forord



Kommunen har plikt til å føre tilsyn med bestemmelsene i forurensningsforskriftens kapittel 12 og 13, og at vedtak fattet i medhold av disse kapitlene følges. For å klare dette må kommunen vurdere forurensningssituasjonen og brukerinteresser for et større område, vurdere funksjonen av det enkelte renseanlegget (teknisk tilstand/drift) og vurdere om anlegget overholder utslippstillatelsen. Til slutt gjør kommunen en samlet vurdering, før den avgjør **avløpsanleggets** videre skjebne og hvordan kommunen skal prioritere oppfølgingen av avløpsanlegget.

«Kommunen har plikt til å føre tilsyn med bestemmelsene i forurensningsforskriftens kapittel 12 og 13»

Ut fra dette følger at kommunen må gjøre flere vurderinger og prioriteringer. Det er derfor viktig at kommunen som forurensnings- og tilsynsmyndighet har en strategi for hvordan dette arbeidet skal gjennomføres.

Denne rapporten innleder med en oversikt over hva kommunens myndighetsoppgaver forbundet med tilsyn er, samt en beskrivelse av utforming av ulike infiltrasjonssystemer i henhold til dagens krav og beste praksis. Deretter gir rapporten veiledning i hvordan vurdering av den *tekniske tilstanden* til et infiltrasjonssystem kan utføres. Vurdering av teknisk tilstand av avløpsanlegg kan gjøres av

- kommunen selv, i egen regi
- av rådgiver eller renovatør/slamtømmer, på oppdrag fra kommunen
- av rådgiver, på oppdrag fra huseier/anleggseier

Jobben er den samme uansett hvem som utfører den. Rapporten er derfor anvendelig for både kommuner og rådgivere, uavhengig av hvem som utfører oppdraget, og uavhengig av hvem som er oppdragsgiver. Huseier er i utgangspunktet ansvarlig for å dokumentere sitt avløpsanlegg, mens kommunen på den andre siden skal ha oversikt over ulike anlegg som er etablert i kommunen. Ofte er dokumentasjonen på eldre anlegg mangelfull. I en del tilfeller vil det være kommunen som har behov for å gjennomføre vurdering av teknisk tilstand for å få oversikt over eksisterende renseanlegg, mens det i andre tilfeller vil være anleggseier som har behov for å dokumentere tilstand på sitt avløpsanlegg.

Rådgiver for dette prosjektet har vært NIBIO – Norsk institutt for bioøkonomi, med Guro Randem Hensel som prosjektleder/oppdragsleder. Samarbeidspartnere i prosjektet har vært Lars Westlie i Hydrogeologi og

Avløpsrådgivning, Jørgen Ove Myrre i BraVA Rådgivning og Knut Robert Robertsen i Asplan Viak. I tillegg til disse, som alle har bidratt med utarbeidelse av rapporten, har Trond Mæhlum i NIBIO vært delaktig i prosjektet.

Rapporten er finansiert gjennom Norsk Vanns prosjektsystem. Miljødirektoratet har sittet i styringsgruppen og gitt

økonomisk støtte til prosjektet. Miljødirektoratet har også gitt faglige innspill til deler av arbeidet, men har ikke kvalitetssikret innholdet i rapporten.

Styringsgruppen har bestått av:

- Ingrid Strømme, Ringerike kommune
- Hans-Petter Brenni, Gjøvik kommune
- Renathe Ryberg, Hamar kommune
- Jonas Bakko Enoksen, Hemsedal kommune
- Bente Solem, Melhus kommune/Skaun kommune
- Anna Sara Magnusson, Miljødirektoratet
- Gjertrud Eid, Norsk Vann

Det ble gjennomført en workshop underveis, med styrings- og referansegruppe. Referansegruppen og viktige bidragsyttere har bestått av:

- Anders Surlien, Tilsynskontoret for små avløpsanlegg i Drammensregionen
- Endre Tanggaard, Larvik kommune
- Julia Rauschenbach, Hol kommune
- Rune Dreyer Olsen, Tromsø kommune
- Carsten Ulrich Schwermer, NIVA
- Lars M. Fugledal, ÅRIM
- Odd Roar Sæther, Sweco AS
- Alf Johannessen, Rørleggermester Alf Johannessen
- Bjørn Trotland, Eget foretak
- Gjermund Stuvøy, Siv.Ing Gjermund Stuvøy AS
- Atle Magne Stranddos, SAS Brannconsult AS
- Arve Heistad, NMBU

Det er spesielt i vedlegg til rapporten, benyttet mange bilder ved beskrivelse av ulike anleggskomponenter. Fotoeksemplene er hentet fra ulike prosjekter, samt ulike kommuner og personer. Bilder og figurer er hentet fra Marcel van der Velpen , Jørgen Ove Myrre, Lars Westlie, Knut Robert Robertsen, Inga Potter, Bioforsk, NIBIO, Norsk Vann, Hamar og Stange kommuner. Illustrasjoner er utarbeidet av Amund Doseeth Bjorli .

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

Hamar, juni 2019
Gjertrud Eid, Norsk Vann

Sammendrag

Kommunen har plikt til å føre tilsyn med bestemmelsene i forurensningsforskriftens kapittel 12 og 13, og at vedtak fattet i medhold av disse kapitlene følges. For å klare dette må kommunen:

- vurdere forurensningssituasjon og brukerinteresser for et større område
- vurdere funksjonen av det enkelte renseanlegget (teknisk tilstand/drift)
- vurdere om anlegget overholder utslippstillatelsen.

På bakgrunn av disse opplysningene gjør kommunen en samlet vurdering, før den avgjør **avløpsanleggets** videre skjebne og hvordan kommunen skal prioritere oppfølging av avløpsanlegget. Det er derfor viktig at kommunen har en strategi for hvordan dette arbeidet skal gjennomføres.

Rapporten er hovedsakelig utarbeidet som en veiledning for teknisk tilstandsvurdering av infiltrasjonssystemer, men som det fremkommer av punktene ovenfor, er en teknisk tilstandsvurdering kun en del av totalvurderingen kommunen som tilsyns- og forurensningsmyndighet må gjøre. Rapporten inneholder derfor også beskrivelse av kommunens myndighet og oppgaver ved saksbehandling i forbindelse med utslippssøknader og tilsynsarbeidet.

Innledningsvis i rapporten gis det informasjon om bakgrunn for infiltrasjonssystemene med beskrivelse av både tidligere og dagens regelverk og formalkrav, samt utfordringer forbundet med infiltrasjonssystemer og betraktninger rundt levetid, fosforbinding, fare for gjentetting og avgrensing av infiltrasjonsareal. Videre er de ulike typer av infiltrasjonssystemer beskrevet slik utforming av disse anbefales i dag. I vedlegg til rapporten er det gitt en oversikt over ulike alternative, fremtidige metoder som kan være aktuelle for å vurdere tilstand og virkningsgrad av infiltrasjonssystemer.

Hovedtema i rapporten er veiledning i hvordan tilstandsvurdering av ulike typer infiltrasjonssystemer kan gjøres. Det gis veiledning i tilstandsvurdering av mindre infiltrasjons- og **sandfilteranlegg**, som tilføres **sanitært avløpsvann**, med utarbeidede sjekklister og tilstandsskjema. Veiledningen består av:

- Beskrivelse av aktuelle anleggskomponenter
- Sjekklister for kontroll av de ulike anleggskomponenter
- Tilstandsskjema med oppsummerende vurdering av anleggets tekniske tilstand

Beskrivelse av anleggskomponenter, sjekklister for kontroll og tilstandsskjema for oppsummerende vurdering av anleggets tekniske tilstand er vist i vedlegg til rapporten. Disse er utarbeidet som dokumenter som kan skrives ut, alternativt benyttes som elektroniske skjemaer, og brukes som hjelp ved den praktiske gjennomføringen av tilstandsvurderingen.

I tillegg gir rapporten veiledning for tilstandsvurdering av større, jordbaserte infiltrasjonssystemer, som også tilføres andre avløpsfraksjoner enn sanitært avløpsvann, og som dermed kan være utformet med flere anleggskomponenter, som eksempel **fettutskiller**, større **pumpestasjoner** eller **oljeutskiller**. Veiledningen består av:

- Beskrivelse av aktuelle anleggskomponenter med utdypelse av viktige kontrollpunkter
- Mal for tilstandsrapport med viktige kontrollpunkter for de ulike anleggskomponentene og oppsummerende vurdering av anleggets tekniske tilstand

Beskrivelse av anleggskomponenter og mal for tilstandsrapport med viktige kontrollpunkter er vist i vedlegg til rapporten. Disse er utarbeidet som dokumenter som kan skrives ut, alternativt benyttes som elektroniske skjemaer, og brukes som hjelp ved den praktiske gjennomføringen av tilstandsvurderingen.

English summary

This report is published in Norwegian by Norwegian Water BA (Norsk Vann BA).

Address: Vangsvegen 143, NO-2321 Hamar, Norway
Phone: + 47 62 55 30 30
E-mail: post@norskvann.no
Website: www.norskvann.no

Author: Guro Randem Hensel and Trond Mæhlum,
NIBIO, Lars Westlie, Hydrogeologi og Avløpsrådgivning,
Jørgen Ove Myrre, BraVA Rådgivning,
Knut Robert Robertsen, Asplan Viak

Report no: 245/2018
Report title: Guidelines for technical evaluation
of soil infiltration systems

ISBN: 978-82-414-0434-4 (electronic edition)
ISSN 1890-9248 (electronic edition)

Date of issue: Mars 2019

Summary

The municipalities are responsible for supervising the provisions of the regulations, chapter 12 and 13 in «Forurensningsforskriften», and see to that regulations are implemented. To manage this the municipalities must:

- consider the pollution situation and user interests in a larger area
- consider the function of the sewage system (technical/maintenance)
- consider whether the sewage system complies with the emission permit

From this information the municipality make a total evaluation, before the status of the sewage system is determined and they decide how to prioritize the different systems. It is then important that the municipality has a strategy for how this work should be done.

This report is mainly prepared as a guideline for technical evaluation of soil infiltration systems, but as it appears from the list above, a technical evaluation of the system is only a part of the total evaluation the municipality must do. Therefore the report also contains description of the municipality's authority and tasks in connection with emission applications and supervision.

Initially the report gives information on background and history of soil infiltration systems, with descriptions of both past and present regulations and requirements. In addition challenges associated with infiltration systems, lifetime, phosphorus retention, clogging problems and infiltration area are discussed. Recommendations for soil infiltration systems today are given in chapter 4. An overview of future methods for technical evaluation and efficiency of infiltration systems are given in attachment to the report.

The main topic of the report is guideline for how to evaluate the technical condition of soil infiltration systems. Guidance is given on evaluation of small soil infiltration systems and small sandfilter systems, supplied with sanitary sewage. Checklists and state form have been prepared, and the guideline consists of:

- Description of various system components
- Checklists to control the various components
- State form for conclusions of the technical evaluation

Description of various system components, checklists and state form are provided in attachment to the report. They are prepared as documents that can be printed or used electronically, as an aid in practical implementation of the technical evaluation.

The report also provides guidance for evaluation of large soil based infiltration systems, which may contain additional system components. The guideline consists of:

- Description of various system components and important control points
- Report template with important control points for the various components and total evaluation of the plant's technical condition

Description of various plant components and template for state report are provided in attachment to the report. They are prepared as documents that can be printed or used electronically, as an aid in practical implementation of the technical evaluation.

Innhold

1. Innledning	9	6. Tilstandsvurdering – andre kriterier enn teknisk tilstand	42
2. Bakgrunn	10	6.1. Vurdering av infiltrasjonssystemer ut fra faren for forurensning	42
2.1. Historisk om infiltrasjonssystemer	10	6.2. Dokumentasjon av etablerte avløpsanlegg	43
2.2. utfordringer i fht tilstandsvurdering av infiltrasjonssystemer	13	6.3. Alternative og fremtidige metoder	43
2.3. Levetid for et infiltrasjonsanlegg	14	7. Kompetanse	45
2.4. Gjentetting av filterflaten – hydrauliske forhold	14	7.1. Mindre infiltrasjonssystemer – kompetansekrav	45
2.5. Fosforbinding i infiltrasjonsanlegg – metning av jordas fosforbindingsveie	15	7.2. Større, jordbaserte infiltrasjonssystemer – kompetansekrav	46
2.6. Avgrensning av infiltrasjonsanleggets renseområde	16	8. HMS ved tilstandsvurdering av infiltrasjonssystemer	47
3. Kommunens myndighet og oppgaver	17	8.1. Forebyggende tiltak	47
3.1. Søknad og tillatelse etter to regelverk	17	8.2. Utstyr	47
3.2. Mer om behandling av søknad om utslipp av avløpsvann	18	9. Oppsummering	48
3.3. Krav til utslipp av avløpsvann	19	10. Referanser	49
3.4. Føre tilsyn med at bestemmelsene i lov, forskrift og vedtak følges	19	VEDLEGG 1: Beskrivelse av anleggskomponenter for mindre infiltrasjonsanlegg	51
3.4.1. Utslippstillatelsen	19	VEDLEGG 2: Sjekkliste mindre infiltrasjonsanlegg	71
3.4.2. Helhetlig kartlegging og vurdering av et større område	20	VEDLEGG 3: Sjekkliste infiltrasjonsanlegg / EKSEMPEL	89
3.4.3. Kartlegging av den tekniske tilstanden til avløpsanlegget	20	VEDLEGG 4: Beskrivelse av anleggskomponenter for mindre sandfilteranlegg	104
3.4.4. Vurdering av utslippstillatelse opp mot totalbelastning og tekniske tilstand	21	VEDLEGG 5: Mindre sandfilteranlegg	119
3.4.5. Følge opp ulovligheter	24	VEDLEGG 6: Mindre sandfilteranlegg / EKSEMPEL	136
4. Beskrivelse av ulike infiltrasjonssystemer	25	VEDLEGG 7: Beskrivelse av anleggskomponenter for større, jordbaserte infiltrasjonssystemer	152
4.1. Mindre infiltrasjonsanlegg	25	VEDLEGG 8: Tilstandsrapport med kontrollpunkter for større, jordbaserte infiltrasjonssystemer	168
4.1.1. Oppbygging mindre infiltrasjonsanlegg	25	VEDLEGG 9: Alternative og fremtidige metoder for å vurdere tilstand og virkningsgrad av infiltrasjonssystemer	176
4.1.2. Grunnforhold – jordmassenes infiltrasjonsegenskaper	27		
4.2. Mindre sandfilteranlegg	28		
4.2.1. Oppbygging sandfilteranlegg	28		
4.2.2. Levetid sandfilteranlegg	29		
4.2.3. Sandfilter som forsterket infiltrasjon	30		
4.3. Større infiltrasjonssystemer – jordbaserte renseanlegg	30		
4.3.1. Typer av større infiltrasjonssystemer	30		
4.3.2. Bruksområder	31		
4.3.3. Avløpsvannets sammensetning	31		
4.3.4. Avløpsnett	31		
4.3.5. Anleggskomponenter	31		
5. Tilstandsvurdering – teknisk tilstand	33		
5.1. Mindre infiltrasjonssystemer – infiltrasjonsanlegg og sandfilteranlegg	33		
5.1.1. Veiledning for å vurdere teknisk tilstand	33		
5.1.2. Vurdering av teknisk tilstand ut fra alder	36		
5.1.3. Innhenting av opplysninger og undersøkelser	37		
5.1.4. Tilstandsvurdering ved massekartlegging av mindre avløpsanlegg	38		
5.2. Større infiltrasjonssystemer – jordbaserte renseanlegg	39		
5.2.1. Veiledning for å vurdere teknisk tilstand	39		
5.2.2. Innhenting av opplysninger – forberedende arbeid	40		
5.2.3. Utstyrsbehov	41		
5.2.4. Tilstandsvurdering totalt	41		

1. Innledning

Arbeid i forbindelse med vannforskriften har satt økt fokus på miljøtilstanden i alle **vannforekomster**. Mange av landets kommuner jobber aktivt med vannforskriftsarbeidet, hvor opprydding i mindre **avløpsanlegg** i spredt bebyggelse er et av tiltakene som må gjennomføres for å nå målene i vannforskriften. Infiltrasjonssystemer er anerkjente og ofte benyttede renseløsninger i spredt bebyggelse i Norge. Størst utbredelse har mindre **infiltrasjonsanlegg**, etablert i stedlige jordmasser (ca. 100 000), men det finnes også en del mindre **sandfilteranlegg** med tilkjørte sandmasser (ca. 20 000). Mange av disse anleggene er gamle, og hvordan anleggene fungerer både hydraulisk og resemessig er i mange tilfeller usikkert.

SSB statistikk viser at det er i underkant av 2400 kapittel 13 anlegg (>50 **pe**). Hvor mange av disse som er infiltrasjonsanlegg er ukjent. Tilstanden til de større anleggene, er som for de mindre, svært varierende, og det foreligger generelt lite oversikt over disse anleggene.

For å kunne si noe om funksjon av infiltrasjonssystemer i alle aldre, er det behov for å gjøre en tilstandsvurdering av den tekniske tilstanden til renselanleggene. Den tekniske tilstanden til anlegget må ses i sammenheng med utslippskravet og øvrige vilkår, som er fastsatt i utslippstillatelsen. Teknisk tilstand må også sees i sammenheng med lokale faktorer som brukerinteresser, potensielle forurensningskonflikter og resipientens tilstand og kapasitet, for å kunne si noe om den totale forurensningsbelastningen/-påvirkningen fra anlegget. Ut fra dette, er det viktig at kommunene har en strategi for hvordan dette arbeidet skal gjennomføres.

Flere av utformingskriteriene for **infiltrasjonsanlegg** tar sikte på å forhindre hydraulisk svikt som følge av gjentetting av filterflaten. Dersom infiltrasjonsanlegg etableres i egnede løsmasser, samt dimensjoneres og bygges etter de kriteriene som er presentert i [VA/Miljø-Blad nr. 59](#), *Lukkede infiltrasjonsanlegg* (2016), forventes de å fungere tilfredsstillende hydraulisk i 20-40 år, ([Jenssen m. fl. 2006](#)). Imidlertid erfares det dessverre at også infiltrasjonsanlegg av nyere dato er dimensjonert og utformet feil. Dette skyldes i mange tilfeller manglende kunnskap og kompetanse hos de ulike aktører, og det er behov for kompetanseheving i alle ledd.

Kriteriene i miljøblad 59 har vært gjeldende i rundt 15 år, mens over 50% av anleggene som er i bruk i dag er over 25 år gamle ([SSB-statistikk](#)). Disse ble ikke konstruert etter gjeldende retningslinjer og kriterier, og dessuten ble mange bygd i en tid da funksjonen til infiltrasjonssystemet primært var å transportere vekk **avløpsvannet**. Det var mindre fokus på jevn fordeling og god **renseeffekt**. Det er derfor mange anlegg i bruk i dag med uviss renseseffekt og hydraulisk funksjon.

En stor undersøkelse i Gjøvik (2010) påviste at flertallet (>80%) av over 1200 eldre **infiltrasjonsanlegg** (>30 år) fungerte dårlig hydraulisk med oppstuvning på filterflaten og/eller vannoppkomme nedstrøms ([Lønmo 2012](#)). Sannsynlig årsak var kombinasjon av dårlig egnede løsmasser og feil dimensjonering og utforming.

Det finnes i dag lite veiledning eller systematiske metoder for gjennomføring av tilstandsvurdering på infiltrasjonssystemer. Denne rapporten beskriver hvordan tilstand på et infiltrasjonssystem kan vurderes, og er ment som en veiledning for å kunne gjennomføre vurdering av teknisk tilstand på mindre infiltrasjonsanlegg og sandfilteranlegg, samt større jordbaserte infiltrasjonssystemer.

Hovedfokus i veiledningen er infiltrasjonsanlegg, men sandfilteranlegg blir også omtalt.

Det er utarbeidet to ulike veiledninger; en for mindre infiltrasjonsanlegg og sandfilteranlegg som mottar kun **sanitært avløpsvann** og en for større, jordbaserte systemer som mottar sanitært avløpsvann, men som også i en del tilfeller kan motta andre typer avløpsvann.

2. Bakgrunn

2.1. Historisk om infiltrasjonssystemer

Kunnskap om infiltrasjon som rensemetode har vi hatt i Norge siden 1960-årene, da metoden ble tatt i bruk mer systematisk. Det er i tabell 1 vist historikk med noen viktige milepæler basert på kunnskapsprosjekter og krav til dimensjonering og utforming. Som det fremkommer av tabellen, har krav til forundersøkelser og utforming av **infiltrasjonsanlegg** blitt endret flere ganger, i hovedsak for å forbedre både den hydrauliske og rensenessige funksjonen. Fra å ha et fokus på å bli kvitt vannet, har utviklingen av funksjon og utforming av infiltrasjonsanlegg i Norge etter 1990 fokusert på hvordan vannet skal komme i kontakt med store jordvolum og spres over tid, for derved å oppnå best mulig **renseeffekt**. **Sandfilteranlegg** for totalavløp har de siste tiårene fått lite fokus som anbefalt renseløsning.

Innen naturbaserte filterløsninger, er den viktigste utviklingen som har skjedd i Norge siden 1990 at:

- det er vektlagt å utvikle god fordeling av **avløpsvann** på hele filterflaten
- støtbelastning av filtre, primært med pumpe er hovedanbefalingen
- fordelingen skal skje i pulser, fortrinnsvis i flere mindre pulser over døgnet
- selvfallsfordeling anbefales primært ikke, men kan benyttes i visse tilfeller dersom det vurderes til å være forurensningsmessig og rensenessig forsvarlig
- lukkede infiltrasjonsfiltre anbefales etablert på tvers av terrenghelningen og så høyt opp i jordprofilen som praktisk mulig
- krav til gjennomføring av grunnundersøkelser der infiltrasjonsanlegg skal etableres, slik at det sikres at anlegg er etablert i jordmasser egnet for infiltrasjon
- sandfilteranlegg anbefales i mindre grad, og da kun for **gråvann**, eller for etterpolering av rensert vann

Formelle forskriftskrav og historisk utvikling av infiltrasjon som renseløsning i Norge, med noen milepæler

Tidsperiode	Formelle krav gjennom forskrifter, erfaringer og viktige kunnskapsprosjekter
1960-70	Synkekummer og enkle spredegrøfter ble tatt i bruk
1970-80	Forskrifter for kloakkutslipp fra spredt bolig- og fritidsbebyggelse, 9. februar 1972 (trådte i kraft fra 15. mars 1972) – innføring av en generell søknadsplikt for bygninger med innlagt vann. Beskriver løsmassenes sammensetning i dybde og utstrekning, infiltrasjonstest i prøvegrøp, synkekum, størrelse på slamavskillere, infiltrasjonsanlegg, sandfilteranlegg, utslipp til vassdrag/sjø og generelle krav til utførelse og drift av tekniske anlegg. Forskrifter for kloakkutslipp fra spredt bolig- og fritidsbebyggelse, 22. april 1975 (trådte i kraft fra 22. april 1975) – forskriften gjaldt for områder inntil 7 boliger/fritidsboliger eller annen virksomhet med tilsvarende utslipp. Bygningsrådet hadde myndighet. Fylkesmannen avgjorde søknader om unntak fra forskriften og kunne også avgjøre saker i bestemte områder eller for visse typer saker. Fylkesmannen avgjorde også saker hvor det var flere enn 7 hus. Prosjekt rensing av avløpsvann (PRA) 1970-76: Jord som resipient (Skjeseth og Mjærum, 1976). Retningslinjer for større slamavskillere, SFT TA-515, april 1977 – retningslinjer for slamavskillere med tilknytning fra 50-500 pe. Beskrivelse av definisjon, anvendelse, funksjon, utforming, dimensjonering og tilsyn og drift av større slamavskillere, med dimensjoneringsseksempler for beregning av størrelse.

Tidsperiode	Formelle krav gjennom forskrifter, erfaringer og viktige kunnskapsprosjekter
1980-90	Forskrifter for utslipp av avløpsvann fra bolig- og fritidsbebyggelse med separate avløpsløsninger, 25. januar 1980 (trådte i kraft fra 1. mai 1980) - forskriftens virkeområde ble omfattet til å gjelde enkeltutslipp generelt. Fylkesmannen var myndighet i tettbebyggelse (mer enn 7 hus), ved unntak fra forskriften og kunne også avgjøre saker i bestemte områder eller for visse typer saker. For å sikre at anlegg ble bygget riktig, ble det i forskriften satt krav til at det i hvert tilfelle skulle godkjennes en sakkyndig person som var ansvarlig for at avløpsanleggene ble utført i henhold til tillatelsen. Retningslinjer for valg og utforming av tekniske avløpsanlegg følger forskriften. Her beskrives grunnundersøkelser kort i form av kornfordelingsanalyse og enkel infiltrasjonstest i prøvehull. Oppbygging og dimensjonering av infiltrasjonsgrøft og sandfiltergrøft beskrives også i retningslinjene. I tillegg beskrives slamavskiller, synkekum *og sandfilterkum, samt generelle krav til utførelse og drift av tekniske anlegg og kontroll av anlegg. Som hovedregel skal utledning i grunnen velges hvis dette er mulig, fremfor utslipp til vassdrag eller sjø. Grunnforholdene må følgelig alltid klarlegges før utslippsmetode velges. Forskrift om utslipp fra separate avløpsanlegg, 2. desember 1985 (trådte i kraft fra 1. februar 1986) - virkeområdet utvidet til å gjelde søknadsplikt for bolig- og fritidsbebyggelse med innlagt vann, eller annen bebyggelse med tilsvarende utslipp, når utslippet skulle tilknyttes separat avløpsanlegg. Det er altså først fra 1986 at alle separatutslipp krever tillatelse, uansett hvor utslippet ledes. I retningslinjer for utforming og drift av separate avløpsanlegg, som fulgte forskriften, gis det informasjon om grunnundersøkelser ved beskrivelse av forundersøkelser og detaljundersøkelser som grunnlag for infiltrasjon av avløpsvann. Kornfordelingsanalyse, infiltrasjonsdiagram og infiltrasjonstest med infiltrometer og i prøvehull beskrives. Dimensjonering og bygging av infiltrasjonsgrøfter og -basseng beskrives relativt detaljert. Videre er minirensanlegg nevnt som renseløsning og oppbygging av sandfiltergrøft beskrevet detaljert. Infiltrasjonskum og sandfilterkum er kort beskrevet. Støtbelastere i form av vippekasse og pumpekum, samt fordeling via fordelingskum eller via trykk og manifoldrør er kort omtalt. Videre inneholder retningslinjene litt om temaene frostisolering, kontroll av anlegg og drift og vedlikehold av anlegg. <i>Det fremheves at infiltrasjon som hovedregel skal velges der hvor dette er mulig, og at det alltid må foretas en grunnundersøkelse før avløpsløsning velges. Grunnundersøkelsen skal foretas av kommunens saksbehandler eller av sakkyndig firma/person godkjent av kommunen.</i> Nasjonale og nordiske samarbeidsprosjekter finansiert av blant annet Statens forurensnings-tilsyn (SFT) la grunnlag for nye retningslinjer fra Miljøverndepartementet (1985) for utforming av små og store anlegg (Brömssen et al. 1985, Jenssen 1986, Østerås 1986). TA 611, Veiledning ved bygging og drift av større jordrenseanlegg, SFT 1986 – veileder for hvordan store jordrenseanlegg skulle dimensjoneres, bygges og driftes. Veiledningen henvendte seg til de som skulle være ansvarlige for utforming av større jordrenseanlegg, og til myndighetene, som skulle stille krav til slike avløpsløsninger. Veiledningen omfattet rensesystemer hvor naturlige løsmasser eller sand benyttes som rensedium og hvor anlegg mottar utslipp større enn 35 pe. Det ble i veiledningen definert to hovedprinsipper for utforming av større jordrenseanlegg: 1) Infiltrasjon i åpne eller lukkede anlegg 2) Sandfiltrering. Veiledningen beskriver aktuelle løsninger, generelle krav til avløpsanlegget, forundersøkelser, anleggskomponenter, dimensjonering, frostisolering, utførelse av jordrenseanlegg og drift og vedlikehold av anlegg.

Tidsperiode	Formelle krav gjennom forskrifter, erfaringer og viktige kunnskapsprosjekter
1990-00	Forskrift om utslipp fra separate avløpsanlegg, T-616, 8. juli 1992 (trådte i kraft fra 1. september 1992) – kommunen får ikke lenger delegert myndighet fra fylkesmannen til å gi enkelttillatelse i tettbebygd strøk (hussamlinger med flere enn 7 boliger/hytter), og fylkesmannen kan ikke lenger delegere myndighet til kommunen til å fravike avløpsløsningene i teknisk retningslinje i enkeltsaker. Retningslinjer for utforming og drift av separate avløpsanlegg følger forskriften. Grunnunder-søkelser beskrives relativt detaljert. Jordmassenes hydrauliske kapasitet, infiltrasjonskapasitet, jordmassenes egenskaper som rensemedium og infiltrasjonstest med infiltrrometer, samt dimensjonering og utforming av infiltrasjonsfilter beskrives. Sandfilteranlegg med sandfiltergrøfter, samt sandfilterkum beskrives i eget kapittel. Det fremheves at ut fra hygieniske og forurensningsmessige betraktninger, vil infiltrasjon i grunnen normalt være den beste avløpsløsning for bolig- og fritidsbebyggelse, og skal alltid velges der hvor forutsetningene for infiltrasjon er oppfylt. Grunnundersøkelser skal alltid gjennomføres før avløpsløsning velges. Undersøkelsene krever hydrogeologisk kompetanse og skal foretas av kommunes saksbehandler eller av personell godkjent av kommunen. NORVAR-rapport 49/1994, Grunnundersøkelser for infiltrasjon – små avløpsanlegg. Beskrivelse av hvordan grunnundersøkelser for infiltrasjon skal gjennomføres i Norge. Naturbasert avløpsteknologi, NAT-programmet (1994-97): Nasjonalt forskningsprogram for utvikling og introduksjon av naturbaserte renseløsninger for avløpsvann. Programmet evaluerte filterløsninger og ga råd om ny utforming, samt utviklet nye filterløsninger og nye kombinasjoner (Gaut og Aspmo 1998). Kombinasjon av åpne infiltrasjonsanlegg og konvensjonell renseteknologi, NKF 1997 – med utgangspunkt i Folldal kommune, Hedmark, ble det tatt initiativ til et prosjekt i KOMTEK-regi for å se på kombinasjonsløsninger med åpne infiltrasjonsbassenger og konvensjonell renseteknologi.
2000-10	Forskrift om utslipp fra mindre avløpsanlegg, T-1331, 12. april 2000 (trådte i kraft 1. januar 2001) – forskriften gir kommunene mer myndighet og ansvar innenfor avløpssektoren, og er et viktig virkemiddel til å nå de målene som settes for de kommunale vannforekomstene. Kommunens myndighet til å gi utslippstillatelse gjelder utslipp opptil 1000 PE. For utslipp som ikke overstiger 15 PE, kan kommunen fastsette lokale forskrifter. NORVAR-rapport 107/2000, Utslipp fra mindre avløpsanlegg - Teknisk veiledning. Overordnet informasjon om aktuelle renseløsninger, med fokus på anlegg < 100 PE. Detaljopplysninger om de enkelte anleggstyper, bruksområder, funksjonskrav og dimensjonering, samt drift og vedlikehold ble utgitt som egne VA/Miljø-Blader tidlig på 2000-tallet. VA/Miljø-Blad 48, Slamavskiller (2001): Oppsummerer ulike typer slamavskillingsmetoder for forskjellige anleggstyper og anleggsstørrelser (< 500 pe). VA/Miljø-Blad 59, Lukkede infiltrasjonsanlegg (2003): Viser hvordan lukkede infiltrasjonsanlegg kan utformes og dimensjoneres, samt noe informasjon om grunnundersøkelser som må gjennomføres før avløpsløsning kan velges. Forurensningsforskriften, del 4 avløp, 15. desember 2005 (trådte i kraft 1. januar 2007) – krav til bruk av anerkjent dimensjonering og utforming, samt krav til nøytral fagkyndig for dokumentasjon av rensegrad.
2010-20	Norsk Vann rapport 178/2010, Grunnundersøkelser for infiltrasjon - mindre avløpsanlegg; webtilpasset oppdatering av NORVAR-rapport 49/1994, tilpasset forurensningsforskriftens kapittel 12 Revisjon av VA/Miljø-Blad 48, Slamavskiller (2013): krav til funksjon, dimensjonering, teknisk utforming og drift/bruk av frittstående, prefabrikkerte slamavskillere for rensing av sanitært avløpsvann opp til 50 pe. Revisjon av VA/Miljø-Blad 59, Lukkede infiltrasjonsanlegg (2016): mer informativt miljøblad inneholdende mer detaljer rundt grunnundersøkelser, dimensjonering og utforming. Mer kompakte løsninger med forbehandling, infiltrasjonskassetter, biomoduler og datastyring av pumper. Vannforskriften krever helhetlige planer for å redusere utslipp som også omfatter mindre avløp i spredt bebyggelse. Mer fokus på driftsoppfølging. Kunnskapshull: hvordan evaluere eldre infiltrasjonsanlegg, og hvilken tilstand har anleggene? (Bloem og Eggen, 2014)

Infiltrasjonsanlegg i stedlige jordmasser etableres der grunnforholdene er egnet, og infiltrasjon er den vanligste rensemetoden for **avløpsvann** fra spredt bebyggelse både i Norge og i Skandinavia generelt. I Norge er det registrert i underkant av 100 000 små infiltrasjonsanlegg (<50 pe) for boliger ([SSB 2016](#)) og anslagsvis 20 - 30 000 anlegg for fritidsbebyggelse. Det er også bygget mange større infiltrasjonsanlegg i Norge, hvor de største anleggene er dimensjonert for opptil 8000 pe. En stor andel av infiltrasjonsanleggene ble etablert i perioden mellom 1970 og 1990 og har derfor en alder på 25 - 40 år eller mer.

Infiltrasjonsanlegg gir god rensing av mange stoffgrupper i avløpsvannet. Hvor god renseeffekten er, avhenger av jordtype, belastning, dimensjonering og utforming, fordeling, **oppholdstid** og transportvei i jordmassene, klimatiske forhold og ikke minst alder på anlegget og hva slags jordvolum som inkluderes i infiltrasjonsanlegget.

For å sikre at infiltrasjonsanlegg fungerer optimalt både rensmessig og hydraulisk er det viktig at det gjennomføres tilfredsstillende grunnundersøkelser av personer/foretak med tilstrekkelig kunnskap og kompetanse, samt at prosjektering og utførelse av anleggene gjennomføres i henhold til normer, veiledninger og retningslinjer. Dette for å sikre at infiltrasjonsanlegg etableres i egnede løsmasser med tilfredsstillende renssegenskaper og vannledningsevne, samt at anleggene dimensjoneres og bygges riktig. Tilfredsstillende drift, oppfølging og vedlikehold av anleggene er også viktig for å sikre god og stabil funksjon over tid.

Sandfilteranlegg kan etableres i områder der tradisjonell infiltrasjon ikke er mulig. På 1970-tallet ble det etablert relativt mange mindre sandfilteranlegg, da det ikke fantes så mange alternative løsninger til tradisjonelle

infiltrasjonsanlegg. Det er registrert i underkant av 20 000 mindre sandfilteranlegg (<50 pe) i Norge ([SSB 2016](#)). En stor andel av disse anleggene er mer enn 40 år gamle. Intensjonen var at den tilkjørte sanden i disse anleggene skulle skiftes ut etter et gitt antall år, grunnet metning med hensyn til **fosfor**, men det er i svært liten grad gjort. Det er derfor liten sannsynlighet for at disse anleggene klarer å tilfredsstille dagens krav til **renseeffekt**, spesielt med hensyn til fosfor. Det er etablert noen større sandfilteranlegg. Tilstanden på disse er svært varierende, da det i mange tilfeller har vært dårlig kontroll i forhold til kvalitet og sammensetning av tilkjørte sandmasser.

Mindre sandfilteranlegg er beskrevet i veiledning for anleggsutforming i *Forskrift om utslipp fra separate avløpsanlegg* fra 1992, men er ikke omtalt i senere tekniske veiledninger, miljøblader eller annet. Utarbeidelse av anbefalinger med hensyn til dimensjonering, utforming og belastning av sandfilteranlegg er dermed ikke prioritert de siste 25 - 30 årene. Andre anleggs-løsninger har i denne perioden kommet på markedet, og hovedanbefalingen i dag er at det er andre løsningsalternativer som er bedre enn bruk av sandfilteranlegg for rensing av totalt mengder husholdningsavløp/**sanitært avløpsvann** (både toalettavløp og **gråvann**).

Sandfilteranlegg kan imidlertid være en godt egnet løsning for rensing av gråvann, eller for totalavløp i områder der det ikke stilles krav til høygradig rensing med hensyn til fosfor. Som etterpolering for rensed avløpsvann kan også sandfilteranlegg være en egnet løsning. Forutsetningen er at det rensede avløpsvannet fordeles på filterflaten ved støtbelastning, fortrinnsvis med pumpe. Dette for å oppnå god fordeling av avløpsvann på hele filterflaten og utnyttelse av hele sandfilteret.

2.2. utfordringer i fht tilstandsvurdering av infiltrasjonssystemer

Kommuner som har startet kartlegging og vurdering av sine avløpsrenseanlegg opplever det vanskelig å vurdere tilstanden til eldre filteranlegg. Dette fordi det både kan være vanskelig å avklare hvordan rensanlegget er

samt kunne dokumentere hvordan rensanlegget fungerer hydraulisk og rensmessig. Denne veiledningen, med spesifikke beskrivelser for å kunne vurdere teknisk tilstand for ulike infiltrasjonssystemer, er derfor utarbeidet for å hjelpe forurensningsmyndighet til å

kunne definere og vurdere tilstanden til de ulike infiltrasjonssystemene.

For å kunne vurdere tilstanden til et infiltrasjonssystem er det behov for en beskrivelse av hva som må undersøkes, hvordan undersøkelsen skal gjennomføres og *hvilke* konklusjoner som skal trekkes ut fra de gitte undersøkelsene. Det er også viktig at vedkommende som skal gjennomføre undersøkelser og gi en tilstandsvurdering av det enkelte anlegg har i stedet et minimum av kunnskap og kompetanse.

2.3. Levetid for et infiltrasjonsanlegg

Levetiden til **infiltrasjonsanlegg** er den perioden man antar at anlegget kan brukes, uten at det går utover renseevnen. Forutsatt at anlegget er tilfredsstillende dimensjonert og bygget, ikke overbelastes i forhold til dimensjonering og er etablert i egnede løsmasser, vil levetiden hovedsakelig begrenses av to faktorer:

- *reduisert infiltrasjon gjennom anlegget på grunn av gjentetting av filterflaten* - infiltrasjonsfilteret vil ikke lenger fungerer tilfredsstillende hydraulisk
- *jordas evne til å binde **fosfor** (P)* - jordvolumet som utnyttes i infiltrasjonsfilteret blir på sikt mettet med hensyn til fosfor, noe som medfører redusert fosforbindingskapasitet i infiltrasjonsfilteret

Gjentetting av infiltrasjonsflaten kan føre til vesentlige strømningsendringer i jordprofilen. Disse endringene kan føre til funksjonssvikt med utslag av **avløpsvann** til terreng, avløpsvann som strømmer foretrukne strømningsveier gjennom sidene av infiltrasjonsgrøftene, eller oppstuvet vann i filteret, noe som kan medføre anaerobe forhold og gjenslemming. Hvilke prosesser som gjør seg gjeldende er stedsspesifikke, og avhenger av jordas hydrauliske og jordfysiske egenskaper, samt avløpsvannets mengde og sammensetning.



Hvor stort jordvolum som utnyttes til infiltrasjon og utstrømning av avløpsvann vil være avgjørende for infiltrasjonsanleggets levetid.

Et gitt jordvolum vil ha et begrenset antall bindingsplasser for fosfor, avhengig av jordas sammensetning. Hvor stort jordvolum som utnyttes til infiltrasjon og utstrømning av avløpsvann, vil derfor være avgjørende for infiltrasjonsanleggets levetid med hensyn til fosforbinding. Når alle fosforbindingsplassene i jordvolumet, som inngår i infiltrasjonsanlegget, er utnyttet, vil jordmassene være mettet med hensyn til fosfor. Infiltrasjonsfilteret vil da ikke lenger ha evne til å binde mer fosfor.

2.4. Gjentetting av filterflaten – hydrauliske forhold

Gjentetting er en av de prosesser som medfører at avløpsvannet ikke fordeles godt over filtervolumet i **umettet sone**. Vannivået i fordelingslaget vil stige og det kan dannes dammer på åpne filterflater eller stagnerende vann i lukkede anlegg. Gjentettingen skjer vanligvis i de øverste 10-15 cm. Ved nivåstigning vil vannet fordeles ut på sidearealer av filterflaten. Dersom vannet ikke fordeles godt og renses tilfredsstillende, kan dårlig rensed avløpsvann nå terrengoverflaten og utgjøre en helse- og miljørisiko. Dersom vannet kun passerer et mindre jordvolum i umettet sone, kan vannet være for dårlig rensed når det når **grunnvannet**. I grunnvannssonen vil det for visse stoffgrupper være mindre **renseeffekt** enn i umettet sone på grunn av mindre oksygentilgang. Gjentetting bidrar til å redusere anleggets levetid.

Gjentetting av filtre kan skje ved at **suspendert stoff** (partikler) og kjemiske forbindelser holdes tilbake ved filtrering, ved at finstoff vaskes ut av fordelingslaget og sedimenterer eller at biologisk vekst gjennom utvikling av **biofilm** over tid er større enn nedbrytningsraten, slik

at biofilmen vokser og tetter filteret. Mikroorganismer benytter oksygen til nedbrytning av **organisk stoff** og omdanning av redusert nitrogen. Det dannes en biofilm på filterflaten som bidrar til denne nedbrytningen. Vanligvis får mikroorganismer tilstrekkelig oksygen ved de belastningsforhold som gjelder naturbaserte filterløsninger, forutsatt at filterflaten ikke ligger for dypt i jordprofilen.

Biofilmen sørger for mer kontrollert og homogen infiltrasjon, og saktere gjennomstrømming av avløpsvann. Dette øker kontakttiden mellom avløpsvann og jordpartiklene og bidrar til en bedre rensing. I tillegg vil mikroorganismene i biofilmen ha positiv effekt i forhold til biologisk nedbrytning av organiske forbindelser og patogener. Dersom belastning av avløpsvann er større enn infiltrasjonskapasiteten i biofilmen, kan dette få alvorlige følger. Dersom det oppstår oksygenfrie forhold kan anaerob vekst utvikles raskt. Filterets effektive **porøsitet** avtar. Dette kan gi en betydelig redusert **hydraulisk ledningsevne** i størrelsesorden 1/10 til 1/1000 av opprinnelig ledningsevne.

Jordas sammensetning har stor betydning for strømning og transport av løste stoffer i umettet sone. Jordfysiske parametere kan endre seg flere 10-talls ganger over små avstander, og både naturlig inhomogenitet, makroporer og ustabile strømningsforhold har stor effekt på strømningshastighet og fordeling av vann i et jordprofil. Dette har igjen betydning for kontakttiden mellom **avløpsvann** og jordpartiklene, og dermed renseeffekten i anlegget.

En rekke forhold påvirker faren for gjentetting, som **hydraulisk belastning**, belastning av organisk materiale, doseringsfrekvens og fordelingssystem, samt jordtype (**porøsitet**, kornfordeling og vannledningsevne) og alder på anlegget. Når det gjelder vurdering av tilstand for et infiltrasjonssystem er det derfor viktig å kunne dokumentere om anlegget har en grad av gjentetting som begrenser anleggets funksjon.

2.5. Fosforbinding i infiltrasjonsanlegg – metning av jordas fosforbindingsvene

Jordas evne til å fjerne **fosfor** i **avløpsvann** er avhengig av jordmassenes **mineralogi** og **tekstur**. Det antas at fosfor fjernes fra avløpsvannet ved to prosesser:

- en rask reversibel prosess der fosfat (PO_4^{3-}) absorberes til kjemiske forbindelser i jorda, hovedsakelig oksider av jern, aluminium og kalsium (FeOH , AlOH og CaOH).
- en irreversibel prosess som skjer langsommere, og inkluderer utfelling av stabile P-mineraler og diffusjon av P-forbindelser i mikroporer og aggregater i jorda ([Robertson](#) 2008).

Jordvolumet i et filteranlegg har et begrenset antall bindingsplasser for fosfor. For å anslå jordas fosforbindeevne benyttes laboratorieforsøk der suspendert jord blandes med ulike konsentrasjoner av fosfor. Kjemiske modeller for binding (for eksempel Langmuir) benyttes deretter til å beregne metningspunkt for fosfor i et jordvolum. Basert på denne metoden er levetiden til et typisk **infiltrasjonsanlegg** estimert til å være om lag 15 til 20 år ([Jenssen et al. 2006](#)) med hensyn til fosforbinding. Et anleggs reelle levetid mht. fosfor vil imidlertid variere fra anlegg til anlegg, avhengig av blant annet dimensjon, belastning, utforming, fordeling, jordtype, jordvolum, **oppholdstid** og transportvei for infiltrert vann.

Det er flere svakheter tilknyttet laboratorieforsøk for å bestemme jordas fosforbindeevne. Metoden tar ikke i betraktning den langsomme fosforbindeprosessen. Ved slike forsøk ser man at mer fosfor fjernes dersom blandingen får stå noen dager. Dessuten viser feltforsøk et avvik mellom hva som blir bestemt i laboratorieforsøk versus hva som skjer i felt ([Jenssen et al. 2006](#)). Oppgraving av eldre filteranlegg viser at mange jordtyper kan binde mer fosfor enn hva som opprinnelig ble målt i laboratoriet. Dette tyder på at det dannes nye

P-bindeplasser i jorda ettersom anlegget er i bruk. Det kan være flere faktorer som bidrar til dette, blant annet vekslende redoks-forhold, temperatur, forvitring av mineralmateriale og andre endringer av jordkjemien, som følge av konstant tilførsel av avløpsvann. I Sverige er det undersøkelser som tyder på at filteranlegg renser mindre enn det som var forventet ut fra jordkjemiske forhold (Eveborn et al. [2012](#), [2014](#)).

Fosfor er et grunnstoff og kan opptre i ulike former. I filtre er det ønskelig å holde tilbake algetilgjengelig fosfor i form av fosfat. Jord kan være et effektiv filter for å binde fosfor, spesielt om innholdet av jern, kalsium og aluminium i jorda er høyt. Det vil uansett være en begrensning i fosforbindingskapasitet for et gitt jordvolum. Gjentetting kan også påvirke hvordan jorda binder fosfor, siden fosfor kan lekke ut dersom oksygenforhold og pH endres vesentlig.

Jordmasser som har blitt tilført avløpsvann over tid vil bli mettet med fosfor. Selv om lengre hvileperioder kan medføre regenerering av en del fosforbindingsplasser, må jordvolum som er benyttet til infiltrasjon av avløpsvann over tid anses som «oppbrukt» med hensyn til fosforbinding. Ut fra dette, anbefales det derfor ikke å etablere nye infiltrasjonsfiltre i samme jordvolum som har vært benyttet til infiltrasjon av avløpsvann i mange år. Det må derfor generelt søkes å finne nye lokaliteter når eldre infiltrasjonsfiltre skal erstattes. Imidlertid må det også tas med i betraktningen at eldre infiltrasjonsfiltre ofte er anlagt dypt i jordprofilen. Nye infiltrasjonsfiltre, etablert i henhold til dagens anbefalinger høyt opp i jordprofilen, kan dermed utnytte jordvolum som i prinsippet ikke har vært i kontakt med avløpsvann, selv om nytt filter anlegges i samme område som et eldre **infiltrasjonsfilter**. Dette må vurderes i det enkelte tilfellet.

2.6. Avgrensning av infiltrasjonsanleggets renseområde

Hvilke volum og areal som inngår i renseområdet til et **infiltrasjonsanlegg** er ofte vanskelig å fastslå eksakt. Ofte er det forutsatt at det er den umettede sonen, dvs. jordvolumet mellom filterflaten og øverste nivå av **grunnvannet**, som inngår i filteret, og at infiltrert vann skal være rensert når det når grunnvannet, som er **resipient**. I henhold til dagens norske anbefalinger skal avstanden til høyeste grunnvannsstand være minimum 50 cm for anlegg med størrelse opp til 25 **pe** og 100 cm for anlegg med størrelse 26-50 **pe**. For større infiltrasjonssystemer må avstand til **grunnvann** og mektighet av **umettet sone** vurderes i det enkelte tilfellet. Fjerning av organiske parametere (**BOF/TOC/KOF**) og ammonium foregår høyt i jordprofilen der det er mest oksygen og en velutviklet **biofilm**, dvs. de øverste 10-15 cm. Her vil det også være størst reduksjon av smittestoff. For **fosfor** er det jordvolumet totalt som betyr mest. Dersom kun volumet av umettet sone legges til grunn for rensing av fosfor vil mange infiltrasjonsanlegg ha begrenset levetid i forhold til å kunne holde tilbake fosfor, typisk mindre enn 20 år. Fosfor og øvrige parametere vil imidlertid også renses i grunnvannssonen hvor det er mindre oksygen tilgjengelig. Dette er vist i

mange filterbedanlegg/konstruerte våtmarksfiltre med mettet horisontal strømming. Spørsmålet blir da hvor stort jordvolum i **mettet sone** nedstrøms filterflaten som skal inngå som en del av anleggets «renseområde».

For å unngå forurensning av drikkevannsbrønner med patogene organismer, er det ofte satt et krav om minst 60 døgns teoretisk **oppholdstid** i grunnen, gitt en viss **hydraulisk belastning**, gradient og vannledningsevne i jordmassene. For fosfor er det vanskelig å gi noen konkret anbefaling om yttergrenser hvor grunnvannet skal være rent med hensyn til fosfor. For mange lokaliteter er det store jordvolum til rådighet før vannet når en resipient med brukerinteresser. Det må derfor gjøres lokale vurderinger. Generelt vil store avstander (>50 m til flere hundre meter) fra utslippssted til en resipient med overflatevann gi svært god rensing for fosfor. For andre parametere som nitrogen og smittestoff er bildet mer sammensatt siden nitrat og virus kan fraktes over lengre avstander i grunnvann. Det må da gjøres vurderinger ut fra lokale forhold om dette er parametere av betydning.

3. Kommunens myndighet og oppgaver

Kapittelet omhandler kommunens myndighet og oppgaver i forbindelse med utslipp av **sanitært avløpsvann** etter forurensningsforskriftens [kapittel 12](#) og kommunalt **avløpsvann** etter [kapittel 13](#). Dette består hovedsakelig i;

- Behandle søknad om utslipp – gi utslippstillatelser i henhold til forurensningsforskriften
- Føre tilsyn med utslippet – sikre at krav og vilkår gitt i utslippstillatelse tilfredsstilles
- Behandle søknad om tiltak i henhold til plan- og bygningsloven – gi byggetillatelse
- Føre tilsyn med byggetiltaket
- Følge opp ulovligheter – registrere forurensning eller avvik fra utslippstillatelsen og følge opp

Det finnes mye god veiledning om myndighet og oppgaver for dette fagfeltet på [miljokommune.no](#)

Tillatelsene til utslipp av avløpsvann og tillatelse til byggetiltak er [enkeltvedtak](#). Det er strenge regler kommunen må forholde seg til i så måte. For både forurensningslovgivningen og plan- og bygningslovgivningen gjelder at anleggseier må knytte til seg en eller flere fagpersoner til å gjøre **nødvendige vurderinger og utarbeide søknadsdokumentasjon**. Kommunen skal vurdere søknader og begrunne vedtakene, jf. [forvalt-](#)

[ningsloven kap. V](#). Begrunnelsen skal vise til de reglene vedtaket bygger på (hjemmel), og de hensyn kommunen legger til grunn bør nevnes (faglig begrunnelse). Les mer om dette og de øvrige reglene om enkeltvedtak på [miljodirektoratet.no](#), i fagbøker eller på ulike nettsteder.

Kommunen er bundet av både lovfestede og ulovfestede regler i sin saksbehandling. En del av reglene kan ikke fravikes eller «slipes i kantene», mens andre regler åpner for vurderinger og skjønnsutøvelse. Ulovfestede regler gir spilleregler for skjønnsutøvelsen. Kommunen må ha kompetansen som trengs for å vite hvilke regler som er «firkantet» og hvilke som gir rom for bruk av skjønn. Det er viktig at dette kommuniseres tydelig til politikere og fagpersoner som deltar i kommunens saksbehandling, og til innbyggerne som forholder seg til vedtakene.



3.1. Søknad og tillatelse etter to regelverk

Utslippssøknaden (forurensningen) behandles etter forurensningslovgivningen og byggesøknaden (byggetiltaket) behandles etter plan- og bygningslovgivningen. Kommunens rolle som forurensningsmyndighet er vesentlig forskjellig fra kommunens rolle som bygningsmyndighet:

For å vurdere forurensningen (utslippssøknaden), må kommunen ha kompetanse til å vurdere detaljer i dokumentasjonsgrunnlaget, for å avklare om søknaden er godt nok dokumentert. Er kommunen i tvil om en søknad kan godkjennes, må det bes om ytterligere dokumentasjon eller søknaden må avslås. Dersom søknaden er godt nok dokumentert, må kommunen i tillegg vurdere forurensningen i en større, helhetlig sammenheng (se helhetlig kartlegging og vurdering på [miljokommune.no](#) og [norsk vann.no](#)). Er utslippet det søkes om forsvarlig på akkurat det stedet der utslippet ønskes etablert?



Kommunen har ulik myndighet og må gjøre ulike vurderinger ved behandling av søknad om utslippstillatelse i henhold til forurensningslovgivningen og søknad om byggetillatelse i henhold til plan- og bygningsloven (pbl).

Kommunen kan gjennom utslippstillatelsen sette nødvendige vilkår, blant annet for å motvirke at forurensning fører til skader eller ulemper, jf. forurensningsloven § 16. Det betyr at kommunen kan sette andre krav til utslippet, enn det som er beskrevet i utslippssøknad.

I byggesaker har kommunen en helt annen myndighet, hvor de skal gi tillatelse dersom tiltaket ikke er i strid med plan- og bygningslovgivningen, annet regelverk eller privatrettslige avtaler. Kommunens rolle er å påse at et hvert tiltak er belagt med ansvar fra fagkyndige foretak, men ellers ikke blande seg inn i prosjekteringen.

3.2. Mer om behandling av søknad om utslipp av avløpsvann

[Forurensningsloven § 7](#) forbyr alle å ha, gjøre eller sette i verk noe som kan medføre fare for forurensning uten at det er lovlig etter §§ [8](#) eller [9](#), eller tillatt etter vedtak i medhold av § [11](#). Vanlig forurensning fra boliger og fritidshus er tillatt, men det må søkes om tillatelse for utslipp av **sanitært avløpsvann**, da ingen renseanlegg renser 100 % av forurensningen, og det alltid vil hefte en fare for forurensning når **avløpsanlegg** etableres. For utslipp av sanitært avløpsvann fra bolighus, hytter og lignende er det gitt nærmer regler i forurensningsforskriften [kap. 12](#). I forurensningsforskriftens [kap. 13](#) finnes nærmere krav til utslipp av kommunalt **avløpsvann** fra mindre tettbebyggelser.

Kommunen vurderer utslippet på bakgrunn av søknaden som er kommet inn. Det er ikke kommunens oppgave å velge renseløsning for innbyggerne. Det er den som søker om utslippstillatelse, eller den som representerer den som skal søke, som må gjøre nødvendige vurderinger og skaffe til veie nødvendig dokumentasjon, som grunnlag for å behandle søknaden. Både faren for forurensning og restutslippet (som ikke er renset av avløpsanlegget) må dokumenteres. Vurdering av helhetlig belastning, basert på resipientens tilstand og kapasitet, samt viktige brukerinteresser inngår også i søknadsdokumentasjonen. Eksempler på brukerinteresser som må vurderes er drikkevannskilder, naturmangfold, badeplasser, friluftsliv, rekreasjon, vanning, grønnsaksdyrking med mer. Her er det naturlig at kommunen bidrar med dokumentasjon og kunnskap. Kommunen må vurdere hva det er rimelig å kreve at søkeren bidrar med av slike opplysninger, og skaffe de øvrige opplysningene selv. Mer om forvaltningsrett og ulovfestet forvaltningsrett for å få hjelp til kommunens skjønn og rimelighetsvurderinger finnes på [miljødirektoratet.no](#). I tillegg finnes flere hjemmesider på nettet, samt en rekke bokutgivelser, som handler om forvaltningsrett. Se [miljøkommune.no](#) for mer veiledning om helhetlig kartlegging og vurdering. Teksten på miljøkommune er først og fremst myntet på arealplan-

legging og søknadsbehandling, men kan også benyttes for kommunens tilsynsoppgave. Se miljøkommune.no for [veiledning om søknadsbehandling](#) og Norsk Vannsmal for utslippstillatelse med tilhørende sjekkliste på [va-jus.no](#).

I de tilfeller hvor kommunen finner at søknaden er godt nok dokumentert, og at det er forsvarlig å tillate renseløsningen på det aktuelle stedet, kan de gi utslippstillatelse. Ingen har imidlertid krav på å få utslippstillatelse. Det er det opp til forurensningsmyndighet å avgjøre, innenfor de lovfestede og ulovfestede reglene. Tillatelsen som anleggseieren får, gir anleggseieren rett til å forurense, noe som ellers er forbudt. Tillatelsen blir gitt med en fastsatt tidsavgrensning, eller den kan gis på ubestemt tid. En utslippstillatelse er uansett ikke en permanent tillatelse til å forurense, men kan endres eller trekkes tilbake.

Vær oppmerksom på at utslippstillatelsen må gjelde fra husvegg og til utslippspunkt. Hele anlegget må vurderes og tillates, ikke bare renseenheten.



En utslippstillatelse må gjelde fra husvegg og til utslippspunkt. Hele anlegget må vurderes og tillates, ikke bare renseenheten.

3.3. Krav til utslipp av avløpsvann

Når kommunen vurderer hvilke krav som skal stilles til utslippet, vurderes dette opp mot standardiserte minimumskrav regulert i sentral forskrift ([§12-7 - §12-13](#) og [§13-6 til §13-15](#)). De sentrale minimumskravene vil vanligvis være tilstrekkelige for å ivareta miljøsinn og brukerinteresser. Kommunen kan fastsette andre krav i enkeltsaker (enkeltvedtak) jf forurensningsforskriften [§12-5](#) og [§13-5](#). Andre krav betyr vanligvis strengere krav. Dersom det søkes om mildere krav i enkeltsaker, er det viktig at kravene begrunnes særskilt. Slik søknad må også inneholde dokumentasjon som blant annet viser at utslippet ikke har skadevirkninger på miljøet og at utslippet ikke medfører brukerkonflikter. [Kommentarer til forurensningsforskriften](#) og [miljøkommune](#) har utdypende veiledning om dette.

For mindre renseanlegg kan kommunen stille strengere krav i egen, lokal forskrift, jf. forurensningsforskriften [§12-6](#). Det finnes ikke tilsvarende mulighet for kapittel 13 anlegg. Lokal forskrift utarbeides kun dersom det er behov for det av hensyn til den helhetlige forurensnings-situasjonen eller brukerinteresser, slik at kommunen blir bedre rustet til å innfri lokale miljømål. Det er kun standardkravene i § 12-7 til § 12-13 kommunen har anledning til å fravike, i form av lokal forskrift eller enkeltvedtak. Hva som krever søknad, regler for saksbehandling og forholdet til eldre utslippstillatelser eller generelle alderskrav/varighet for alle utslipp,

er eksempler kommunen ikke har lov til å lage lokale bestemmelser om.

Det finnes også en annen åpning for å lage lokal forskrift for mindre **avløpsanlegg** i forurensningsforskriften [§12-16](#). Heller ikke her er det tilsvarende forskriftsmulighet for større anlegg (kap. 13). Kommunen har som nevnt ovenfor ikke hjemmel til å sette alderskrav til varighet for alle anlegg i lokal forskrift etter [§ 12-6](#). Derimot kan kommunen bestemme at utslipp som det på tidspunkt for etablering ikke måtte innhentes tillatelse for, etter det på den tid gjeldende regelverk, er ulovlige etter en fastsatt frist. I praksis, vil dette si at forskriftshjemmelen i [§12-16](#) gjelder alle anlegg etablert før søknadsplikten kom i 1972, samt de anlegg som lovlig kunne etableres uten tillatelse mellom 1972 og 1986. Se [Norsk Vanns veileder](#), for hjelp til å avgjøre hvilke anlegg dette gjelder. § 12-16 kan ikke benyttes til å sette et generelt alderskrav for anlegg som har tillatelse, slik flere kommuner har valgt å gjøre det. Dersom kommunen ønsker å regulere utslippstillatelser, kan de gjøre det ved å gi tidsavgrensede tillatelser. Allerede gitte tillatelser kan revideres eller trekkes tilbake når som helst, innenfor de vilkårene som er fastsatt i forurensningsloven [§18](#).

Les mer om dokumentasjon av eldre anlegg i [kapittel 6.2](#).

3.4. Før tilsyn med at bestemmelsene i lov, forskrift og vedtak følges

Kommunens tilsynsplikt i henhold til forurensningsforskriften starter så snart utslippstillatelse er gitt, og pågår så lenge avløpsanlegget er i drift. Kommunen skal også føre tilsyn med avløpsanlegg som er etablert uten tillatelse. At det ikke finnes noe skriftlig tillatelse i arkivet, er ikke det samme som at det er et ulovlig utslipp, jf. [forurensningsforskriften § 12-16, annet ledd](#). Kommunen må avklare status «bygget lovlig uten tillatelse» eller «ulovlig etablert».

3.4.1. Utslippstillatelsen

Utgangspunktet for tilsyn med gitte tillatelser er utslippstillatelsen. For nyere anlegg kan og bør det også føres tilsyn med byggetillatelsen. Tillatelsene må samsvare med det etablerte anlegget/utslippet, og de må inneholde nødvendige vilkår.



Tilsynsoppgaven i sin helhet består av flere oppgaver:

- Helhetlig kartlegging og vurdering av et større område
- Kartlegging av den tekniske tilstanden til **avløpsanlegget**
- Vurdering av utslippstillatelse opp mot totalbelastningen av områder hvor anlegget befinner seg og den tekniske tilstanden
- Følge opp ulovligheter

Ved tilsyn kan kommunen eksempelvis konkludere med at:

- utslippet kan aksepteres i fortsettelsen, men at det må på plass reviderte vilkår, slik som krav til drift og vedlikehold, prøvetaking, rapportering eller tømming av slam
- det ikke er samsvar mellom utslippstillatelsen og det faktiske utslippet (brudd på tillatelse/vilkår i tillatelse) og anlegget må endres i samsvar med utslippstillatelsen, eller det må sendes inn ny søknad
- en helhetlig vurdering av et større område medfører at et enkeltutslipp, med utslippstillatelse og tilfredsstillende tekniske standard, må få strengere krav

I de forannevnte tilfeller må kommunen oppheve/endre/sette nye vilkår og om nødvendig kalle utslippstillatelsen tilbake. Det skal tas hensyn til kostnadene en endring eller omgjøring vil påføre forurenseren og de fordeler og ulemper endring eller omgjøring for øvrig vil medføre. Det er [forurensningsloven § 18](#) som kommer til anvendelse her. Se Norsk Vanns veileder på [va-jus.no](#) for mer veiledning.

3.4.2. Helhetlig kartlegging og vurdering av et større område

Før det kan avgjøres hvorvidt et utslipp kan tillates i fortsettelsen eller ei, må kommunen vurdere den totale belastningen og hvilke særskilte interesser som må ivaretas, i området hvor utslippet befinner seg. Dette kan endre seg over tid, og kan medføre at tidligere gitte utslippstillatelser må få endrede vilkår eller oppheves jf. [forurensningsloven § 18](#). Vurderingene gjøres på bakgrunn av opplysninger kommunen har fra før, eller må gå til anskaffelse av, vedrørende den forurensningsmessige situasjonen og brukerinteresser for et større område. Noen eksempler på typiske vurderinger i dette arbeidet er:

- [Vannforskriftens](#) mål om at tilstanden i resipienten skal ha minst god økologisk og kjemisk tilstand. Den enkelte utslippstillatelse må vurderes i en større sammenheng, hvor vannkvalitet på utslippsstedet er avgjørende. Er vannkvaliteten ikke god, eller i fare for å forverres, kan kommunen endre vilkår for utslippet

eller trekke utslippstillatelsen tilbake jf. [forurensningsloven § 18](#).

- Risikoen for forurensning av nedslagsfelt til drikkevann eller selve vannkilden, alternativt andre resipienter jf. [drikkevannsforskriften § 4](#).
- Andre brukerinteresser som kan bli berørt, slik som badeplasser, fiske, rekreasjon eller jordbruksvanning.
- Om forurensningen medføre forringelse av naturmangfoldet jf. naturmangfoldloven §§ [8-12](#).

Se [kapittel 6](#), veiledning på [miljokommune.no](#) og [Norsk vanns brosjyre](#) for mer informasjon.



Ved helhetlig kartlegging og vurdering av et større område avklare muligheter og begrensninger som finnes for området og eventuelt hvilke spesielle forhold som må ivaretas.

3.4.3. Kartlegging av den tekniske tilstanden til avløpsanlegget

En del av kommunens tilsynsoppgave består i å få bekreftet om anleggene er utført og driftes i samsvar med tillatelsene (etter begge regelverk). Statusen på den enkelte renseenheten med tilhørende komponenter må vurderes. Følgende intervall for tilsyn anbefales;

- Første gang kan med fordel være et felles tilsyn etter begge regelverk, i god tid før anlegget er 5 år. Dette fordi ansvarsretten til ansvarlig foretak i forbindelse med etableringen varer i 5 år etter at ferdigattest er gitt. I denne perioden kan kommunen føre tilsyn med byggetiltaket etter plan- og bygningsloven. Plan- og bygningslovgivningen gir hjemmel til å rette tiltak som skyldes feil/mangler i forbindelse med prosjektering og/eller utførelse, direkte til ansvarlige foretak.

Etter at 5 år er gått er det kun den ansvarlige for forurensningen som kan stilles til ansvar.

- Deretter ved behov, med utgangspunkt i forurensningsforskriftens bestemmelser. Om og hvor ofte anleggene eventuelt trenger en særskilt teknisk vurdering er opp til den enkelte kommune. Dersom kommunen setter fornuftige vilkår om drift, service og rapportering når utslippstillatelse gis, vil årlige rapporteringer gi jevnlig opplysninger om anleggets tilstand fra servicepersonell og renovatør. En god avtale med renovatører som tømmer slaminnretningen vil gi kommunen nyttige data om tilstanden på anlegget. Hva slags anleggsløsninger som finnes i kommunen vil også være avgjørende for hvor ofte, og om det er behov for å gjennomføre en jevnlig, teknisk kartlegging.

Vær oppmerksom på at utslippstillatelsen gjelder utslippet fra husvegg og til utslippspunkt. *Hele* anlegget må vurderes, ikke bare renseenheten. En kartlegging av den tekniske tilstanden må gjelde tilsvarende.

Det er i utgangspunktet den ansvarlige for forurensningen som skal fremskaffe dokumentasjon om sitt eget anlegg, ikke kommunen. Når kommunen fører tilsyn med etablerte **avløpsanlegg** er kommunens oppgave med å samle inn opplysninger begrenset. Det er imidlertid naturlig at kommunen sjekker ut det som finnes tilgjengelig av data i kommunens register og systemer. Dette kan eksempelvis være utslippstillatelser, tømmedata, data fra service, resultater fra prøvetaking og eventuelle rapporter eller oppsummeringer fra tidligere tilsyn. I noen tilfeller vil disse dataene være nok dokumentasjon til å kunne avgjøre om anlegget er i samsvar med utslippstillatelsen, mens i andre tilfeller vil kommunen ha behov for mer informasjon eller dokumentasjon for å treffe en avgjørelse. Det er viktig at anleggseier blir bedt om å fremskaffe slik dokumentasjon, jf. forurensningsloven [§ 49](#) og [§ 51](#).

Se kap [6.2.](#) – **vurdering ut fra dokumentasjonsgrunnlag**

Dersom en kommune ikke har oversikt over avløpssituasjonen i kommunen, og ikke tidligere har drevet tilsyn med gitte tillatelser, kan det være hensiktsmessig å foreta en større kartlegging av tilstanden for hele, eller deler av kommunen. Kommunen bør innledningsvis vurdere om det er hensiktsmessig å besøke alle anleggene fysisk. Dersom man har gode data fra renovatør, kan det være det ikke er samfunnsøkonomisk forsvarlig eller foreligger faglig behov for å se alle anleggene. Dette kan eksempelvis gjelde for anlegg som har direkte utslipp, for anlegg med alt for små **slamavskillere**, anlegg med høy vannstand over flere år, eller eldre synkekummer som eneste løsning. Dersom renovatøren,

på oppdrag fra kommunen, har bidratt med data om anlegg som åpenbart ikke er tilfredsstillende, bør kommunen kunne formulere et forhåndsvarsel uten å oppsøke anlegget. Dette bør være tilfredsstillende, all den tid anleggseieren gis en rimelig frist til å gi tilbakemeldinger til opplysningene til forhåndsvarselet. På bakgrunn av eventuelle opplysninger fra eier, i forbindelse med forhåndsvarselet, kan kommunen dra ut på befarung av anlegget dersom innkomne opplysninger tilsier det. Ved behov kan kommunen, på bakgrunn av innkomne opplysninger, endre ordlyden før endelig vedtak treffes. Anleggseieren har også klagerett på selve vedtaket.

Kartlegging av avløpsanlegg i et større område kan utføres av kommunen selv. Dersom kommunen finner det formålstjenlig, kan de sette bort oppdraget til en rådgiver, studenter eller til renovatøren. Myndighetsutøvelsen i etterkant av kartleggingen må imidlertid kommunen gjøre selv.

Se kap [5.1.4.](#) – **massekartlegging**

3.4.4. Vurdering av utslippstillatelse opp mot totalbelastning og tekniske tilstand

Når helhetlig kartlegging og vurdering, teknisk tilstand og utslippstillatelsen er vurdert, settes de ulike resultatene fra tilsynsarbeidet sammen, og det gjøres en samlet vurdering. Følgende må da avklares;

- Er det særlige utfordringer med forurensning eller brukerinteresser i området, som tilsier at anlegget må få strengere vilkår, eller at utslippstillatelse må trekkes tilbake?
- Er anlegget i samsvar med dagens krav til utslipp?
- Har anlegget tilfredsstillende teknisk tilstand?
- Er anlegget etablert i samsvar med utslippstillatelsen?
- Driftes anlegget i samsvar med utslippstillatelsen?
- Er gitte vilkår i utslippstillatelsen tilfredsstillende, eller er det behov for endrede vilkår?

Den faglige vurderingen av de faktiske forhold vil avgjøre hvordan kommunen skal prioritere oppfølgingen av avløpsanleggene. Ressurser og valg av lokal strategi vil også påvirke oppfølgingen. Kommunen må gjøre en del strategiske valg, eksempelvis:

- Opprydding i hele kommune ut fra prinsippet «de verste først»
- Områdevis opprydding basert på tilstand i **vannforekomst**
- Prioritere påviste konflikter i forhold til brukerinteresser
- Prioritere å få knyttet flest mulig til offentlig nett først

Helhetlig kartlegging og vurdering av området	Helhetlig kartlegging og vurdering opp mot utslippstillatelsen, basert på det enkelte anlegget								Samlet konklusjon	Handling	Kommentarer
Vurdering 1	Vurdering 2			Konklusjon vurdering 2	Vurdering 3			Konklusjon vurdering 3	Vurdering 1 - 3 samlet		
	Tillatelse eller ei	Etablert anlegg	Feil/mangler	Utslipps-tillatelsen	Dagens krav til utslipp	Samsvarer anleggets tekniske tilstand med gjeldende krav til utslipp (SS12-7 til 12-13 eller lokale krav)?	Drift- og vedlikehold	Utslipps-tillatelsen tilfredsstillende slik den er formulert			
Foreligger det utfordringer med forurensning eller brukerinteresser i området?	Foreligger utslipps-tillatelse?	Er anlegget etablert i samsvar med utslippstillatelsen? (vurdert etter plassering og etablert utforming)	Har anlegget en tilstand som samsvarer med utslippstillatelsen? (vurdert etter feil/mangler)	Er anlegget i samsvar med utslippstillatelse?	Samsvarer anlegget med dagens generelle krav til utslipp (SS12-7 til 12-13 eller lokale krav)?	Samsvarer anleggets tekniske tilstand med gjeldende beste praksis (veiledning med sjekkliste i rapport 245/2018)	Er vilkår om drift- og vedlikehold i dagens utslippstillatelse tilfredsstillende?	Er utslipps-tillatelsen tilfredsstillende slik den er formulert	Basert på helhetlig vurdering av området og vurdering av den enkelte anlegget	Hva bør kommunen foreta seg?	
Ingen utfordringer	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ingen særskilte behov av hensyn til totalbelastning av området. Ingen brudd på utslippstillatelsen. Ikke behov for revisjon av utslippstillatelse.	Brev. Orientering om at det er ført tilsyn og status.	Hverken helhetlig vurdering, utslippstillatelse eller teknisk tilstand har avdekket behov for tiltak. Huseier bør tilskrives og orienteres om resultatet. Det er viktig at informasjonen er tydelig på at situasjonen kan endre seg over tid og at kommunen vil gjennomføre nytt tilsyn på et senere tidspunkt. Det kan også være fornuftig å orientere anleggseieren om dens plikter, slik at de ikke opplever kommunens tilsyn som noen ansvarsfraskrivelse. Til dette kan en av Norsk Vanns brosjyrer benyttes. Hva bør du vite om avløpsrenseanlegget ditt eller Privat infiltrasjonsanlegg.
Ingen utfordringer	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja		Nei	Nei	Ingen særskilte behov av hensyn til totalbelastning av området, ingen brudd på utslippstillatelsen, men det er behov for å endre utslippstillatelsen. Anlegget fungerer ikke optimalt, på grunn av behov for endret drift-/vedlikehold. Krever reviderte vilkår i utslippstillatelsen, da skaden eller ulempen med utslippet kan reduseres uten urimelig kostnad for forurenseren. Kan også være på grunn av at ny teknologi gjør det mulig å minske forurensningen i vesentlig grad.	Vedtak Forurensningsloven § 18, bokstav 2 eller 3. Oppheve, endre eller sette nye vilkår for tillatelsen Sette frist for når vilkår må være innfridd. Følge opp med pålegg om å treffe tiltak dersom søknad ikke sendes inn.	Kan eksempelvis dreie seg om behov for oftere tømming av slam, behov for inngåelse av serviceavtale, tilgang til anlegg i form av helårs bilvei eller lignende.
Ingen utfordringer	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Ja	Nei	Ingen særskilte behov av hensyn til totalbelastning av området, ingen brudd på utslippstillatelsen, men tillatelsen er av eldre dato og innfrir ikke dagens krav til utslipp. Det må etableres ny avløpsløsning, da skaden eller ulempen med utslippet kan reduseres uten urimelig kostnad for forurenseren. Kan også være på grunn av at ny teknologi gjør det mulig å minske forurensningen i vesentlig grad. Dersom tillatelsen er eldre enn 10 år, kan fjerde ledd anvendes. Utslippstillatelsen trekkes tilbake.	Vedtak Forurensningsloven § 18 bokstav 2, 3 eller fjerde ledd Varsle tilbakekalling av tillatelse. Sette frist for når søknad for nytt anlegg må være innsendt. Følge opp med pålegg om å treffe tiltak dersom søknad ikke sendes inn.	Dersom kommunen har mange anlegg å følge og lite ressurser, kan vurdering av konsekvenser, hensyn til mulighet for fellesanlegg, hensynet til opprydding områdevis og lignende vektlegges, for å avgjøre hvilke frist som skal settes. Vurderingen må gjøres for den enkelte sak. Det er hensiktsmessig å fatte vedtak om at tillatelsen trekkes tilbake innen x antall år, som er tilpasset kommunens kapasitet og fremriftsplan, selv om det blir mange år frem i tid. Eier bør oppfordres til å gå i gang med planlegging og etablering av anlegg, uavhengig av fristen. Vedtaket bør fattes på vilkår om at utslippet blir ulovlig før fristen utløper, dersom belastningen økes, det oppstår tekniske utfordringer eller det oppstår andre uforutsatte hendelser. Vedtaket må tinglyses. Kommunen må sørge for et system, som gjør at vedtakene blir fulgt opp fra kommunens side. Det er smart å få politisk forankring på prinsippene ved fastsetting av ulike frister.
Ingen utfordringer	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Ja	Nei	Ingen særskilte behov av hensyn til totalbelastning av området, ingen brudd på utslippstillatelsen, men tillatelsen er av eldre dato og innfrir ikke dagens krav til teknisk tilstand. Det må etableres ny avløpsløsning, da skaden eller ulempen med utslippet kan reduseres uten urimelig kostnad for forurenseren. Kan også være på grunn av at ny teknologi gjør det mulig å minske forurensningen i vesentlig grad. Dersom tillatelsen er eldre enn 10 år, kan fjerde ledd anvendes. Utslippstillatelsen trekkes tilbake.	Vedtak Forurensningsloven § 18 bokstav 2, 3 eller fjerde ledd Varsle tilbakekalling av tillatelse. Sette frist for når søknad for nytt anlegg må være innsendt. Følge opp med pålegg om å treffe tiltak dersom søknad ikke sendes inn.	Dersom kommunen har mange anlegg å følge og lite ressurser, kan vurdering av konsekvenser, hensyn til mulighet for fellesanlegg, hensynet til opprydding områdevis og lignende vektlegges, for å avgjøre hvilke frist som skal settes. Vurderingen må gjøres for den enkelte sak. Det er hensiktsmessig å fatte vedtak om at tillatelsen trekkes tilbake innen x antall år, som er tilpasset kommunens kapasitet og fremriftsplan, selv om det blir mange år frem i tid. Eier bør oppfordres til å gå i gang med planlegging og etablering av anlegg, uavhengig av fristen. Vedtaket bør fattes på vilkår om at utslippet blir ulovlig før fristen utløper, dersom belastningen økes, det oppstår tekniske utfordringer eller det oppstår andre uforutsatte hendelser. Vedtaket må tinglyses. Kommunen må sørge for et system, som gjør at vedtakene blir fulgt opp fra kommunens side. Det er smart å få politisk forankring på prinsippene ved fastsetting av ulike frister.
Ingen utfordringer	Ja	Nei	Ja	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	Ingen særskilte behov av hensyn til totalbelastning av området, men det er brudd på utslippstillatelsen. Anlegget er etablert på et annet sted enn det er omsøkt, eller det er etablert med en annen utforming enn omsøkt. Utslippet har ikke tillatelse og er ulovlig. Den ansvarlige må pålegges å sørge for tiltak for å stanse det ulovlige forholdet.	Vedtak. Forurensningsloven § 7 fjerde ledd (pålegg) "Det må sendes inn søknad om et anlegg som samsvarer med det anlegget som er etablert. Sette frist for når søknaden må være innsendt. eller "Be om at anlegget endres i samsvar med gitt tillatelse. Sette frist for når anlegget må være endret i samsvar med tillatelse. "Vurdere om kommunen bør anmelde etablering av anlegg uten tillatelse.	Her trengs tiltak, selv om avløpsanleggets tekniske tilstand tilsynelatende er ok. Det er behov for undersøkelser og utarbeidelse av dokumentasjon, tilsvarende som for et nytt anlegg. Søknaden behandles også på vanlig måte, som om anlegget ikke var anlagt. Når det gjelder infiltrasjonsanlegg kan det være en utfordring å ta representative grunnundersøkelser. Prøvene må tas så nære filterflata som mulig, uten at man skader selve filteret. I tillegg bør kommunen vurdere å følge opp det faktum at en anleggseier har tatt seg til rette ved å etablere en ulovlig forurensning. Anleggseieren kan anmeldes for det ulovlige forholdet. Dersom det har vært foretak med ansvarsrett involvert, bør Direktoratet for byggkvalitet orienteres.

Helhetlig kartlegging og vurdering av området	Helhetlig kartlegging og vurdering opp mot utslippstillatelsen, basert på det enkelte anlegget								Samlet konklusjon	Handling	Kommentarer
Vurdering 1	Vurdering 2			Konklusjon vurdering 2	Vurdering 3			Konklusjon vurdering 3	Vurdering 1 - 3 samlet		
	Tillatelse eller ei	Etablert anlegg	Feil/mangler	Utslipps-tillatelsen	Dagens krav til utslipp	Dagens krav til teknisk tilstand	Drift- og vedlikehold	Utslipps-tillatelse			
Foreligger det utfordringer med forurensning eller brukerinteresser i området?	Foreligger utslipps-tillatelse?	Er anlegget etablert i samsvar med utslippstillatelsen? (vurdert etter plassering og etablert utforming)	Har anlegget en tilstand som samsvarer med utslippstillatelsen? (vurdert etter feil/mangler)	Er anlegget i samsvar med utslippstillatelse?	Samsvarer anlegget med dagens generelle krav til utslipp (§§12-7 til 12-13 eller lokale krav)?	Samsvarer anleggets tekniske tilstand med gjeldende beste praksis (veiledning med sjekkliste i rapport 245/2018)	Er vilkår om drift- og vedlikehold i dagens utslippstillatelse tilfredsstillende?	Er utslipps-tillatelsen tilfredsstillende slik den er formulert	Basert på helhetlig vurdering av området og vurdering av den enkelte anlegget	Hva bør kommunen foreta seg?	
Ingen utfordringer	Nei	Foreligger ikke tillatelse	Foreligger ikke tillatelse	Foreligger ikke tillatelse	Ja	Ja	Foreligger ikke tillatelse	Foreligger ikke tillatelse	Ingen særskilte behov av hensyn til totalbelastning av området, men det er ikke gitt utslippstillatelse til anlegget som er etablert. Anlegget er etablert etter 1986 og sorterer dermed ikke under noen unntaksbestemmelser. Anlegget er ulovlig. Den ansvarlige må pålegges å sørge for tiltak for å stanse det ulovlige forholdet.	Vedtak. Forurensningsloven § 7 fjerde ledd (pålegg) *Det må sendes inn søknad om et anlegg som samsvarer med det anlegget som er etablert. Sette frist for når søknaden må være innsendt. eller *Be om at anlegget endres i samsvar med gitt tillatelse. Sette frist for når anlegget må være endret i samsvar med tillatelse. *Vurdere om kommunen bør anmelde etablering av anlegg uten tillatelse.	Her trengs tiltak, selv om avløpsanleggets tekniske tilstand tilsynelatende er ok. Det er behov for undersøkelser og utarbeidelse av dokumentasjon, tilsvarende som for et nytt anlegg. Søknaden behandles også på vanlig måte, som om anlegget ikke var anlagt. Når det gjelder infiltrasjonsanlegg kan det være en utfordring å ta representative grunnundersøkelser. Prøvene må tas så nære filterflata som mulig, uten at man skader selve filteret. I tillegg bør kommunen vurdere å følge opp det faktum at en anleggseier har tatt seg til rette ved å etablere en ulovlig forurensning. Anleggseieren kan anmeldes for det ulovlige forholdet. Dersom det har vært foretak med ansvarsrett involvert, bør Direktoratet for byggkvalitet orienteres.
Ingen utfordringer	Ja	Ja	Nei	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja	Ingen særskilte behov av hensyn til totalbelastning av området, men det er brudd på utslippstillatelsen. Når tillatelser gis, er det under forutsetning at anleggene fungerer teknisk. Forurensningen er ulovlig, så lenge anlegget ikke holdes i den tekniske tilstanden som tillatelsen baserer seg på. Anlegget innfrir forøvrig dagens krav til utslipp, dersom den tekniske tilstanden utbedres. Den ansvarlige må pålegges å sørge for tiltak for å stanse det ulovlige forholdet.	Vedtak Forurensningsloven § 7 fjerde ledd (pålegg). Be om at anlegget rettes i samsvar med utslippstillatelsen. Sette frist for når anlegget må være i tilfredsstillende teknisk tilstand, i samsvar med utslippstillatelsen. Kan eventuelt sende informasjonsbrev først, deretter varsel og pålegg om retting, dersom det ulovlige forholdet vedvarer.	
Ingen utfordringer	Nei	Foreligger ikke tillatelse	Foreligger ikke tillatelse	Foreligger ikke tillatelse	Nei	Nei	Foreligger ikke tillatelse	Foreligger ikke tillatelse	Ingen særskilte behov av hensyn til totalbelastning av området, men anlegget tilfredsstiller ikke dagens krav til utslipp eller dagens krav til teknisk tilstand. Anlegget er etablert før 1972, eller i samsvar med unntaksbestemmelsene i 1972-1986 og er lovlig uten tillatelse. Sette frist for når anlegget er ulovlig.	Vedtak Forurensningsforskriften § 12-16, annet ledd. Varsle at anlegget blir ulovlig og be om at det sendes inn søknad om nytt anlegg. Sette frist for når anlegget er ulovlig. Følge opp med pålegg om å treffe tiltak dersom søknad ikke sendes inn.	Anlegget må utbedres. Dersom kommunen har mange anlegg å følge og lite ressurser, kan vurdering av konsekvenser, hensyn til mulighet for fellesanlegg, hensynet til opprydding områdevis og lignende vektlegges, for å avgjøre hvilke frist som skal settes. Vurderingen må gjøres for den enkelte sak. Det er hensiktsmessig å fatte vedtak om at nytt anlegg må på plass, men med en frist som er tilpasset kommunens kapasitet og fremriftsplan. Eventuelt at fristen settes til 6 mnd etter endret bruk, salg eller lignende, men at utslippstillatelsen gjelder inntil videre. Alternativt kan kommunen tilskrive anleggseier i form av brev, om at anlegget lever på «lånt» tid og at det må forventes at tillatelsen vil bli trukket tilbake. Anleggseier må også forvente at anlegget kan få problemer. Det bør oppfordres til å starte planleggingen av et nytt anlegg. Dersom dette blir konklusjonen, må kommunen sørge for et system, som gjør at brevet blir fulgt opp på et senere tidspunkt, fra kommunens side.
Særskilte utfordringer	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Det er ikke brudd på tillatelsen. Dagens krav til utslipp og teknisk tilstand ser også greit ut, men området anlegget befinner seg i, krever strengere krav til utslippstillatelser. Skaden eller ulempen ved forurensningen blir vesentlig større eller annerledes enn ventet da tillatelsen ble gitt.	Vedtak Forurensningsloven § 18 bokstav 1. Be om ny søknad eller endre vilkår. Varsle tilbakekalling av tillatelse med dato, og sette frist for når søknad for nytt anlegg må være innsendt, eller dato for innfrielse av nye vilkår. Følge opp med pålegg om å treffe tiltak dersom søknad ikke sendes inn ,eller vilkår ikke innfris.	Den tekniske tilstanden på anlegget kan være i orden og i samsvar med gitt tillatelse. Likevel kan det være behov for søknad om ny utslippstillatelse eller endrede vilkår, som skjerpede rensekra, eller i verste fall at utslippstillatelse må trekkes tilbake. Det kan eksempelvis være et område hvor tilstanden i vannresipienten er forringet, eller står i fare for å bli det. Det kan også være brukerinteresser som for eksempelvis nedslagsfelt til drikkevannskilde, forurensning av selve drikkevannskilden, ivaretagelse av naturmangfold, badeplass eller andre brukerinteresser. Se relevant sak fra Forstating lagmannsrett
Særskilte utfordringer	Nei	Foreligger ikke tillatelse	Foreligger ikke tillatelse	Foreligger ikke tillatelse	Ja	Ja	Foreligger ikke tillatelse	Foreligger ikke tillatelse	Det er ikke brudd på tillatelsen. Dagens krav til utslipp og teknisk tilstand ser også greit ut, men området anlegget befinner seg i, krever strengere krav til utslippstillatelser. Anlegget er etablert før 1972, eller i samsvar med unntaksbestemmelsene i 1972-1986 og er lovlig uten tillatelse. Sette frist for når anlegget er ulovlig.	Vedtak Forurensningsforskriften § 12-16, annet ledd. Varsle at anlegget blir ulovlig og be om at det sendes inn søknad om nytt anlegg. Sette frist for når anlegget er ulovlig. Følge opp med pålegg om å treffe tiltak dersom søknad ikke sendes inn.	

3.4.5. Følge opp ulovligheter

Formålet med å drive tilsyn med gitte tillatelser er å begrense forurensningen i størst mulig grad, og bidra til at gjeldende miljømål innfris. Det blir ikke mindre forurensning av at kommunen kartlegger og samler data. Det er derfor viktig at kommunen følger opp de opplysningene de skaffer seg gjennom sitt tilsynsarbeid.

Verktøykassen for å fatte vedtak er allerede innholdsrik, med råd om forvaltningsrett til saksbehandlere, på miljodirektoratet.no, samt andre nettsteder og lærebøker. Videre finnes veiledning om valg av riktig hjemmel i forurensningslovgivningen og standardbrev på va-jus.no og virkemidler på miljokommune.no.

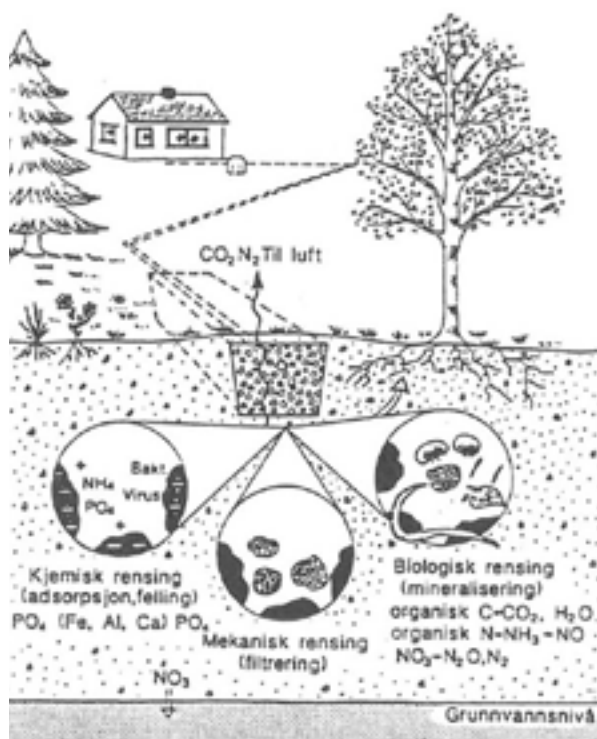
4. Beskrivelse av ulike infiltrasjonssystemer

For å beskrive de ulike infiltrasjonssystemene skilles det på de minste anleggene som er infiltrasjons- eller sandfilteranlegg for sanitært avløpsvann, og de større, jordbaserte renseanleggene som også kan ha tilførsel av

andre typer avløpsvann. I kapitlene nedenfor er det gitt beskrivelse av mindre infiltrasjons- og sandfilteranlegg (kap. 4.1 og 4.2), samt større, jordbaserte renseanlegg (kap. 4.3).

4.1. Mindre infiltrasjonsanlegg

Et infiltrasjonsanlegg er et renseanlegg der stedlige jordmasser benyttes som rensemedium. I et infiltrasjonsanlegg renses vannet via mekaniske, kjemiske og biologiske prosesser ved at avløpsvannet filtreres gjennom naturlig lagrede jordmasser. God fordeling av avløpsvannet på hele filterflata skal sikre god kontakt mellom infiltrert avløpsvann og stedlige jordmasser, slik at det sikres optimale forhold for gode renseprosesser.



I jordmassene under og nedstrøms infiltrasjonsfilteret skjer det både mekanisk filtrering, biologisk nedbrytning og kjemiske bindingsprosesser.

Etablering av infiltrasjonsanlegg forutsetter sandholdige jordmasser med evne til å holde tilbake aktuelle forurensningsstoffer. Infiltrasjonsanlegg er en driftssikker løsning med svært god renseevne, forutsatt at

anleggene er etablert i egnede løsmasser og er riktig dimensjonert og bygget, samt at de driftes og vedlikeholdes som forutsatt når de settes i drift.

Hovedkomponentene i et infiltrasjonsanlegg er:

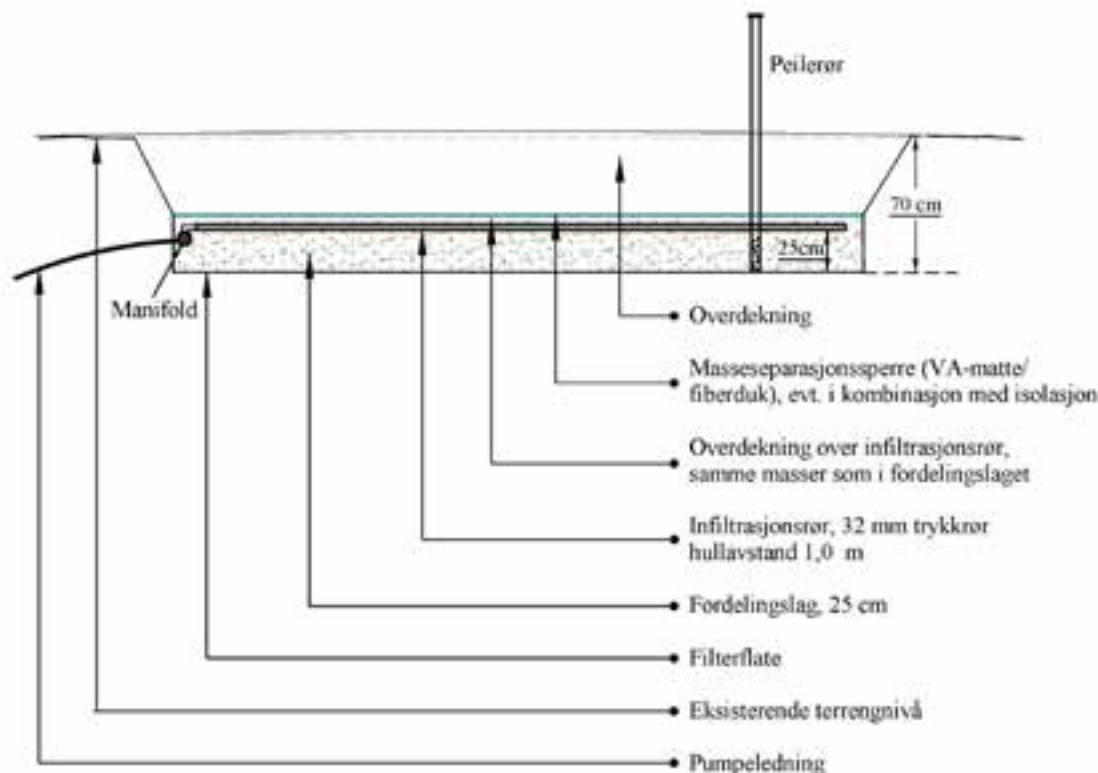
- **Slamavskiller** som holder tilbake sedimenterbart slam og flyteslam
- Pumpekum/fordelingskum som fordeler slamavskilt avløpsvann ut i infiltrasjonsfilteret
- **Infiltrasjonsfilter** (jordfilter) der mekaniske, biologiske og kjemiske prosesser foregår og holder forurensningskomponenter tilbake



Et mindre infiltrasjonsanlegg for sanitært avløpsvann består av slamavskiller, pumpekum, eventuelt fordelingskum og infiltrasjonsfilter (grøfter eller basseng)

4.1.1. Oppbygging mindre infiltrasjonsanlegg

Infiltrasjonsfilter for mindre anlegg er normalt utformet som en eller flere grøfter, alternativt basseng, der avløpsvannet ledes ut i et fordelingslag med pukk eller lettklinker. Det grove materialet har til oppgave å fordele avløpsvannet i rensemidiet. Infiltrasjonsanlegg kan utformes på flere måter, avhengig av lokale forhold. Oppbygging av mindre infiltrasjonsanlegg (< 50 pe) er beskrevet i VA/Miljø-Blad 59, [Lukkede infiltrasjonsanlegg](#).

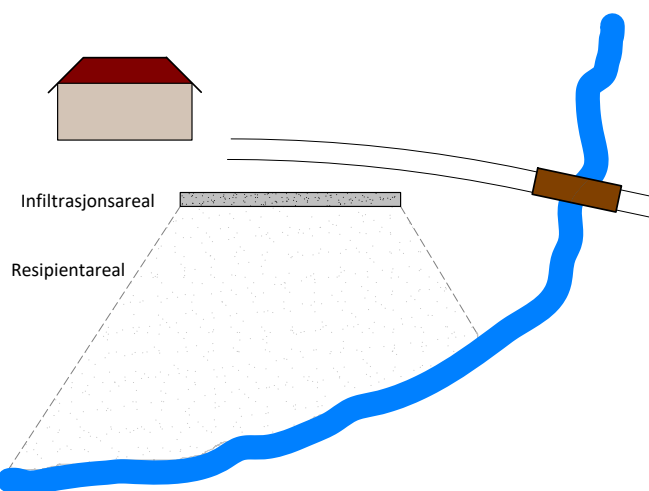


Oppbygging av lukket infiltrasjonsgrøft med fordelingslag, infiltrasjonsrør, masseseparasjonssperre, tilbakefylte masser og peilerør.

Det er i jordmassene under og nedstrøms grøften(e)/bassenget mange av renseprosessene finner sted. De viktigste renseprosessene skjer i den øvre delen av jordmassene, over grunnvannssonen. **Infiltrasjonsanlegg** har generelt høy **renseeffekt** for de viktigste forurensningskomponentene i avløpet, inkludert smittestoff. Det er viktig at **infiltrasjonsfilteret** etableres slik at infiltrert

vann oppnår lang transportvei og lang **oppholdstid** i løsmassene nedstrøms infiltrasjonsarealet (resipient-arealet).

Figuren på neste side viser prinsipper i forhold til oppbygging av **infiltrasjonsfilter**, samt infiltrasjon av **avløpsvann** og vannets strømming i infiltrasjonsanlegg.



Mange av renseprosessene i et infiltrasjonsanlegg skjer i resipientarealet nedstrøms infiltrasjonsfilteret. Det er viktig at dette området beholdes urørt og at det ikke er brukerinteresser som kan komme i konflikt med utslippet.

Ved etablering av **infiltrasjonsanlegg**, er følgende faktorer viktig:

- Filteret etableres i egnede løsmasser ut fra gjennomførte grunnundersøkelser på den aktuelle lokaliteten – infiltrasjonsanlegget må fungere tilfredsstillende både hydraulisk og rensemessig
- Infiltrasjonsanlegget etableres primært med støtbelastning (pumpe) for å oppnå tilfredsstillende fordeling av slamavskilt **avløpsvann** ut i hele filteret
- Filteret etableres på tvers av terrenghelningen, og strekkes så langt ut i lengderetning som praktisk mulig. Det vil si at lange, smale filtre anbefales fremfor korte, brede filtre. Dette for å sikre tilfredsstillende hydraulisk funksjon
- Filteret etableres så høyt opp i jordprofilen og så langt opp i terrenget som praktisk mulig. Dette for å oppnå lengst mulig transportvei og lengst mulig **oppholdstid** i løsmasser nedstrøms filterområdet
- **Infiltrasjonsfilter** skal etableres med en minimumsavstand til høyeste **grunnvannstand**, tettere masser eller fjell; anlegg opp til 25 **pe** = minimum 50 cm, anlegg 26-50 **pe** = minimum 100 cm
- Filteret etableres med peilerør nedsatt i filteret. Dette for å kunne kontrollere eventuelt oppstuvet vann i fordelingslaget når anlegget er satt i drift
- Filteret etableres slik at det oppnås tilstrekkelig **hydraulisk kapasitet** i forhold til den aktuelle, dimensjonerende vannmengden
- Frostisolering av infiltrasjonsfilter og øvrige anleggskomponenter må sikres
- Tilfredsstillende drift og vedlikehold av infiltrasjonsanlegget må sikres i driftsperioden, slik at god og stabil **renseeffekt** oppnås



Infiltrasjonsfiltre må utformes slik at det oppnås tilfredsstillende hydraulisk kapasitet i jordmassene

4.1.2. Grunnforhold – jordmassenes infiltrasjonsegenskaper

I Norge har vi mange jordtyper (typer av løsmasser) som egner seg for avløpsrensing. Jorda har ulike egenskaper for infiltrasjon av avløpsvann. Kjennskap til jordas generelle **resipient**- og renseegenskaper er derfor en forutsetning for å kunne velge ut egnede områder for etablering av infiltrasjonsfilter. Det er jordas evne til å rense vannet, samt jordmassenes infiltrasjonsevne som er de overordnede punktene ved valg av infiltrasjonsområder.

Nedenfor gis det en kort beskrivelse av sentrale begreper som brukes om jordas egenskaper for avløpsrensing. Renseeffekten er nær korrelert til vannets strømning og oppholdstid i jordmassene. Løsmassenes kornfordeling og lagringsfasthet er viktige faktorer for den generelle **vannledningsevnen** (meter/døgn) i en jordart. Kornfordelingen bestemmes i laboratorium ved sikteanalyser og angir prosentandel av ulike kornstørrelser. Forutsatt tilstrekkelig vannledningsevne, vil en søke områder som har hydraulisk kapasitet ($\text{m}^3/\text{døgn}$) til å motta dimensjonerende vannmengder. Med dette menes mengden vann som kan strømme gjennom en jordart over en tidsperiode. Dersom den hydrauliske kapasiteten overskrides vil grunnvannsstanden stige til et uakseptabelt nivå som følge av at jordmassene ikke greier å ta unna tilførte vannmengder.

Jordmassenes mektighet (dybde i meter) og utbredelse (areal) som er egnet som rensemiddel og resipient er avgjørende for hvordan anlegget dimensjoneres og utformes. Infiltrasjonskapasiteten (liter per m^2 og døgn) er et mål på en gitt jordarts kapasitet til å motta avløpsvann og bestemmes ut fra jordmassenes kornfordeling og vannledningsevne. Løsmassenes egenskaper som rensemiddel vil foruten jordfysiske forhold avhenge av jordpartiklenes kjemiske sammensetning og grad av biologisk aktivitet. Høyt innhold av jern-, aluminium- og/eller kalsiumforbindelser gir høy binding av **fosfor**. Innhold av metaller som binder fosfor vil variere mellom jordarter og i ulike nivåer i den enkelte jordart.

Den biologiske aktiviteten i jorda avtar med dybden. I dag anbefales det at infiltrasjonsanlegg legges høyt i jordprofilen med overdekning. Generelt er det større **renseevne** jo mer finkornet jordtypen er, på grunn av større overflate på finkornede jordtyper. Infiltrasjonsevne og hydraulisk kapasitet er imidlertid større jo mer grovkornet jordtypen er. Det må derfor finnes et kompromiss i forhold til krav en skal sette til jord med hensyn til rensing og vannmengden som skal behandles.

Tabellen nedenfor viser en forenklet vurdering av ulike jordtyper, som mottaker og rensemedium for **avløpsvann**. Egnede masser for infiltrasjon bestemmes ut fra hva som vektlegges. Det er få jordtyper som gir god uttelling på alle de tre egenskapene **renseevne**, infiltrer-

barhet og **hydraulisk kapasitet**. Breelavsetninger med stor mektighet er av disse få, dersom det ikke er for grovt materiale, og det er i slike avsetninger de store **infiltrasjonsanleggene** som regel er etablert.

Vurdering av renseevne, infiltrerbarhet og hydraulisk kapasitet for ulike jordtyper

Løsavsetning	Renseevne fosfor	Renseevne BOF	Renseevne smittestoff	Infiltrerbarhet	Hydraulisk kapasitet
Morene	+++	+++	+++	+ (-)	+ (-)
Breelavsetninger	++(+)	+++	++(+)	+++	+++
Elveavsetninger	-/+	++(+)	++(+)	++	+
Strandavsetninger	++(+)	++	++	++	++
Marine avsetninger	+++	+++	+++	-	+(-)
Forvittringsjord	+++	+++	+++	++	+

+++ svært bra, ++bra, - mindre bra/uegnet, +/- lokale variasjoner

4.2. Mindre sandfilteranlegg

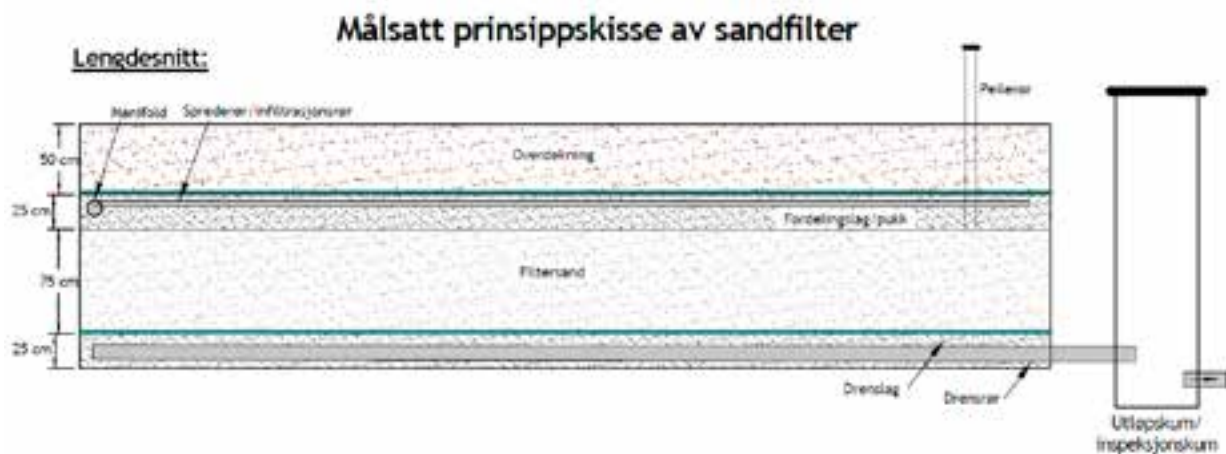
I et **sandfilteranlegg** renses vannet hovedsakelig biologisk ved vertikal strømning i et filter med tilkjørt filtermasse. Etter rensing samles vannet i et drenslag og ledes til **resipient** via utløps-/inspeksjonskum, med muligheter for prøvetaking av utløpsvannet. Slamavskilling benyttes som forbehandling før sandfilteret. Tradisjonelle sandfilteranlegg med tilkjørt **filtersand** har generelt god renseevne for **organisk stoff (BOF)**, men begrenset renseevne for **fosfor** over tid. Sandfilteranlegg anbefales i dag kun for rensing av **gråvann**, eller i områder som ikke stiller strenge krav til fosforrensing. Ved å benytte et filtermedium med høy fosforbindings-evne (eks. leca/Filtralite), kan sandfilteranlegg også være aktuell renseløsning i områder med høye krav til **renseeffekt** for fosfor. For å oppnå lang levetid mht. fosforbinding, må imidlertid filtermassen skiftes ut regelmessig. Generelt vil andre renseløsninger være mer aktuelle både kostnadmessig og med hensyn til tilfredsstillende renseeffekt over tid for totale mengder **avløpsvann** (toalettløp og gråvann).

4.2.1. Oppbygging sandfilteranlegg

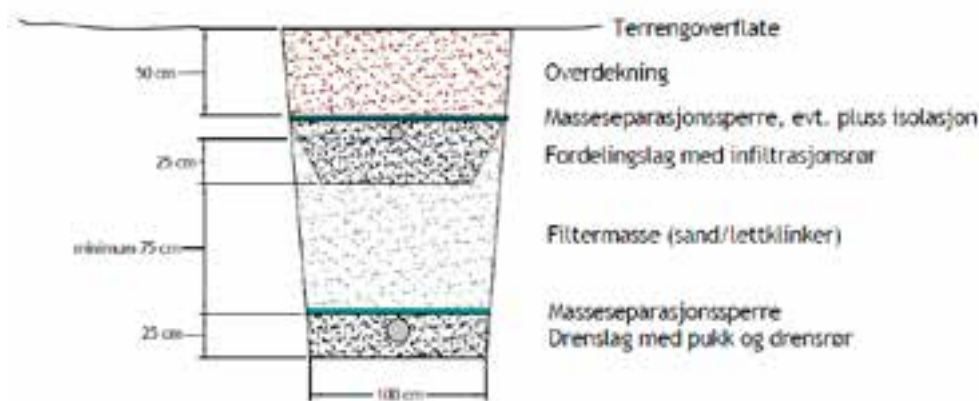
Et sandfilteranlegg er et renseanlegg der et tilkjørt sandlag benyttes som rensemedium. I et sandfilteranlegg renses vannet via mekaniske, kjemiske og biologiske prosesser ved at avløpsvannet filtreres gjennom et tilkjørt sandlag. God fordeling av avløpsvannet på *hele* filterflata skal sikre god kontakt mellom infiltrert avløpsvann og tilkjørte sandmasser, slik at det sikres optimale forhold for gode rensesprosesser. Infiltrert vann samles opp i et drenslag i bunnen av sandfilteret og ledes via utløps-/inspeksjonskum til resipient.

Hovedkomponentene i et sandfilteranlegg er:

- **Slamavskiller** som holder tilbake sedimenterbart slam og flyteslam
- Pumpekum som fordeler slamavskilt avløpsvann ut i sandfilteret
- Oppbygd sandfilter med tilkjørt sandlag, der mekaniske, biologiske og kjemiske prosesser foregår og holder forurensningskomponenter tilbake
- Utløps-/inspeksjonskum med muligheter for visuell kontroll eller prøvetaking av det rensede vannet



Målsatt prinsippskisse som viser oppbygging av sandfiltergrøft Tradisjonelt er sandfiltergrøfter i Norge ikke etablert med noen form for membran/bunntetting.



Tversnitt av sandfiltergrøft med drenslag i bunnen, tilkjørt sandlag og fordelingslag med infiltrasjonsrør.

4.2.2. Levetid sandfilteranlegg

Med levetid for et **sandfilteranlegg** menes, som for **infiltrasjonsanlegg**, perioden anlegget kan benyttes uten at renseevnen nedsettes vesentlig, eller blir uakseptabel i forhold til mål om tilstand i resipienten. I et sandfilter er det kjørt til et begrenset volum med **filtersand**, som vil ha begrenset levetid med hensyn til fosforbinding-kapasitet. Den tilkjørte sandas levetid mht. Fosforbinding vil avhenge av sandas evne til å binde **fosfor** (P) og mengde fosfor som tilføres gjennom avløpet. God fosforbinding er derfor en tidsavgrenset egenskap i et sandfilteranlegg. Typisk bindingskapasitet for filtersand er 100-500 gram/tonn. I beste fall vil 2 m³ filtersand kunne binde fosfor fra 1 person i et år. 20 m³ filtersand vil kunne binde fosfor fra 5 personer i 2-3 år, ved tilførsel av totalavløp.

En forutsetning for god rensing er at **avløpsvannet** fordeles optimalt i hele sandfilteret, og at filteret ikke går tett. Gjentetting kan skyldes at det over lang tid avleires mineralsk materiale eller **humus** i porene, noe som hindrer gjennomstrømning.

Mikrobiologisk vekst i form av **biofilm** er en ønsket utvikling og en forutsetning for god biologisk **renseeffekt** i sandfilteret. Dersom denne veksten over tid blir for stor i forhold til organismenes omsetning av stoffer, vil sandmassenes infiltrerbarhet og hydrauliske kapasitet nedsettes. Mineralsk og biologisk gjentetting kan medføre en oppstuvning av vann i anlegget, og dårlig rensert vann kan nå overflaten eller ledes til utløps-/inspeksjonskum og videre til vannforekomst/**resipient**.

For at et **sandfilteranlegg** skal fungere som forutsatt, er det vesentlig å unngå biologisk overbelastning og ha tilfredsstillende fosforbinding over tid, samt ha tilstrekkelig **hydraulisk kapasitet**. Intensjonen ved bygging av eldre sandfilteranlegg var at den tilkjørte **filtersanden** skulle skiftes ut etter et gitt antall år. Dette er imidlertid gjennomført i svært liten grad, og ut fra dette, kan det på generelt grunnlag sies at de eldre sandfilteranleggene ikke lenger har tilfredsstillende **renseevne** med hensyn til **fosfor**.

4.2.3. Sandfilter som forsterket infiltrasjon

Sandfilteranlegg i Norge har historisk blitt bygget i løsmasser som ikke har blitt vurdert som egnet for etablering av tradisjonelle **infiltrasjonsfilter**, dvs. i relativt tette masser med høyt innhold av silt og leir. Det har ikke vært tradisjon for å bygge sandfilteranlegg med noen form for bunnetting/membran i Norge. I tette masser med lav vannledningsevne vil jordmassene fungere som en tetting mot bunn og sidekanter, men også her kan noe vann sive ut i omkringliggende masser. Dette vil imidlertid være begrenset og mesteparten av det infiltrerte vannet vil samles opp i drenslaget i bunnen av **sandfiltergrøfta** og ledes ut via utløps-/inspeksjonskum og til **resipient**.

Dersom sandfiltergrøfter er etablert i løsmasser med en viss vannledningsevne og infiltrerbarhet vil derimot mer av det infiltrerte vannet sive ut i omkringliggende løsmasser. Sandfilteret vil dermed fungere tilnærmet som et forsterket **infiltrasjonsanlegg** med tilkjørt sandlag. Dersom mesteparten av det infiltrerte vannet siver ut i omkringliggende løsmasser, vil fosfor kunne bindes opp i jordmassene og vi kan ikke kategorisk si at slike anlegg ikke har tilfredsstillende **renseeffekt** for fosfor selv etter flere års levetid.

For at et sandfilteranlegg som fungerer som et forsterket infiltrasjonsanlegg skal kunne fungere optimalt rensemessig, må som et minimum **avløpsvannet** fordeles på hele filterflata (trykkfordeling med pumpe) og de omkringliggende løsmassene må ha tilfredsstillende renseevne mht. fosfor, samt tilstrekkelig vannledningsevne, slik at tilfredsstillende hydraulisk kapasitet oppnås.

Sandfilter som forsterket infiltrasjon anbefales ikke bygget i dag. Dersom det er behov for forsterket infiltrasjon ved tilkjøring av sandlag, må det sikres at infiltrasjonsfilteret utformes slik at det oppnås tilfredsstillende renseeffekt og hydraulisk kapasitet i stedlige jordmasser. Infiltrasjonsfilteret skal dimensjoneres og utformes i henhold til beskrivelser i [VA/Miljø-Blad 59, Lukkede infiltrasjonsanlegg](#).

4.3. Større infiltrasjonssystemer – jordbaserte renseanlegg

Større infiltrasjonsanlegg og sandfilteranlegg er et generelt begrep som brukes om anlegg > 50 **pe**. Anleggene kan deles inn i to hovedgrupper etter størrelse og myndighetsområde:

- Anlegg fra 50 pe – 2000 pe
- Anlegg > 2 000 pe

Anlegg i gruppe 1 omfattes av kapittel 13 i forurensningsforskriften, og det er kommunen som er forurensningsmyndighet for disse anleggene. Anlegg i gruppe 2 omfattes av kapittel 14 i forurensningsforskriften, og det er fylkesmannens som er forurensningsmyndighet.

Beskrivelser og metode for vurdering av teknisk tilstand beskrevet i denne rapporten omhandler i hovedsak anlegg opp til 2 000 pe, men anleggstyper > 2 000 pe vil bli kort omtalt, og veiledning for tilstandsvurdering beskrevet her kan også benyttes som utgangspunkt for større anlegg.

4.3.1. Typer av større infiltrasjonssystemer

Ut fra anleggsutforming kan anleggene deles inn i følgende hovedgrupper:

- 1) Lukkede infiltrasjons- og sandfilteranlegg, fra 50 pe og opp til 600 pe
- 2) Åpne infiltrasjons- og sandfilterbasseng, fra 50 pe og opp til 6 000 pe
- 3) Kombinasjonsløsninger med tekniske renseanlegg etterfulgt av filterløsninger

De aller fleste lukkede anlegg som er bygd fram til i dag (2019) er mindre enn 600 pe, noe som hovedsakelig skyldes at løsningen blir svært arealkrevende for større anlegg. Det antas at mer enn 95% av anleggene i denne kategori er infiltrasjonsanlegg.

De fleste åpne anlegg er i størrelsesorden fra 50 pe til 2 000 pe. Også her er langt de fleste i kategorien infiltrasjonsanlegg. Per 2019 er vi kjent med at det er bygget 6 infiltrasjonsanlegg i størrelsesorden 2 000 pe – 6 000 pe i Norge (Folldal, Koppang, Lesja, Bjorli, Rena, Bardu).

Med kombinasjonsanlegg menes infiltrasjons- eller **sandfilteranlegg** som er etablert og driftes i kombinasjon med biologiske og/eller kjemiske renseanlegg. Kombinasjonsanlegg brukes der det er viktige brukerinteresser knyttet til et vassdrag og i forbindelse med sårbare vassdrag med begrenset vannføring, og det derfor settes krav om ekstra rens tiltak. Løsningene omfatter både åpne og lukkede filterbassenger. Per 2019 er det etablert en rekke kombinasjonsløsninger for anlegg varierende fra 50 – 5 000 **pe** i Norge.

4.3.2. Bruksområder

Løsningene beskrevet over benyttes normalt for rensing av **avløpsvann** fra følgende enheter:

- Hytte- og boligfelt
- Turistbedrifter (campingplasser, turisthytter, hoteller, alpinanlegg etc.)
- Institusjoner, bedrifter, skoler, barnehager mm.
- Militærleirer
- Mindre tettsteder

Mindre anlegg benyttes som regel for områder som ligger for langt unna kommunale **avløpsanlegg** til at de kan tilknyttes offentlige ledningsnett. Større anlegg erstatter ofte kommunale, tekniske renseanlegg, eller er bygd i kombinasjoner med slike anlegg.

4.3.3. Avløpsvannets sammensetning

Større, jordbaserte infiltrasjonssystemer kan tilføres ulike typer avløpsvann, ikke bare **sanitært avløpsvann**.

På større **infiltrasjonsanlegg** vil det derfor kunne være behov for en gjennomgang av avløpsvannets sammensetning, for å kontrollere om det forekommer avvik ut over normal sammensetning av sanitært avløpsvann. Spesielt lukkede infiltrasjons- og sandfilteranlegg kan bli overbelastet og få driftsproblemer (gjentetting) under følgende driftsforhold:

- Høye tilførsler av organisk stoff, f.eks. fra storkjøkken, meieri, melkeromsavløp eller fra næringsmiddelbedrifter
- Tilførsler av sedimentholdig vann, f.eks. fra bilvaskehaller, **overvann**, grøfter i løsmasser, myrvann
- Tilførsel av vann med lav pH (syrer), eller ved større svingninger i vannets pH. Slike tilførsler vil kunne medføre gjentetting og dårlig **renseeffekt** for **fosfor**, organisk materiale og nitrogen, også for åpne infiltrasjonsbassenger. Eksempler er silopressaft, melkeromsavløp, gårdsmeierier, eller prosessvann fra næringsmiddelbedrifter

4.3.4. Avløpsnett

Omfanget av **avløpsnettet** øker med størrelsen på renseanlegget, og med antall abonnenter eller enheter som er tilknyttet renseanlegget. Driftsproblemer knyttet til renseanlegg av denne typen kan ofte relateres til tilførsel av fremmedvann på avløpsnettet, enten kontinuerlig eller i perioder av året.

Med fremmedvann menes i denne sammenheng vann som normalt ikke skal forekomme i et avløps-nett, som f.eks. overvann, drensvann, taknedløp, **grunnvann** og i noen tilfeller prosessvann fra f.eks. vannrenseanlegg. Mange avløpsanlegg tilføres større mengder fremmedvann i perioder med snøsmelting, større nedbørepisoder og/eller perioder av året med høyt grunnvannsnivå.

Spesielt lukkede anlegg er sårbare for innlekking av større fremmedvannmengder, som kan resultere i tilførsel av sedimentholdig vann og/eller **slamflukt** fra **slamavskiller**. I et lukket filteranlegg vil dette kunne medføre kapasitetsproblemer, overbelastning, vannutslag og gjentetting av filterflaten, og dermed redusert levetid på renseanlegget.

Åpne bassenger er mer robuste i forhold til fremmedvann, pga. Større utjevningsvolumer og at slam og andre sedimenter enkelt kan fjernes fra filterflaten, ved bruk av gravemaskin eller annet skrapeutstyr. Men også åpne anlegg kan få driftsproblemer eller redusert renseeffekt ved tilførsel av store fremmedvannmengder.

4.3.5. Anleggskomponenter

Anleggskomponenter, lukkede anlegg fra 50 – 600 pe
Lukkede infiltrasjons- og sandfilteranlegg består normalt av følgende hovedkomponenter:

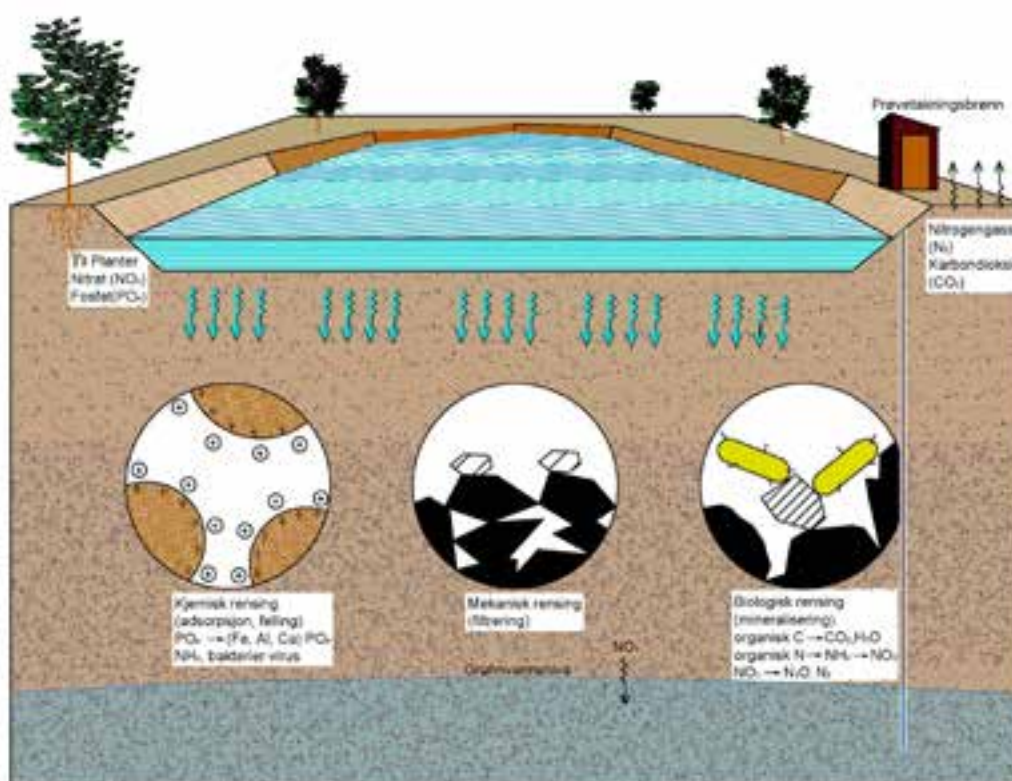
- Avløpsnett med tilhørende kummer og evt. **pumpestasjoner**
- Slamavskiller (forbehandling)
- **Fettutskiller** hvis det er tilknyttet storkjøkken eller gatekjøkken som produserer mye fett
- Støtbelaster for filteranlegget. På nyere anlegg benyttes som regel pumpekum eller pumpestasjon. På eldre anlegg kan det fortsatt være spor etter tidligere løsninger, som f.eks. vippekar eller siphon. Eldre anlegg kan også være bygd uten støtbelaster
- Fordelingskum eller annen fordelingsløsning (manifoldrør tilknyttet pumpekum)
- **Infiltrasjonsfilter** eller sandfilter (hovedrensetrinn), normalt 1-3 filtre
- Peilerør og prøvetakingsbrønner (gjelder ikke alle anlegg)

- På enkelte anlegg bygd før 1980-1985 ble det også etablert såkalte sikkerhetsfiltre mellom **slamavskiller** og infiltrasjonsfilteret, for å hindre **slamflukt**. Slike sikkerhetsfiltre besto ofte av en kum fylt med pukk, som **avløpsvannet** ble ledet gjennom

Anleggskomponenter, åpne anlegg fra 50 – 6 000 pe

Åpne infiltrasjons- og sandfilteranlegg består normalt av følgende hovedkomponenter:

- **Avløpsnett** med tilhørende kummer og **pumpestasjoner**
- Slamavskiller, åpne slambasseng eller mekanisk silanlegg
- **Fettutskiller** hvis det er tilknyttet storkjøkken eller gatekjøkken som produserer mye fett
- **Oljeutskiller** hvis det er tilknyttet bensinstasjoner, vaskehaller eller verksteder
- Evt. Pumpestasjon for transport av **avløpsvann** fram til filterbassengene
- Fordelingskum, kum med sluseventiler eller annen fordelingsløsning (manifold)
- Infiltrasjonsbassenger eller sandfilterbassenger, varierende fra 2-6 åpne bassenger
- Prøvetakingsbrønner (gjelder mange av de større anleggene, fra 500 **pe** – 6 000 pe)
- Anlegg > 2 000 pe kan også omfatte en driftsbygning med driftskontrollanlegg.



Åpent infiltrasjonsanlegg; mekanisk, kjemisk og biologisk rensing i umettet sone

5. Tilstandsvurdering – teknisk tilstand

For å kunne gjennomføre en konkret tilstandsvurdering av teknisk tilstand for et infiltrasjonssystem, må anlegget gjennomgås fra A til Å. Det vil si at det må gjennomføres en systematisk gjennomgang av hvert kontrollpunkt for de ulike anleggskomponentene som det aktuelle renseanlegget består av. Ut fra tilstand på de ulike anleggskomponenter, må det gjøres en oppsummerende vurdering for å kunne si noe om den tekniske tilstanden på anlegget totalt sett.

Ved utarbeidelse av veiledning for tilstandsvurdering av infiltrasjonssystemer, er det valgt å skille mellom mindre infiltrasjonssystemer (infiltrasjons- og **sandfilteranlegg**) som tilføres **sanitært avløpsvann** og større, jordbaserte renseanlegg, som kan tilføres også andre typer **avløpsvann**. Dette er beskrevet nedenfor, **se punkt 5.1.** og **5.2.**

Veiledningene som beskrives er basert på vurderinger av anleggenes *tekniske tilstand*, vurdert opp mot dagens krav til dimensjonering, utforming og funksjon. Forurensningsvurderinger i et bredere perspektiv må være et

supplement til vurderingen av den tekniske tilstanden. Se kapittel 3 for beskrivelse av vurderinger som må gjøres av kommunen som forurensnings- og tilsynsmyndighet, og kapittel 6 for beskrivelse av andre kriterier som må vurderes for å kunne si noe om anleggets samlede tilstand.

Vurdering av teknisk tilstand ut fra dagens krav og beste praksis tilsier at veldig mange av de eldre infiltrasjonssystemene vil ende opp med «*ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet*». Dette fordi krav til dimensjonering, utforming og etablering har endret seg opp igjennom årene. Selv om anlegget ble dimensjonert og utformet etter gjeldende normer da det ble etablert, tilfredsstiller det ikke dagens krav og normer. I mange tilfeller vil man trolig konkludere med at det ikke er noen synlige tegn som tilsier at infiltrasjonssystemet utgjør en fare for forurensning, men at de ulike anleggskomponenter har mindre dimensjon eller er feil utformet i henhold til dagens krav og beste praksis.

5.1. Mindre infiltrasjonssystemer – infiltrasjonsanlegg og sandfilteranlegg

Mindre **infiltrasjonsanlegg** og sandfilteranlegg er beskrevet i henholdsvis **kapittel 4.1.** og **4.2.** I **vedlegg 1** (infiltrasjonsanlegg) og **vedlegg 4** (sandfilteranlegg) er det gitt en oversikt over de ulike anleggskomponenter et mindre infiltrasjonssystem kan bestå av. Det er gitt beskrivelse av de viktigste kontrollpunkter som må vurderes for hver av anleggskomponentene, samt oversikt over de utfordringer og problemstillinger som kan være mest aktuelle for eldre anlegg.

5.1.1. Veiledning for å vurdere teknisk tilstand

For å kunne gjennomføre en systematisk gjennomgang av hvert kontrollpunkt for de ulike anleggskomponentene, er det for de mindre infiltrasjonsanleggene og sandfilteranleggene utarbeidet *sjekkliste* for gjennomføring av kontroll. Basert på tilstanden til de ulike anleggskomponentene, utarbeides det et *tilstandsskjema* der den tekniske tilstanden på det aktuelle renseanlegget som helhet oppsummeres.

Veiledning for vurdering av teknisk tilstand av mindre infiltrasjonssystemer består av:

- Oversikt og beskrivelse av ulike anleggskomponenter
- Sjekkliste med kontrollpunkter for de ulike anleggskomponentene
- Tilstandsskjema for oppsummering og konklusjon på anleggets tekniske tilstand samlet

Følgende dokumenter har blitt utarbeidet som en del av veiledningen:

- Mindre infiltrasjonsanlegg; beskrivelse av de ulike anleggskomponentene (**vedlegg 1**) og sjekkliste med tilstandsskjema (**vedlegg 2**), samt eksempel på utfylt sjekkliste og tilstandsskjema for et tenkt infiltrasjonsanlegg (**vedlegg 3**)
- Mindre sandfilteranlegg; beskrivelse av de ulike anleggskomponentene (**vedlegg 4**) og sjekkliste med tilstandsskjema (**vedlegg 5**), samt eksempel på utfylt sjekkliste og tilstandsskjema for et tenkt sandfilteranlegg (**vedlegg 6**)

Sjekkliste viser aktuelle kontrollpunkter for de ulike anleggskomponentene, der det for hvert kontrollpunkt skal fylles ut:

- Hvorvidt det aktuelle kontrollpunktet er relevant for det undersøkte renseanlegget
- En kort beskrivelse av det aktuelle kontrollpunktet
- Hvorvidt den tekniske tilstanden for det aktuelle kontrollpunktet er ok (ja/nei/ukjent)
- Kort merknad/kommentar til det aktuelle kontrollpunktet
- Hva som er konsekvens av feil/mangel for det aktuelle kontrollpunktet

Ut fra en vurdering av de aktuelle kontrollpunktene, vil hver anleggskomponent komme ut med en samlet, teknisk tilstand; **RØD** - **GUL** - **GRØNN**.

En slik vurdering må gjøres for alle de aktuelle anleggs-komponenter renseanlegget består av.

For hver anleggskomponent settes fargekategoriene rød, gul eller grønn ut fra følgende:

RØD		Alvorlige feil eller mangler i anleggskomponentens tekniske tilstand og/eller kapasitet
GUL		Mindre feil eller mangler i anleggskomponentens tekniske tilstand og/eller kapasitet – utbedring/utskifting må vurderes
GRØNN		Ingen vesentlige feil eller mangler i anleggs-komponentens tekniske tilstand og kapasitet

For å kunne komme med en samlet konklusjon på renseanleggets tekniske tilstand, må det ut fra vurdering av teknisk tilstand og kapasitet på de enkelte

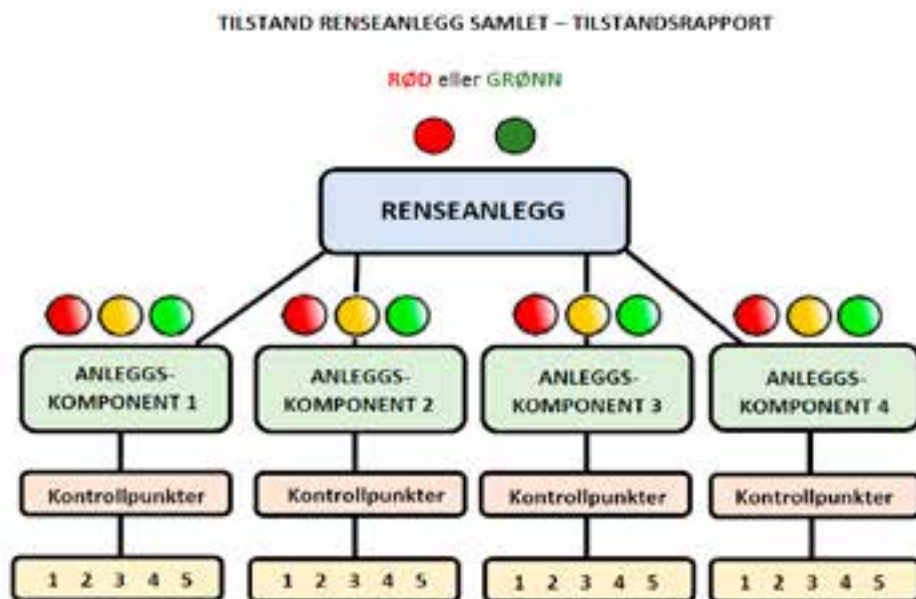
anleggskomponenter, gjøres en samlet vurdering av det undersøkte *renseanlegget* i sin helhet. Dette oppsummeres i et tilstandsskjema.

For totalvurdering av renseanlegget i sin helhet benyttes fargekodene;

RØD - *anlegget har ikke tilfredsstillende teknisk standard og/eller kapasitet eller*

GRØNN - *anlegget har tilfredsstillende teknisk standard og kapasitet, og kan videreføres.*

RØD		Alvorlige feil eller mangler i anleggets tekniske tilstand og/eller kapasitet – anlegget må utbedres eller skiftes ut
GRØNN		Ingen vesentlige feil eller mangler i anleggets tekniske tilstand og kapasitet – anlegget kan videreføres



Figur som viser vurdering av teknisk tilstand for de enkelte anleggskomponenter (rød, gul, grønn), basert på tilstand til de ulike kontrollpunkter for hver anleggskomponent, samt renseanleggets tekniske tilstand som en helhet (rød eller grønn).

Kategoriene rød og grønn, som en totalvurdering av renseanlegget samlet, baseres på tilstanden til de ulike anleggskomponentene (rød, gul, grønn). For å komme frem til en tilstand for anlegget totalt, må flere faktorer tas med i vurderingen:

- **Utbedring av gule anleggskomponenter:** Dersom en eller flere anleggskomponenter har fått tilstand gul, men det vurderes som kostnadmessig forsvarlig å utbedre disse, må disse utbedres for at anlegget som helhet kan få status grønn (anlegg med tilfredsstillende teknisk standard)
- **Utskifting av røde anleggskomponenter:** I prinsippet kan også en anleggskomponent med tilstand rød utbedres/skiftes ut, og anlegget komme ut med en samlet tilstand grønn. Her må det imidlertid gjøres kostnadsvurderinger, og det anbefales i utgangspunktet ikke å skifte ut/oppgradere kun enkeltkomponenter i gamle infiltrasjonssystemer
- **Kost-nytte vurderinger:** Flere anleggskomponenter med tilstand gul kan gi tilstand rød for anlegg totalt da kostnadene for å rehabilitere/utbedre de ulike anleggskomponentene ikke kan forsvares økonomisk i forhold til etablering av et nytt renseanlegg.

Ut fra slike vurderinger, vil det ikke være slik at «versteprinsippet-styrer», i alle fall ikke om anleggskomponenter vurderes til tilstand gul, dvs. Utbedringer må vurderes. Imidlertid vil det i flertallet av tilfellene være

slik at anlegget som helhet vurderes til tilstand rød (ikke tilfredsstillende teknisk standard) dersom en eller flere anleggskomponenter har fått tilstand rød. Dersom nytt renseanlegg må etableres, bør det vurderes om noen av de gamle anleggskomponenter kan benyttes som etterpoleringstrinn, inngå i nytt **avløpsanlegg** eller benyttes til utslipp av rensset **avløpsvann**, dersom dette kan være aktuelt.

Det oppsummerende *tilstandsskjemaet* for de mindre infiltrasjonssystemene (se første side i sjekklister, **vedlegg 2, 3, og 5, 6**) består av et skjema inneholdende følgende generelle opplysninger:

- Anleggsadresse og gnr/bnr.
- Dato for tilstandsvurdering
- Type **vannforsyning**
- Belastning (liter per døgn)
- Opplysning om når utslippstillatelse er gitt
- Navn på eier/hjemmelshaver
- Info om hvem tilstandsvurdering er gjennomført av
- Info om eventuell drifts- og serviceavtale på renseanlegget

I tillegg inneholder tilstandsskjemaet vurdering av den enkelte anleggskomponent (rød, gul, grønn), og en samlet vurdering av den tekniske tilstanden for infiltrasjons- eller sandfilteranlegget som helhet (rød eller grønn).

Renseanlegget består av følgende anleggskomponenter:

Huk av ✓	Aktuelle anleggskomponenter	RØD	GUL	GRØNN	Samlet vurdering – teknisk tilstand, RØD - GRØNN: (klikk på ønsket tilstand)	
	Ledningsnett fra bolig / hytte				Merknad vurdering:	
	Slamavskiller					
	Transportpumpestasjon					
	Støtbelaster/Pumpekum					
	Fordelingskum					
	Infiltrasjonsfilter (grøfter/basseng)					
	Annet					
Anlegget som helhet vurderes som;						
RØD = anlegget har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand - nytt anlegg må etableres, eller eksisterende anlegg må utbedres/rehabiliteres						
For enkelte anlegg kan det settes krav til at anleggskomponenter som har fått gul tilstand utbedres, slik at anlegget totalt kan oppnå grønn tilstand						
GRØNN = anlegget har tilfredsstillende teknisk tilstand - anlegget godkjennes						

Det anbefales at kommunen tenker seg om før de kommunisere resultat av teknisk tilstandsvurdering til anleggseiere. Det må kommuniseres at en slik vurdering må ses i sammenheng med utslippstillatelse, miljømål og totalbelastning på området der anlegget befinner seg (kartlegging og vurdering av forurensningssituasjonen

og brukerinteresser). Se **kap. 3** og **6** for vurderinger kommunen må gjøre som forurensnings- og tilsynsmyndighet.

Det er også viktig at kommunen ikke tar på seg rollen med å prosjektere eventuelle behov for utbedring av

anlegg. Kommunen må påpeke der det er avvik mellom krav satt i utslippstillatelsen og anleggets funksjon, samt der det er konflikt mellom miljømål og forurensnings-situasjonen for et område. Slike avvik kan medføre at utslippstillatelser må endres eller trekkes tilbake. Deretter blir det opp til anleggseier, i samarbeid med fagfolk med tilstrekkelig kompetanse, å avgjøre hva som må gjøres for at **avløpsanlegget** skal bli tilfredsstillende.

Kommunen kan fort bli erstatningsansvarlig dersom det presenteres sjekklister med påviste feil til anleggseiere, som kan få inntrykk av at anleggene blir i orden bare feilene utbedres.

5.1.2. Vurdering av teknisk tilstand ut fra alder

Forskrift om utslipp av **avløpsvann** fra bolig- og fritidsbebyggelse med separate avløpsløsninger, utgitt av Miljøvern-departementet 2. desember 1985, inneholder forskrifts-paragrafer med kommentarer, samt retningslinjer for valg og utforming av *tekniske avløpsanlegg for bebyggelse med separate avløpsløsninger*. For infiltrasjonsløsninger beskrives ulike rense- og utslippsmetoder, valg og plassering av renseanlegget, størrelse og utforming av **slamavskiller**, dimensjonering og utforming av infiltrasjonsgrøft og **sandfiltergrøft**, samt generelle krav til utførelse og drift av renseanlegg. I tillegg beskrives *grunnundersøkelser som grunnlag for valg av renseløsning*, samt utforming og dimensjonering av **infiltrasjonsfilter**.

5.1.2.1 Infiltrasjonsanlegg

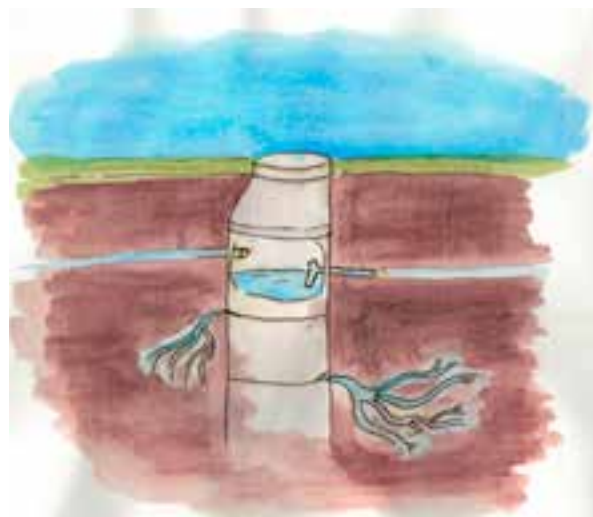
Forskriften fra desember 1985 setter konkrete krav til grunnundersøkelser, dimensjonering og utforming av **infiltrasjonsanlegg**. Infiltrasjonsanlegg etablert i henhold til denne forskriften forventes derfor å være etablert på et annet grunnlag, både ut fra lokale grunnforhold og anleggsutforming, enn infiltrasjonsanlegg etablert før 1986.

*Ut fra dette anbefales det at infiltrasjonsanlegg etablert før 1. januar 1986 generelt defineres som anlegg som ikke har tilfredsstillende teknisk standard (**RØDE**). Dette ut fra følgende forhold:*

- Anleggene er ofte etablert med slamavskiller av begrenset størrelse og kvalitet
- Anleggene har dårlig fordeling av slamavskilt avløpsvann ut i infiltrasjonsgrøfter – selvfall og ikke optimale fordelingssystemer, som eksempel **grennrør** i bakken
- Filtergrøfter har i mange tilfeller gjentettingsproblemer, grunnet skjev belastning, for lite filterareal, dårlig fordeling eller for høyt innhold av finstoff i fordelingslaget
- Utforming og oppbygging av infiltrasjonsgrøfter er dårlig dokumentert

- Infiltrasjonsgrøfter ligger ofte dypt i jordprofilen og i mange tilfeller ikke på tvers av terrenghelningen
- Infiltrasjonsgrøfter er i mange tilfeller betydelig underdimensjonert i fht. dagens dimensjoneringskriterier

Infiltrasjonsgrøfter er etablert i jordmasser som ikke er vurdert i forhold til egnethet for infiltrasjon. I mange tilfeller vurderes jordmassene som lite egnet for infiltrasjon i henhold til dagens krav til grunnundersøkelser



Eldre slamavskiller med utette kumskjøter

5.1.2.2 Sandfilteranlegg

Mange sandfilteranlegg ble etablert på 1970-tallet og forskriften fra 1985 anbefaler også sandfilteranlegg der det ikke er egnede løsmasser for infiltrasjon, og utslipp av avløpsvann skal være til sjø eller vassdrag. I mange av sandfilteranleggene er det kjørt til feil **filtersand** eller for lite volum, da det generelt har vært lite kontroll med type filtersand som har blitt benyttet. Intensjonen var at det tilkjørte sandlaget skulle skiftes ut etter et gitt antall år, da det ville mettes med **fosfor**. Utskifting av filtersand i sandfilteranlegg har imidlertid generelt ikke blitt gjennomført, og det forventes at eldre sandfilteranlegg ikke fungerer tilfredsstillende i forhold til dagens krav til **renseeffekt** og utslipp. Spesielt gjelder dette med hensyn til fosfor, men eldre sandfilteranlegg med selvfallsfordeling har i mange tilfeller også hydrauliske utfordringer.

Også i nyere tid er det etablert en del sandfilteranlegg, både for totale mengder avløpsvann (toalettavløp og **gråvann**) og for gråvann alene. For nyere sandfilteranlegg som skal behandle totale mengder avløpsvann forventes det ikke lang levetid da filtersanden som er kjørt til generelt har begrenset fosforbindingskapasitet. Sandfilteranlegg anbefales derfor i dag kun for gråvann, i områder der det ikke settes høye krav til fosforrensing

eller som etterpolerings-/utslippsfilter for renset **avløpsvann**.

*Ut fra dette anbefales det at sandfilteranlegg som eneste renseløsning for totale mengder avløpsvann (både toalett-avløp og **gråvann**), uavhengig av alder, generelt defineres som anlegg som ikke har tilfredsstillende teknisk standard (**RØDE**). Dette ut fra følgende forhold:*

- Anleggene er ofte etablert med **slamavskiller** av begrenset størrelse og kvalitet
- Ofte er sandfilteret feil dimensjonert og feil bygget
- Feil type **filtersand** kjørt til
- Filtersand er ikke skiftet ut – begrenset fosfor-bindingskapasitet
- Dårlig fordeling på filterflaten – selvfallsfordeling, **grenrør** i bakken etter slamavskiller
- Hydrauliske utfordringer ved gjentetting og kortslutning
- Mangler inspeksjons-/utløpskum

Sandfilter som forsterkede infiltrasjonsanlegg, se beskrivelse i [kap. 4.2.3](#).

Mange steder har det blitt bygget sandfilteranlegg også i relativt nyere tid, riktig dimensjonert, med riktig tilkjørt filtersand og med trykkfordeling. Dersom slike anlegg er etablert i løsmasser med en viss vannledningsevne og infiltrerbarhet, vil man, avhengig av belastning, kunne erfare at sandfilteranlegget fungerer som et **infiltrasjonsanlegg** med forsterket filterlag av tilkjørt sand. Dette fordi tilført avløpsvann infiltreres ut i omkringliggende jordmasser under og rundt sandfilteret.

Dersom sandfilteranlegg er etablert i løsmasser som tilsier at anlegget fungerer som et forsterket infiltrasjonsanlegg, kan man ikke like kategorisk fastslå at anlegget ikke lenger fungerer tilfredsstillende med hensyn til fosforrensing. Dette fordi **fosfor** vil kunne bindes opp ved transport i stedlige jordmasser under og nedstrøms sandfilteret.

Dersom sandfilteranlegg som fungerer som forsterket infiltrasjon skal tilstandsvurderes, er det flere faktorer som må hensynstas:

- Dimensjonering og utforming av sandfilter i fht. tilførte vannmengder og gjeldende retningslinjer ([miljøblad 59](#))
- Fordeling av avløpsvann på filterflata – pumpe forutsettes
- Infiltrasjon av tilført avløpsvann ut i omkringliggende jordmasser – kontroll av utløps-/inspeksjonskum kan gi god indikasjon

- Stedlige jordmassers sammensetning, vannlednings-evne og **renseeffekt** – grunnundersøkelser i omkringliggende løsmasser rundt sandfilteret
- Avstand til **grunnvann**
- Sandfilterets beliggenhet i forhold til terrenghelningen – på tvers av terrenghelningen er anbefaling med hensyn til infiltrasjonsanlegg
- Potensielle konflikter mellom infiltrert avløpsvann og drikkevannsinteresser eller andre brukerinteresser i området

For at et sandfilteranlegg som fungerer som et forsterket infiltrasjonsanlegg skal kunne anbefales videreført, bør det være en forutsetning at det synliggjøres at tilnærmet alt avløpsvann infiltrerer ut i omkringliggende løsmasser. Dette fordi vann som ikke infiltrerer i omkringliggende løsmasser, men dreneres ut via utløps-/inspeksjonskum og til vassdrag/**resipient**, ikke forventes å ha tilfredsstillende renseeffekt. Spesielt gjelder dette med hensyn til fosfor. Kost-nytte i forhold til de undersøkelser som må gjennomføres for å utarbeide tilfredsstillende dokumentasjon må vurderes.

5.1.3. Innhentning av opplysninger og undersøkelser

Huseier er i utgangspunktet ansvarlig for å dokumentere sitt **avløpsanlegg**, mens kommunen på den andre siden skal ha oversikt over ulike anlegg som er etablert i kommunen. Ofte er dokumentasjonen på eldre anlegg mangelfull. I en del tilfeller vil det være kommunen som har behov for å gjennomføre vurdering av teknisk tilstand for å få oversikt over eksisterende renseanlegg, mens det i andre tilfeller vil være anleggseier som har behov for å dokumentere tilstand på sitt avløpsanlegg. Vurdering av teknisk tilstand av avløpsanlegg kan gjøres av

- kommunen selv, i egen regi
- av rådgiver eller renovatør/slamtømmer, på oppdrag fra kommunen
- av rådgiver, på oppdrag fra huseier/anleggseier

For å kunne gjøre en detaljert vurdering av den tekniske tilstanden til et mindre infiltrasjons- eller sandfilteranlegg, må det gjennomføres en befaring på det aktuelle avløpsanlegget. Erfaringsmessig kan det imidlertid i mange tilfeller være vanskelig å få full oversikt over renseanlegget ved å gjennomføre feltbefaring med kontroll av de ulike anleggskomponenter. Spesielt gjelder dette for lokalisering og utforming av filtergrøfter-/basseng.

For dokumentasjon av de ulike anleggskomponenter og lokalisering av infiltrasjonsgrøfter/-filter i et mindre infiltrasjonssystem, anbefales generelt å starte med de opplysninger som eventuelt foreligger i ulike dokumenter, eksempel rørleggermeldinger, tegninger, utslipps-

tillatelse, byggetillatelse mm. Det kan være naturlig å forespørre anleggseier hva som foreligger av informasjon, eventuelt også slamtømmefirma og i enkelte tilfeller graveentreprenør eller rørlegger, som har etablert renseanlegget. Som et minimum bør det innhentes kart/skisser/tegninger for lokalisering og utforming av renseanlegget, samt informasjon om dimensjoneringsdata og lokale grunnforhold, dersom dette er tilgjengelig.

Opplysninger som kan hentes inn fra kommunen, anleggseier eller andre aktører er selvsagt nyttig ved kartlegging og vurdering av infiltrasjonssystemer. Ut fra anleggets alder og størrelse må det vurderes hvor mye ressurser som skal brukes på å innhente gamle opplysninger. Det må gjøres kost-nytte vurderinger, samt vurdering av hvilke metoder som er hensiktsmessig å benytte når tilstand på de ulike infiltrasjonssystemene skal vurderes. Generelt vil det være mer aktuelt å benytte dyrere undersøkelsesmetoder, som sjakting med gravemaskin, oppgraving av filter og tv-inspeksjon av rørledninger, på større infiltrasjonssystemer enn for de mindre anleggene. I sjeldne tilfeller kan imidlertid dette også forsvares for mindre infiltrasjonssystemer, eksempelvis ved nyere anlegg, men det bør alltid gjøres vurderinger i forhold til kost-nytte dersom kostbare undersøkelser skal gjennomføres.

Det anbefales uansett ikke at kommunen som forurensningsmyndighet oppfordrer til eller setter krav til kostbare undersøkelser av eldre infiltrasjonssystemer av begrenset størrelse. Se også kap. 5.1.2. om vurdering ut fra alder på anlegg.



Kommunen må skaffe seg oversikt over bruken av anlegget, ulike anleggskomponenter og den tekniske tilstanden.

I mange tilfeller kan de små, eldre **infiltrasjonsanleggene** og sandfilteranleggene avskrives ut fra observasjoner ved gjennomgang av de ulike anleggskomponentene, og man kommer generelt langt med visuelle betraktninger, enkelt utstyr og kamera.

5.1.4. Tilstandsvurdering ved massekartlegging av mindre avløpsanlegg

Veiledningen ovenfor er utarbeidet med utgangspunkt i tilstandsvurdering av et enkelt infiltrasjonsanlegg eller sandfilteranlegg. Situasjonen i spredt bebyggelse rundt i kommunene er imidlertid slik at det i mange områder er aktuelt å gjennomføre en kartlegging med overordnet tilstandsvurdering av mange anlegg innenfor en sone eller et område av kommunen. Dette for å få en oversikt over tilstanden på de eksisterende renseanleggene som finnes i kommunen.

For tilstandsvurdering av et mindre infiltrasjons- eller sandfilteranlegg ved en slik massekartlegging, kan sjekklister og vurderingene beskrevet ovenfor benyttes, men det vil ikke være aktuelt å gjennomføre så detaljerte undersøkelser for hver anleggskomponent som beskrevet. Som et minimum, anbefales det imidlertid at alle anleggskomponenter kontrolleres og følgende kontrollpunkter vurderes:

- **Ledningsnett;** sjekke type rør fra bolig/hytte til **slamavskiller** ved å sjekke innløpsrør i slamavskilleren
- **Slamavskiller;** sjekke type materiale i kummen, samt stipulere volum av kummen/kummene. Visuell kontroll av skillevegger og dykker, spesielt utløpsdykker fra siste kammer. Kontroll av rør inn i kummen – kun **sanitært avløpsvann** skal tilføres
- **Fordelingskum;** sjekke antall utløpsrør og visuelt vurdere om utløpsrørene er i samme nivå, eventuelt vurdere flottør dersom det benyttes fordelingskum med flottør. Observere eventuelt flyteslam i kummen
- **Pumpekum;** sjekke at flottør på pumpe flyter fritt og at pumpa starter når flottøren heves. Kontrollere om det er alarm for høyt vannnivå montert i pumpekummen, om elektriske koblinger er ok og om det er mye slam i kummen
- **Infiltrasjonsfilter;** visuell kontroll av antatt område for lokalisering av **infiltrasjonsfilter** – kontrollere om det er områder med fuktighetselskende vegetasjon, fuktig terreng eller vann som står på terrengoverflaten
- **Grunnforhold;** kvartærgeologiske kart over det aktuelle området kan være en god indikasjon på løsmasser man kan forvente i området
- **Sandfilter** (dersom sandfilteranlegg); visuell kontroll av område for lokalisering av sandfilter – vurdere eventuelle vannutslag eller fuktige områder

- **Utløps-/inspeksjonskum** (dersom sandfilteranlegg); visuell kontroll av innløps- og utløpsrør, samt vannnivå og vannkvalitet i kummen. Eventuelt ta ut vannprøve dersom aktuelt. Sjekk slam i kummen
- **Tilgjengelighet til renseanlegget**; viktig for å kunne kontrollere alle anleggskomponenter
- **Sikring av kummer**; viktig for å unngå skader eller ulykker

Dersom en kommune skal gjennomføre masseregistreringer av mange mindre **avløpsanlegg** i en sone eller et område, vil det være ulike ønsker og behov for hvor mye informasjon som skal samles inn, hvor detaljerte undersøkelser som skal gjennomføres for hvert renseanlegg og hvordan informasjonen om de ulike anleggenes tilstand skal samles og benyttes videre. Ved masseregistreringer anbefales det derfor at kommunen, i forkant av befaringene i felt, gjør vurderinger i forhold til hvor detaljerte undersøkelser som skal gjøres, og dermed hvor mye kostnader som skal legges ned i befaringer per anlegg, samt hvordan resultater av tilstandskartleggingen skal benyttes videre.

I en slik sammenheng kan det eksempelvis være behov for å prioritere anlegg som kommer ut med rød tilstand (ikke tilfredsstillende – tiltak må iverksettes). For hvilke

anlegg skal det gis pålegg om oppgradering først? Resultater fra tilstandsvurdering av de ulike anleggs-komponentene kan i slike tilfeller være et grunnlag for prioritering. Eksempel bør anlegg med følgende tilstander få høy prioritet:

- Anlegg med direkte utslipp etter **slamavskiller**
- Anlegg med utette slamavskillere
- Anlegg med utett ledningsnett
- Anlegg med oppstuvet vann/tette filterflater
- Anlegg med vannutslag av dårlig rensset vann til terreng
- Anlegg med påvist konflikt med brukerinteresser

Det anbefales at kommunen, i forkant av tilstandsvurdering av avløpsanlegg, utarbeider overordnede planer for ulike områder. Det må da gjennomføres resipientvurderinger, vurderinger av brukerinteresser og miljømål for resipientene, jordarter og bergarter må kartlegges og naturmangfold, kulturminner og grunnforurensning mm. må vurderes. I tillegg må det gjøres vurderinger av egnede vann- og avløpsløsninger ut fra lokale forhold og brukerinteresser som tidligere er kartlagt eller påvises ved befaringen. Massekartlegging av eksisterende avløpsanlegg bør inngå i en slik overordnet plan for et område.

5.2. Større infiltrasjonssystemer – jordbaserte renseanlegg

Det er ulike årsaker for å gjennomføre tilstandsvurdering av større infiltrasjonssystemer, og omfanget av en tilstandsvurdering må derfor tilpasses aktuell problemstilling. Typiske årsaker kan være:

- Anleggseier ønsker å utvide antall abonnenter eller antall enheter tilknyttet renseanlegget, og ønsker en dokumentasjon på tilstand og hvilke tiltak som må iverksettes ved utvidelse.
- Forurensningsmyndighetene pålegger utbygger å dokumentere kapasitet på eksisterende anlegg, før det gis tillatelser til å tilknytte nye abonnenter.
- Anleggseier (ofte kommunene) ønsker en statusvurdering på egne anlegg.
- Eiendomsoverdragelse. Dokumentasjon på tilstand og kapasitet på renseanlegget.
- Forurensningsmyndighetene gjennomfører kontroll og tilsyn på utvalgte anlegg.
- Synlige driftsproblemer på anlegg, med f.eks. vannutslag til terreng. Avklare årsaker til driftsproblemer og tiltak for utbedring av renseanlegget.

- Tvist mellom anleggseier og entreprenør om utførelsen er i samsvar med prosjekterings-tegninger og utslippstillatelse.
- Påviste forurensninger i nærliggende drikkevannskilde. Avklare årsakssammenhenger.

Større infiltrasjonssystemer er beskrevet i **kapittel 4.3**. I **vedlegg 7** er det gitt en oversikt over større, jordbaserte renseanlegg og de ulike anleggskomponenter et større infiltrasjonssystem kan bestå av. De viktigste kontrollpunkter som må vurderes for hver av anleggs-komponentene er beskrevet, samt at det er gitt en oversikt over de utfordringer og problemstillinger som kan være mest aktuelle.

5.2.1. Veiledning for å vurdere teknisk tilstand

For de større infiltrasjonssystemene anses det ikke hensiktsmessig å utarbeide sjekklister og oppsummerende tilstandsskjema, men mer naturlig å utarbeide en større og mer omfattende *tilstandsrapport* for å beskrive de ulike anleggskomponenter og renseanleggets samlede tilstand.

Veiledning for vurdering av teknisk tilstand av større infiltrasjonssystemer består av:

- Oversikt og beskrivelse av ulike anleggskomponenter, se vedlegg 7
- Tilstandsrapport for oppsummering og konklusjon på de ulike anleggskomponenter, med aktuelle kontrollpunkter, og en vurdering av anleggets tekniske tilstand samlet, se vedlegg 8

En *tilstandsrapport* for et større, jordbasert infiltrasjonssystem bør som et minimum inneholde diverse generell informasjon om renseanlegget og hvordan tilstandsvurdering er gjennomført:

- Anleggsadresse og gnr/bnr.
- Dato for tilstandsvurdering
- Beskrivelse av type anlegg og anleggskomponenter
- Type **vannforsyning** for bebyggelse tilknyttet anlegget
- Dimensjonering og belastning
- Opplysning om når utslippstillatelse er gitt
- Navn og kontaklinformasjon på anleggseier/anleggsansvarlig
- Navn og kontaklinformasjon på hvem tilstandsvurdering er gjennomført av
- Informasjon om eventuell drifts- og serviceavtale på renseanlegget

I tillegg må tilstandsrapporten beskrive de ulike anleggskomponentene og tilstand på disse, samt gi en vurdering av anleggets samlede tilstand. Aktuelle anleggskomponenter i et større infiltrasjonssystem vil være:

- **Slamavskiller**
- **Fettutskiller**
- Sandfang
- **Oljeutskiller**
- Støtbelaster/**Pumpestasjon**
- Fordelingskum
- Sandfilteranlegg
- Lukkede infiltrasjonsfiltre
- Åpne infiltrasjonsbassenger

Ut fra en kontroll/gjennomgang av hver enkelt anleggskomponent må det gjøres en vurdering av de ulike komponentenes tekniske tilstand, samt en samlet vurdering på renseanleggets tilstand totalt.

Etter kontroll av alle anleggskomponenter utarbeides det en *tilstandsrapport* der teknisk tilstand til de ulike anleggskomponenter beskrives verbalt. Hver anleggs-

komponent skal vurderes og beskrives og danne grunnlag for beskrivelse av anleggets totale, tekniske tilstand.

- Vedlegg 7 gir beskrivelse av de ulike anleggskomponenter, med viktige kontrollpunkter
- Vedlegg 8 viser eksempel på mal for tilstandsrapport av større infiltrasjonssystemer, med viktige kontrollpunkter

Beskrivelse av behov for utbedringer for hver enkelt anleggskomponent vil være en del av tilstandsrapporten. For de større infiltrasjonssystemene forutsettes det at person/foretak som skal gjennomføre tilstandsvurdering har tilstrekkelig kompetanse og kunnskap til å beskrive teknisk tilstand for den enkelte anleggskomponent, samt gjøre en samlet vurdering av anleggets tekniske tilstand. Dette beskrives og oppsummeres i tilstandsrapporten som utarbeides for anlegget, og er et grunnlag for kommunens videre arbeid i forhold til oppfølging av anlegget.

5.2.2. Innhenting av opplysninger – forberedende arbeid

For dokumentasjon av de ulike anleggskomponenter og lokalisering av **infiltrasjonsfilter**/-basseng i et større infiltrasjonssystem, anbefales generelt å starte med de opplysninger som eventuelt foreligger i ulike dokumenter. Det er naturlig å forespørre anleggseier hva som foreligger av informasjon, eventuelt også slamtømmefirma og utførende foretak som har etablert renseanlegget. Ut fra anleggets alder og størrelse må det imidlertid gjøres kost-nytte vurderinger i forhold til hvor mye tid og ressurser som skal brukes for å innhente informasjon om det eksisterende renseanlegget. I motsetning til de mindre infiltrasjonssystemene, anses det imidlertid som relativt aktuelt å bruke noe ressurser på å lete opp grunnlagsdokumentasjon på større renseanlegg i forbindelse med tilstandsvurdering. Generelt vil det også være mer aktuelt å benytte dyrere undersøkelsesmetoder som sjakting med gravemaskin, oppgraving av filter og tv-inspeksjon av rørledninger på større infiltrasjonssystemer enn for de mindre anleggene.

Den enkleste formen for tilstandsvurdering er en befaring ut til anlegget, og observasjon av tilstand i de ulike anleggskomponenter som er lett tilgjengelig, dvs. slamavskiller, pumpestasjon, peilerør i **infiltrasjonsanleggene**, samt eventuelle registreringer av vannutslag til terreng. Er det behov for å fremskaffe ytterligere dokumentasjon, vil det være behov for å gjennomgå eksisterende dokumentasjon på anlegget og foreliggende driftsdata for renseanlegget. Det vil være aktuelt å benytte gravemaskin for å grave prøvegrøper i filteret for å dokumentere eventuell oppstuvning av

vann, og eventuelt for å kunne montere peilerør i anlegget. Det kan også være aktuelt å grave prøvegroper i omkringliggende løsmasser for å dokumentere løsmassenes egnethet som rensemedium og **resipient** for **avløpsvann**.

Før gjennomføring av befaring og feltundersøkelser anbefales at eksisterende bakgrunnsdata og tilgjengelig kartgrunnlag fremskaffes og gjennomgås. Følgende dokumenter og kartgrunnlag vil kunne være til stor nytte ved gjennomføring av tilstandsvurderingen:

- Utslippssøknad og utslippstillatelse
- Byggesøknad og byggetillatelse, hvis det foreligger
- Rapport fra grunnundersøkelser og dimensjoneringsgrunnlag
- Prosjekteringstegninger og byggebeskrivelser
- Topografisk kartgrunnlag med eiendomsgrenser, flybilder over anleggsområdet
- Gjennomgang av databasene til NGU. Kvartærgeologisk kart, avledet kart som viser løsmassenes infiltrasjonsegenskaper, kart over grunnvannsbrønner og marin grense
- Gjeldene reguleringsplaner med reguleringsbestemmelser kan også være nyttig å innhente

Det anbefales også en gjennomgang av foreliggende bakgrunnsdata med anleggseier, entreprenør og forurensningsmyndighet.



Forberedende arbeid i forbindelse med tilsyn starter med innhenting av nødvendig dokumentasjon fra kommunens registre.

5.2.3. Utstyrsbehov

Det vises til generell beskrivelse om HMS for tilstandsvurdering av infiltrasjonssystemer (**kap. 8**).

Følgende utstyr benyttes normalt ved tilstandsvurdering av større **infiltrasjonsanlegg**:

- Ledningsevнемåler
- Prøveflasker for kjemiske og bakteriologiske vannprøver
- Prøvetaker for miljøbrønner, hvis dette er montert ned til **grunnvannet**
- Lodd med lys eller lyd for peiling av vannivå i peilerør
- Fotoapparat
- Plastposer for uttak av jordprøver
- Gravemaskin ved behov

5.2.4. Tilstandsvurdering totalt

På alle typer filterbaserte anlegg er det behov for en teknisk tilstandsvurdering av alle anleggs-komponenter, samt en vurdering av anleggets hydrauliske funksjon. I tillegg inngår vurderinger av anleggets **renseeffekt** og anleggets påvirkning på **grunnvann** og vassdrag. I veiledningen er det hovedfokus på de store jordrenseanleggenes tekniske og hydrauliske funksjon. Renseeffekt og renseprosesser, samt påvirkning på grunnvann og vassdrag er ikke diskutert i dette kapittelet, men vil være en del av den totale vurderingen av renseanleggene.

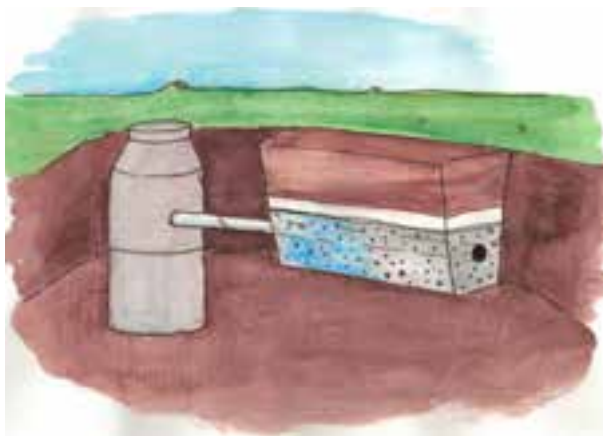
6. Tilstandsvurdering – andre kriterier enn teknisk tilstand

Vurdering av anleggets tekniske tilstand er alene ikke godt nok grunnlag for å konkludere med om anlegget må utbedres eller saneres. Hvorvidt utslippet er i samsvar med krav i utslippstillatelsen og hvordan forurensningsbelastningen er i området, vil også være en del av den totale vurderingen. Det må derfor gjøres en overordnet forurensningsvurdering for å kunne si noe om renseanlegget krever pålegg i form av oppgradering, rehabilitering eller utskifting. Se [kapittel 3](#) for oversikt over de totale vurderinger kommunen som forurensnings- og tilsynsmyndighet må gjøre.

I veiledninger for tilstandsvurdering beskrevet i [kapittel 5](#), er det gitt beskrivelser ut fra teknisk tilstand på anleggs-komponenter og renseanlegget som helhet. Dette ut fra at vurdering av teknisk tilstand, opp mot de krav til dimensjonering, utforming og funksjon, som er beskrevet i dagens krav og beste praksis normer, er en gjennomførbar øvelse ut fra et gitt kriteriesett. Miljømål og forurensningsvurderinger vil imidlertid alltid være en del av totalvurderingen som må gjøres av kommunen som forurensningsmyndighet, for å kunne si noe spesifikt om et gitt anleggs samlede tilstand vurdert i forhold til krav i utslippstillatelse, fare for forurensning eller miljøbelastning generelt. Se [kap. 3.2](#).

6.1. Vurdering av infiltrasjonssystemer ut fra faren for forurensning

For å gjøre en helhetlig vurdering av forurensningsfare for et større område, må selvsagt alle potensielle forurensningskilder til resipienten kartlegges og vurderes, ikke bare infiltrasjonssystemene. Dette kan være alle typer mindre [avløpsanlegg](#), kommunale renseanlegg, landbruksaktivitet, punktutslipp, industri eller annet. I en slik totalvurdering må det gjøres kost-nytte vurderinger i forhold til hvilke tiltak som skal prioriteres og i hvilken rekkefølge.



Det er viktig å ha god informasjon om infiltrasjonssystemene for å vurdere faren for forurensning. I tillegg må kommunen ha oversikt over alle de andre kildene som påvirker området negativt.

Å vurdere tilstanden til et infiltrasjonssystem ut fra faren for forurensning vil være en mer komplisert øvelse enn å vurdere den tekniske tilstanden. Dette fordi en slik vurdering vil være avhengig av flere faktorer som vil være spesifikke for det enkelte anlegg, som eksempelvis belastning, lokale grunnforhold, avstand til [resipient](#) eller brukerinteresser, samt resipientens tilstand og kapasitet. Selv om en anleggskomponent eller et

renseanlegg i sin helhet ikke tilfredsstiller dagens krav til størrelse, utforming eller dimensjon, kan man ikke kategorisk konkludere med at infiltrasjonssystemet er en fare for forurensning av nærmiljø eller resipienter.

Spesielt gjelder dette for [infiltrasjonsanlegg](#), som i mange tilfeller kan være etablert i relativt gode løsmasser og med store avstander til resipienter eller brukerinteresser. Infiltrert vann vil dermed i mange tilfeller oppnå lang transportvei og lang [oppholdstid](#) i løsmasser, til tross for dårlig fordeling og feil utforming av [infiltrasjonsanlegget](#) i forhold til dagens krav og normer.

På den annen side, blir det heller ikke riktig å si at et infiltrasjonsanlegg skal få leve evig dersom det ligger i relativt gode løsmasser, er lavt belastet og det er store avstander til resipienter og eventuelle brukerinteresser.

For å oppnå fornuftig og rettferdig vurdering og saksbehandling ved opprydding i infiltrasjonsanlegg, er det derfor viktig at kommunen, som forurensningsmyndighet, gjør en vurdering av hvilke krav og premisser som skal legges til grunn for å gi pålegg om oppgradering av infiltrasjonsanleggene. Faktorer som bør vurderes er:

- Resipientens tilstand og kapasitet
- Anleggets tekniske tilstand
- Faren for forurensning knyttet til brukerinteresser i nærområdet
- Belastning i forhold til anleggets dimensjonering
- Lokale grunnforhold
- Anleggets alder
- Hvorvidt anlegget har hatt serviceoppfølging

For [sandfilteranlegg](#) er det lettere å konkludere med at renseanlegget etter all sannsynlighet ikke tilfredsstiller

dagens renskrav. Dette ut fra at det generelt forventes svært beskjeden **renseeffekt** for **fosfor** i sandfilteranlegg med tilkjørt **filtersand**, som i utgangspunktet har begrenset fosforbindingskapasitet over tid. Når den tilkjørte sanden ikke er byttet ut på flere tiår, kan det enklere konkluderes med at disse anleggene ikke lenger har tilfredsstillende **renseevne**. Dette kan også dokumenteres gjennom prøvetaking av utløpsvannet i

utløps-/inspeksjonskum. Det bør imidlertid vurderes hvor mye tid og ressurser som skal brukes for å dokumentere funksjon av eldre sandfilteranlegg.

For vurdering av **sandfilteranlegg som fungerer om forsterket infiltrasjonsfilter**, se punkt 5.1.2.2.

6.2. Dokumentasjon av etablerte avløpsanlegg

Hvor mye innsats det er rimelig å kreve at anleggseier skal legge ned i dokumentasjon av et eksisterende anlegg, må avgjøres i det enkelte tilfelle basert på kost-nytte vurderinger. Se kap 3.4.3 og 5.1.3. For nyere anlegg, etablert i samsvar med dagens regelverk og beste praksis, kan det være økonomisk forsvarlig at huseier betaler for å skaffe til veie dokumentasjon, samt at kommunen bruker tid på å vurdere anlegget nærmere. Dette kan dreie seg om kamerainspeksjon av ledningsnett, tømning, spyling og rengjøring av **slamavskiller** for kontroll av kum i tom tilstand, analyse av **avløpsvann** og i ytterste konsekvens oppgraving av filterflate med gravemaskin, for å dokumentere anleggets tilstand og funksjon. På eldre anlegg derimot, bør kommunen være forsiktige med å be huseier om kostnadskrevende dokumentasjon, samt være bevisste på kommunens egen tids- og ressursbruk.

Eldre anlegg er etablert etter gammelt regelverk, og har i utgangspunktet små forutsetninger for å innfri dagens, skjerpede utslippsregelverk. [Lenke til 5.1.2](#). Selv om anleggene kan fremstå riktig utformet, eller det kan gjøres mindre tiltak på anleggene med hensyn til utbedring, vil grunnundersøkelser utført på 70- og 80-tallet vanligvis ikke gi oss tilfredsstillende informasjon om eksempelvis jordmassenes sammensetning, **infiltrasjonskapasitet** og **hydraulisk kapasitet**. Gjennomføring av undersøkelser på eldre **infiltrasjonsanlegg** i form av oppgraving av infiltrasjonsfiltre eller jordmasser nedstrøms filteret, vil normalt medføre en betydelig kostnad. Resultatet vil, som beskrevet ovenfor, ikke gi noe sikkert svar, og i verste fall kan anlegget bli skadet.

I beste fall vil det gi et bilde av situasjonen på tidspunktet da undersøkelsen ble gjennomført, og ikke gi noe fullgodt svar på hvordan anlegget vil fungere i fremtiden.

Ut fra dette, anbefales det å tilpasse krav til dokumentasjon fra anleggseier, samt kommunens tidsbruk, til nyere infiltrasjonsanlegg. For de eldre anleggene anbefales det i større grad å fokusere på vedtak med frist for når utslippstillatelse trekkes tilbake, og nytt anlegg må etableres. Med tanke på den store oppryddingsjobben mange kommuner har foran seg, er dette også et godt råd forurensningsmessig, dersom vi skal komme i mål med å oppnå tilfredsstillende kvalitet i **vannforekomstene** våre.



6.3. Alternative og fremtidige metoder

En fordel med infiltrasjonsanlegg og sandfiltre er at de kan plasseres usynlig i terrenget. Dette er imidlertid en ulempe når det gjelder oppfølging og kontroll. Lukkede infiltrasjonsanlegg og sandfiltre bygges med få mulig-

heter for å kontrollere utbredelse og funksjon av komponenter horisontalt og vertikalt. Byggetegninger kan være tilgjengelige på nyere anlegg, men det kan være at anleggets plassering og størrelse er endret uten

at dette er påført tegninger. For eldre anlegg er det ofte mangel på tegninger både hos anleggseier og i kommunens arkiver. Terrengutforming kan noen ganger antyde utbredelse og dersom inspeksjonsrør er etablert kan disse angi dybde og retning i forhold til plassering av **slamavskiller**. For eldre anlegg er det imidlertid ikke vanlig med inspeksjonsrør. Metoder som påviser anleggets plassering, lagdelinger i dybden, **renseevne** og eventuell gjentetting vil derfor være nyttig verktøy når eldre filteranlegg skal undersøkes.

I **vedlegg 9** er det gitt oversikt over ulike alternative og fremtidige metoder. Med alternative metoder for å vurdere tilstand forstås her metoder som ikke er vanlig å benytte på enklere tilstandsvurderinger av anlegg, noe som er beskrevet andre steder i denne rapporten. Metodene kan være mer omfattende med hensyn til utstyr og kompetanse, eller de kan være potensielt interessante, men mangelfullt testet ut og dokumentert for denne type bruk. Noen av metodene beskrevet vil også være for omfattende og kostbare for å undersøke små filteranlegg.

Det kan skilles mellom kjente metoder og nyere teknologi. Det går også et skille mellom metoder som dels kan skade filteranlegget komponenter og funksjon

ved oppgraving og prøveboring i anlegget og metoder som ikke er destruktive for anleggets funksjon.

Det er utviklet flere ulike metoder som kan tar sikte på å analysere jordfysiske parametere, biofilmutvikling og strømning i **umettet sone**. En del av disse metodene kan benyttes til å analysere funksjonsevnen til **infiltrasjonsanlegg**. Det finnes ikke en enkelt metode for å analysere strømningsforhold og renseprosesser. Ved bruk av laboratorieforsøk og modellering kan man analysere effekter av ulike tiltak og vurdere scenarier under kontrollerte forhold. Småskala laboratorieforsøk lar seg ikke direkte konvertere til feltskala. Ved modellering må man dessuten gjøre en del forenklinger som ofte ikke er gyldige i felt. Mye forskning er også basert på forsøk i felt av filteranlegg eller komponenter der en har god kontroll på parametere.

Se **vedlegg 9** for oversikt over ulike alternative metoder for å vurdere tilstand på ulike typer infiltrasjons-systemer.

7. Kompetanse

For å gjennomføre teknisk tilstandsvurdering av ulike infiltrasjonssystemer, forutsettes det at vedkommende som skal gjennomføre kontroll og gjennomgang av de ulike anleggskomponenter har et minimum av kunnskap og kompetanse. Behovet for relevant kompetanse vil variere avhengig av infiltrasjonssystemets størrelse og kompleksitet.

Kompetansekravene beskrevet nedenfor skiller på mindre infiltrasjonssystemer og større, jordbaserte **infiltrasjonsanlegg**. Krav til kompetanse gjelder uavhengig av hvem som utfører tilstandsvurderingene, om det er kommunen selv som forurensningsmyndighet som gjør jobben, eller om det er interkommunale, statlige eller private foretak som gjør tilstandsvurderingen.

Kravet til tilstrekkelig og relevant kunnskap og kompetanse må uansett tilfredsstilles.

Nedenfor er det gitt anbefaling på hva som bør kreves som et minimum av kunnskap og kompetanse for å gjennomføre teknisk tilstandsvurdering på små og store infiltrasjonssystemer. Det kan sjeles til formal-kravene som ligger i plan- og bygningsloven (pbl) i forhold til kompetanse og erfaring. Tilstandsvurdering av **avløpsanlegg** er imidlertid en del av oppryddingsjobben i spredt bebyggelse, og kan ikke likestilles med søknadsbehandling. Kommunen som forurensningsmyndighet kan derfor sette krav utover det som kreves i henhold til plan- og bygningsloven, dersom det er behov for det.

7.1. Mindre infiltrasjonssystemer – kompetansekrav

I veiledning for gjennomføring av teknisk tilstandsvurdering av mindre infiltrasjonssystemer (**se kap. 5.1**), er det forutsatt et visst kunnskaps- og kompetansenivå for vedkommende som skal gjennomføre den praktiske undersøkelsen av renseanleggene. Generelt anbefales det at foretak/person, som skal gjennomføre kontroll og teknisk tilstandsvurdering av de mindre infiltrasjonssystemene, minimum har tilsvarende kompetanse som prosjekterende (PRO) av mindre avløpsanlegg, spesielt mindre infiltrasjonssystemer.

Et utgangspunkt for å vurdere egnet kompetanse vil være å sette tilsvarende kompetansekrav som kreves i plan- og bygningsloven (pbl). Det vil imidlertid være av stor viktighet at kompetansen er *relevant* i forhold til oppgaven som skal utføres, spesielt med fokus på følgende kvaliteter:

- Forståelse og kjennskap til den aktuelle anleggstypen
- Forståelse og kjennskap til oppbygging og funksjon av de ulike anleggskomponenter; **slamavskiller**, fordelingskum, pumpekum, **infiltrasjonsfilter**, eventuelt sandfilter og utløps-/ inspeksjonskum
- Grunnleggende forståelse av filterløsninger og jord som rensemedium, samt forståelse av jord som strømnings- og transportmedium

- Praktisk erfaring med grunnundersøkelser som grunnlag for infiltrasjonsløsninger
- Forståelse og kunnskap for å kunne avdekke fare for forurensning eller konflikt med eventuelle brukerinteresser (eksempel drikkevannsbrønn) i forbindelse med infiltrasjonssystemet

Veiledning for vurdering av teknisk tilstand av mindre infiltrasjonssystemer innbefatter ingen utvidet risikovurdering i forhold til fare for forurensning eller brukerkonflikter i et område. Imidlertid forventes det at det opplyses om forurensningskonflikter eller konflikter med eventuelle brukerinteresser (eksempel drikkevann) dersom dette observeres. Videre undersøkelser og anbefalinger av eventuelle tiltak må gjennomføres i etterkant av den tekniske tilstandsvurderinger. Dette må gjøres av foretak med egnet kompetanse i forhold til dette.

Kommunen som forurensningsmyndighet må vurdere hvorvidt et foretak/en person har tilfredsstillende og relevant kompetanse, på samme måte som for prosjekterende foretak (PRO) av mindre avløpsløsninger. Om foretaket/personen ikke har formell kompetanse, kan egnet og relevant realkompetanse dokumenteres gjennom relevante referanseprosjekter.

7.2. Større, jordbaserte infiltrasjonssystemer - kompetansekrav

For tilstandsvurdering av de større infiltrasjonssystemene forutsettes det at vedkommende som skal gjennomføre undersøkelser og vurderinger i praksis, har både formell og relevant kompetanse. Dette fordi disse anleggene både er større og mer kompliserte. En forutsetning for å kunne gjøre en tilfredsstillende tilstandsvurdering på et større infiltrasjonssystem, er at vedkommende som gjennomfører dette har god kunnskap og kompetanse om både anleggstypen og de ulike anleggskomponentene.

For gjennomføring av tilstandsvurdering på større infiltrasjonssystemer anbefales det at det settes følgende krav til utdanning og praktisk erfaring:

- Relevant praksis fra gjennomføring av grunnundersøkelser og prosjektering av større **infiltrasjonsanlegg** må kunne dokumenteres. Det er ikke tilstrekkelig å bare ha jobbet med mindre anlegg (< 50 **pe**)
 - For å vite hva man skal se etter, og forstå det man ser, er det en stor fordel å være med fagpersoner som har erfaring innenfor fagområdet, på gjennomføring av slike tilstandsvurderinger
-
- Utdannelse på høyskole- eller universitetsnivå innen følgende fagområder: kvartærgeologi, hydrogeologi, naturbaserte avløpsløsninger og noe kunnskap om tradisjonell VA-teknikk

8. HMS ved tilstandsvurdering av infiltrasjonssystemer

Ved vurdering av teknisk tilstand for ulike infiltrasjonssystemer, vil det være nødvendig å kontrollere de ulike anleggskomponentene. I forbindelse med dette arbeidet, vil de ansvarlige for kontroll av anlegg kunne komme i kontakt med **avløpsvann**, slam og gasser i kummer og anleggskomponenter. For å ivareta personell som skal utføre disse oppgavene, er det viktig at det utarbeides gode instruksjoner, gis nødvendig opplæring og tilrettelegges for å ivareta helse, miljø og sikkerhet.

Følgende momenter er viktige:

- Ha kjennskap til arbeidssituasjon som kan gi eksponering for aerosoler og ulike typer sykdomsfremkallende mikroorganismer, som *virus*, *bakterier*, *parasitter* og *helminter* (innvollssorm).
- Skaffe kunnskap om type avløp i det enkelte tilfelle, og ta de forholdsregler som beskrives i lov/forskrift/retningslinjer.

- Samtidig med god personlig hygiene og personlig verneutstyr, anbefales følgende vaksiner ved arbeid med kloakk og avløp; DT (*difteri og stivkrampe*) og Twinrix (*hepatitt A og B*).
- Vaksinasjon kommer i tillegg til andre smitteforebyggende tiltak, og den opplæring og instruksjon som skal gis på arbeidsplassen.
- Bruke verneutstyr som til enhver tid gir et fullt forsvarlig vern mot den aktuelle risikoen arbeidstaker er utsatt for.
- Førstehjelpsutstyr, evt. øyevaskflaske (eller rikelig med rent vann) og mobiltelefon bør alltid være medbrakt på feltarbeid.

Forsiktighet ved eventuell nedstiging i kummer; være to, sjekke for gass, bruke hjelm.

8.1. Forebyggende tiltak

Aktuelle forebyggende tiltak:

- Hygienetiltak
- Organisering og tilrettelegging
- Opplæring
- Personlige vernetiltak
- Vaksinasjon

- Helseundersøkelser
- Beredskapsplan for ulykker og uhell

Ved massekartlegging av mange anlegg, bør det utarbeides instruks for tilstandsvurdering av mindre **avløpsanlegg** med hensyn til helse, miljø og sikkerhet.

8.2. Utstyr

Eksempel på utstyr som kan være aktuelt for å ivareta helse-, miljø- og sikkerhet ved tilstandsvurdering av avløpsanlegg:

- Gummihansker/engangshansker
- Kjeledress/engangs kjeledress
- Vernesko/-støvler
- Vernehansker – skinn/gummi
- Vernebriller
- Regntøy
- Gass-/støvmasker

- Rent vann – øyevaskflaske
- Våtservietter og antibac
- Medisinskrin/førstehjelpsutstyr
- Ved nedstiging i kummer:
 - Gassmåler for måling av gass i tette rom/kummer
 - Livline med løftesele
 - Hjelm

9. Oppsummering

Rapporten er utarbeidet som en veileder for teknisk tilstandsvurdering av infiltrasjonssystemer. Det er skilt mellom mindre infiltrasjons- og sandfilteranlegg og større, jordbaserte infiltrasjonssystemer.

Veiledning for teknisk tilstandsvurdering av mindre infiltrasjons- og sandfilteranlegg består av:

- Beskrivelse av de ulike anleggskomponentene
- Sjekkliste med kontrollpunkter for de ulike anleggskomponentene
- Tilstandsskjema for beskrivelse av teknisk tilstand for anlegget samlet

For mindre **infiltrasjonsanlegg**, se **kapittel 4.1**, **3** og **vedlegg 1**, **2** og **3**. For mindre sandfilteranlegg, se **kapittel 4.2**, **kapittel 5.1** og **vedlegg 4**, **5** og **6**.

Veiledning for teknisk tilstandsvurdering av større, jordbaserte infiltrasjonssystemer består av:

- Beskrivelse av de ulike anleggskomponentene, med viktige kontrollpunkter
- Mal for tilstandsrapport med beskrivelse av ulike anleggskomponenter med kontrollpunkter og oppsummering av anleggets tekniske tilstand samlet

For større, jordbaserte infiltrasjonssystemer, se **kapittel 4.3**, **kapittel 5.2** og **vedlegg 7** og **8**.

Vurdering av anleggenes *tekniske tilstand* er alene ikke godt nok grunnlag for å konkludere med om anlegget må utbedres eller saneres. Hvorvidt utslippet er i samsvar med krav i utslippstillatelsen og hvordan forurensningsbelastningen er i området, vil også være en del av den totale vurderingen. Det må derfor gjøres en overordnet *forurensningsvurdering* for å kunne si noe om renseanlegget krever pålegg i form av oppgradering, rehabilitering eller utskifting. **Kapittel 3** gir oversikt over de totale vurderinger kommunen som forurensnings- og tilsynsmyndighet må gjøre, og **kapittel 6** gir oversikt over andre kriterier som må vurderes enn teknisk tilstand.

Mange av de mindre **infiltrasjonsanleggene** og sandfilteranleggene er etablert for flere tiår siden, og det er i rapporten påpekt at det må gjøres kost-nytte vurderinger i forhold til ressursbruk for å dokumentere anlegg av eldre dato. For de eldre anleggene anbefales det generelt at det fokuseres på vedtak med frist for når utslipps-tillatelse trekkes tilbake, og nytt anlegg må etableres, fremfor stor ressursbruk for å dokumentere gamle anlegg. Rapporten konkluderer på generelt grunnlag at:

- Mindre infiltrasjonsanlegg etablert før 1. januar 1986 defineres generelt som anlegg som ikke har tilfredsstillende teknisk standard. Se **punkt 5.1.2.1**.
- Mindre sandfilteranlegg, som eneste løsning for totale mengder **avløpsvann** (både toalettavløp og **gråvann**), uavhengig av alder, defineres generelt som anlegg som ikke har tilfredsstillende teknisk standard. Se **punkt 5.1.2.2**.

For større, jordbaserte infiltrasjonssystemer må det også gjøres kost-nytte vurderinger i forhold til ressursbruk for å dokumentere anleggenes funksjon og tilstand. Imidlertid kan det for de større anleggene i mange tilfeller forsvares at det brukes vesentlig mer tid og ressurser på dokumentasjon enn for de mindre anleggene.

Personer eller foretak som skal gjennomføre den praktiske kontrollen av de ulike infiltrasjonssystemene, som grunnlag for å vurdere anleggenes tekniske tilstand, må ha tilfredsstillende kunnskap og kompetanse. Det kreves fortrinnsvis mer dokumentert erfaring og formell kompetanse for å gjøre tilstandsvurdering på de større infiltrasjonssystemene, men et minimum av kunnskap og kompetanse må også dokumenteres i forhold til de mindre anleggene. Se **kapittel 7**.

10. Referanser

Bloem, E. G. Eggen. (2014). [Hva er levetiden til infiltrasjonsanlegg for avløpsvann, og hvordan evaluere dette?](#) VANN, 46, 4, pp 489 – 498.

Eveborn, D., D.G. Kong og J.P. Gustafsson. (2012). [Wastewater treatment by soil infiltration: Long-term phosphorus removal](#). Journal of Contaminant Hydrology, 140: 24-33.

Eveborn, D., J.P. Gustafsson, E. Elmfors, L. Yu, A.K. Eriksson, E. Ljung og G. Renman. (2014). [Phosphorus in soil treatment systems](#): Accumulation and mobility. Water Research, 64: 42-52.

Gaut, A. og R. Aspmo. 1998. Naturbasert avløpsteknologi 1994 – 97. Sammendrag av programmets prosjekter. NAT-samlerapport 1998. Jordforsk.

Jenssen, P.D. 1986. Infiltration of wastewater in Norwegian soils. Some design criteria for wastewater infiltration systems. Rapport nr 25/86. Institutt for geologi. Norges landbrukshøgskole (NMBU).

Jenssen, P. D., S.A. Jonasson og A. Heistad. 2006. [Naturbasert rensing av avløpsvann - en kunnskapssammenstilling med hovedvekt på norske erfaringer](#). VA-Forsk rapport Nr 2006-20.

Lønmo, N.H. (2012). [Vurdering av hydrauliske forhold og renseevne i eldre jordrenseanlegg for mindre avløp fra husholdninger](#). Masteroppgave, Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU, Trondheim.

NKF-rapport, 1997. Kombinasjon av åpne infiltrasjonsanlegg og konvensjonell renseteknologi, NKF 1997 – et prosjekt i KOMTEK-regi for å se på kombinasjonsløsninger med åpne infiltrasjonsbassenger og konvensjonell renseteknologi.

[Norsk Vann rapport, 178/2010](#). Grunnundersøkelser for infiltrasjon – mindre avløpsanlegg

Potter, I, 2017. [Åpen infiltrasjon. Tilstand og driftserfaringer fra åpen infiltrasjon for avløpsrensing. Masteroppgave NMBU, Ås.](#)

Robertson, W. D. 2008. [Irreversible Phosphorus Sorption in Septic System Plumes?](#) Ground Water, 46 (1): 51-60. (Lenke til sammendrag. Rapporten må kjøpes)

Skjeseth, S. og E. Mjærum. 1976. Jord som resipient. Rapport fra forskningsprogram for rensing av avløpsvann (PRA). Norges landbrukshøgskole.

[VA/Miljø-Blad 59](#), Lukkede infiltrasjonsanlegg (2016)

[VA/Miljø-Blad 48](#), Slamavskiller (2013)

VANN 02/2017; «[Har infiltrasjonsanlegg i egnede masser lang levetid?](#)»
Av Trond Mæhlum og Guro Randem Hensel, NIBIO avdeling Grøntanlegg og miljøteknologi

von Brömssen, U., S. Ensby, P. Gundersen, P.D. Jenssen, R. Kristiansen, P. Nilsson, F. Nyberg, M. Pell, T.A. Strenström, O.A. Stuanes og A. Willumsen. 1985. Infiltration av avloppsvatten - Förutsättningar, Funktion, Miljökonsekvenser. Nordisk Samrapport. Naturvårdsverket informerar. 53 s.

Østerås, T. (red). 1986. rensing av avløpsvann i jord. Sluttrapport for prosjekter under rammeavtale med SFT. GEFO rapport.

Vedlegg

1. Beskrivelse av anleggskomponenter mindre infiltrasjonsanlegg
2. Tilstandsskjema og sjekkliste for tilstandsvurdering av mindre infiltrasjonsanlegg
3. Eksempel på utfylt tilstandsskjema og sjekkliste for vurdering av teknisk tilstand av et mindre infiltrasjonsanlegg
4. Beskrivelse av anleggskomponenter mindre sandfilteranlegg
5. Tilstandsskjema og sjekkliste for tilstandsvurdering av mindre sandfilteranlegg
6. Eksempel på utfylt tilstandsskjema og sjekkliste for vurdering av teknisk tilstand av et mindre sandfilteranlegg
7. Beskrivelse av anleggskomponenter større infiltrasjonssystemer
8. Eksempel på mal for tilstandsrapport for teknisk vurdering av større infiltrasjonssystemer
9. Oversikt over alternative metoder

VEDLEGG 1:

Beskrivelse av anleggskomponenter for mindre infiltrasjonsanlegg

For å kunne si noe konkret om tilstanden til et mindre **infiltrasjonsanlegg**, må den enkelte anleggskomponent som renseanlegget består av kontrolleres og vurderes. Nedenfor er det gitt en beskrivelse av de ulike anleggskomponenter som tradisjonelt utgjør et mindre infiltrasjonsanlegg. Beskrivelsene er ment som en oversikt over de ulike anleggs-komponentenes funksjon og virkemåte, samt hvilke punkter som er spesielt viktig for tilfredsstillende funksjon.

Innholdsfortegnelse

1.1.	Avløpsnett.....	52
1.2.	Slamavskiller.....	53
1.3.	Fordelingskum.....	57
1.4.	Pumpekum/Støtbelaster.....	59
1.5.	Støtbelastet selvfallsfordeling via transportpumpekum og fordelingskum.....	61
1.6.	Infiltrasjonsfilter	62
1.7.	Utstrømningsområde	65
1.8.	Grunnforhold der infiltrasjonsgrøfter/-filter er etablert.....	67

Mindre infiltrasjonsanlegg omfattes av kapittel 12 i forurensningsforskriften, og kommunen er forurensningsmyndighet. Mange av de mindre infiltrasjonsanleggene er av eldre dato, og har hatt liten annen oppfølging enn tømning av **slamavskiller** i driftsperioden.

For de mindre, eldre infiltrasjonsanleggene gjelder generelt:

- **Utløpsledning** fra bebyggelse til slamavskiller er av varierende kvalitet og materiale
- Slamavskiller består av en eller flere betongkummer, ofte kan slamavskiller ha for lite volum og være lekk/utett
- Slamavskilt **avløpsvann** ledes i flesteparten av tilfellene til **infiltrasjonsfilter** ved selvfall, ofte med **grenrør** med usikker fordeling i bakken
- Fordelingskum er etablert på noen anlegg, men fordeling ut i infiltrasjonsfilter skjer også her primært ved rent selvfall
- Pumpekum er etablert kun på et fåtall av de eldre anleggene, som oftest er det ikke montert alarm for høyt vannivå
- Infiltrasjonsfilter har ofte begrenset areal i forhold til dagens retningslinjer og normer, **grøfter/basseng** ligger dypt i jordprofilen og ofte i andre retninger enn på tvers av terrenghelning. Det er ofte vanskelig å finne dokumentasjon på hvor filteret er lokalisert.

Videre er det gitt beskrivelse av de ulike anleggskomponenter som det kan forventes at et eldre infiltrasjonsanlegg av begrenset størrelse består av. Funksjon og virkemåte for de ulike anleggskomponenter er beskrevet, samt viktige punkter for tilfredsstillende funksjon. Dette for at den som skal gjennomføre undersøkelser og vurderinger i praksis, ved bruk av spesifikk metode for tilstandsvurdering, kan få en innføring i den aktuelle anleggstypen.

For nyere infiltrasjonsanlegg vil anleggskomponentene ofte være noe annerledes i volum og materialvalg. Spesielt gjelder dette slamavskillere og pumpekummer. Metoden er allikevel lagt opp til at nyere anlegg kan kontrolleres.

1.1. Avløpsnett

Det er viktig at **avløpsledning** fra hus til **slamavskiller** er tett og forskriftsmessig utført. Slamavskiller skal kun tilføres **sanitært avløpsvann** fra bebyggelsen. Taknedløp eller annet drens vann skal ikke være koblet til **avløpsledningen**, og det er viktig at avløpsledningene er tette slik at **avløpsvann** ikke lekker ut i grunnen.

Materialet på avløpsrørene i mindre infiltrasjonsanlegg kan spenne fra betong, glasert teglstein, støpejern (soil), eldre ukurante plastrør til mer moderne PVC-, **PE**- eller PP-rør. Kvaliteten av avløps-rørene kan være høyst varierende.

For å kontrollere type materiale i avløpsrør fra hus til slamavskiller:

- Sjekk type innløpsrør i slamavskiller
- Sjekk eventuelle nedløpsrør i kjeller eller overganger mot kjellervegger/sluk
- Sjekk eventuell stake-/spylekum i kjeller, eventuelt utenfor boligen/hytta

Det kan være lekkasjer til/fra eldre betong- og teglsteinsrør, spesielt i skjøter, under vegger og ved setninger i terrenget. Dette gjelder også spesielt i innløpet til slamavskiller dersom kumgjennomføringen ikke er tett. Rørdimensjon mindre enn Ø110 mm bør vurderes å skiftes ut.



Glasert teglsteinsrør ledes inn i slamavskiller via kumgjennomføring som ikke er tett



Gammel stake-/spylekum i kjeller hvor støpe-jernsrør viser retning av rørene ut av boligen



Plastrør inn i slamavskiller via kumgjennomføring som trolig ikke er tett

1.2. Slamavskiller

Avløpsvannet må ledes fra bebyggelsen til **slamavskiller** der partikler og flyteslam holdes tilbake. Nyere slamavskillere er utformet slik at vannet har lang strømningsvei og **oppholdstid** gjennom kummen, slik at mest mulig flyteslam og sedimenterbart slam holdes tilbake. Det er viktig at slamavskiller har tilstrekkelig volum og tilfredsstillende funksjon, slik at partikler ikke ledes til **infiltrasjonsfilter**, hvor det over tid kan medføre gjenslemming/gjentetting.

Eldre slamavskillere benevnes ofte som septikkum eller synkekum, er ofte i betongmateriale og har i mange tilfeller ikke det volumet eller den standarden som kreves. Dette kan skyldes betongkorrosjon, inn- og utlekking og skader.

Synkekummer er uten fast bunn der avløpsvannet siver ut i grunnen rundt kummen. Disse vil fungere både som slamavskiller og infiltrasjonskum. Infiltrasjonsarealet vil da kun være bunnen av kummen, et areal som raskt vil bli overbelastet. Denne typen slamavskiller er utdatert og må skiftes ut.



Steinsatte synkekummer – må skiftes ut!



Eldre betongslamavskillere med utløp over bakkenivå – utsatt for frost

Mange eldre betongslamavskillere er *kumsatte ringer*, bestående av flere betongringer satt oppå hverandre. Opprinnelig var det gummipakninger i skjøter mellom betongringene, men etter mange års drift har disse pakningene smuldret bort eller blitt defekte. Resultat er at kumskjøtene ofte ikke er tette. **Avløpsvann** kan dermed sive ut av kummen, eller fremmedvann kan lekke inn i kummen.



Betongkum med kumsatte ringer – ved tømming av slam, ser man at vann lekker inn i kummen fra omfyllingsmassene rundt kummen



Eldre betongslamavskiller – vannivå lavere enn nedkant av utløpsrør indikerer at det lekker avløpsvann ut av kummen

Slamavskillere i glassfiber(GUP)-/plastmateriale kan også finnes i eldre *infiltrasjonsanlegg*. Gamle kummer kan ha brekkasje på skillevegger eller skader på tankvegger, eksempel grunnet feil omfyllingsmasser.



Glassfiber slamavskiller med ødelagte skillevegger, trolig grunnet skjevbelastning



Glassfiber-/plastslamavskiller med brekkasje på grunn av ytre påvirkning, som eksempel gravemaskinskuff eller trykkbelastning fra jordmasser eller kjøretøy. Tanken til høyre er også lekk, da vannivå er lavere enn fettrand, som viser normal vannstand i kummen

Ved kontroll av slamavskiller, er følgende punkter viktig å observere:

- **Innløp slamavskiller** – kun avløpsrør for **sanitært avløpsvann** skal ledes inn i slamavskiller. Drensrør eller annet skal ikke ledes til slamavskiller. Kumgjennomføringen for avløpsrøret skal være tett, slik at fremmedvann ikke kan sive inn i kummen.
- **Vannivå i slamavskilleren** – vannivået i kummen skal ligge i underkant av utløpsrøret. Dersom vannivået er lavere enn bunn utløpsrør, tyder dette på at vann lekker ut av kummen. Dersom vannivået ligger høyere enn bunn utløpsrør, tyder dette på at det er helt eller delvis tett på utløpssiden.
- **Slamavskillerens volum** – kan enkelt stipuleres ved å måle diameter og vannhøyde i kummen
- **Dykker på utløpsrør** – for at ikke flyteslam skal ledes videre fra slamavskiller til fordelingskum/pumpekum eller **infiltrasjonsfilter**, er det viktig at det er montert dykker på utløpsrøret fra slamavskilleren

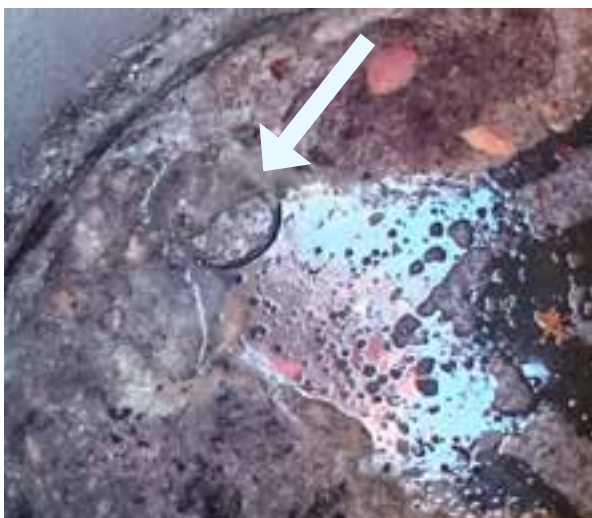
Innlekking av fremmedvann til slamavskiller via utette kumskjøter og eventuelle skader på skillevegger kan være vanskelig å observere når kummen er i normal drift. For å kunne sjekke dette utførlig, vil det være behov for å kontrollere dette under slamtømming. Rapport fra slamtømmer etter gjennomført slamtømming kan være et godt alternativ for å dokumentere dette.



Drensrør ledes inn i kummen og kumgjennomføringen for avløpsrøret er ikke tett - fremmedvann tilføres slamavskilleren



Kumgjennomføringen for avløpsrøret er ikke tett og annet rør ledes inn i kummen - fremmedvann tilføres slamavskilleren



Utløpet er tett slik at vannivå har steget over dykker på utløp. Dette kan skyldes tett infiltrasjonsgrøft, frost eller annet.



Fettrandens viser at vannivået på et tidspunkt har stått for høyt i kummen

1.3. Fordelingskum

Fordeling av slamavskilt avløpsvann til **infiltrasjonsfilter** er enten med selvføll eller ved støtbelastning. Ved støtbelastning benyttes primært pumpe, slik at **avløpsvann** fordeles ut i *hele* infiltrasjonsfilteret hver gang pumpa går. Eldre infiltrasjonssystemer har generelt selvføllsfordeling, og anlegg med mer enn én infiltrasjonsgrøft/et infiltrasjonsrør har som regel enkelt fordelingsystem. Fordelingssystemet kan bestå av:

- **Grennrør**/fordelingsrør i bakken
- Fordelingskum med fastmonterte **utløp**
- Fordelingskum med justerbare v-overløp
- Selvjusterende fordelingskum med flottør

Med rent selvføll gir de fleste av disse løsningene ofte dårlig fordeling ut i infiltrasjonsfilteret. De vanligste problemene er ujevn fordeling ut i de ulike infiltrasjonsrørene og gjenselemming pga flyteslam i fordelingskummen.



Fordeling av slamavskilt avløpsvann med selvføll via grennrør i bakken – gir dårlig fordeling ut i infiltrasjonsrørene



Fordelingskum med fastmonterte utløpsrør, som ikke ligger i samme nivå – gir ujevn fordeling. Kummen til venstre er også gjenslemmet, grunnet dårlig drift og vedlikehold gjennom mange år



Fordelingskummer med justerbare v-overløp – flyteslam i kummene vil medføre ujevn fordeling ut i infiltrasjonsrørene og fare for gjenslemming av rør og filter



Selvjusterende fordelingskummer med flottør – rengjort og klare for bruk



Selvjusterende fordelingskum med flottør – feil pga deformasjon av kum

Ved kontroll av fordelingskum, er følgende punkter viktig å observere:

- **Antall utløp** – antall utløp ut av fordelingskummen skal være det samme som antall grøfter/ infiltrasjonsrør. Dersom det er flere grøfter/infiltrasjonsrør enn utløp fra fordelingskum, ligger det trolig **grenrør**/fordelingsrør i bakken utenfor kummen. Dette er uheldig, og gir dårlig fordeling av **avløpsvannet**
- **Nivå utløpsrør** – for å oppnå tilnærmet lik fordeling ut i alle utløpsrørene, må disse ligge i samme nivå. Kun små nivåforskjeller vil medføre ujevn belastning i selvføllssystemer
- **Vannnivå i kummen** – vannnivået i fordelingskum med fastmonterte utløpsrør skal være i underkant av rørene. For fordelingskum med v-overløp skal vannnivået stå i nedkant av v-overløpet, mens det for selvjusterende kum med flottør skal stå vann i flottøren, samt i selve kummen, slik at flottøren ligger i vater
- **Flyteslam i kummen** – mye flyteslam/fett i kummen medfører at dette kan føres ut i infiltrasjonsrør og filtergrøfter, noe som igjen kan føre til gjenslemming og gjentettings problemer

1.4. Pumpekum/Støtbelaster

For å oppnå god funksjon i infiltrasjonssystemer, er det vesentlig at det sikres optimal fordeling av avløpsvann over hele filterflaten. Dette oppnås best ved bruk av pumpe som kan fordele avløpsvann ut i hele fordelingssystemet, og dermed utnytte hele filterarealet i **infiltrasjonsfilteret**, hver gang pumpe går. VA/Miljø-Blad 59 anbefaler i dag bruk av støtbelastning, primært pumpe, når avløps vannet skal fordeles til to infiltrasjonsrør eller flere.

Eldre infiltrasjonssystemer av begrenset størrelse (< 50 **pe**) er i liten grad etablert med pumpekum og støtbelastning. For eldre anlegg der pumpekum er satt ned, er det i mange tilfeller gjort byggetekniske feil ved etablering, samt generelt i liten grad gjennomført tilfredsstillende vedlikehold, oppfølging og service. Dette medfører ulike problemer med eldre pumpekummer:

- Manglende alarm for høyt vannnivå
- Problemer med frostskaider eller setningsskader
- Elektriske feil
- Feil støtvolum
- Bunnslam og flyteslam i kummen
- Fett på vipper/flottører
- Pumpesvikt over lengre tid/som ikke blir fulgt opp



Pumpekummer med vippestyrt pumpe – pumpe har stoppet, alarm for høyt vannnivå har ikke fungert/ikke vært montert, og vannnivået har steget i kummene



Elektriske koblinger må være tilpasset fuktighet og gasser i avløpskummer – verken stikkontakter eller koblingsbokser skal monteres i kummene



Elektriske koblinger må være forskriftsmessig utfør, og beskyttet mot fuktighet og gasser



Krympestrømpe, med forsegling av den elektriske koblingen bør benyttes



Pumpekum med vippestyrt pumpe – mangler alarm for høyt vannivå, ellers ok



Pumpekum med vippestyrt pumpe og alarm for høyt vannivå, samt krympeskjot på den elektriske tilkoblingen til pumpa. Kummen er tilfredsstillende

Ved kontroll av pumpekum, er følgende punkter viktig å observere:

- **Alarm for høyt vannivå** – viktig at dette er montert, slik at det varsles at vannivået stiger i kummen og tiltak kan gjennomføres fort dersom pumpa stopper. Alarmsignal bør være lyssignal (lampe) montert på lett synlig sted på yttervegg, alternativt også lydsignal
- **Elektriske koblinger i kummen** – det skal ikke monteres stikkontakter eller koblingsbokser i pumpekummen, krympestrømpe for forsegling av koblingen bør benyttes
- **Pumpekapasitet og pumpevolum** – pumpa må ha tilstrekkelig kapasitet, og vippe må være innstilt slik at pumpevolumet er så stort, at hele fordelingssystemet fylles hver gang pumpa går. Pumpevolum kan enkelt stipuleres ved å måle diameter i pumpekummen og pumpas arbeidsområde (høyde på kumvegg)
- **Flyteslam og bunnslam i kummen** – mye slam i pumpekum kan medføre at slam pumpes ut i fordelingsrør og infiltrasjonsfilteret, noe som kan føre til gjenslemming og gjentetting

1.5. Støtbelastet selvfallsfordeling via transportpumpekum og fordelingskum

Dersom det vurderes som forurensningsmessig og rensesmessig forsvarlig, kan det etableres infiltrasjonssystemer med flere enn to infiltrasjonsrør/-grøfter med støtbelastet selvfall ved bruk av pumpekum og fordelingskum. Prinsippet er da at slamavskilt avløpsvann ledes med selvfall til pumpekum og et gitt volum pumpes herfra til fordelingskum over en begrenset tidsenhet. Vannivået i fordelingskummen vil dermed stige hurtig og alle utløpsrørene vil overfylles. Vannet vil fordeles ut i filtergrøfter/infiltrasjonsrør med mye større mengde og hastighet enn ved tradisjonelt selvfall. Utløpsrørene bør ligge i tilnærmet samme nivå, men nøyaktigheten blir ikke så vesentlig her som ved tradisjonelt selvfall. Selvjusterende fordelingskummer med flottør er ikke egnet ved støtbelastet selvfall og kum med justerbare v-overløp anses ikke som hensiktsmessig. Fordelingskum med fastmonterte **utløp** er derfor den typen som generelt benyttes ved støtbelastet selvfall.



Fordelingskum med fastmonterte utløp – slamavskilt avløpsvann tilføres kummen med pumpe, slik at utløpsrørene overfylles og vannet fordeles ut i hvert av infiltrasjonsrørene ved selvfall

Kontrollpunkter for pumpekum/transportpumpekum vil være de samme som ved tradisjonell pumpekum (se ovenfor). Det er viktig at det er montert alarm for høyt vannivå i kummen, samt at både kum, pumpe og elektriske opplegg er tilpasset **avløpsvann** og det miljøet som blir i kummen.

Ved kontroll av fordelingskum ved støtbelastet selvfall, er følgende punkter viktig å observere:

- **Utløpsrør** – må være likt antall utløpsrør fra fordelingskum som infiltrasjonsrør/-grøfter, og rørene bør ligge i tilnærmet samme nivå i kummen
- **Vannivå i fordelingskummen når pumpa går** – kontrollere at vannet stiger raskt og står godt opp i eller over utløpsrørene når pumpa går
- **Slam i kummen** – eventuelt bunnslam eller flyteslam i kummen vil virvles opp når pumpa går, og føres ut av fordelingskummen via utløpsrør. Dette kan potensielt medføre gjenslemming og gjentetting i fordelingsrør og **infiltrasjonsfilter**

1.6. Infiltrasjonsfilter

Infiltrasjonsfilter i eldre, mindre **infiltrasjonsanlegg** er som oftest utformet som filtergrøfter, alternativt basseng. Kravene til gjennomføring av grunnundersøkelser og utforming/oppbygging av infiltrasjonsfilter var tidligere ikke det samme som dagens retningslinjer og normer. Holdningen tidligere var også ofte «å bli kvitt vannet», fremfor å fokusere på god oppbygging, god fordeling og tilfredsstillende **renseeffekt**. For eldre infiltrasjonsfilter gjelder generelt:

- Grøfter kan være utformet som «stjernegrøfter», der grøftene ligger i ulike retninger ut fra **slamavskiller**, og dermed ikke på tvers av terrengets helning som anbefales i dag
- Infiltrasjonsfilter er utformet som pukksatte grøfter som følger terrengets helning
- Filtergrøftene ligger på frostfri dybde og dermed dypt i jordprofilet, noe som er uheldig
- Filterarealet er mindre enn dagens normer og retningslinjer anbefaler
- Fordelingen ut i infiltrasjonsfilteret er ofte dårlig, via **grenrør** og dårlig utformede fordelingskummer. Ofte har kun en av de etablerte filtergrøftene blitt tilført vann over tid
- Filtergrøfter er bygd opp uten fordelingslag (pukk/leca/naturgrus), og ofte er det benyttet drenerør som infiltrasjonsrør, fremfor glatte avløpsrør med oppborede hull
- Det er ikke satt ned peilerør i infiltrasjonsfilteret, slik at eventuell oppstuvning av vann i fordelingslaget kan observeres/registreres

For å finne ut hvor i terrenget infiltrasjonsgrøft/infiltrasjonsfilter i et eldre, mindre infiltrasjonsanlegg ligger, kan det være lurt å starte med å innhente tilgjengelig informasjon/dokumentasjon fra kommunen og anleggseier. Finnes det kart, tegninger, prinsippsskisser eller gammel utslippssøknad og/eller utslippstillatelse i kommunens arkiv, alternativt har eier dokumentasjon eller informasjon om infiltrasjonsanlegget? Bruk av flyfoto fra forskjellige år/årstider kan i enkelte tilfeller vise plassering av infiltrasjonsområder. Dette kan fremstå som grønne, rektangulære områder eller fargenyanser. Det kan være lurt å sjekke dette før man går ut i terrenget.

Videre vil befarings og undersøkelser i felt kunne gi indikasjoner på lokalisering av infiltrasjonsfilter og eventuelt også utforming/oppbygging av filter, samt størrelse på filterflate. Visuelle observasjoner i felt kan gi nyttige opplysninger, og man kan komme langt med enkelt, håndholdt utstyr.

Ved kontroll av infiltrasjonsfilter, er følgende punkter viktig å observere:

- **Retning på utløp** fra slamavskiller eller fordelingskum – kan indikere retning mot filtergrøfter/filterareal
- **Utløpsrør i slamavskiller eller fordelingskum og dybde under terreng** – kan i flatt terreng indikere minimum dybde på infiltrasjonsfilter i jordprofilet. Vanskeligere i skrånende terreng der filterområdet ligger nedstrøms slamavskiller/fordelingskum
- **Oppstuvet vann i slamavskiller eller fordelingskum** – indikerer at infiltrasjonsrør eller infiltrasjonsgrøfter/-filter er tett/gjenslemmet

- **Størrelse og utforming av infiltrasjonsfilter** – forhøyning i terrenget kan være en indikasjon på lokalisering og størrelse av filter, antall rør ut fra fordelingskum indikerer antall infiltrasjonsrør/infiltrasjonsgrøfter
- **Peilerør i infiltrasjonsfilteret** – dersom peilerør er etablert, gir dette en god indikasjon på lokalisering av infiltrasjonsfilter, og kan også benyttes til å anslå filterflatens dybde i jordprofilet
- **Fuktige områder** – synlig vannutslag på terreng eller overflatenært vann/forsumping kan forekomme på eller nedstrøms infiltrasjonsområdet
- **Områder med frodig vegetasjon** – vekster som brennesle og bringebærkratt kan indikere overflatenært **avløpsvann** og plassering av infiltrasjonsfilter
- **Grunnvannsnivå i infiltrasjonsområdet** – kan sjekkes i infiltrasjonsområdet ved skovelboring i eller i nærheten av infiltrasjonsområdet

Dersom det ved visuelle observasjoner er funnet antatt plassering av infiltrasjonsgrøfter/-filter, og disse ikke ligger for dypt i jordprofilet, kan det benyttes skovelbor for å påvise oppbygging av filteret; isolasjon, masseseparasjonsperre (fiberduk/VA-matte) og fordelingslag, som oftest av pukk. Ved skovelboring bør det tilstrebes å komme så langt som mulig gjennom pukklaget, for å registrere eventuelt oppstuvet vann i fordelingslaget, samt underliggende jordmasser. Registrering av oppstuvet vann indikerer tett filterflate eller infiltrasjonsfilter etablert i for tette masser i forhold til tilførte vannmengder. Dersom det er etablert peilerør i infiltrasjonsfilteret, kan eventuelt oppstuvet vann registreres i peilerøret.

Ofte kan det være vanskelig å skovelbore gjennom overdekningsmasser, eventuell isolasjon og fiberduk, samt gjennom fordelingslag og ned i underliggende jordmasser. Dette fordi massene er for kompakte eller inneholder for mye grus/stein eller at grøftene/filteret ligger for dypt i jordprofilet.

For beste dokumentasjon av infiltrasjonsgrøftenes/-arealets lengde, bredde og dybde, samt oppbygging av filteret, er oppgraving av infiltrasjonsfilteret med gravemaskin. Da kan type infiltrasjonsrør, eventuell gjenslemming av rørene og anaerobe tilstander, samt både fordelingslag, fiberduk, eventuell isolasjon og underliggende jordmasser observeres.

For mindre **infiltrasjonsanlegg** som er 20-40+ år gamle må det imidlertid vurderes hvor mye kostnader som skal brukes på å grave opp så gamle anlegg. Trolig vil visuelle observasjoner og vurdering av lokale grunnforhold kunne si mye om anleggets tilstand og **renseevne**, og dyre oppgravinger, som kanskje kun påviser at infiltrasjonsfilteret er feil bygd, har dårlig fordeling og er etablert i lite egnede infiltrasjonsmasser, kan unngås.



Oppgravd infiltrasjonsfilter som viser oppstuvet vann i fordelingslaget grunnet tett filterflate. Dette medfører at det blir anaerobe forhold i fordelingslaget (sort avleiring i pukken)



Feilprosjektert infiltrasjonsfilter etablert i for tette jordmasser medfører at grunnvannet står over infiltrasjonsfilteret. Slamavskilt avløpsvann ledes direkte ut som overflatevann.



Frodig vegetasjon i skråning hvor det ligger et eldre infiltrasjonsfilter med dårlig fordeling av avløpsvannet



Tette infiltrasjonsgrøfter/-filtre medfører tilbakestuvning og høyt vannivå i eldre slamavskillere, slik at disse blir overfylt og avløpsvann renner direkte ut på terreng.

1.7. Utstrømningsområde

Jordmassene nedstrøms infiltrasjonsgrøfter/-filter vil være utstrømningsområde for infiltrert vann. For å sikre at jordmassene nedstrøms infiltrasjonsområdet har kapasitet til å ta imot de tilførte vannmengdene, er det viktig at **infiltrasjonsfilteret** bygges slik at tilstrekkelig **hydraulisk kapasitet** oppnås. Lange, smale filtre er dermed å foretrekke fremfor korte og brede filtre med mange infiltrasjonsgrøfter eller infiltrasjonsrør ovenfor hverandre. Fordeling ved støtbelastning, slik at *hele* filteret utnyttes, er også en anbefaling for å sikre at infiltrert vann fordeles godt ut i hele utstrømningsområdet nedstrøms infiltrasjonsgrøftene/-filteret.

Eldre **infiltrasjonsanlegg** er ofte etablert uten tilstrekkelig vurdering av hydraulisk kapasitet eller med god fordeling på hele filterflaten. Konsekvens av dette, er at det kan oppstå vannutslag til terreng i utstrømningsområdet nedstrøms infiltrasjonsgrøfter/-filter. Dette kan lokaliseres tett på infiltrasjons-området eller nedstrøms dette, ut fra topografien i området. Infiltrasjonsgrøfter/-filtre som ligger på høydedrag kan få vannutslag nedstrøms, i dalsøkk/raviner, i skråningskanter på tette lag eller på grunn av høy **grunnvannstand** i nedenforliggende områder.

Infiltrasjonsområder som ligger nær veigrøfter kan gi utslag av dårlig renset **avløpsvann** i veigrøfta. Infiltrert avløpsvann har ved korte avstander til veigrøft ikke oppnådd tilstrekkelig **oppholdstid** og transportvei i løsmasser og er dermed ikke tilfredsstillende rensing og hygienisering. Utslag av dårlig renset avløpsvann i veigrøft kan derfor medfører stor smittefare, og er svært betenkelig spesielt om barn leker og ferdes i området.

Andre brukerinteresser som kan påvirkes av vannutslag i utstrømningsområder nedstrøms infiltrasjonsfiltre er drikkevannsbrønner, fiskeplasser, rekreasjonsområder, vanningsdammer, ulike **vannforekomster** mm.



Vannutslag til terreng nedstrøms eldre infiltrasjonsanlegg med dårlig fordeling av avløpsvannet



Slamavskiller etablert i skråning, med utslipp til infiltrasjonsfilter med utslag til veigrøft



Tre parallelle infiltrasjonsgrøfter med enderør/kontrollrør, etablert i skråning like ved veigrøft. Bildet til høyre er tatt ned i det ene røret og viser at vannivå står like under terreng. Konklusjon er tett infiltrasjonsgrøft/-filter. Resultatet av dette er utlekking av slamavskilt avløpsvann direkte til veigrøft



Vannutslag to meter nedenfor infiltrasjonsgrøft. Brennesle og frodig vegetasjon, samt algevekst i området.

1.8. Grunnforhold der infiltrasjonsgrøfter/-filter er etablert

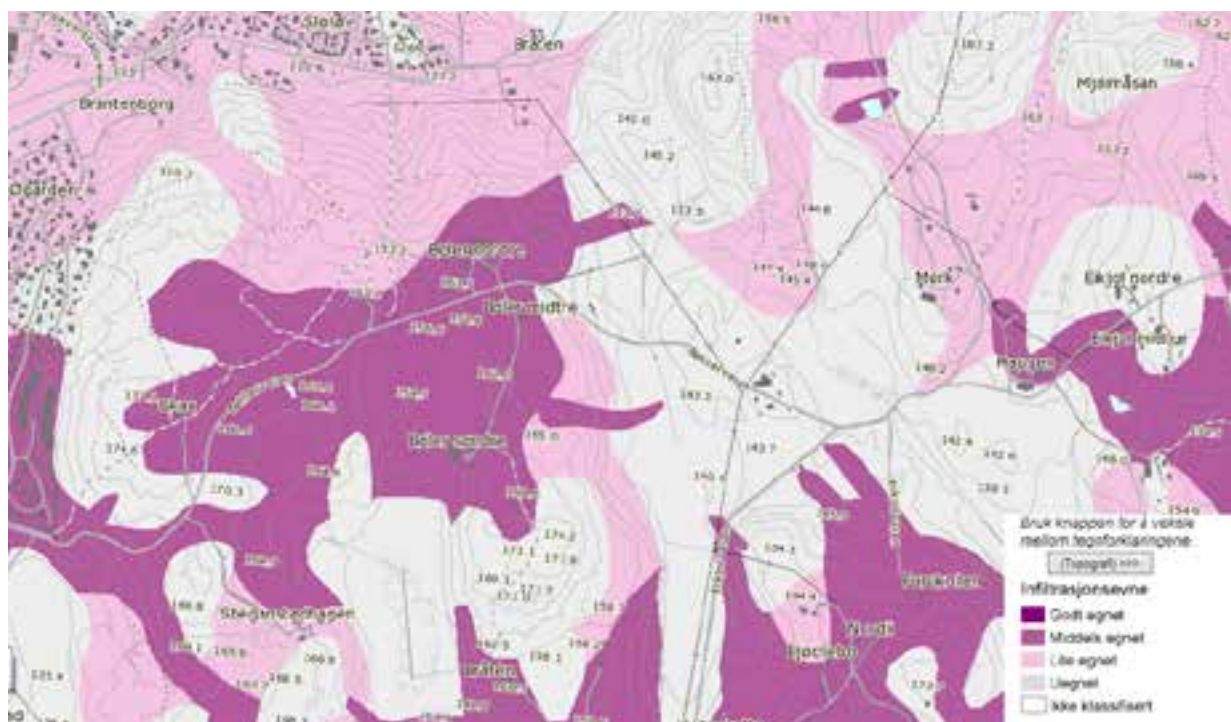
Ved etablering av **infiltrasjonsanlegg** i dag, settes det krav til at det skal gjennomføres grunnundersøkelser i det aktuelle området for etablering av infiltrasjonsgrøfter/-filter. Det henvises til [Norsk Vann rapport 178/2010](#), *Grunnundersøkelser for infiltrasjon – mindre avløpsanlegg*, som er en innføring i hvordan grunnundersøkelser skal gjennomføres og [VA/Miljø-Blad 59](#), *Lukkede infiltrasjonsanlegg*, som er en norm/retningslinje for dimensjonering og utforming av mindre infiltrasjonsanlegg. Krav til gjennomføring av grunnundersøkelser ble først tydeliggjort i forskrifter og retningslinjer på midten av 1980-tallet.

Eldre infiltrasjonsanlegg hadde ikke samme krav til gjennomføring av grunnundersøkelser som i dag, og alternativene til infiltrasjonsløsninger var også færre. Eldre infiltrasjonsanlegg kan derfor være etablert i løsmasser som i dag ikke defineres som egnet for infiltrasjonsløsninger. Konsekvens kan være at eldre infiltrasjonsanlegg er etablert i både for tette masser, som har begrenset vannledningsevne og dårlig **hydraulisk kapasitet**, og i løsmasser med dårlige renseegenskaper.

Kvartærgeologiske kart, som viser typer løsmasser, kan gi god indikasjon på grunnforhold i et gitt område. Kart som viser løsmassenes infiltrasjonsevne kan også hentes ut i de fleste områder. Løsmassekart og infiltrasjonskart sier imidlertid ingen ting om løsmassenes **renseevne**. Dette må vurderes ved feltundersøkelser. Kartene er i tillegg relativt grove, og grunnforholdene lokalt kan vise seg å være både bedre og dårligere enn kartene viser. Kartene er dermed en god indikasjon på hva man kan forvente å finne, men kan ikke erstatte grunnundersøkelser i felt på den aktuelle lokaliteten.



Eksempel kvartærgeologisk kart som viser ulike løsmasser i et gitt område. Kilde: www.ngu.no



Eksempel infiltrasjonskart som viser de ulike løsmassenes infiltrasjonsevne i et gitt område. Kilde: www.ngu.no



Skovelboring gjennom fuktige løsmasser og ned i tørre, underliggende jordmasser. Dersom det under fuktige masser registreres tørre løsmasser, viser dette at jordmassene i seg selv eller i et overliggende lag er tette og hindrer vannet å trenge ned. Observert grunnvann er da hengende grunnvann, og ikke den reelle grunnvannstanden i området



Skovelboring i gjennomgående, tettere løsmasser bestående av silt og leire. Dersom infiltrasjonsanlegg er bygget i slike løsmasser, med dårlig vannledningsevne, fylles anlegget opp med vann. Feilprosjektering gjør da at anlegget ikke vil kunne fungere som forutsatt

Ved tilstandsvurdering av eldre, mindre **infiltrasjonsanlegg**, kan undersøkelser med håndholdt skovelbor være tilstrekkelig for å vurdere de lokale grunnforholdene. Dersom infiltrasjonsgrøfter/-filter ikke ligger for dypt i jordprofilen, kan også skovelbor benyttes til å kontrollere infiltrasjons-grøftens/-filterets oppbygging. Dette forutsetter imidlertid at det er praktisk mulig å bore manuelt gjennom overdekningsmasser, eventuell isolasjon, fiberduk og fordelingslag, før underliggende, stedlige løsmasser. Dersom infiltrasjonsgrøfter/-filter ligger dypt i jordprofilen, og i skrånende terreng, kan skovelboring nedstrøms infiltrasjonsområdet gi en indikasjon på sammensetning av lokale løsmasser.

Sjaktning med gravemaskin vil være den beste måten både for å dokumentere **infiltrasjonsfilterets** oppbygging og gjennomføring av grunnundersøkelser for å kartlegge stedlige løsmasser. Det må imidlertid vurderes ut fra et kost-nytte perspektiv, hvor mye ressurser det skal benyttes for å dokumentere et eldre **infiltrasjonsanlegg** av mindre størrelse (< 50 **pe**). I enkelte tilfeller vil det være formålstjenlig å benytte gravemaskin, men generelt vil dette ikke være å anbefale for mindre infiltrasjonsanlegg som er 25-40+ år gamle.

TILSTANDSSKJEMA – Mindre infiltrasjonsanlegg		Utføres av person/firma med relevant kompetanse	
Adresse:		Gnr/bnr.:	
Dato for tilstandsvurdering:		Vannforsyning:	
Utslippstillatelse gitt		Belastning:	
Eier / hjemmelshaver:			
Tilstandsvurdering gjennomført av (firma/kontaktperson):			
Serviceavtale med:			

Renseanlegget består av følgende anleggskomponenter:

 (Huk av for alle komponenter som finnes i anlegget)

Huk av ✓	Aktuelle anleggskomponenter	RØD	GUL	GRØNN	Samlet vurdering – teknisk tilstand, RØD - GRØNN : (klikk på ønsket tilstand)	
	Ledningsnett fra bolig / hytte				Merknad vurdering:	
	Slamavskiller					
	Transportpumpestasjon					
	Støtbelaster/Pumpekum					
	Fordelingskum					
	Infiltrasjonsfilter (grøfter/basseng)					
	Annet					

Anlegget som helhet vurderes som;
RØD = anlegget har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand - nytt anlegg må etableres, eller eksisterende anlegg må utbedres/rehabiliteres

For enkelte anlegg kan det settes krav til at anleggskomponenter som har fått gul tilstand utbedres, slik at anlegget totalt kan oppnå grønn tilstand

GRØNN = anlegget har tilfredsstillende teknisk tilstand – anlegget godkjennes

Situasjonskart/skisse som viser den aktuelle eiendommen og lokalisering av de ulike anleggskomponenter:

Sjekkliste ledningsnett

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Type rør					
Innløp til slamavskiller					
Rørlengde					
Omfillingsmasser					
Setningsskader					
Synlig rør i kjeller					
Gjentettingsproblemer					
Annet i forhold til ledningsnett					
Teknisk tilstand ledningsnett	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Ledningsnett har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Ledningsnett har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til ledningsnett:

Bilder/Skisser:

Sjekkliste slamavskiller

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Størrelse slamavskiller					
Lokalisering slamavskiller					
Avstand til vei					
Materiale kum					
Synlige skader					
Skillevegger					
Dykkere					
Innlekking					
Utlekking					
Sikring av kum					
Annet i forhold til slamavskiller					
Teknisk tilstand slamavskiller	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Slamavskiller har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Slamavskiller har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til slamavskiller:

Bilder/Skisser:

Sjekkliste transportpumpestasjon

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Lokalisering transport pumpekum					
Avstand til vei					
Materiale kum					
Pumpetype					
Pumpekapasitet					
Tilbakeslagsventil					
Pumpevolum					
Pumpestyring					
Elektriske koblinger					
Alarm for høyt vannivå					

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Synlig fett/flyteslam i kummen					
Bunnslam i kummen					
Isolasjon av kummen					
Sikring av kummen					
Overløp/nødoverløp					
Annet i forhold til pumpekum					
Teknisk tilstand transportpumpe-stasjon	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Transportpumpestasjon har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Transportpumpestasjon har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til transportpumpekum:

Bilder/Skisser:

Sjekkliste pumpekum/støtbelaster

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Lokalisering pumpekum					
Avstand til vei					
Materiale kum					
Pumpetype					
Pumpekapasitet					
Tilbakeslagsventil					
Pumpevolum					
Pumpestyring					
Elektriske koblinger					
Alarm for høyt vannivå					

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Synlig fett/flyteslam i pumpekummen					
Bunnslam i pumpekummen					
Isolasjon av pumpekum					
Sikring av pumpekum					
Overløp/nødoverløp					
Annet i forhold til pumpekum					
Teknisk tilstand pumpekum/støt-belaster	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer <i>Pumpekum/Støtbelaster har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet</i> <i>Pumpekum/Støtbelaster har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet</i>		

Generell merknad til pumpekum/støtbelaster:

Bilder/Skisser:

Sjekkliste fordelingskum

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Lokalisering kum					
Materiale kum					
Fordelingsprinsipp					
Antall utløp					
Nivå utløp/vannivå i fordelingskummen					
Synlig fett/slam i fordelingskummen					
Tilgjengelighet					
Sikring av kum					
Annet i forhold til fordelingskum					
Teknisk tilstand fordelingskum	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Fordelingskum har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Fordelingskum har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til fordelingskum:

Bilder/Skisser:

Sjekkliste infiltrasjonsfilter

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Lokalisering filter					
Størrelse og utforming infiltrasjonsfilter					
Registrering av løsmasser					
Fordelingslag					
Manifold					
Infiltrasjonsrør					
Duk					
Isolering					
Peilerør i filteret					

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Filterflatens dybde under terreng					
Oppstuvet vann i infiltrasjonsfilteret					
Grunnvannsnivå under infiltrasjonsflaten					
Vannutslag til terreng					
Vegetasjon nedstrøms infiltrasjonsfilteret					
Annet i forhold til infiltrasjonsfilter					
Annet i forhold til infiltrasjonsfilter	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer <i>Infiltrasjonsfilter har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet</i> <i>Infiltrasjonsfilter har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet</i>		

Generell merknad til infiltrasjonsfilter:

Bilder/Skisser:

Undersøkelse av stedlige løsmasser

På nettsiden til Norges Geologiske Undersøkelse (www.ngu.no) finnes det ulike kart som kan være til hjelp ved vurdering av grunnforhold. Dette er spesielt løsmassekart (kvartærgeologiske kart) og kart som viser løsmassenes infiltrasjonsevne. Kartene kan hentes ut for alle steder i landet ved å søke kommune, stedsnavn eller spesifikk eiendom (gnr/bnr). Kartene benyttes som et grunnlag for registreringene i tilstandsrapporten under sjekkliste «**Infiltrasjonsfilter**».

Som en del av registreringen for gamle **infiltrasjonsanlegg**, benyttes som regel skovelbor for ulike registreringer i filterflaten (grunnvannsnivå, tette filterflater mm). Grunnforholdene i og ved anlegget avdekkes også ved disse registreringene. Behovet for supplerende registreringer må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Ytterligere grunnundersøkelser, utover det som er nevnt her, er en naturlig del av en senere prosjektering i forbindelse med nybygging/oppgradering av **avløpsanlegget**.

Utstrømningsområdet til et infiltrasjonsanlegg er vanskelig å avgrense eksakt. Derfor vil denne delen av metode for teknisk tilstandsvurdering utføres lokalt, det vil si i det nære utstrømningsområdet for infiltrasjonsanlegget, og ikke være noen større utredning av forurensningsutfordringer og brukerinteresser.

Sjekkliste utstrømningsområde

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Brønner					
Vannutslag					
Avstand til veigrøft					
Avstand til bekk/elv/ vann					
Avstand til jordbruks- drenering					
Andre brukerinteresser					
Annet					

TILSTANDSSKJEMA – Mindre infiltrasjonsanlegg		Utføres av person/firma med relevant kompetanse	
Adresse:	Åsenveien 1, 1430 Ås	Gnr/bnr.:	1/100, Ås kommune
Dato for tilstandsvurdering:	15. juni 2018	Vannforsyning:	Privat borebrønn
Utslippstillatelse gitt	Anlegget ble satt i drift i 1990	Belastning:	5 pe
Eier / hjemmelshaver:	Ole Olsen		
Tilstandsvurdering gjennomført av (firma/kontaktperson):	Per Pedersen, Miljø og Anlegg AS		
Serviceavtale med:	Ingen serviceavtale foreligger		

Renseanlegget består av følgende anleggskomponenter:

(Huk av for alle komponenter som finnes i anlegget)

Huk av ✓	Aktuelle anleggskomponenter	RØD	GUL	GRØNN	Samlet vurdering – teknisk tilstand, RØD - GRØNN :	
✓	Ledningsnett fra bolig / hytte					
✓	Slamavskiller				Merknad vurdering: Eldre ifiltrasjonsanlegg for totalavløp (WC + gråvann) Slamavskiller av eldre dato i plast/glassfiber – volum ok. Skade på kumhals og lave skillevegger. Anlegget er lavt belastet i dag. Ingen synlige vannutslag eller oppstuvning av vann i kummer eller infiltrasjonsfilter. Infiltrasjonsfilteret er imidlertid ikke utformet eller dimensjonert i henhold til dagens normer og anbefalinger mht. optimal fordeling og størrelse på filterflate, dvs. at anlegget <i>ikke er i tilfredsstillende teknisk tilstand</i> . Med dagens belastning er det ikke påvist hydrauliske problemer eller at anlegget utgjør noen stor fare for forurensning av nærmiljøet. Prosjektering av nytt avløpsanlegg er påkrevd, men kommunen må vurdere prioritering av anlegget i fht. andre anlegg.	
	Transportpumpestasjon					
✓	Støtbelaster/Pumpekum					
✓	Fordelingskum					
✓	Infiltrasjonsfilter (grøfter/basseng)					
	Annet					

Anlegget som helhet vurderes som;

RØD = anlegget har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand - nytt anlegg må etableres, eller eksisterende anlegg må utbedres/rehabiliteres

For enkelte anlegg kan det settes krav til at anleggskomponenter som har fått gul tilstand utbedres, slik at anlegget totalt kan oppnå grønn tilstand

GRØNN = anlegget har tilfredsstillende teknisk tilstand - anlegget godkjennes

Situasjonskart med inntegnet infiltrasjonsanlegg



Sjekkliste ledningsnett

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Type rør		Svart plastrør, Ø110mm	Ja		
Innløp til slamavskiller		Eldre pakning	Ja		
Rørlengde		5 meter	-	Fra bolig til slamavskiller	-
Omfyllingsmasser		Ukjent	-		-
Setningsskader		Ukjent	-		
Synlig rør i kjeller		Nei	-		-
Gjentettingsproblemer		Ikke opplyst	-		
Annet i forhold til ledningsnett		Eldre anlegg. Ingen drenerør inn i slamavskiller, men usikkert om drener vann koblet til	-	Ikke sjekket om eventuelt taknedløp eller drenerledning er koblet inn på utløp fra bolig	Mulig tilførsel av fremmevann i perioder med mye nedbør
Teknisk tilstand ledningsnett	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Ledningsnett har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Ledningsnett har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til ledningsnettet:

Plastrør (sort, Ø110 mm) inn i slamavskiller, ingen drenerør inn i slamavskiller. Uvisst i fht. om taknedløp eller drenerledning er koblet til utløpsledning fra bolig.

Bilder av innløpsledning i slamavskiller:

Sjekkliste slamavskiller

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Størrelse slamavskiller		4 m ³ , 3 kammer	Ja	Eldre plast-/glassfiberkum	
Lokalisering slamavskiller		Se skisse	-		
Avstand til vei		20 meter	-		
Materiale kum		Plast/glassfiber	-	Eldre kum, kvalitet usikker	
Synlige skader		Flenge i kumhals	Nei	Lokk bør skiftes	<i>Dårlig sikring av kum – fare for at noen kan falle ned i kummen</i>
Skillevegger		Lave skillevegger – fare for at slam renner over skillevegger	Nei		
Dykkere		Ja	Ja		
Innlekking		Mulig via flenge i kumhals, usikkert mht. eventuelle tilkoblede drensledninger	Ukjent		
Utlekking		Vannstand ok på befaringsdag	Ja	Ingen synlig tegne til utlekking	
Sikring av kum		Lokk mangler sikringsspinne	Nei		
Annet i forhold til slamavskiller	✓				
Teknisk tilstand slamavskiller	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Slamavskiller har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Slamavskiller har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til slamavskiller:

Eldre plast-/betongslamavskiller. Flenge i kumhals kan medføre innlekking av fremmedvann. Ikke påvist andre rør inn i kummen eller påkobling taknedløp eller drenerør. Kumvolum ok, men skillevegger lave med fare for slamflukt et kammer til et annet. Dårlig sikring av kum.

Bilder av slamavskiller;

Sjekkliste pumpekum/støtbelaster

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Lokalisering pumpekum		Se situasjonsplan / skisse	-		
Avstand til vei		20 meter	-		
Materiale kum		GUP (glassfiber)	Ja		
Pumpetype		Pumpe med intern vippe, ukjent merke	Ukjent		
Pumpekapasitet		Usikkert	-		
Tilbakeslagsventil		Nei, er ikke montert	-	En viss avstand fra pumpekum til fordelingskum – tilbakeslagsventil burde vært vurdert	
Pumpevolum		Beregnet ut fra pumpes arbeidsområde og diameter pumpekum til ca. 100 liter	Ja	OK – ved støtbelastet selvføll må det pumpes nok vann ved hvert pumpestøt til å fylle godt opp i utløpsrørene fra fordelingskum	
Pumpestyring		Pumpe starter og stopper med intern vippe på pumpa	Ja	Starter ved tvangskjøring	
Elektriske koblinger		Koblingsboks i pumpekummen	Ja	Pumpe starter, men generelt ikke heldig med koblingsboks i pumpekum	Mulig kortslutning og strømstans over tid

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Alarm for høyt vannivå		Vippe montert i kummen	Nei	Henger helt ned i vannfasen. Alarmsignal usikkert.	Alarm utløses til feil tid – falsk trygghet i fht. alarm.
Synlig fett/flyteslam i pumpekummen		Noe fett/flyteslam	Ja	Bør tømmes og spyles ved neste slamtømming	Mye slam kan potensielt pumpes til fordelingskum og ledes ut i filter
Bunnslam i pumpekummen		Noe bunnslam	Ja	Bør tømmes og spyles ved neste slamtømming	Mye slam kan potensielt pumpes til fordelingskum og ledes ut i filter
Isolasjon av pumpekum		Nei	Nei		Fare for frostproblemer
Sikring av pumpekum		Stor stein på lokk	OK	Ca 30 kg. Lokk bør låses	Fallfare
Overløp/nødoverløp	✓				
Annet i forhold til pumpekum	✓				
Teknisk tilstand transportpumpe-stasjon	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Transportpumpestasjon har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Transportpumpestasjon har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til pumpekum:

Pumpekum ok i fht. størrelse og utforming. Noe slam kummen – bør spyles og rengjøres i forbindelse med neste slamtømming. Koblingsboks montert i kummen – fare for irring og kortslutning i fuktig miljø med gasser. Alarm for høyt vannivå montert, men vippe ligger helt ned i vannfasen – fare for alarm ved feil nivå. Kumlokk sikret med stor stein – bør sikres med splint eller lås.

Ingen alvorlige feil påvist i pumpekum, men kummen bærer preg av dårlig oppfølging og vedlikehold – behov for visse utbedringer.

Bilder av pumpekum:

Sjekkliste fordelingskum

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Lokalisering kum		Se situasjonsplan			
Materiale kum		GUP	Ja		
Fordelingsprinsipp		Støtbelastet selvfall	Ja	Vann pumpes fra pumpekum til fordelingskum – fordeles ut i to utløps-/infiltrasjonsrør med selvfall	<i>Ikke optimal fordeling</i>
Antall utløp		2 stk, Ø75 mm	Ja	Visuelt ok – noe slam i kummen	
Nivå utløp/vannivå i fordelingskummen		Ok	Ja	Vannivå i underkant utløpsrør	<i>Dårlig fordeling</i>
Synlig fett/slam i fordelingskummen		Noe slam i fordelingskummen	Ja	Bør tømmes og spyles i forbindelse med neste slamtømming	
Tilgjengelighet		Ok	Ja	Vanskelig å komme til. Fjern vegetasjon	
Sikring av kum		Lokk ok	Ja	Låst med splint og ring	
Annet i forhold til fordelingskum	✓				
Teknisk tilstand pumpekum/støt-belaster	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Pumpekum/Støtbelaster har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Pumpekum/Støtbelaster har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til fordelingskum:

Noe slam i kummen – kummen bør spyles og rengjøres. Med pumping til kummen og selvfall ut i infiltrasjonsrør oppnås ikke optimal fordeling, men vesentlig bedre enn ren selvfallsfordeling. Kummen virker å være i god stand.

Bilder av fordelingskum:

Sjekkliste infiltrasjonsfilter

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Lokalisering filter		Se kartskisse	Ukjent	Ikke observert i terreng	
Størrelse og utforming infiltrasjonsfilter		To parallelle grøfter, trolig 2x15 meter	Ukjent	Tegning fra rørleggermelding. Oppgitt areal 30 m ²	<i>Underdimensjonert, dårlig hydraulisk kapasitet</i>
Registrering av løsmasser		Skovelboring nedstrøms filter. Løsmasser med relativt mye finstoff (silt/leir)	-	Middels lagret	<i>Begrenset infiltrasjonsevne</i>
Fordelingslag		Grøftepukk	Ukjent	Opplyst på tegning – ikke optimale masser i fordelingslag	<i>Utvasking finstoff og gjentetting filterflate</i>
Manifold	✓	Nei, støtbelastet selvfall			
Infiltrasjonsrør		Ø75, plast	Ja	Ikke kontrollert. Opplysning fra tiltakshaver	
Duk		Ja	Ukjent	Opplyst på tegning - type usikker	
Isolering		Trolig jordoverdekking	Ja	Ikke vært frostproblemer	
Peilerør i filteret		Nei	Nei		

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Filterflatens dybde under terreng		Minimum 1,5 meter under terreng – målt ut fra utløp fordelingskum	Ukjent		
Oppstuvet vann i infiltrasjonsfilteret		Ikke observert	Ukjent		
Grunnvannsnivå under infiltrasjonsflaten		Ikke observert ved skovel-boring	Ja		
Vannutslag til terreng		Nei	Ja		
Vegetasjon nedstrøms infiltrasjonsfilteret		Ikke observert fuktighets-elskende vegetasjon nedstrøms infiltrasjonsfilter	Ja		
Annet i forhold til infiltrasjonsfilter	✓				
Annet i forhold til infiltrasjonsfilter	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Infiltrasjonsfilter har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Infiltrasjonsfilter har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til infiltrasjonsfilter:

Infiltrasjonsfilter er av eldre dato. Ikke utformet i henhold til dagens krav og normer mht. optimal fordeling eller størrelse på filterflate. Ikke observert oppstuvet vann på filterflate eller nedstrøms infiltrasjonsområdet. Filteret var på befaringsdagen lavt belastet. Lange avstander til resipienter og ingen brukerinteresser observert nedstrøms infiltrasjonsområdet.

Bilder av område for infiltrasjonsfilter:

Det opplyses at infiltrasjonsfilter er etablert i øvre del av jordet. Filtergrøfter ligger relativt dypt i jordprofilet og det er ikke satt ned peilerør i grøftene. Usikkert også om grøftene ligger på tvers av terrenghelningen.



Undersøkelse av stedlige løsmasser

På nettsiden til Norges Geologiske Undersøkelse (www.ngu.no) finnes det ulike kart som kan være til hjelp ved vurdering av grunnforhold. Dette er spesielt løsmassekart (kvartærgeologiske kart) og kart som viser løsmassenes infiltrasjonsevne. Kartene kan hentes ut for alle steder i landet ved å søke kommune, stedsnavn eller spesifikk eiendom (gnr/bnr). Kartene benyttes som et grunnlag for registreringene i tilstandsrapporten under sjekkliste «Infiltrasjonsfilter».

Som en del av registreringen for gamle infiltrasjonsanlegg, benyttes som regel skovelbor for ulike registreringer i filterflaten (grunnvannsnivå, tette filterflater mm). Grunnforholdene i og ved anlegget avdekkes også ved disse registreringene. Behovet for supplerende registreringer må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Ytterligere grunnundersøkelser, utover det som er nevnt her, er en naturlig del av en senere prosjektering i forbindelse med nybygging/oppgradering av avløpsanlegget.

Utstrømningsområdet til et infiltrasjonsanlegg er vanskelig å avgrense eksakt. Derfor vil denne delen av metode for teknisk tilstandsvurdering utføres lokalt, det vil si i det nære utstrømningsområdet for infiltrasjonsanlegget, og ikke være noen større utredning av forurensningsutfordringer og brukerinteresser.

Sjekkliste utstrømningsområde

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Brønner		Ikke observert nedstrøms		Sjekket ut, ikke funnet	
Vannutslag		Ikke påvist	Ja		
Avstand til veigrøft		Lang	Ja		
Avstand til bekk/elv/ vann		350 meter	Ja		
Avstand til jordbruks- drenering		Ca. 50 meter	Ja		
Andre brukerinteresser	✓				
Annet	✓				

VEDLEGG 4:

Beskrivelse av anleggskomponenter for mindre sandfilteranlegg

For å kunne si noe konkret om tilstanden til et mindre sandfilteranlegg, må den enkelte anleggskomponent som renseanlegget består av kontrolleres og vurderes. Nedenfor er det gitt en beskrivelse av de ulike anleggskomponenter som tradisjonelt utgjør et mindre sandfilteranlegg. Beskrivelsene er ment som en oversikt over de ulike anleggskomponentenes funksjon og virkemåte, samt hvilke punkter som er spesielt viktig for tilfredsstillende funksjon.

Innholdsfortegnelse

1.1.	Avløpsnett.....	105
1.2.	Slamavskiller.....	106
1.3.	Fordelingskum.....	110
1.4.	Pumpekum/Støtbelaster.....	112
1.5.	Sandfilter	114
1.6.	Utløps-/inspeksjonskum.....	117

Mindre sandfilteranlegg omfattes av kapittel 12 i forurensningsforskriften, og kommunen er forurensningsmyndighet. Flesteparten av de mindre sandfilteranleggene er av eldre dato, og har hatt liten annen oppfølging enn tømning av **slamavskiller** i driftsperioden.

For eldre sandfilteranlegg gjelder generelt:

- **Utløpsledning** fra bebyggelse til slamavskiller er av varierende kvalitet og materiale
- Slamavskiller består ofte av en eller flere betongkummer, ofte kan slamavskiller ha for lite volum og være lekk/utett
- Slamavskilt avløpsvann ledes i flesteparten av tilfellene til sandfilter ved selvføll, i mange tilfeller med **grenrør** med usikker fordeling i bakken
- Fordelingskum er etablert på et fåtall anlegg, men fordeling ut i sandfilter skjer også her primært ved rent selvføll
- Pumpekum er etablert kun på et fåtall av de eldre sandfilteranleggene, som oftest er det ikke montert alarm for høyt vannivå
- Sandfilter har ofte begrenset areal i forhold til dagens retningslinjer og normer, og **filtersanden** er ikke skiftet ut slik intensjonen var da anlegget ble bygget
- Det er satt ned «lufteør», som ledes opp til terreng, i sandfilterets utløpsende, noe som sammen med utløps-/inspeksjonskum gjør det enklere å finne lokalisering av sandfilteret
- Taknedløp eller andre drenerør er ofte ledet til pukklaget i bunnen av sandfilteret
- Slam har gjennom årenes løp akkumulert seg i utløps-/inspeksjonskum etter sandfilter

Videre er det gitt beskrivelse av de ulike anleggskomponenter som det kan forventes at et mindre sandfilteranlegg består av. Funksjon og virkemåte for de ulike anleggskomponenter er beskrevet, samt viktige punkter for tilfredsstillende funksjon. Dette for at den som skal gjennomføre undersøkelser og vurderinger i praksis, ved bruk av spesifikk metode, kan få en innføring i den aktuelle anleggstypen.

1.1. Avløpsnett

Det er viktig at **avløpsledning** fra hus til **slamavskiller** er tett og forskriftsmessig utført. Slamavskiller skal kun tilføres **sanitært avløpsvann** fra bebyggelsen. Taknedløp eller annet drensvann skal ikke være koblet til avløpsledningen, og det er viktig at avløpsledningene er tette slik at avløpsvann ikke lekker ut i grunnen.

Materialet på avløpsrørene i mindre sandfilteranlegg kan spenne fra betong, glasert teglstein, støpejern (soil), eldre ukurante plastrør til mer moderne PVC-, PE- eller PP-rør. Kvaliteten av avløps-rørene kan være høyst varierende.

For å kontrollere type materiale i avløpsrør fra hus til slamavskiller:

- Sjekk type innløpsrør i slamavskiller
- Sjekk eventuelle nedløpsrør i kjeller eller overganger mot kjellervegger/sluk
- Sjekk eventuell stake-/spylekum i kjeller, eventuelt utenfor boligen/hytta

Det kan være lekkasjer til/fra eldre betong- og teglsteinsrør, spesielt i skjøter, under vegger og ved setninger i terrenget. Dette gjelder også spesielt i innløpet til slamavskiller dersom kumgjennomføringen ikke er tett. Rørdimensjon mindre enn Ø110 mm bør vurderes å skiftes ut.



Glasert teglsteinsrør ledes inn i slamavskiller via kumgjennomføring som ikke er tett



Gammel stake-/spylekum i kjeller hvor støpe-jernsrør viser retning av rørene ut av boligen



Plastrør inn i slamavskiller via kumgjennomføring som trolig ikke er tett

1.2. Slamavskiller

Avløpsvannet må ledes fra bebyggelsen til **slamavskiller** der partikler og flyteslam holdes tilbake. Nyere slamavskillere er utformet slik at vannet har lang strømningsvei og **oppholdstid** gjennom kummen, slik at mest mulig flyteslam og sedimenterbart slam holdes tilbake. Det er viktig at slamavskiller har tilstrekkelig volum og tilfredsstillende funksjon, slik at partikler ikke ledes til sandfilter, hvor det over tid kan medføre gjenslemming/gjentetting.

Eldre slamavskillere benevnes ofte som septikkum eller synkekum, er ofte i betongmateriale og har i mange tilfeller ikke det volumet eller den standarden som kreves. Dette kan skyldes betongkorrosjon, inn- og utlekking og skader.



Eldre betongslamavskillere med utløp over bakkenivå – utsatt for frost

Mange eldre betongslamavskillere er *kumsatte ringer*, bestående av flere betongringer satt oppå hverandre. Opprinnelig var det gummipakninger i skjøter mellom betongringene, men etter mange års drift har disse pakningene smuldret bort eller blitt defekte. Resultat er at kumskjøtene ofte ikke er tette. Avløpsvann kan dermed sive ut av kummen, eller fremmedvann kan lekke inn i kummen.

Slamavskillere i glassfiber(**GUP**)/plastmateriale kan også finnes i eldre sandfilteranlegg. Gamle kummer kan ha brekkasje på skillevegger eller skader på tankvegger, eksempel grunnet feil omfyllingsmasser.



Betongkum med kumsatte ringer – ved tømning av slam, ser man at vann lekker inn i kummen fra omfyllingsmassene rundt kummen



Eldre betongslamavskiller – vannivå lavere enn nedkant av utløpsrør indikerer at det lekker avløpsvann ut av kummen



Glassfiber slamavskiller med ødelagte skillevegger, trolig grunnet skjevbelastning



Glassfiber-/plastslamavskillere med brekkasje på grunn av ytre påvirkning, som eksempel gravemaskinskuff eller trykkbelastning fra jordmasser eller kjøretøy. Tanken til høyre er også lekk, da vannivå er lavere enn fettrand, som viser normal vannstand i kummen

Ved kontroll av slamavskiller, er følgende punkter viktig å observere:

- **Innløp slamavskiller** – kun avløpsrør for **sanitært avløpsvann** skal ledes inn i slamavskiller. Drensrør eller annet skal ikke ledes til slamavskiller. Kumgjennomføringen for avløpsrøret skal være tett, slik at fremmedvann ikke kan sive inn i kummen.
- **Vannivå i slamavskilleren** – vannivået i kummen skal ligge i underkant av utløpsrøret. Dersom vannivået er lavere enn bunn utløpsrør, tyder dette på at vann lekker ut av kummen. Dersom vannivået ligger høyere enn bunn utløpsrør, tyder dette på at det er helt eller delvis tett på utløpssiden.
- **Slamavskillerens volum** – kan enkelt stipuleres ved å måle diameter og vannhøyde i kummen
- **Dykker på utløpsrør** – for at ikke flyteslam skal ledes videre fra slamavskiller til fordelingskum/pumpekum eller sandfilter, er det viktig at det er montert dykker på utløpsrøret fra slamavskilleren

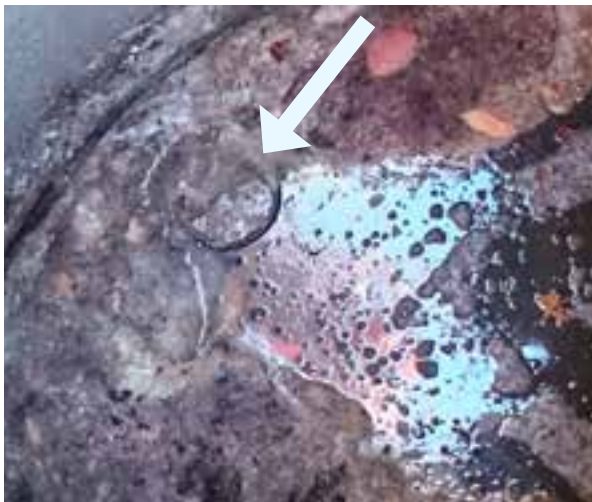
Innlekking av fremmedvann til slamavskiller via utette kumskjøter og eventuelle skader på skillevegger kan være vanskelig å observere når kummen er i normal drift. For å kunne sjekke dette utførlig, vil det være behov for å kontrollere dette under slamtømming. Rapport fra slamtømmer etter gjennomført slamtømming kan være et godt alternativ for å dokumentere dette.



Drensrør ledes inn i kummen og kumgjennomføringen for avløpsrøret er ikke tett - fremmedvann tilføres slamavskilleren



Kumgjennomføringen for avløpsrøret er ikke tett og annet rør ledes inn i kummen - fremmedvann tilføres slamavskilleren



Utløpet er tett slik at vannivå har steget over dykker på utløp. Dette kan skyldes tett infiltrasjonsgrøft, frost eller annet.



Fettrandens viser at vannivået på et tidspunkt har stått for høyt i kummen

1.3. Fordelingskum

Fordeling av slamavskilt avløpsvann til sandfilter er enten med selvfall eller ved støtbelastning. Ved støtbelastning benyttes primært pumpe, slik at **avløpsvann** fordeles ut i *hele* sandfilteret hver gang pumpa går. Eldre sandfilteranlegg har generelt selvfallsfordeling, og anlegg med mer enn ett infiltrasjonsrør har som regel enkelt fordelingsystem. Fordelingssystemet kan bestå av:

- **Grenrør**/fordelingsrør i bakken
- Fordelingskum med fastmonterte **utløp**
- Fordelingskum med justerbare v-overløp
- Selvjusterende fordelingskum med flottør

Med rent selvfall gir de fleste av disse løsningene dårlig fordeling ut i sandfilteret. De vanligste problemene er ujevn fordeling ut i de ulike infiltrasjonsrørene og gjenselemming pga flyteslam i fordelingskummen



Fordeling av slamavskilt avløpsvann med selvfall via grenrør i bakken – gir dårlig fordeling ut i infiltrasjonsrørene



Fordelingskummer med fastmonterte utløpsrør, som ikke ligger i samme nivå – gir ujevn fordeling. Kummen til venstre er også gjenslemmet, grunnet dårlig drift og vedlikehold gjennom mange år



Fordelingskummer med justerbare v-overløp – flyteslam i kummene vil medføre ujevn fordeling ut i infiltrasjonsrørene og fare for gjenslemming av rør og filter



Selvjusterende fordelingskummer med flottør – rengjort og klare for bruk



Selvjusterende fordelingskum med flottør – feil pga deformasjon av kum

Ved kontroll av fordelingskum, er følgende punkter viktig å observere:

- **Antall utløp** – antall utløp ut av fordelingskummen skal være det samme som antall grøfter/ infiltrasjonsrør. Dersom flere grøfter/infiltrasjonsrør enn utløp fra fordelingskum, ligger det trolig **grenrør**/fordelingsrør i bakken utenfor kummen. Dette er uheldig, og gir dårlig fordeling av **avløpsvannet**
- **Nivå utløpsrør** – for å oppnå tilnærmet lik fordeling ut i alle utløpsrørene, må disse ligge i samme nivå. Kun små nivåforskjeller vil medføre ujevn belastning i selvfallssystemer
- **Vannnivå i kummen** – vannnivået i fordelingskum med fastmonterte utløpsrør skal være i underkant av rørene. For fordelingskum med v-overløp skal vannnivået stå i nedkant av v-overløpet, mens det for selvjusterende kum med flottør skal stå vann i flottøren, samt i selve kummen, slik at flottøren ligger i vater
- **Flyteslam i kummen** – mye flyteslam/fett i kummen medfører at dette kan føres ut i infiltrasjonsrør og **sandfiltergrøfter**, noe som igjen kan føre til gjenslemming og gjentettings problemer

1.4. Pumpekum/Støtbelaster

For å oppnå god funksjon i infiltrasjonssystemer, er det vesentlig at det sikres optimal fordeling av avløpsvann over hele filterflaten. Dette oppnås best ved bruk av pumpe som kan fordele avløpsvann ut i hele fordelingssystemet, og dermed utnytte hele filterarealet i sandfilteret, hver gang pumpa går. Miljøblad 59 anbefaler i dag bruk av støtbelastning, primært pumpe, når avløps vannet skal fordeles til to infiltrasjonsrør eller flere.

Eldre infiltrasjonssystemer av begrenset størrelse (< 50 pe) er i liten grad etablert med pumpekum og støtbelastning. For eldre anlegg der pumpekum er satt ned, er det i mange tilfeller gjort byggetekniske feil ved etablering, samt generelt i liten grad gjennomført tilfredsstillende vedlikehold, oppfølging og service. Dette medfører ulike problemer med eldre pumpekummer:

- Manglende alarm for høyt vannnivå
- Problemer med frostskaader eller setningsskader
- Elektriske feil
- Feil støtvolum
- Bunnslam og flyteslam i kummen
- Fett på vipper/flottører



Pumpekummer med vippstyrt pumpe – pumpa har stoppet, alarm for høyt vannnivå har ikke fungert/ikke vært montert, og vannnivået har steget i kummene



Elektriske koblinger må være tilpasset fuktighet og gasser i avløpskummer – verken stikkontakter eller koblingsbokser skal monteres i kummene



Elektriske koblinger må være forskriftsmessig utfør, og beskyttet mot fuktighet og gasser



Krympestrømpe, med forsegling av den elektriske koblingen bør benyttes



Pumpekum med vippestyrt pumpe – mangler alarm for høyt vannnivå, ellers ok



Pumpekum med vippestyrt pumpe og alarm for høyt vannnivå, samt krympeskjot på den elektriske tilkoblingen til pumpa. Kummen er tilfredsstillende

- Pumpesvikt over lengre tid/som ikke blir fulgt opp

Ved kontroll av pumpekum, er følgende punkter viktig å observere:

- **Alarm for høyt vannivå** – viktig at dette er montert, slik at det varsles at vannivået stiger i kummen og tiltak kan gjennomføres fort dersom pumpa stopper. Alarmsignal bør være lyssignal (lampe) montert på lett synlig sted på yttervegg, alternativt også lydsignal
- **Elektriske koblinger i kummen** – det skal ikke monteres stikkontakter eller koblingsbokser i pumpekummen, krympestrømpe for forsegling av koblingen bør benyttes
- **Pumpekapasitet og pumpevolum** – pumpa må ha tilstrekkelig kapasitet, og vippe må være innstilt slik at pumpevolumet er så stort, at hele fordelingssystemet fylles hver gang pumpa går. Pumpevolum kan enkelt stipuleres ved å måle diameter i pumpekummen og pumpas arbeidsområde (høyde på kumvegg)
- **Flyteslam og bunnslam i kummen** – mye slam i pumpekum kan medføre at slam pumpes ut i fordelingsrør og **infiltrasjonsfilteret**, noe som kan føre til gjenslemming og gjentetting

1.5. Sandfilter

Mindre sandfiltre er som oftest utformet som sandfiltergrøfter, alternativt basseng med to eller flere sprederør.

For sandfilter gjelder generelt:

- Grøfter kan være etablert i tette løsmasser eller sprengt ned i fjell
- **Sandfiltergrøftene** ligger på frostfri dybde og dermed dypt i jordprofilen
- Filterarealet er mindre enn dagens normer og retningslinjer anbefaler
- Fordelingen ut i sandfilteret er ofte dårlig, via **grenrør** og dårlig utformede foredlings-kummer. Ofte har kun én av de etablerte sandfiltergrøftene blitt tilført vann over tid
- Det er ofte benyttet drenerør som infiltrasjonsrør, fremfor avløpsrør med oppborede hull
- Det er ikke satt ned peilerør i sandfilteret, slik at eventuell oppstuvning av vann i fordelingslaget kan observeres/registreres
- Taknedløp eller annet drensvann er ført inn i pukklaget i bunnen av sandfilteret

For å finne ut hvordan et eldre sandfilter er bygget opp, kan det være lurt å starte med å innhente tilgjengelig informasjon/dokumentasjon fra kommunen og anleggseier. Finnes det kart, tegninger, prinsippsskisser eller gammel utslippssøknad og/eller utslippstillatelse i kommunens arkiv, alternativt har eier dokumentasjon eller informasjon om sandfilteranlegget? I så fall, undersøk dette.

Videre vil befarings og undersøkelser i felt kunne si noe om lokalisering av sandfilter og eventuelt også utforming/oppbygging av filteret, samt størrelse på filterflaten. Å finne lokalisering av eldre sandfilter er i mange tilfeller enklere enn for eldre infiltrasjonsfiltre, da de fleste anlegg er utformet med «lufteør» som ledes opp til terreng i utløpsenden av sandfilteret, samt at det også er satt ned utløps-/inspeksjonskum i utløpsenden av sandfilteret. Visuelle observasjoner i felt gir generelt nyttige opplysninger om eldre sandfilteranlegg, og man kan komme langt med enkelt, håndholdt utstyr.

Ved kontroll av sandfilter, er følgende punkter viktig å observere:

- Retning på **utløp** fra **slamavskiller** og lokalisering av «lufteør» og utløps-/inspeksjonskum – avstand fra slamavskiller til «lufteør» og utløps-/inspeksjonskum indikerer maksimal lengde på sandfilteret
- Utløpsrør i slamavskiller eller fordelingskum og dybde under terreng – kan i flatt terreng indikere minimum dybde på infiltrasjonsrør og topp fordelingslag i sandfilteret. Vanskeligere i skrånende terreng der sandfilter ligger nedstrøms slamavskiller/fordelingskum
- Oppstuvet vann i slamavskiller eller fordelingskum – indikerer at infiltrasjonsrør eller sandfilter er tett/gjenslemmet

- Oppstuvet vann i sandfilteret eller til terreng – tett filter kan medføre forsumping eller vann på terreng der sandfilteret er etablert
- Størrelse og utforming av sandfilter – avstand mellom **slamavskiller** eller fordelingskum og utløps-/inspeksjonskum indikerer maksimal lengde av sandfilteret, antall rør ut fra fordelingskum indikerer antall infiltrasjonsrør/**sandfiltergrøfter**
- **Innløp** i utløps-/inspeksjonskum og dybde under terreng – gir indikasjon på dybden av sandfilteret, da innløpsrøret i kummen kommer fra drengslaget (pukk) i bunnen av sandfilteret
- Antall rør inn i utløps-/inspeksjonskum – kun drengsrør/oppsamlingsrør i drengslaget i bunnen av sandfilteret skal ledes til utløps-/inspeksjonskum
- Slam i utløps-/inspeksjonskum – indikerer kortslutningsstrømmer gjennom sandfilteret. Mye slam kan ledes videre til landbruksdren, filtergrøft eller **resipient**

Dersom sandfilter ikke ligger for dypt i jordprofilet, kan det benyttes skovelbor for å påvise oppbygging av den øvre delen av filteret; isolasjon, masseseparasjonssperre (fiberduk/VA-matte) og fordelingslag, som oftest av pukk. Ved skovelboring bør det tilstrebes å komme så langt som mulig gjennom pukklaget, for å registrere eventuelt oppstuvet vann i fordelingslaget, samt underliggende, tilkjørte sandlag. Det er ikke reelt å benytte skovelbor for undersøkelser under det tilkjørte sandlaget da dette blir for dypt i jordprofilet. Eventuell registrering av oppstuvet vann i fordelingslaget indikerer tett sandfilter. Dersom det er etablert peilerør i sandfilteret, kan eventuelt oppstuvet vann i fordelingslaget registreres i peilerøret.

Ofte kan det være vanskelig å skovelbore gjennom overdekningsmasser, eventuell isolasjon og fiberduk, samt gjennom fordelingslag og ned i underliggende, tilkjørte sandmasser. Dette fordi massene er for kompakte eller inneholder for mye grus/stein eller at sandfilteret ligger for dypt i jordprofilet. Oppgraving av sandfilter med grave-maskin kan gi god dokumentasjon av oppbygging og funksjon av filteret, men det anbefales generelt ikke å bruke tid og ressurser på å grave opp eldre sandfilteranlegg. *Dette fordi sandfilter som er 25-40+ år gamle i de fleste tilfeller gir for dårlig rensefunksjon i forhold til dagens krav, og generelt har behov for utskifting/rehabilitering/etablering av nytt anlegg.*



Sandfilteranlegg med to sandfiltergrøfter og lufterør i både innløp og utløp av filtergrøftene, Utløps-/inspeksjonskum i bakgrunnen



Eldre sandfilter som ikke fungerer hydraulisk – vann har stuvet seg opp til terreng i utløpsenden ved utløps-/inspeksjonskum



Sandfilteranlegg utformet som basseng og med dårlig fordeling av avløpsvannet på filterflaten – vannutslag av dårlig rensset avløpsvann til terreng i utløpsenden av sandfilteret

1.6. Utløps-/inspeksjonskum

Vann som samles opp i drenglaget i bunnen av sandfilteret ledes via drengsrør til utløps-/inspeksjonskum lokalisert i utløpsenden av sandfilteret. Det er kun oppsamlingsrør/drengsrør i bunnen av sandfilteret som skal ledes til utløps-/inspeksjonskummen. Dersom det er flere grøfter eller større basseng, kan det være flere drengsrør/opsamlingsrør i drenglaget i bunnen av sandfilteret, men ofte er disse koblet sammen før utløps-/inspeksjonskummen, slik at kun ett rør ledes inn i kummen.

Følgende gjelder generelt for utløps-/inspeksjonskummer i eldre sandfilteranlegg:

- Kummen er ofte i betong av varierende kvalitet, i mange tilfeller bygget opp av kumsatte ringer montert oppå hverandre
- Kummen er ofte dyp da drenglaget i et sandfilter generelt ligger relativt dypt i jordprofilet
- **Innløp** og **utløp** i utløps-/inspeksjonskummen er normalt 180 grader i forhold til hverandre, og det er sjelden dykker montert på utløpsrøret
- Det er ofte akkumulert slam i utløps-/inspeksjonskummen da denne ikke er kontrollert eller tømt gjennom mange års drift



Utløpskum fra sandfilter med kumsatte ringer – en del slam har blitt akkumulert i kummen



Utløpskum fra sandfilter i glassfiber/plast – noe slam i kummen. Avsetning på kumveggen viser at vannivået i kummen på et tidspunkt har stått høyere enn utløpsrøret.

Ved kontroll av utløps-/inspeksjonskum, er følgende punkter viktig å observere:

- **Antall innløp** – antall innløp i kummen indikerer antall drenerør/oppsamlingsrør i bunnen av sandfilteret, men flere drenerør kan være koblet sammen før kummen, slik at kun ett rør ledes inn i kummen. Fordelingrør i toppen av sandfilteret skal ikke ledes inn i utløps-/ inspeksjonskummen
- **Utløpsrør** – bør ha påmontert dykker, slik at ikke flyteslam føres til utslippsfilter, landbruksdren eller **resipient**
- **Vannivå i kummen** – vannivået i utløps-/inspeksjonskummen skal være i underkant av utløpsrøret. For høyt vannivå tyder på tett **utløp**
- **Slam i kummen** – mye slam i kummen medfører at dette kan føres ut i infiltrasjonsgrøft, landbruksdren eller resipient. Om mye slam i kummen, bør denne tømmes, spyles og rengjøres
- **Vannkvalitet og muligheter for uttak av vannprøve** – kummen bør være utformet slik at den gir muligheter for visuell vurdering av vannkvaliteten, samt muligheter for uttak av vannprøve

TILSTANDSSKJEMA – Mindre sandfilteranlegg		Utføres av person/firma med relevant kompetanse	
Adresse:		Gnr/bnr.:	
Dato for tilstandsvurdering:		Vannforsyning:	
Utslippstillatelse gitt		Belastning:	
Eier / hjemmelshaver:			
Tilstandsvurdering gjennomført av (firma/kontaktperson):			
Serviceavtale med:			

Renseanlegget består av følgende anleggskomponenter:

 (Huk av for alle komponenter som finnes i anlegget)

Huk av ✓	Aktuelle anleggskomponenter	RØD	GUL	GRØNN	Samlet vurdering – teknisk tilstand, RØD – GRØNN :	
	Ledningsnett fra bolig / hytte				Merknad vurdering:	
	Slamavskiller					
	Pumpekum/Støtbelaster					
	Fordelingskum					
	Sandfilter					
	Utløps-/inspeksjonskum					
	Annet					

Anlegget som helhet vurderes som;
RØD = anlegget har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand - nytt anlegg må etableres, eller eksisterende anlegg må utbedres/rehabiliteres

For enkelte anlegg kan det settes krav til at anleggskomponenter som har fått gul tilstand utbedres, slik at anlegget totalt kan oppnå grønn tilstand

GRØNN = anlegget har tilfredsstillende teknisk tilstand – anlegget godkjennes

Situasjonskart/skisse som viser den aktuelle eiendommen og lokalisering av de ulike anleggskomponenter:

Sjekkliste ledningsnett

Komponent	Ikke relevant (sett X)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Type rør					
Innløp til slamavskiller					
Rørlengde					
Omfillingsmasser					
Setningsskader					
Synlig rør i kjeller					
Gjentettingsproblemer					
Annet i forhold til ledningsnett					
Teknisk tilstand ledningsnett	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Ledningsnett har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Ledningsnett har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til ledningsnett:

Bilder/Skisser:

Sjekkliste slamavskiller

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Størrelse slamavskiller					
Lokalisering slamavskiller					
Avstand til vei					
Materiale kum					
Synlige skader					
Skillevegger					
Dykkere					
Innlekking					
Utlekking					
Sikring av kum					
Annet i forhold til slamavskiller					
Teknisk tilstand slamavskiller	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Slamavskiller har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Slamavskiller har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til slamavskiller:

Bilder/Skisser:

Sjekkliste pumpekum/støtbelaster

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Lokalisering pumpekum					
Avstand til vei					
Materiale kum					
Pumpetype					
Pumpekapasitet					
Tilbakeslagsventil					
Pumpevolum					
Pumpestyring					
Elektriske koblinger					
Alarm for høyt vannivå					

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Synlig fett/flyteslam i pumpekummen					
Bunnslam i pumpekummen					
Isolasjon av pumpekum					
Sikring av pumpekum					
Overløp/nødoverløp					
Annet i forhold til pumpekum					
Teknisk tilstand pumpekum/støtbelaster	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer <i>Pumpekum/Støtbelaster har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet</i> <i>Pumpekum/Støtbelaster har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet</i>		

Generell merknad til pumpekum/støtbelaster:

Bilder/Skisser:

Sjekkliste fordelingskum

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Lokalisering kum					
Materiale kum					
Fordelingsprinsipp					
Antall utløp					
Nivå utløp/vannivå i fordelingskummen					
Synlig fett/slam i fordelingskummen					
Tilgjengelighet					
Sikring av kum					
Annet i forhold til fordelingskum					
Teknisk tilstand fordelingskum	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Fordelingskum har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Fordelingskum har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til fordelingskum:

Bilder/Skisser:

Sjekkliste sandfilter

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Lokalisering sandfilter					
Grøftelengde					
Bunn- og sidekant- membran					
Fordelingslag					
Manifold					
Infiltrasjonsrør					
Duk					
Peilerør i filteret					
Lufterør i filteret					
Isolering					

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Oppstuvet vann i sandfilteret					
Annet i forhold til sandfilter					
Teknisk tilstand sandfilter	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Sandfilter har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Sandfilter har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til sandfilter:

Bilder/Skisser:

Sjekkliste utløps-/inspeksjonskum

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Lokalisering kum					
Avstand til vei					
Materiale kum					
Innløps- og utløpsrør					
Vannivå i utløps-/ inspeksjonskummen					
Vannkvalitet (visuell vurdering)					
Sikring av utløps-/ inspeksjonskum					
Bunnsлам i utløps-/ inspeksjonskum					
Prøvetakings- muligheter					

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Tilgjengelighet					
Annet i forhold til utløps-/inspeksjonskum					
Teknisk tilstand utløps-/ inspeksjonskum	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer <i>Utløps-/inspeksjonskum har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet</i> <i>Utløps-/inspeksjonskum har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet</i>		

Generell merknad til utløps-/inspeksjonskum:

Bilder/Skisser:

TILSTANDSSKJEMA - Mindre sandfilteranlegg		Utføres av person/firma med relevant kompetanse	
Adresse:	Åsenveien 1, 1430 Ås	Gnr/bnr.:	1/100, Ås kommune
Dato for tilstandsvurdering:	15. juni 2018	Vannforsyning:	Privat borebrønn
Utslippstillatelse gitt	Anlegget ble satt i drift i 1995	Belastning:	5 pe
Eier / hjemmelshaver:	Ole Olsen		
Tilstandsvurdering gjennomført av (firma/kontaktperson):	Per Pedersen, Miljø og Anlegg AS		
Serviceavtale med:	Ingen serviceavtale foreligger		

Renseanlegget består av følgende anleggskomponenter:

(Huk av for alle komponenter som finnes i anlegget)

Huk av ✓	Aktuelle anleggskomponenter	RØD	GUL	GRØNN	Samlet vurdering - teknisk tilstand, RØD - GRØNN:	
✓	Ledningsnett fra bolig / hytte		●		Merknad vurdering: Eldre sandfilteranlegg for gråvann Slamavskiller av eldre dato (betong) - ingen synlige lekkasjer, men volum for lite i fht. dagens krav. Anlegget er lavt belastet. Ingen synlige vannutslag eller oppstuvning av vann i sandfilteret eller kummene. Sandfilteret er imidlertid ikke utformet eller dimensjonert i henhold til dagens normer og anbefalinger mht. fordeling og filterflate, dvs. at anlegget <i>ikke er i tilfredsstillende teknisk tilstand</i> . Med dagens belastning er det ikke påvist hydrauliske problemer eller at anlegget utgjør noen stor fare for forurensning av nærmiljøet. Anleggets renseevne er imidlertid usikker. Prosjektering av nytt avløpsanlegg er påkrevd, men kommunen må vurdere prioritering av anlegget i fht. andre anlegg.	
✓	Slamavskiller		●			
	Pumpekum/Støtbelaster					
✓	Fordelingskum		●			
✓	Sandfilter			●		
✓	Utløps-/inspeksjonskum	●				
	Annet					

Anlegget som helhet vurderes som;

RØD = anlegget har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand - nytt anlegg må etableres, eller eksisterende anlegg må utbedres/rehabiliteres

For enkelte anlegg kan det settes krav til at anleggskomponenter som har fått gul tilstand utbedres, slik at anlegget totalt kan oppnå grønn tilstand

GRØNN = anlegget har tilfredsstillende teknisk tilstand - anlegget godkjennes

Skisse som viser den aktuelle eiendommen og lokalisering av de ulike anleggskomponenter:

Sjekkliste ledningsnett

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Type rør		Plastrør, Ø110 mm	Ja	Plastrør av nyere dato inn i eldre betongkum	
Innløp til slamavskiller		Manuelt tettet	Nei	Mangler pakning	Mulig fremmedvann inn, lekkasje ut
Rørlengde		5 meter	-	Fra bolig til slamavskiller	-
Omfillingsmasser		Ukjent	Ukjent		
Setningsskader		Ikke påvist	Ukjent		
Synlig rør i kjeller		Nei	-		
Gjentettingsproblemer		Nei	Ja		
Annet i forhold til ledningsnett		Plastrør av nyere dato inn i gammel betongkum	-	Tetting rundt innløpsrør ikke forskriftsmessig	Mulig innlekking av fremmedvann
Teknisk tilstand ledningsnett	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Ledningsnett har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Ledningsnett har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til ledningsnettet:

Eldre sandfilteranlegg, men plastrør inn i slamavskiller er av nyere dato. Trolig dårlig tetting rundt innløpsrør – kan medføre lekkasje inn til kummen.

Bilder/Skisser: Bilder av innløpsledning i slamavskiller

Sjekkliste slamavskiller

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Størrelse slamavskiller		2 x 1,0 m3	Nei	Gamle betongkummer	
Lokalisering slamavskiller		Se skisse	-		
Avstand til vei		20 meter	-		
Materiale kum		Betong	-	Eldre kum, kvalitet usikker	
Synlige skader		Betonglokk skadet	Nei	Lokk bør skiftes	Dårlig sikring av kum – fare for at noen kan falle ned i kummen
Skillevegger		To kammer - betongskillevegg	Ukjent		
Dykkere		Betongdykker (H-rør)	Nei	Trolig lekkasje i kumvegg	Flyteslam føres gjennom kummen
Innlekking		Usikkert	-	Vannivå ok på befaringsdag, men usikkert mht. innløp til slamavskiller	
Utlekking		Ingen synlige tegn	-		
Sikring av kum		Eldre betonglokk med skade	Nei		
Annet i forhold til slamavskiller	✓				
Teknisk tilstand slamavskiller	Sett ring rundt  - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Slamavskiller har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Slamavskiller har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til slamavskiller:

Eldre betongkum med nyere plastrør (Ø110 mm) inn i kummen. Tetting rundt innløpsrør er ikke forskriftsmessig utført. Vannivå i kummen ok, men kammerinndeling og volum er ikke i henhold til dagens krav/normer.

Bilder/Skisser:

Sjekkliste pumpekum/støtbelaster

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Lokalisering pumpekum					
Avstand til vei					
Materiale kum					
Pumpetype					
Pumpekapasitet					
Tilbakeslagsventil					
Pumpevolum					
Pumpestyring					
Elektriske koblinger					
Alarm for høyt vannivå					

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Synlig fett/flyteslam i pumpekummen					
Bunnslam i pumpekummen					
Isolasjon av pumpekum					
Sikring av pumpekum					
Overløp/nødoverløp					
Annet i forhold til pumpekum					
Teknisk tilstand pumpekum/støtbelaster	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer <i>Pumpekum/Støtbelaster har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet</i> <i>Pumpekum/Støtbelaster har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet</i>		

Generell merknad til pumpekum:

Bilder av pumpekum:

Sjekkliste fordelingskum

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Lokalisering kum		Se situasjonsplan			
Materiale kum		GUP	Ja	Eldre type	
Fordelingsprinsipp		V-overløp	Nei	«Hjemmemekkede» v-overløp - ulike høyde gir dårlig fordeling	Dårlig fordeling
Antall utløp		3 stk	Nei	Høydeforskjell utløp	Dårlig fordeling
Nivå utløp/vannnivå i fordelingskummen		For lavt nivå for to av utløpsrørene	Nei	Høydeforskjell utløp	Dårlig fordeling
Synlig fett/slam i fordelingskummen		Lite slam i kummen	Ja	Noe begroing utløp som har blitt belastet	
Tilgjengelighet		Lett tilgjengelig på plenområde	Ja		
Sikring av kum		Lokk ok, men mangler sikring	Nei	Sikring av plastlokk må på plass	Fallfare
Annet i forhold til fordelingskum	✓				
Teknisk tilstand fordelingskum	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Fordelingskum har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Fordelingskum har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til fordelingskum:

Fordelingskum med «hjemmemekkede» v-overløp. Kummen er tett, og vannivå ligger i høyde med laveste v-overløp. Det er imidlertid høydeforskjell på v-overløpene, slik at fordeling ut i de tre utløpsrørene/sandfiltergrøftene blir veldig ujevn. Ett av rørene ser ikke ut som har fått tilført avløpsvann i det hele tatt - utløpsrøret er helt «rent og tørt» innvendig. Anlegget er lavt belastet og det er ikke tegn på oppstuvet vann i anlegget.

Bilder/Skisser: Bilder av fordelingskum.

Sjekkliste sandfilter

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Lokalisering sandfilter		Se situasjonsplan			
Grøftelengde		10 m x 2 m bredde	Nei	Fungerer hydraulisk med dagens belastning, men begrenset areal/filterflate	
Bunn- og sidekant-membran		Ikke registrert	-	Trolig ikke lagt	Infiltrasjon / utlekking
Fordelingslag		Usikkert	-		
Manifold	X				
Infiltrasjonsrør		Ø110, 3 rør	-	Visuell kontroll i fordelingskum	
Duk		Usikkert	-	Type usikker	
Peilerør i filteret		Usikkert	-	Trolig dårlig isolert	
Lufterør i filteret		Nei, ikke registrert på befaringsdagen	-	Dagen belastning på anlegget er svært lav	Full belastning på anlegget kan gi overbelastning grunnet dårlig fordeling
Isolering	X				
Oppstuvet vann i sandfilteret					
Annet i forhold til sandfilter					
Teknisk tilstand sandfilter	Sett ring rundt 		Stryk det som ikke passer Sandfilter har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Sandfilter har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til sandfilter:

Ikke tegn til oppstuvet vann i sandfilteret, men filterflaten er begrenset i fht. dagens krav/normer. Grunnet dårlig fordeling i fordelingskum, vil deler av filteret ikke bli belastet. På befaringsdagen var anlegget svært lavt belastet. Ingen tegn på oppstuvet vann og hydrauliske problemer i filteret, med ved full belastning fra en bolig (5 personer), vil det være fare for hydrauliske problemer grunnet dårlig fordeling og begrenset areal på filterflaten. Noe fosfor må fjernes også fra gråvann, og fosforbindingskapasitet i et gammelt sandfilter vil være en utfordring.

Bilder/Skisser:

Sjekkliste utløps-/inspeksjonskum

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Lokalisering kum		Utløp sandfilter	Ja		
Avstand til vei		30 meter	Ja		
Materiale kum		Betong, Ø100 cm. Kumsatte ringer	?	Mulig innlekking av fremmedvann i skjøter	Feil ved prøvetaking (fremmedvann)
Innløps- og utløpsrør		Ø110, plast. Dykket utløp	Ja		
Vannivå i utløps-/inspeksjonskummen		Normalt, men mulig fremmevann inn i kumskjøter	Ja	Feil ved prøvetaking (fremmed-vann)	Misvisende dokumentasjon på utløpsvannet
Vannkvalitet (visuell vurdering)		Visuelle vurdering, farget vann, relativt mye slam i kummen	Nei	Mye slam i utløpskum – kortslutningsstrømmer i sandfilter	Dårlig renseeffekt
Sikring av utløps-/inspeksjonskum		Betonglokk	Ja		
Bunnslam i utløps-/inspeksjonskum		Ja	Nei		

Komponent	Ikke relevant (huk av)	Beskrivelse	Tilstand ok? (ja/nei/ ukjent)	Merknad/kommentar	Konsekvens av feil/mangel
Prøvetakings- muligheter		Nei - mye slam	Nei	Mulig feil ved prøvetaking pga. fremmedvann og mye slam i kummen	Misvisende dokumentasjon på utløpsvannet
Tilgjengelighet		Lett tilgjengelig	Ja		
Annet i forhold til utløps-/inspeksjonskum	✓				
Teknisk tilstand utløps-/ inspeksjonskum	Sett ring rundt RØD - GUL - GRØNN		Stryk det som ikke passer Utløps-/inspeksjonskum har ikke tilfredsstillende teknisk tilstand og/eller kapasitet Utløps-/inspeksjonskum har tilfredsstillende teknisk tilstand og kapasitet		

Generell merknad til utløps-/inspeksjonskum:

Utløpskum med kumsatte ringer. Plastrør inn/ut, dykket utløp med bend. En del slam i kummen – bør tømmes, spyles og rengjøres.
Vannivå i kummen ser ut til å være i riktig høyde i fht. utløpsrør.
Mye slam i kummen – må tømmes. Utover det ingen påviste feil med kummen, men er gammel og generell oppgradering bør vurderes.

Bilder/Skisser:

VEDLEGG 7:

Beskrivelse av anleggskomponenter for større, jordbaserte infiltrasjonssystemer

For å kunne si noe konkret om tilstanden til et større, jordbasert infiltrasjonssystem, må den enkelte anleggs-komponent som renseanlegget består av kontrolleres og vurderes. Nedenfor er det gitt en beskrivelse av de ulike anleggskomponenter som et større, jordbasert infiltrasjonssystem kan bestå av. Beskrivelsene er ment som en oversikt over de ulike anleggskomponentenes funksjon og virkemåte, samt hvilke punkter som er spesielt viktig for tilfredsstillende funksjon.

Innholdsfortegnelse

1.1.	Avløpsnett.....	153
1.2.	Avløpsvannets sammensetning	153
1.3.	Slamavskiller.....	154
1.4.	Fettutskiller	156
1.5.	Sandfang.....	157
1.6.	Oljeutskiller.....	158
1.7.	Støtbelaster/Pumpestasjon.....	159
1.8.	Fordelingskum.....	159
1.9.	Sandfilteranlegg.....	160
1.10.	Lukkede infiltrasjonsfiltre	160
1.11.	Åpne infiltrasjonsbassenger	166

Ut fra anleggsutforming kan større, jordbaserte infiltrasjonssystemer deles inn i følgende hovedgrupper:

1. Lukkede infiltrasjons- og sandfilteranlegg, fra 50 **pe** og opp til 600 pe.
2. Åpne infiltrasjons- og sandfilterbasseng, fra 50 pe og opp til 6 000 pe.
3. Kombinasjonsløsninger med tekniske renseanlegg.

Videre er det gitt beskrivelse av de ulike anleggskomponenter som et større, jordbasert infiltrasjonssystem kan bestå av. Hvilke anleggskomponenter et større infiltrasjonssystem vil bestå av, vil være avhengig av både anleggstype og typen **avløpsvann** som tilføres renseanlegget.

Funksjon for de ulike anleggskomponenter er kort beskrevet, samt viktige punkter for tilfredsstillende funksjon. Dette for at den som skal gjennomføre undersøkelser og gjøre en vurdering av renseanlegget i praksis, som beskrevet i kapittel 5.2, kan få oversikt over aktuelle anleggskomponenter og viktige kontrollpunkter.

1.1. Avløpsnett

For større, jordbaserte infiltrasjonssystemer vil omfanget av **avløpsnettet** øke med størrelsen på renseanlegget. Ofte kan tilførsel av fremmedvann medføre driftsproblemer knyttet til renseanlegget.

Tidligere utførte tilstandsvurderinger av større infiltrasjons- og sandfilteranlegg har avdekket mange årsaker til innlekking og tilførsel av fremmedvann på **avløpsnettet**. Under følger en punktliste over hva som erfaringsvis kan være årsaker til uønskede tilførsler av fremmedvann til avløpsnett og renseanlegg:

- Taknedløp og drenevann fra boliger og bygninger som er tilknyttet avløpsnettet
- Overvannskummer som er tilknyttet avløpsnettet
- Utett og/eller gammelt ledningsnett, utette rørskjøter, setningsskader på ledningsnettet
- Brekkasje på ledningsnett som skyldes frostskaider ved manglende isolering
- Kummer uten pakninger, gamle betongkummer med oppsprekking
- Spyle- og stakekummer, hvor ledningsnettet står åpent og utsatt til for innlekk av **grunnvann**
- Prosessvann fra vannrenseanlegg, tilbakespyling av filtre for fjerning av kalk, jern, mangan eller organisk materiale. Kjølevann fra tekniske anlegg
- Utvidelser og rehabilitering av avløpsnettet, hvor **overvann** eller grunnvann i grøfta ledes bort i eksisterende avløpsnett, fram til renseanlegget
- Overløp fra høydebasseng, tømning av svømmebasseng og badestamper, som ledes til avløpsnettet
- Flomvannføring i elver og bekker, eller springflo
- Frosttapping av vann. Et begrep som brukes når vannkraner åpnes for å unngå frost i vann-ledninger. Medfører kontinuerlig tilførsel av rent vann til avløpsnettet i frostsatte perioder
- Sanitærutstyr og kraner som står og renner kontinuerlig

En tilstandsvurdering av større, jordbasert infiltrasjonssystem omfatter derfor også følgende:

- Registrere evt. tegn og spor etter periodisk eller kontinuerlig tilførsel av fremmedvann i kummer, **slamavskiller** eller **pumpestasjoner**, se sjekklister.
- Gjennomgang med eier av renseanlegget. Type avløpsrør, alder på ledningsnettet, drifts-erfaringer med renseanlegget, hva slags abonnenter som er tilknyttet, spesielle vann-forbrukende enheter, mm.
- Måling av **avløpsvannets** ledningsevne/konduktivitet i alle anleggskomponenter der dette er mulig (kummer, slamavskiller, pumpekummer, peilerør/prøvetakingsbrønner). Jo lavere ledningsevne, desto større er sannsynligheten for at det kommer inn fremmedvann på avløpsnettet. Ufortynnet avløpsvann har en ledningsevne på ca. 1 000 – 1 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, som tilsvarer 100 – 150 mS/m .
- Gjennomgang av timetellere/vannmålere i pumpekummer/støtbelastere, for evt. å avdekke periodisk stor tilførsel av vann, som kan indikere innlekk av fremmedvann.
- Gjennomgang av analyseresultater for innkommende avløpsvann. Periodisk lave konsentrasjoner av næringssalter og organisk materiale indikerer periodisk innlekking av fremmedvann.

1.2. Avløpsvannets sammensetning

For større, jordbaserte infiltrasjonssystemer vil det i mange tilfeller være behov for en gjennomgang av avløpsvannets sammensetning. Dette ut fra at anleggene i mange tilfeller tilføres avløpsvann med annen sammensetning enn tradisjonelt **sanitært avløpsvann**. Dette kan eksempelvis være avløp fra storkjøkken, meieri, melkerom eller fra næringsbedrifter, alternativt sedimentholdig vann fra for eksempel bilvaskehaller og verksteder. For optimal funksjon av infiltrasjonssystemet, er det viktig at avløpsvannets sammensetning er avklart. Avløpsvannets sammensetning vil være avgjørende for anleggenes funksjon, samt hvilke anleggskomponenter et større, jordbasert infiltrasjonssystem består av.

Aktuell metodikk vil være:

- Gjennomgang av eksisterende analyseresultater for **avløpsvannet**
- Eventuelt utføre supplerende prøvetaking og supplerende analyser på parametere som pH, klorid, **KOF/BOF5** og nitrogen, hvis slike analyseresultater ikke foreligger fra før
- Gjennomgang av abonnentene som er tilknyttet renseanlegget, med vekt på industri, næringsmiddelbedrifter og gårdsbruk. Gjennomføre befarings- og tilsyn hvis det er mistanke om utslipp av annet enn sanitærvann til **avløpsnett**

Basert på driftserfaringer med større **infiltrasjonsanlegg**, er det registrert driftsproblemer på flere anlegg pga. for stor tilførsel av organisk stoff/prosessvann fra følgende typer bedrifter:

- Bakeri (mel), gjentetting av lukket infiltrasjonsanlegg
- Mikrobryggeri (feilproduksjon av øl som sendes i avløpet, restprodukter fra produksjonen, rengjøringsmidler)
- Spekematprodusent (periodisk stor tilførsel av kjøttrester + store saltmengder). Overbelastning grunnet for stor tilførsel av organisk materiale, samt store saltmengder som reduserer nedbrytning av organisk materiale
- Silopressaft. Inneholder mye organisk materiale, og har svært lav pH, som vil medføre dårlig **renseeffekt**, spesielt for **fosfor**
- Melkeromsavløp. Inneholder mye organisk materiale, og det benyttes vaskemidler med vekslende svært lav og høy pH, som vil medføre redusert nedbrytning av organisk materiale. Medfører rask gjentetting av lukkede infiltrasjonsanlegg
- Utslipp av restprodukter og sterke vaskemidler/kjemikalier fra prosessindustri, ofte med varierende pH. Medfører gjentetting av filtre og kan medføre utlekking av fosfor
- Sedimentholdig vann fra vaskehaller og verksteder
- Avløpsvann fra slakterier med utslipp av blod (med meget høyt **BOF**-innhold) og annet organisk stoff

Industri- og næringsmiddelbedrifter skal normalt ha egne utslippstillatelser fra Fylkesmannens miljøvernavdeling.

1.3. Slamavskiller

På anlegg bygd før 1980-1985 var det vanlig å benytte betongkummer eller å støpe en **slamavskiller** på stedet. Der infiltrasjonsanlegg er bygd som erstatning for kjemiske eller biologiske kjemiske renseanlegg, er ofte eksisterende betongbassenger i det gamle renseanlegget benyttet som slamavskiller.

På anlegg bygd etter 1985 har det vært mest vanlig å benytte slamavskiller i glassfiber.

Normalsituasjonen er at avløpsvann skal ledes med selvfall inn i slamavskiller. For lukkede infiltrasjonsanlegg og sandfiltre skal **oppholdstiden** være minimum 18 timer, slik at mest mulig partikler kan bunnfelle og flyteslam samles i overflaten. For åpne bassenger kan det aksepteres noe kortere oppholdstid i slamavskiller, fordi det er enkelt å fjerne slam fra bassengene.

For en håndfull større, åpne infiltrasjonsanlegg benyttes åpne slambasseng som slamavskiller.

Ved tilstandsvurdering av slamavskiller kontrolleres følgende:

- Våtvolumet og antall kamre sjekkes opp mot utslippstillatelse og reelt tilførte avløpsvannmengder.
- Dokumentasjon på at slamavskiller har blitt tømt de siste årene skal fremlegges, samt volumet som har blitt tømt. Kan innhentes fra kommune eller septikrenovator
- Vannivå i slamavskiller skal ligge i underkant utløpsrør. Lavere vannivå tyder på at vann lekker ut av slamavskiller, alternativt at slamavskiller er tømt og er under oppfylling. Høyere vannivå tyder på driftsproblemer med etterfølgende anleggskomponenter, enten med en **pumpestasjon**/støtbelastning som ikke fungerer, eller kapasitetsproblemer på infiltrasjonsanlegget. Det kan også være gjentettingsproblemer i **avløpsledningen** etter slamavskiller
- Et svært tykt flyteslamlag, eller soppvekst på slamoverflaten, indikerer at det er lenge siden slamavskiller er tømt
- At det kun er avløpsrør som ledes inn i slamavskiller, ikke drenerør. Er det flere **innløp** må det kontrolleres hvor disse rørene kommer fra

- At det er **dykket utløp** fra alle kamre i **slamavskiller**, og at disse er intakte og fungerer som de skal, dvs. at de holder tilbake flyteslam
- Det anbefales å måle **avløpsvannets** ledningsevne i alle kummer/kamre, for å få en indikasjon på evt. innlekking av fremmedvann
- Utløpsvann fra slamavskiller foran lukkede anlegg bør ikke ha et innhold av **suspendert stoff** høyere enn 50-100 mg SS/l. Prøve av utløpsvannet kan evt. tas med for dokumentasjon av slamavskillers funksjon

På eldre betongkummer og plasstøpte slamavskillere registreres det ofte feil på dykkere, og i mange tilfeller er det utettheter i betongen eller mellom kumringene som medfører ut- eller innlekkasje av vann. Ved mistanke om utettheter i slamavskiller kan det være nødvendig for å tømme den for vann og slam. Hvis behov for innvendig inspeksjon, må dette kun utføres av kompetent personell med verneutstyr og gassmåler.

Kraftig vegetasjon med brennesle, bringebær eller geitrams rundt eller nedstrøms slamavskiller kan være en indikasjon på at slamavskiller ikke er tett, og at det lekker ut avløpsvann.

På en del anlegg pumpes avløpsvann inn i slamavskiller. Hvis innløpshastigheten på avløpsvannet er for høy, vil dette medføre kortere **oppholdstid** og dårligere slamavskilling, både for partikler og flyteslam. Dette vil kunne resultere i **slamflukt** til etterfølgende lukkede **infiltrasjonsanlegg**, med fare for gjentetting og kortere levetid på filteret.

På åpne infiltrasjonsanlegg medfører normalt ikke pumping av avløpsvann inn i slamavskiller noen driftsproblemer. Benyttes åpne slambasseng, må det benyttes minimum 2 bassenger, slik at det kan veksles mellom bassengene med ett til tre års driftstid. Bassenget som har stått i hvile i tilsvarende periode kan deretter tømmes for slam med gravemaskin eller annet egnet skrapeutstyr.



Frodig vegetasjon, med bl.a. bringebær mellom slamavskiller og vassdrag, som indikerer at den eldre plasstøpte slamavskilleren ikke er helt tett.



Eldre plasstøpt slamavskiller i betong for turistbedrift. Pilene viser lekkasjepunkter. Ved lengre tid uten tilførsel av avløpsvann stabiliserer vannnivået i slamavskilleren seg ca. 10 cm under utløpsrøret, som gjenspeiler vannutslaget rett under

1.4. Fettutskiller

Fettutskillere brukes for å separere fett fra prosessvann og **avløpsvann**. Dette gjøres for å unngå at fett skal skape problemer i **avløpsledninger** og renseanlegg. Virksomheter som produserer fettholdig avløpsvann, er forpliktet til å installere en fettutskiller for å sikre at fett effektivt fjernes fra avløpsvannet.

For at fettutskilleren skal virke etter forutsetningene, er det viktig å sette krav til hva som tilføres utskilleren. Bare fettholdig avløpsvann skal ledes inn på fettutskilleren. Med fettholdig avløpsvann menes fett og oljer av vegetabilsk eller animalsk opphav.

Fettutskillere tilknyttet storkjøkken/gatekjøkken skal normalt tømmes hver måned. Dokumentasjon på tømning må derfor etterspørres. Alarm varsler når fettvolumet i utskilleren er i ferd med å fylles opp. Det må kontrolleres at alarm fungerer som forutsatt.

Ved tilstandsvurdering kontrolleres at vannnivå står i riktig nivå, tykkelsen på flyteslamlaget og at utløpsdykker er på plass og fungerer som forutsatt.

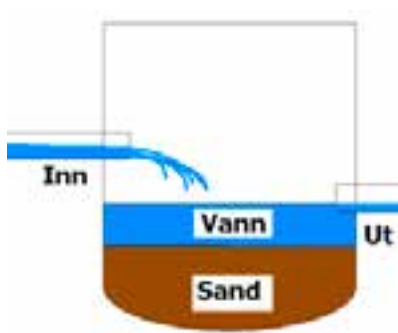
På eldre anlegg kan fettutskiller bestå av en betongkum, og det er behov for kontroll av kumringer og kumskjøter. Dersom det ikke er montert fettutskiller når storkjøkken er tilknyttet et lukket infiltrasjons- eller sandfilteranlegg, vil dette kunne være årsaker til gjentetting av **avløpsledninger** og filterløsningene.



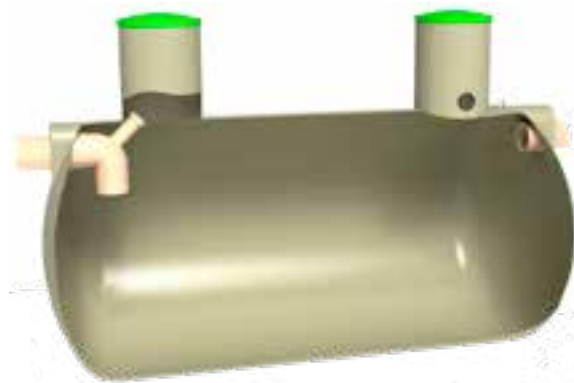
Prinsippskisse fettutskiller med spylefunksjon for rengjøring. Kilde: www.odin-maskin.no

1.5. Sandfang

Sandfang er en enkel mekanisk renseprosess for å skille ut sand, grus, og jord fra vann. Sandfang kan enten være en prefabrikkert kum eller integrert del i **oljeutskiller**. Sandfang må monteres dersom virksomheter som genererer sedimentholdig vann, eksempel bilvaskehaller og verksteder, er tilknyttet renseanlegget.



Prinsippskisse sandfang – formål er å holde tilbake sand, grus og jord.



Eksempel sandfangkum
Kilde: www.vpi.no

Ved tilstandsvurdering av sandfang kontrolleres følgende:

- Dokumentasjon på tømning
- Størrelse sandfang i fht. tilførte vannmengder
- **Innløp** og **utløp**
- Inspeksjon og peiling av vannnivå

1.6. Oljeutskiller

Dersom større, jordbaserte infiltrasjonssystemer tilføres **avløpsvann** fra virksomheter som enten har vaskeplass, smørehall, servicehall eller lignende, må det monteres oljeutskilleranlegg. Dette gjøres ofte i sammenheng med installasjon av sandfang, der dette er nødvendig. Eksempel på type virksomheter der det vil være behov for dette er bensinstasjoner, vaskehaller for kjøretøy, motorverksteder, bussterminaler, verksteder og klargjøringsentraler for kjøretøy, anleggsmaskiner og skinnegående materiell eller anlegg for understellsbehandling.

Derfor er sandfang ofte første trinn i et oljeutskilleranlegg. Sandfang i oljeutskilleranlegget skal holde tilbake sand og større partikler før avløpsvannet føres inn i oljeutskillerdelen. I tillegg skal det øke **oppholdstiden** i anlegget slik at utskilling av oljen blir bedre.



Prinsippskisse av oljeutskilleranlegg



Prinsippskisse olje-/bensinutskiller.

Inneholder sandfang, oljeutskiller, koalesensfilter og prøvetakingskum i en tank med tre kammer. Kilde: www.vpi.no

Ved tilstandsvurdering av oljeutskiller kontrolleres følgende:

- Dokumentasjon på tømning
- Størrelse **oljeutskiller** i fht. tilførte vannmengder
- **Innløp** og **utløp**
- Peiling av oljenivå

Alarm i oljeutskiller varsler når utskilleren er i ferd med å fylles opp med olje eller om det skjer endringer i vannnivå. Høyt nivå indikerer oppstuvning/blokkering av **utløpsledningen**. Lavt nivå er et tegn på at det kan ha oppstått en lekkasje i konstruksjonen. Alarm i en oljeutskiller er utstyrt med minimum to følere som gir varsel om høyt vannnivå og maksimal oljelagstykkelse.

Det skal være tilrettelagt for å ta ut representative prøver av utløpsvannet fra alle anlegg for behandling av **oljeholdig avløpsvann**.

1.7. Støtbelaster/Pumpestasjon

Normalt benyttes det pumper for støtbelastning av større **infiltrasjonsanlegg** og sandfilteranlegg. Det er flere ulike metoder for trykkfordeling av slamavskilt avløpsvann:

- Pumping direkte til ett eller flere manifoldrør, som er tilknyttet flere trykksatte spredør.
- Pumping via ventilkummer hvor **avløpsvannet** kan fordeles til ulike infiltrasjonsbassenger.
- Pumping til ett eller flere manifoldrør, som er tilknyttet flere trykksatte infiltrasjonskummer eller infiltrasjonskamre med dysespredning.
- Pumping til en eller flere fordelingskummer, hvor vannet ledes videre med selvfall til infiltrasjonsrør eller infiltrasjonskamre.

Ved tilstandsvurdering prøvestartes pumpe(r), for å sjekke at denne/disse fungerer. Mens pumpe(ne) går, kan det være en fordel å kontrollere reaksjonen i infiltrasjonsanlegget, dvs. vannivå i peilerør og evt. vannutslag til terreng. Timeteller eller vannmåler leses av, driftsjournal gjennomgås. Dataene kontrolleres opp mot dimensjoneringsgrunnlag og krav i utslippstillatelsen. Pumpekapasitet og pumpevolum sjekkes i forhold til prosjekteringstegninger og beskrivelser.

*Ved tilstandsvurdering av støtbelaster/**pumpestasjon**, kontrolleres følgende;*

- Alarmfunksjon og timeteller på pumpene
- Avlesning av vannmåler
- Tegn på tidligere for høyt vannivå i kummen
- Evt. bunnslam og flyteslam i kummen
- Evt. nødoverløp i kummen, og hvor evt. overløpsvann ledes
- Evt. slam og fett på vipper

Det anbefales at støtbelaster/pumpekum tømmes for slam samtidig med **slamavskiller**, og spyles ren. Hvis det ikke er montert alarmfunksjon, timeteller eller vannmåler, anbefales dette montert.

1.8. Fordelingskum

På en del eldre anlegg (normalt bygd før år 2000) ledes slamavskilt avløpsvann med selvfall til en eller flere fordelingskummer og videre til infiltrasjonsrørene. Dette medfører ofte skjev fordeling av avløpsvann til de ulike infiltrasjonsrør og til de ulike deler av **infiltrasjonsfilteret**. Et annet problem som ofte dukker opp med slike selvfalls systemer er at hullene i infiltrasjonsrørene tettes igjen med partikler og organisk materiale, slik at anlegget går tett eller at vannet finner andre veier gjennom anlegget.

Tilstandsvurdering omfatter en visuell vurdering av fordelingskummens funksjon, og følgende undersøkelser:

- Antall utløpsrør skal stemme med byggetegninger
- Ved normal funksjon skal vannivå stå i flukt med underkant utløpsrør. Høyere vannivå indikerer tette spredør eller kapasitetsproblemer i infiltrasjonsfilteret. Kan også være tett **avløpsledning** eller brudd på avløpsledningen mellom fordelingskum og infiltrasjonsfilter
- Utløpsrørene skal ligge i samme nivå, for å oppnå jevnest mulig fordeling av avløpsvann
- Flyteslam i kummen kan medføre skjevfordeling og **slamflukt** til infiltrasjonsrørene. Dersom det er ansamling av slam i fordelingskummen bør dette tømmes med slamsugebil, og kummen bør spyles

1.9. Sandfilteranlegg

Erfaring fra tilstandsvurdering av større, eldre sandfilteranlegg er at de generelt fungerer dårlig både teknisk, hydraulisk og resemessig. Dette skyldes ofte en kombinasjon av alder, at de ikke er bygd riktig, at filteret er underdimensjonert sammenlignet med dagens dimensjoneringskriterier, at det er tilførsel av fremmedvann, samt mangelfull driftsoppfølging. Som regel er konklusjonen at sandfilteret må saneres, og at det må etableres et nytt renseanlegg.

Ved tilstandsvurdering av større sandfilteranlegg utføres følgende:

- Kontroll av vannivå i sandfilteret, ved observasjoner i peilerør, fordelingskummer og **slamavskiller**.
- Kontroll av evt. vannutslag til terreng rundt filteret og nedstrøms filteret. Det utføres målinger av ledningsevne i vannutslag og i nærliggende grøfter/bekker, for å avklare om vannet er påvirket av **avløpsvann**.
- Hvis det ikke er tegn på overbelastning av sandfilteret, tas det ut prøver av slamavskilt avløpsvann og rensset avløpsvann i prøvetakingskummen etter sandfilteret. Det analyseres på total **fosfor** og filtrert fosforprøve, organisk materiale som BOF5, klorid og ledningsevne.

1.10. Lukkede infiltrasjonsfiltre

Ved tilstandsvurdering av **infiltrasjonsanlegg** er det flere forhold som skal kontrolleres. Dette er bl.a. hydraulisk funksjon og om anleggsutforming, filterflate og grunnforhold er i henhold til dimensjoneringsgrunnlag og rapport fra grunnundersøkelser. **Avløpsanleggets renseseffekt** og påvirkning på **grunnvann** og vassdrag er også viktige forhold som skal vurderes, men som ikke omhandles av denne rapporten.

Infiltrasjonsanleggets hydrauliske funksjon kan kontrolleres på følgende måter:

- Måling av vannivå i nedsatte peilerør. Peilerørene skal være satt ned til filterflaten, dvs. bassengbunn. Registreres det et vannivå på mer enn 10-15 cm i peilerørene, indikerer dette begynnende kapasitetsproblemer i filteret. Står vannsøylen høyere enn toppen av fordelingslaget (40-50 cm) tyder dette på at anlegget har hydrauliske problemer, knyttet til at filterflaten er gjenslammet og har lav **infiltrasjonskapasitet**.
- Hvis det ikke er satt ned peilerør i infiltrasjonsanlegget, kan det være behov for å grave prøvesjakter ned til fordelingslag og filterflate (bassengbunn), for å kontrollere vannivået.
- Vannutslag til terreng, enten på overflaten av infiltrasjonsanlegget, langs yttergrensene av filteret eller nærmere enn 10-15 m fra anlegget nedstrøms. Vannutslag på terrengoverflaten eller langs kanten av anlegget tyder på at filteret er hydraulisk overbelastet. Hvis det påvises vannutslag til terreng, måles vannets ledningsevne, og det tas ut vannprøver for analyser av bl.a. total fosfor, løst fosfor, BOF5, klorid og tarmbakterier.

Årsaker til vannutslag til terreng kan være mange, og under nevnes noen sannsynlige årsaker:

- Filterflaten er gjenslammet og tilnærmet tett, grunnet gammelt anlegg
- Filterflaten er tett grunnet bruk av finstoffholdig pukk i fordelingslaget
- Filterflaten er underdimensjonert i forhold til tilført vannmengde eller vannkvalitet
- Feil eller mangler på slamavskiller eller fettavskiller, som fører til **slamflukt** og gjenslemming av filterflaten
- Renseanlegget tilføres for store vannmengder i forhold til dimensjoneringsgrunnlaget, eller avløpsvannets sammensetning avviker fra normalt **sanitært avløpsvann**
- Prosjekteringsfeil, som f.eks. at infiltrasjonsanlegget ikke er lokaltilpasset stedlige løsmasser
- Grunnforholdene er ikke egnet for infiltrasjon, eller at grunnforholdene er dårligere enn antatt ved gjennomføring av grunnundersøkelsene
- Mangelfulle kunnskaper hos prosjekterende eller utførende foretak

Registreres det vannutslag av rensset avløpsvann lenger unna enn 10-15 m fra infiltrasjonsanlegget, er det sannsynlig at løsmassenes hydrauliske kapasitet er overskredet.

Graving av prøvesjakter med gravemaskin benyttes for å vurdere grunnforhold, løsmassenes sammensetning og egnethet for infiltrasjon, i området det **infiltrasjonsanlegget** er lokalisert.

Følgende forhold registreres:

- Løsmasstype
- Lagringsfasthet
- Lagdeling og evt. tette lag (silt/leire, aurhellelag)
- Avstand til grunnvannsnivå og vurdering av maks. grunnvannsnivå
- Avstand til fjell og permanent tettere masser, som leire/morene

Det tas ut jordprøver etter behov, som sendes inn for kornfordelingsanalyse. Resultatene sammenlignes med tidligere rapport fra grunnundersøkelse, samt dimensjoneringsgrunnlag.



*Peilerør satt ned til filterflaten i et jordhauginfiltrasjonsanlegg (1) og til grunnvannet (2).
Støtbelaster / pumpestasjon til høyre i bildet.*



*Utslag av avløpsvann nedstrøms et jordhauginfiltrasjonsanlegg for en turisthytte.
Infiltrasjonsanlegg til høyre i bildet, støtbelaster/pumpestasjon i bakgrunnen.*



*Lukket infiltrasjonsanlegg for hyttefelt med 20 hytter. Kontroll av infiltrasjonsgrøfter i morenemasser.
Anlegget er lavt belastet, og det ble ikke registrert oppstuvning av avløpsvann i grøftene.*



Vannutslag av urensset avløpsvann rett nedstrøms et lukket infiltrasjonsanlegg for 450 pe, med filterflate på 2 x 850 m². Vannutslaget skyldes en kombinasjon av dårlig fordeling av avløpsvann, samt en skrånende bassengbunn som heller ned mot tette silt- og leirelag.



*Overbelastet lukket infiltrasjonsanlegg for 450 pe.
Oppgraving med gravemaskin viser at hele fordelingslaget er vannmettet med avløpsvann.*



Oppgraving av lukket infiltrasjonsanlegg med kapasitetsproblemer. Pil viser grått belegg på filter- flaten, som resulterer i svært liten infiltrasjonskapasitet. Det er benyttet uvasket pukk, og det grå belegget et steinmel som er vasket ut av fordelingslaget.



Oppgraving av lukket infiltrasjonsanlegg med kapasitetsproblemer. Pil viser tette lag med aurhelle (jærutfelling) under fordelingslaget med pukk, som hindrer infiltrasjon av avløpsvann.



*Vannutslag av urensset avløpsvann i kanten av et lukket infiltrasjonsanlegg for 600 pe.
Pil viser soppdannelser ved utslaget og et stykke nedover skråningskanten.*



Oppgravd infiltrasjonsanlegg med store kapasitetsproblemer. Bunn infiltrasjonsanlegg er lagt på hardpakkede sand- og grusmasser. Kombinasjon med bruk av uvasket pukk i fordelingslaget medfører at avløpsvannet ikke infiltreres i stedlige løsmasser, men slår ut i kanten av infiltrasjonsanlegget.



Lukket infiltrasjonsanlegg for 100 pe med forbehandling i 20 filterkummer, med dysespredning av avløpsvannet. Hele filteret er vannmettet grunnet gjentetting av filterflaten under filterkummene.

1.11. Åpne infiltrasjonsbassenger

Tilstandsvurdering av åpne infiltrasjonsbassenger omfatter:

- Registrering av vannivå i infiltrasjonsbassengene, spor etter evt. overbelastning og overløp
- Måling av **avløpsvannets** ledningsevne
- Avklare driftsrutiner; veksling mellom bassenger, hviletid, fjerning av slam, tilbakeføring av filtermasser etter slamfjerning
- Måling av grunnvannsnivå i peilerør
- Evt. sjakting med gravemaskin for å klarlegge løsmassenes sammensetning, kornstørrelse, lagringsfasthet og lagdeling, samt registrering av tette lag og avstand til grunnvannsnivå
- Uttak av jordprøver for kornfordelingsanalyse, sammenligne med dimensjoneringsgrunnlag
- Uttak av vannprøver fra prøvetakingsbrønner
- Kartlegge evt. vannutslag til terreng nedstrøms, måling av ledningsevne og prøvetaking for å dokumentere vannkvalitet
- Registrere evt. påvirkning på nærliggende bekker eller vassdrag. Måle ledningsevne oppstrøms og nedstrøms **infiltrasjonsanlegget**. Registrere evt. algevekst i vassdraget



*Lavt belastet åpent infiltrasjonsbasseng.
Bassenget har vært i drift 15 – 20 år uten at bassengbunn er skrapet for slam.*

VEDLEGG 8:

Tilstandsrapport med kontrollpunkter for større, jordbaserte infiltrasjonssystemer

Ved tilstandsvurdering av større, jordbaserte infiltrasjonssystemer anses det mest hensiktsmessig å utarbeide en tilstandsrapport med beskrivelse av tilstanden til de ulike anleggskomponentene, samt en samlet vurdering av **avløpsanlegget**.

Sjekkliste utarbeidet for de mindre avløpsanleggene, beskrevet i vedlegg 2 og 3 (**infiltrasjonsanlegg**) og vedlegg 5 og 6 (sandfilteranlegg) i rapporten, kan benyttes som grunnlag eller utgangspunkt dersom det finnes hensiktsmessig, men det antas mer formålstjenlig å utarbeide tilstandsrapport med verbale beskrivelser av de ulike anleggskomponenter for større, jordbaserte avløpsanlegg.

En tilstandsrapport for et større, jordbasert infiltrasjonssystem bør som et minimum inneholde diverse generell informasjon om renseanlegget og hvordan tilstandsvurderingen er gjennomført:

- Anleggsadresse og gnr/bnr.
- Dato for tilstandsvurdering
- Beskrivelse av type anlegg og anleggskomponenter
- Type **vannforsyning** for bebyggelse tilknyttet anlegget
- Dimensjonering og belastning
- Opplysning om når utslippstillatelse er gitt
- Navn og kontaktinformasjon på anleggseier/anleggsansvarlig
- Navn og kontaktinformasjon på hvem tilstandsvurdering er gjennomført av
- Informasjon om eventuell drifts- og serviceavtale på renseanlegget

I tillegg må tilstandsrapporten beskrive de ulike anleggskomponentene og tilstand på disse, samt gi en vurdering av anleggets samlede tilstand.

Eksempel på mal for tilstandsrapport for større, jordbaserte infiltrasjonssystemer er vist videre. Malen er tiltenkt som et hjelpemiddel ved kontroll av anlegg i felt, og viser aktuelle kontrollpunkter som bør være omtalt i tilstandsrapport for større jordbaserte anlegg. Det anbefales at tilstandsrapport suppleres med bilder som viser anlegget tilstand. Malen kan også benyttes som vedlegg i egen rapport/eget notat.

TILSTANDSRAPPORT - Større, jordbaserte infiltrasjonssystemer

(Utføres av person/firma med relevant og tilfredsstillende kompetanse)

Adresse:		Gnr/bnr.:	
Dato for tilstands- vurdering:			
Type anlegg og anleggskomponenter:			
Utslippstillatelse gitt dato:			
Type og plassering av vannforsyning for bebyggelse tilknyttet:			
Dimensjonerende data:			
Reell belastning:			
Anleggseier/ anleggsansvarlig:	Navn:	Adresse:	
	Epost:	Mobil:	
Kontaktinformasjon på person/foretak som har gjennomført tilstands- vurdering:	Firmanavn:	Adresse:	
	Kontaktperson:		
	Epost:	Mobil:	
Kontaktinformasjon på firma som har serviceavtale:	Firmanavn:	Adresse:	
	Kontaktperson:		
	Epost:	Mobil:	
SAMLET TILSTAND AVLØPSANLEGG - oppsummert			
Anleggets samlede tilstand:			

Bakgrunnsdata	
Viktige kontrollpunkter:	Beskrivelse og konsekvens:
▪ Utslippssøknad og utslippstillatelse ▪ Byggesøknad og byggetillatelse ▪ Rapport fra grunnundersøkelser ▪ Gjennomgang med anleggseier, entreprenør og forurensningsmyndighet ▪ Dimensjonering, byggebeskrivelse og prosjekteringstegninger ▪ Øvrige dokumenter om infiltrasjonsanlegget, tidligere vurderinger ▪ Reguleringsplan med tilhørende vann- og avløpsplan dersom dette finnes ▪ Topografisk kart med eiendomsgrenser ▪ Flybilder ▪ Kvartærgeologisk kart (løsmassekart fra NGU) + avledet infiltrasjonskart ▪ Kart over borebrønner (databasen Granada fra NGU)	

Tilknyttede abonnenter	
Viktige kontrollpunkter:	Beskrivelse og konsekvens:
▪ Er antall abonnenter tilknyttet renseanlegget iht. utslippstillatelsen? ▪ Gjennomgang av statistikk fra turistbedrifter i fht antall overnattinger ▪ Oversikt over abonnenter og ulike typer avløpsvann. Næringsmiddelbedrifter, industri, prosessvann med eventuelle varierende pH-verdier, gårdsbruk med melkeromsavløp, silopressaft, gårds-slakteri eller drensledninger fra gjødsel-lagre, bensinstasjoner eller verksteder med vaskehall og oljeutskillere, storkjøken eller gatekjøkken	

Avløpsnett/Ledningsnett**Viktige kontrollpunkter:**

- Ledningskart som viser rørdimensjoner, rørtyper, kummer og pumpestasjoner
- Evt. rapporter fra rørinspeksjoner / TV-inspeksjoner
- Inspeksjon i kummer, vurdering av vannføring, måling av **avløpsvannets** ledningsevne
- Stakeluker, fare for innlekk av fremmedvann
- Grunnvannsnivå, variasjoner over året og fare for innlekk til avløpsnett
- Vurdere fare for innlekk ved flom i vassdrag
- Taknedløp og drens vann tilknyttet avløpsnett
- Overvannskummer, er de tilknyttet avløpsnett
- Gjennomgang av vannføringsmålinger eller data fra pumpestasjon(er), vurdere om variasjoner og unormalt høye verdier har sammenheng med nedbørepisoder, snøsmelting, flom i vassdrag eller høyt grunnvannsnivå

Beskrivelse og konsekvens:**Avløpsvannets sammensetning og mengde****Viktige kontrollpunkter:**

- Gjennomgang av foreliggende analyseresultater for avløpsvann og rensset avløpsvann
- Vurdere evt. avvik fra normal sammensetning av **sanitært avløpsvann** ut fra analysene
- Utføre evt. supplerende prøvetaking av avløpsvann etter behov
- Utføre måling av avløpsvannets ledningsevne/konduktivitet i alle deler av **avløpsanlegget**
- Er tilførte avløpsvannmengder iht. utslippstillatelsen?
- Tilførte vannmengder ved maksimal ukebelastning, sammenlignet med dimensjonerende data

Beskrivelse og konsekvens:

Slamavskiller

Viktige kontrollpunkter:

- Antall kamre og størrelsen på våtvolumet, sammenlignet med utslippstillatelsen
- Dokumentasjon på tømning siste år
- Vannivå i **slamavskiller**, i forhold til dykkere og utløpsrør
- Er det intakte dykkere mellom alle kamre i slamavskiller?
- Er det kun tilførsel av sanitært avløpsvann? Er det drensledninger tilknyttet slamavskiller?
- Er det normal tykkelse på flyteslam?
- Tegn på lekkasjer av vann inn og ut, lokalisering i lavpunkt i terrenget, frodig vegetasjon rundt slamavskiller, synlige vannutslag
- Måling av **avløpsvannets** ledningsevne i alle kamre, eventuelt prøvetaking av utløpsvann fra slamavskiller (SS bør være < 50 – 100 mg/l)
- Ved mistanke om innlekkasje av fremmedvann eller lekkasje av avløpsvann, anbefales slamavskiller tømt og inspisert
- Pumpes avløpsvann inn i slamavskiller? Er det i så fall iverksatt tiltak for å redusere avløpsvannets hastighet gjennom slamavskiller?
- Er glassfibertanker forankret mot oppdrift?

Beskrivelse og konsekvens:

Fettutskiller

Viktige kontrollpunkter:

- Er det abonnenter med behov for **fettutskiller**
- Størrelse på fettutskiller i fht tilførte vannmengde og organisk stoff
- Dokumentasjon på tømning
- Kontroll av utløpsdykker
- Vannivå og nivå på fett og flyteslam
- Kontroll av alarm
- Hvilke vannforbrukende enheter er tilknyttet fettutskiller
- Glassfibertanker, forankring mot oppdrift

Beskrivelse og konsekvens:

Sandfang

Viktige kontrollpunkter:	Beskrivelse og konsekvens:
▪ Er det abonnenter med behov for sandfang ▪ Type sandfang ▪ Størrelse på sandfang i fht. tilførte mengde partikulært vann ▪ Dokumentasjon på tømming ▪ Kontroll av innløp og utløp ▪ Peiling av vannivå ▪ Er det oljeutskiller knyttet til sandfanget?	

Oljeutskiller

Viktige kontrollpunkter:	Beskrivelse og konsekvens:
▪ Er det abonnenter med behov for oljeutskiller? ▪ Størrelse på oljeutskiller i fht. tilført vannmengde ▪ Dokumentasjon på tømming ▪ Kontroll av innløp og utløp ▪ Vannivå og nivå på olje ▪ Kontroll av alarm ▪ Er det sandfang knyttet til oljeutskiller?	

Støtbelaster/Pumpekum

Viktige kontrollpunkter:	Beskrivelse og konsekvens:
▪ Utpøving av teknisk funksjon, start, stopp, alarm ▪ Kontroll i fordelingskum/peilerør i filteret/terrenget rundt ved drift av pumpe ▪ Beregne reelt støtvolum ift. filterets størrelse, prosjekteringsdata ▪ Gjennomgang av vannmåler/timeteller, journaler ▪ Slam i pumpekum, belegg på vipper ▪ Forankring av kum mot oppdrift ▪ Risiko for innlekk av fremmedvann ▪ Evt. nødoverløp, hvor ledes i så fall overløpsvann	

Fordelingskum**Viktige kontrollpunkter:**

- Antall utløpsrør ift. antall spredereør
- Nivå på utløpsrør, skal stå i samme nivå for å få lik belastning til alle spredereør
- Vannnivå i kummen, skal stå i nivå med bunn utløpsrør ved normal funksjon
- Slamansamlinger i kummen
- Behov for justeringer

Beskrivelse og konsekvens:**Lukkede infiltrasjonsanlegg og sandfilteranlegg****Viktige kontrollpunkter:**

- Filterflatens størrelse ift. utslippssøknad og utslippstillatelse
- Filterflatens størrelse i fht. stedlige løsmasser
- Filterflatens størrelse ift. tilførte avløpsvannmengder og **avløpsvannets** sammensetning
- Vannnivå i peilerør som er satt ned i filteret og i peilerør/prøvetakingsrør til grunnvannet (nedstrøms filter)
- Vannutslag til terreng nær anlegget eller nedstrøms anlegget
- Måling av avløpsvannets ledningsevne
- Filterets lokalisering i jordprofilet og i forhold til grunnvannsnivå/tette lag
- Sjakting med gravemaskin rundt anlegget for å klarlegge grunnforhold. Løsmassenes sammensetning, kornstørrelse, lagringsfasthet, lagdeling, tette lag, avstand til **grunnvann**
- Uttak av jordprøver for kornfordelingsanalyse, sammenligne med dimensjoneringsgrunnlaget
- Evt. sjakting i selve filteret for å dokumentere vannoppstuvning, gjenslemming og gjentetting av filterflaten, fordelingslagets sammensetning (finstoffholdig pukk?), spredereørens tilstand, tette spredehull, spredereørens funksjon ved oppstart av pumpe i støtbelaster
- Nedsetting av peilerør hvis dette ikke er montert

Beskrivelse og konsekvens:

Åpne infiltrasjonsanlegg og sandfilteranlegg

Viktige kontrollpunkter:	Beskrivelse og konsekvens:
▪ Vannivå i infiltrasjonsbassengene, spor etter evt. overbelastning og overløp ▪ Måling av avløpsvannets ledningsevne ▪ Driftsrutiner, veksling mellom bassenger ▪ Måling av grunnvannsnivå i peilerør ▪ Løsmassenes sammensetning, kornstørrelse, lagringsfasthet, lagdeling, tette lag, registrere avstand til grunnvannsnivå ▪ Uttak av jordprøver for kornfordelinganalyse, sammenligning med dimensjoneringsgrunnlag ▪ Uttak av vannprøver fra prøvetakingsbrønner ▪ Kartlegge evt. vannutslag til terreng nedstrøms, måling av ledningsevne og prøvetaking for å dokumentere vannkvalitet ▪ Dersom bassenget er tomt, undersøke om vannet ledes ut i ett punkt/et mindre område (kortslutning i grove masser og makroporer)	

VEDLEGG 9:

Alternative og fremtidige metoder for å vurdere tilstand og virkningsgrad av infiltrasjonssystemer

Det er i dette vedlegget gitt en oversikt over metoder som kan benyttes til å vurdere teknisk tilstand og virkningsgrad for ulike infiltrasjonssystemer. Fokus i oversikten har vært å vurdere ulike metoder for feltundersøkelser, som et supplement til de anbefalte undersøkelsene som er beskrevet i rapporten. Det gis en oversikt over alternative metoder som krever mer utstyr eller analyser, eller metoder som er i en tidlig fase av utviklingen, der det så langt er begrensede erfaringer. Noen av metodene er kostbare og anses i dag som lite aktuelle for å foreta vurdering av generell tilstand til infiltrasjonssystemer, spesielt for små anlegg. Enkelte av metodene er antagelig best egnet til å undersøke generelle prosesser i **infiltrasjonsanlegg** som en del av FoU-prosjekter.

Til sist i vedlegget gis det anbefalinger om metoder som bør undersøkes nærmere for norske forhold.

Denne gjennomgangen bygger videre på tidligere metodeevalueringer i regi av NIBIO og NMBU (French et al. 2006, Eggen et al. 2010, French et al. 2014, Bloem og Eggen 2014, Mæhlum og Hensel 2017). Utviklingen innen geofysiske metoder går raskt. Det antas at når det blir økt fokus på tilstandsvurdering av ulike infiltrasjonssystemer vil det etableres nye kostnadseffektive metoder med ny teknologi.

1. Metoder basert på oppgraving og prøvebrønner

1.1. Oppgraving av deler av filterflaten og umettet sone

Oppgraving kan gi god innsikt i anleggets funksjon da en vil avdekke tilstand på fordelingslag, eventuell gjentetting og grad av oppstuvning. Oppgraving vil også vise hva slags masser og fordelingslag som er benyttet. Uttak av jordprøver for å vurdere jordfysiske egenskaper, som kornfordeling og **porøsitet**, og kjemiske egenskaper, som innhold av og type organiske stoff og bindingsevne for **fosfor** (P), kan gi et godt grunnlag for beregninger av massebalanse. Eksempelvis tilført P, teoretisk budet P, faktisk bundet P og P som videreføres (Eveborn et al. 2012, 2014, Robertson 2012). Ofte er det ukjent hvor de ulike komponentene i anlegget befinner seg når det skal foretas en oppgraving. Utfordringen er derfor at deler av anlegget kan bli ødelagt.

1.2. Jordsylindre og kolonner

Ved hjelp av jordsylindre (kjerneboring) kan det samles inn jordprøver fra anlegget i horisontal og vertikal utstrekning. Disse kan analyseres i lab for jordfysiske og kjemiske parametere (bl.a. pF, porøsitet, **hydraulisk ledningsevne**, absorbert P). Parameterne kan brukes som grunnlag for numerisk simulering av transport og strømning gjennom et **infiltrasjonsanlegg**.

For detaljert analyse av hvordan anlegg fungerer kan jordkolonner graves ut i filteret for å utføre kolonnestudier i laboratorium. Filterprosesser kan da undersøkes nærmere i detalj, og man får godt innblikk i hvordan anlegget fungerer. Metoden er best egnet til å fremskaffe grunnleggende informasjon og ikke som evalueringsmetode for enkeltanlegg.

Uttak av jordprøver ved tradisjonell jordprøveboring og jordspyd dekkes av andre deler av denne rapporten.

1.3. Infiltrometer

Infiltrometer benyttes til å måle vannledningsevne i felt, både i horisontale og vertikale gradienter. Infiltrometer kan benyttes for å undersøke om det er gjentetting av en filterflate som graves frem. Eventuelt til å undersøke urørt jord som ligger omkring filteranlegget for å vurdere generell egnethet for infiltrasjon, spesielt dersom det er tvil om løsmassene er egnet til infiltrasjon. Det finnes ulike typer teknikker som kan måle mettet hydraulisk ledningsevne, som for eksempel mariotte sylinder (Mæhlum et al. 2010), dobbeltring-infiltrometer og MPD-rør.

1.4. Jordvæskesugere med porøse sugekopper (prenart/vakuumsønder)

Porøse jordvannsammlere tilkoblet vakuumpumpe («sugekopper») kan installeres i jordprofilen og brukes for å ekstrahere jordvann fra ulike dyp i renseanlegget. Vannet analyseres for komponenter som er vanlige i **avløpsvann**, og man får et mål på renseeffekten i anlegget ved ulike dybder. Noen større infiltrasjonsanlegg har benyttet slikt utstyr i Norge (Potter 2017). Det er en utfordring av slikt utstyr vanligvis må installeres under bygging av anlegget, samt at funksjonaliteten forverres over tid siden det er vanskelig å vedlikeholde utstyret.

1.5. Miljøbrønn

En miljøbrønn som mottar rensset **avløpsvann**, etablert i den øvre delen av grunnvannssonen nedstrøms eller under selve filterflaten, vil kunne gi verdifull informasjon om anleggets funksjon. Miljøbrønner er vanligvis etablert som en del av driftsovervåkingen på større **infiltrasjonsanlegg** (Jenssen et al 2014, Potter 2017). Små anlegg har kun unntaksvis etablert brønner for overvåking. Det kan være en utfordring å få en representativ vannprøve da det er usikkert hvordan infiltrert avløpsvann fra **umettet sone** innblandes i grunnvannssonen. Ofte mangler data som gir grunnlag for å beregne grunnvannets strømningsretning. Begge deler kan variere med grunnvannsnivået. Kjemiske analyser omfatter parametere som benyttes til å vurdere **renseevne** og oksygenforhold, som ammonium, nitrat, **fosfor**, fosfat, **BOF** og pH, foruten en tracer som benyttes til å beregne grad av fortynning (for eksempel klorid eller elektrisk ledningsevne). Tracer kan også brukes til å beregne **oppholdstid** i umettet sone dersom det er mulig å ta ut prøver i brønner eller via jordvæskesugere.

1.6. Vurderinger av tradisjonelle metoder med oppgraving og brønner

Metodene gir god informasjon om et område konsentrert rundt der prøven er tatt/analysen er utført. Hvis man tar i betraktning jordas naturlige heterogenitet kan punktmålinger være lite representative for hele jordprofilen, og det er vanskelig å fange opp eventuelle foretrukne strømningsveier. En viktig ulempe med både jordprøvesamling, kolonneforsøk, infiltrometer og til dels brønner er at mediet som skal analyseres kan bli ødelagt som følge av undersøkelsen. Oppgraving kan være aktuell metode for å få informasjon om tilstanden til eldre anlegg som uansett skal avvikles.

Kjemiske analyser med måling av nitrat/ammonium forholdet i rensset vann kan gi en indikasjon på oksygenforhold i umettet sone. Dette kan skje ved uttak av vannprøver i miljøbrønn under eller rett nedstrøms filteranlegg, eller ved jordvæskesugere i umettet sone om slike er etablert under oppbygging av filterflaten. Høy andel nitrifikasjon, det vil si stor andel nitrat i forhold til ammonium, indikerer god oksygentilgang i det umettede filteret og derved tilstrekkelig oppholdstid og liten fare for gjentetting (Petitjean et al. 2016). Dersom forholdet mellom ammonium og nitrat undersøkes i grunnvannssonen rett under eller nedstrøms filteranlegget, er det en risiko for at forholdet påvirkes av grunnvannets kjemiske sammensetning og oksygeninnhold, slik at denne sammensetningen vil være forskjellig fra vannet i umettet sone. Konsentrasjoner vil fortynnes og det er vanskelig å få ut en representativ prøve.

2. Tradisjonelle geofysiske metoder

Geofysikk er studiet av jordas fysiske egenskaper og de fysiske prosesser jorda påvirkes av. Geofysisk kartlegging inkluderer ulike metoder, bl.a. trykksønder, seismikk, georadar, elektro-magnetisk kartlegging, måling av elektrisk motstand (ER) m.m. Geofysiske målinger benyttes blant annet til analyse av lagdeling, kompaktering og strømningsforhold under bakken, blant annet ved overvåkning av lekkasjer fra søppelfyllinger og saltvannsinntregning i grunnvannsakviferer. Fordelen med geofysisk kartlegging er at et stort område kan analyseres *in-situ*, uten at mediet som skal studeres blir forstyrret, samt at metodikken gir raske resultater. Geofysiske metoder har etterhvert også blitt benyttet brukt for å analysere filterutbredelse horisontalt og vertikalt, samt strømningsforhold i **infiltrasjonsanlegg**.

2.1. Georadar

Georadar er en teknologi som måler dybden ned til objekter og lag/grenseflater under bakken. Georadar er i prinsippet lik refleksjonsseismikk og sonar, med unntak av at elektromagnetiske bølger (EM) benyttes i stedet for lydbølger. Georadaren sender korte høyfrekvente EM-impulser i bakken, og elektriske egenskaper til jorda kontrollerer EM bølgenes utbredeshastighet, damping og refleksjon. Kartleggingsdybden avhenger av jordtype og er vanligvis mer enn 10 meter for de jordtyper som benyttes til infiltrasjon. Radaren trekkes over arealene på en mobil enhet.

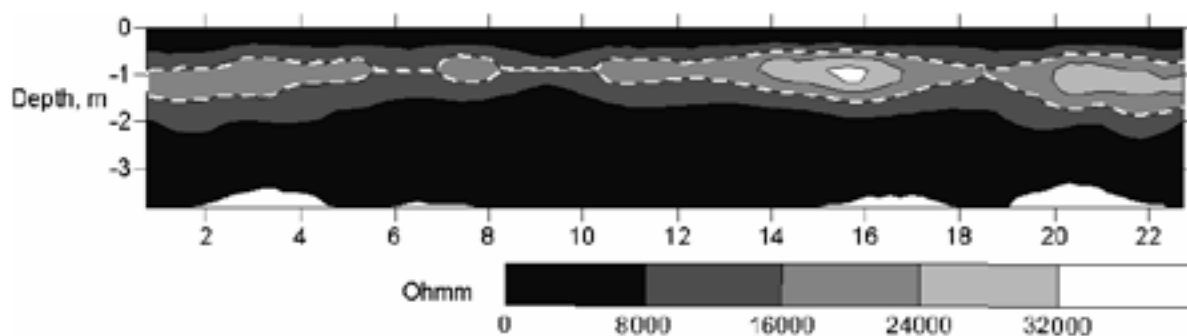
Sammen med 3D modeller kan data benyttes til å visualisere strukturer. Metoden kan gi informasjon om avsetnings typer, men gir eksempelvis ikke detaljer om korngradering og gjentettingsforhold. Metoden kan gi grunnlagsdata som kan benyttes til å avgrense områder hvor det kan tas mer punktundersøkelser som jordprøver, prøvebrønner etc. Dette er tungt og kostbart utstyr og antas å være mest aktuelt for større filteranlegg hvor overflaten er tilgjengelig for slike undersøkelser. Mauring et al. (1994) gir en oversikt over teknologien og eksempel på bruksområder. Det er begrenset litteratur på erfaringer med bruk av georadar for undersøkelse av infiltrasjonsanlegg for **avløpsvann**.

2.2. Geoelektriske målinger

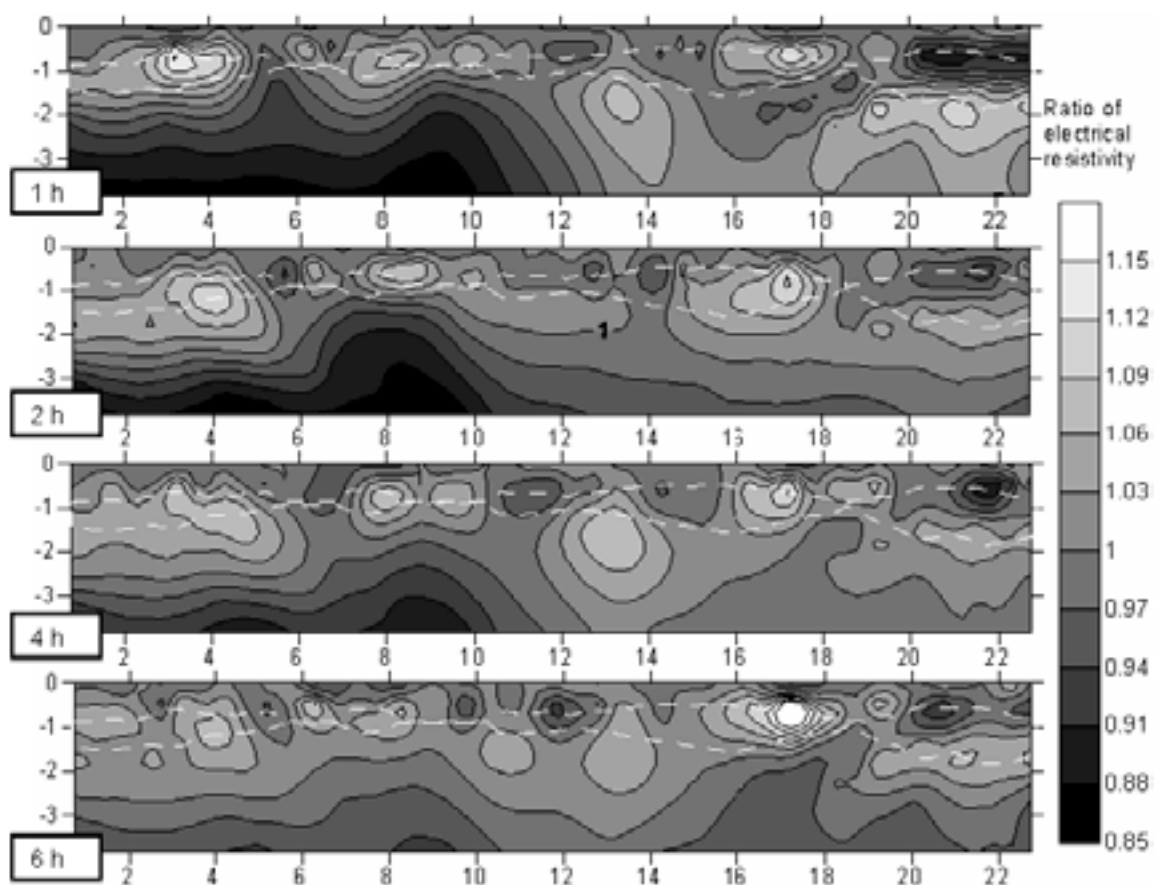
Elektrisk resistivitetstomografi (ERT/elektrisk motstand) kan brukes til å identifisere endringer i elektrisk motstand av materialer under jordoverflaten (Forquet og French, 2012). En serie elektroder settes inn i feltet med jevne mellomrom, langs en linje for en 2D-tomografi og rutenett for en 3D-tomografi, og koblet til en resistivetsmåler. Strøm injiseres deretter mellom to elektroder og et elektrisk potensial måles mellom to andre elektroder.

Det er mulig å kartlegge resistivitetsfordelingen av jord/filter like under overflaten, som et mål på strømningsforhold. Dette gjør det mulig å peke ut områder hvor filterflate eller grøfter er plassert. Når området med filteranlegget er påvist kan det foretas en eller flere punktmålinger med andre metoder i selve filteret for å kartlegge tilstanden. Elektrisk motstand påvirkes av jordas **porøsitet**, vanninnhold, salinitet og jordstruktur. Ved å utføre ER-målinger på samme sted over tid kan man analysere endringer i vanninnhold i umettet sone, og slik identifisere strømningsveier og analysere vannets **oppholdstid** i jordprofilen (Bloem og Eggen 2014).

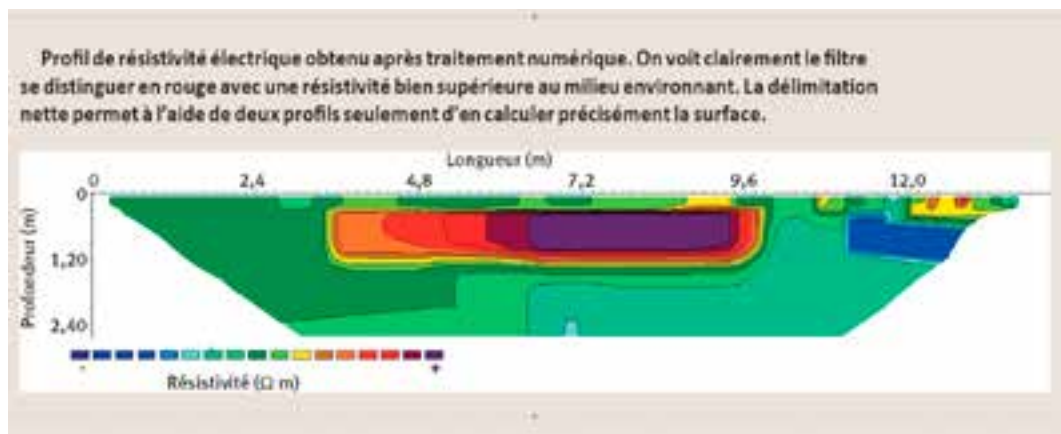
ERT-metoden har vært brukt for å analysere filteranlegg i Norge (Forquet 2005, French et al. 2006, Lønmo 2012). Åboken **infiltrasjonsanlegg** behandler **avløpsvann** for omtrent 300 **pe**. Figurene 1 og 2 viser resultater fra målinger i dette anlegget. I figur 1 påvises strukturer, blant annet fordelingslaget som er merket med stiplet linje, mens figur 2 viser relativ endring i elektrisk motstand over tid. Endringene skyldes forandring i vanninnholdet i jorda, som følge av infiltrasjon av **avløpsvann**.



Figur 1. Beregnet elektrisk motstand (ER) basert på målinger langs en 24 m lang linje på tvers av fordelingsrørene i Åbogen renseanlegg. Hvit stiplet linje antyder området hvor fordelingslaget ligger (French et al, 2006)



Figur 2. Beregning av elektrisk motstand basert på målinger til ulike tidspunkt (1, 2, 4 og 6 timer) etter trykkfordeling av avløpsvann. Stiplet linje antyder området for fordelingslaget, vist i figur 1 (French et al., 2006).



Figur 3. Beregning av elektrisk motstand der filteret er synlig i rødt med en mye høyere resistivitet enn omgivelsene (Lienard et al, 2010).

ERT-metoden har blitt testet gjennom modellering og i full skala på filteranlegg for å vurdere dimensjonering av anleggets komponenter (utbredelse) og grad av gjentetting (Forquet og French 2002). Metoden var velegnet for å vise horisontal utbredelse av lukkede grøfter, men ikke nødvendigvis utbredelse i dybden. Dette fordi fordelingslag med grove filtermedia reduserer sensitiviteten vertikalt, slik at dypere lag og variasjoner ikke avdekkes. Geofysiske signaler som kan avdekke mulig gjentetting blir derfor vanskelig å registrere.

ERT er egnet til å påvise hvor filterflaten ligger på lukkede anlegg der denne informasjonen ikke er tilgjengelig. Andre metoder må imidlertid benyttes for å avdekke eventuell grad av gjentetting. Et studie med ERT i kombinasjon med oppgraving viste at både små og store **infiltrasjonsanlegg** hadde en velfungerende **biofilm** der fordeling, **oppholdstid** og strømning var som forventet (Forquet og French 2012).

3. Nye metoder

3.1. Penometriske målinger

Dynamisk penetrometri er en geofysisk metode som består av en manuell probing (2 cm² spiss) for å bestemme motstanden mot penetrasjon og derved pakningsgraden/komprimering på ulike dyp (Forquet et al. 2012). Topp-motstanden, ekvivalent med et trykk, uttrykkes i MPa. Nivået til de forskjellige lagene (topplag, fordelingslag, filterflate, filterlag) blir deretter avdekket med en oppløsning på ca. 1 cm. Metoden er benyttet i Frankrike (Forquet et al. 2012). Det er ikke kjent om det foreligger norske erfaringer med denne metoden.

3.2. Geo-endoskopi

Geo-endoskopi innebærer å introdusere et kamera i hullet laget av sonden som benyttes til å vurdere pakningsgrad (se ovenfor). Et metallrør utstyrt med et lite sidevindu er satt inn i stedet for penetrometeret. En endoskopisk sonde føres inn i røret og fotografier tas med jevne mellomrom i ulike dybder. Video kan også benyttes. Standardisert utstyr er tilgjengelig for kontroll av blant annet betongkvalitet i byggebransjen. Teknikken gjør det mulig å identifisere jordtype (kornsammensetning), lagdeling og **biofilm** i forhold til jorddybde. I tillegg kan strukturer, som geotekstil benyttet som masse-separasjonssperre mellom topplag og fordelingslag, observeres. Metoden er benyttet i Frankrike (Forquet et al. 2012). Det er ikke kjent om det foreligger norske erfaringer med denne metoden. Bruk av kameraovervåking av ledningsnett og fordelingssystem er imidlertid godt kjent metodikk.

3.3. Gassmåling og strimmelovervåking

Gassmåling og strimmelovervåking er kjemiske metoder for å evaluere filterets biologiske funksjon. Prøvetaking og måling av gass utføres ved hjelp av en sonde som har en diameter tilsvarende den dynamiske penetrometeren. Det tas gassprøver av **porevannet**. Oksygenkonsentrasjonene måles, og gjør det mulig å lokalisere biologisk aktive soner. Kvaliteten på rensert vann analyseres i felt med hurtiganalyse ved hjelp av semi-kvantitative teststrimler. Bruk av nitrogenstrimler gjør det mulig å estimere nivå av nitrat og ammonium som indikasjon på filterets helsetilstand. Dette fordi en oksidasjon av ammonium til nitrat forutsetter god oksygentilgang i filteret. Autotrofe bakterier som utfører denne oppgaven er følsomme for oksygentilgang.

Ved å tilknytte målinger av dynamiske penetrometer og partikkelstørrelseskurven oppnådd ved hjelp av geo-endoskopi, er det mulig å estimere vannledningsevne (Forquet et al. 2012, Bisone et al 2017).

3.4. Numerisk modellering av strømningsforhold

Strømningsforhold og eventuell gjentetting kan modelleres når det er kjente parametere som **hydraulisk belastning**, **avløpsvannets** sammensetning, filterdesign, jordtype, temperatur (Beach og McCray 2003, Bumgarner og McCray 2007). Modellberegning kan være nyttige for å angi scenarier, men krever en del forenklinger av det som skal modelleres, noe som kan utelate viktige prosesser.

3.5. Multi Compartment Sampler

Multi Compartment Sampler (MSC) er en *in situ* oppsamler av jordvann som kan installeres i felt under et jordprofil (Bloem et al. 2010). Apparatet er inndelt i flere celler. Ved å bruke variabelt vakuumsug, som defineres av den naturlige spenningen som finnes i jorda, vil MCS samle opp vann som perkolerer gjennom jordprofilet. Cellene fanger opp ulik mengde vann, og apparatet kan dermed benyttes for å undersøke heterogene strømnings- og transportmønstre i felt, eller integreres med kolonneforsøk i lab. Bloem og Eggen (2014) foreslår uttesting av metoden på [infiltrasjonsanlegg](#). Vi kjenner ikke til om metoden allerede er testet på slike anlegg.

4. Anbefaling av alternative evalueringsmetoder

Ingen metode alene er egnet til å kunne evaluere eldre **infiltrasjonsanlegg**. En kombinasjon av nye og gamle metoder vil kunne gi nyttig informasjon om funksjonsevne. Denne sammenstillingen viser at det er behov for mer forskning for å teste ulike kombinasjoner av evalueringsmetoder og spesielt nyere teknologi. Dette er også konklusjon i svensk sammenstilling av kunnskap om filterløsninger og forskningsbehov (Ridderstolpe 2009, Palm et al. 2012).

Av de løsningene som er omtalt, og som anses å kunne gi gode data, anbefales en metodeutprøving av et testpanel som er beskrevet av Veolia Water for franske infiltrasjonsanlegg (Forquet et al. 2012). Veolia Water gjennomførte i perioden 2006 -2010 et forskningsprogram for å utvikle en standardisert testprotokoll for ikke-destruktive diagnostiske verktøy for å bedømme filtrenes tilstand uten behov for å åpne en grøft (Rolland 2009, Bouteldja 2010, Bisone et al. 2017). Målet var å vurdere om anlegget er rett dimensjonert og bygget (utbredelse, lagdybde, materialvalg) i henhold til anbefalinger på byggetidspunkt, filtermediets egenskaper og den generelle tilstanden. Metoden «INVESTIG`+» består av følgende fem metoder:

- Elektrisk resistivitet tomografi
- Dynamiske penetrometri
- Geo-endoskopi
- Måling av gass *in situ*
- Semikvantitative test strips for nitrat og ammonium

Dette er metodene omtalt i oversikten over, og er ment å utfylle hverandre. Et slikt testpanel fremskaffer gode data om anleggets tilstand, men krever endel utstyr, kompetanse og tid. Kostbart utstyr som krever spisskompetanse innen geofysikk og mange ulike tester er sannsynligvis lite hensiktsmessig for å evaluere små renseanlegg, men kan være et alternativ for større anlegg.

Det anbefales at det foretas utprøving av omtalte metoder før det vurderes hvilke av disse som egner seg best for norske filteranlegg, alene eller i kombinasjon. Dersom det allerede foreligger norske erfaringer med disse eller andre aktuelle metoder, som ikke er omtalt i denne oversikten, vil det være av interesse å samle informasjon om dette, slik at oversikten kan oppdateres.

5. Referanser

- Beach, D.N.H. og McCray, J.E. (2003). Numerical modelling of unsaturated flow in wastewater soil absorption systems. *Ground Water Monitoring and Remediation*, 23 (2), pp 64-72.
- Binley A., (2005). DC Resistivity and Induced Polarization Methods. In: *Hydrogeophysics*, Springer. pp 129-156.
https://doi.org/10.1007/1-4020-3102-5_5
- Binley A., Hubbard S.S., Huisman J.A., Révil A., Robinson D.A., Singha K. & Slater L.D., (2015). The emergence of hydrogeophysics for improved understanding of subsurface processes over multiple scales. *Water Resources Research* 51, pp: 3837-3866.
- Bisone, S, R. Clement og N. Forquet. (2017). Une méthodologie couplant mesures géophysiques et ponctuelles afin d'estimer la perméabilité d'un site destiné à l'infiltration d'eau usée traitée. *Déchets Sciences et Techniques - N°74 - Septembre 2017*. <https://doi.org/10.4267/dechets-sciences-techniques.3602>
- Bloem, E. G. Eggen. (2014). Hva er levetiden til infiltrasjonsanlegg for avløpsvann, og hvordan evaluere dette? *VANN*, 46, 4, pp 489 – 498.
- Bloem, E., Hogervorst, F.A.N., de Rooij, G.H. og Stagnitti, F. (2010). Variable suction multicompartiment samplers to measure spatiotemporal unsaturated water and solute fluxes. *Vadose Zone Journal* 9, p 148-159, doi: 10.2136/ vj2008.0111.
- Bouteldja, F. (2010). Diagnostic en place et prévision de l'évolution d'un système d'ANC. Thèse de doctorat, Université Blaise Pascal, Polytech'Clermont Ferrand.
- Bumgarner J.R. og McCray, J.E. (2007). Estimating biozone hydraulic conductivity in wastewater soil infiltration systems using inverse numerical modeling. *Water Research*, 41, 2349-2360.
- Eggen, G., E. Bloem og T. Mæhlum. (2010). Evaluation of old soil adsorption systems. *Bioforsk Jord og miljø*, Notat til Klif, Versjon 30.11.2010.
- Eveborn, D., D.G. Kong og J.P. Gustafsson. (2012). Wastewater treatment by soil infiltration: Long-term phosphorus removal. *Journal of Contaminant Hydrology*, 140: 24-33.
- Eveborn, D., J.P. Gustafsson, E. Elmfors, L. Yu, A.K. Eriksson, E. Ljung og G. Renman. (2014). Phosphorus in soil treatment systems: Accumulation and mobility. *Water Research*, 64: 42-52.
- Forquet N., Boutin C. og Breul P. (2012). Contrôle des installations d'assainissement non collectif: l'apport déterminant des outils de diagnostic non destructifs. *Sciences Eaux et Territoires* 9: pp : 98-101.
- Forquet, N. og H. French. (2002). Application of 2D surface ERT to on-site wastewater treatment survey. *Journal of Applied Geophysics* 80:144-150. DOI:10.1016/j.jappgeo.2012.02.002
- French, H.K., N. Forquet, K.-R. Robertsen og T. Mæhlum. (2006). Flow and transport in a constructed infiltration system for wastewater treatment characterised by electrical resistivity and 2D numerical unsaturated zone modelling. *Computational Methods in Water Resources (CMWR XVI)*, 18-22 June, Copenhagen, 8pp.
- French H.K., Kästner M. og van der Zee S.E.A.T.M. (2014). New approaches for low-invasive contaminated site characterization, monitoring and modelling. *Environmental Science Pollution Research* 21, pp: 8893-8896. <https://dx.doi.org/10.1007/s11356-014-2840-9>
- Jenssen, P.D., T. Krogstad og K. Halvorsen. (2014). Community wastewater infiltration at 69° northern latitude – 25 years of experience. Paper presented at the Soil Science Society of America Onsite Wastewater Conference, Albuquerque NM, 7-8 April 2014.

Lieanard A., Forquet, N. Cauchi, A. Rolland, L. , Breul, P. og Lafforgue A. (2010). Autopsies de petites installations d'assainissement. Démentèlement de 5 des 8 filières testées sur la plateforme du CSTB dans le cadre de l'étude comparative Veolia Eau (1^{ère} partie), L'eau, l'industrie, les nuisances, n° 334, p. 62-73.

Lønmo, N.H. (2012). Vurdering av hydrauliske forhold og renseevne i eldre jordrenseanlegg for mindre avløp fra husholdninger. Masteroppgave, Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU, Trondheim.

Mæhlum T. og G.R. Hensel. (2017). Har infiltrasjonsanlegg i egnede masser lang levetid? Vann, 3, 171 – 180.

Mæhlum, T., J.C. Køhler, P.D. Jenssen og G. Hensel. (2010). Grunnundersøkelser for infiltrasjon - mindre avløpsanlegg. Norsk Vann Rapport (178), 79s.

Palm, O., E. Elmefors, P. Moraeus, P. Nilsson, L. Persson, P. Ridderstolpe og D. Eveborn. (2012). Läget inom mark- baserad avloppsvattenrening. Samlad kunskap kring reningstekniker för små och enskilda avlopp. Rapport 6484, Naturvårdsverket, Sverige.

Petitjean, A, Forquet N, Boutin, C. (2016). Oxygen profile and clogging in vertical flow sand filters for on-site wastewater treatment. Journal of Environmental Management 170:15-20.

Potter, I. (2017). Åpen infiltrasjon. Tilstand og driftserfaringer fra åpen infiltrasjon for avløpsrensing. Master-oppgave NMBU, Ås.

Ridderstolpe, P. (2009). Markbaserad rening. En förstudie för bedömning av kunskapsläge och utvärklingsbehov. Rapport 2009:77. Västra Götalands län. ISSN: 1403-168X. Ridderstolpe, P. L.

Robertson, W. D. (2012). Phosphorus Retention in a 20-Year-Old Septic System Filter Bed. Journal of Environmental Quality, 41 (5): 1437-1444.

Rolland, L. (2009). Analyses comparatives des systèmes d'infiltration-percolation: colmatage et outils de diagnostics, Thèse de doctorat, Université Montpellier II.

Wendroth, O., Pohl, W., Koszinski, S., Rogasik, H., Ritsema, C.J. og Nielsen, D.R. (1999). Spatio- temporal patterns and covariance structures of soil water status in two Northeast-German field sites. Journal of Hydrology, 215, 38-58.

TIDLIGERE UTGITTE RAPPORTER

2019	250	Kommunens roller, rettigheter og fremgangsmåter i private utbyggingsområder
	249	Veiledning i nedvannforsyning
	248	Organic Pollutants in Norwegian Wastewater Sludge
	247	Beste praksis for HMS-arbeid i vannbransjen
2018	246	Regulering og organisering av vann- og avløpssektoren i utvalgte europeiske land
	244	Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsplan for drikkevann
	243	Verdiforvaltning av vann- og avløpsinfrastruktur
	242	Praktiske råd ved valg av ledningsmateriale
	241	Mapping microplastic in Norwegian drinking water
	240	UV-desinfeksjon av drikkevann
	B22	Vann og avløp i arealplanlegging og byggesaker
	239	Beregning av bærekraftig lekkasjenivå
	238	Informasjonssikkerhet og skybaserte tjenester
	237	Dataflyt for GIS-informasjon i VA-prosjekter
	236	Akseptkriterier - Vurdering av nye og nyrenoverte avløpsledninger ved rørinnspeksjon
	235	Dataflyt
	234	Rørinnspeksjon av hovedledninger for vann og avløp
	233	Veiledning for bruk av betongrør og kummer
	232	Plastrør for vannforsyning og avløp: Hvordan skal vi oppnå minst 100 års levetid?
	231	NOMiNOR: Natural Organic Matter in drinking waters within the Nordic Region
	230	NOMiNOR: Naturlig Organisk Materiale i Nordiske drikkevann
2017	229	Sikring av vannforsyning mot tilskuede hendelser
	228	Tilførsel av industrielt avløpsvann
	227	Beregning av forurensningsutslipp fra avløpsanlegg
	226	Tømming av slam
	225	Trykkavløp i spredtbygde og urbane strøk
	224	Eierskap til stikkledninger
	223	Finansieringsbehov i vannbransjen 2016-2040
	222	Dokumentasjon av utslipp fra avløpsnett
2016	221	Smart ledningsfornyelse - bruk av NoDig-metoder
	B21	Utvikling av studietilbud i bachelor i vann- og miljøteknikk
	B20	Norske tall for vannforbruk med fokus på husholdningsforbruk
	220	Kritiske ledninger for vann og avløp - klassifisering og tiltaksvurdering
	219	Eksempler på implementering av bærekraft i vannbransjen
	218	Vann til brannsløkking og sprinkleranlegg
	217	Videreutvikling av beregningsmetodikk for gjenskaffelsesverdi og investeringsbehov
	215	Tilbakestrømssikring - veiledning til vannverkseiere
	214	Forslag til ny sektorlov for vanttjenester
	213	Sikkerhetsstyring for vannbransjen
2015	212	Veiledning for dimensjonering av vannbehandlingsanlegg
	211	Erfaringer med ozon-biofiltrering for behandling av drikkevann
	210	Veiledning for praktisering av selvkost
2014	209	Veiledning i mikrobiell barriere analyse
	208	Sikring av kvalitet på ledningsanlegg
	207	Stikkledninger - ansvar og teknisk utforming
	206	Biostabilitet i drikkevannsnnett
	205	Bærekraftig forvaltning av VA-tjenestene
	204	Åpne flomveger i bebygde områder
	203	Fra driftsassistanter til regionale vannassistanter
	202	Microbial barrier analysis (MBA) - a guideline
	201	Ansvar og utfordringer i vannbransjen
	200	Håndtering av overvann fra urbane veger
2013	199	Etablering av gode VA-løsninger i spredt bebyggelse
	198	Organiske miljøgifter i norsk avløpslam - Resultater fra undersøkelsen i 2012/13
	197	Avløpsanlegg Vurdering av risiko for ytre miljø
	196	Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportssystemer
	195	Sikkerhet og sårbarhet i driftskontrollsystemer for VA-anlegg
	B19	Varmepumper i drikkevannsforsyningssystem
	B18	Kranvannets kokebok for kommunikasjon
	B17	Investeringsbehov i vann- og avløpssektoren
2012	194	Energiriktig design og prosjektering av avløpsrenseanlegg
	193	Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem
	192	Veiledning for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA-teknikken
	191	Rettigheter til uttak av vann til allmenn vannforsyning
	190	Klimatilpasningstiltak innen vann og avløp i kommunale planer
	188	Veiledning for drift av koaguleringsanlegg
	C8	Omdømmeplattform og -strategi
	187	Kommunal overtakelse av vannverk organisert som andelslag eller samvirkeforetak
	186	Veiledning i omorganisering av andelsvannverk til samvirkeforetak
	185	Fett i avløpsnett. Kartlegging og tiltaksforslag
2011	184	Tilsyn med utslipp fra avløpsanlegg innen kommunens myndighetsområde
	183	Veiledning om regulering av VA-tjenester til næringsmiddelindustri
	182	Prøvetaking av avløpsvann og slam
	181	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	180	Fjernavlesning av vannmålere
	179	Veiledning i utarbeidelse av kommunale gebyrforskrifter for vann og avløp
	B16	Veiledning for kartlegging av energibruk i VA-sektoren
	B15	Vannforskriftens økonomiske konsekvenser for kommunesektoren og avløpsanleggene
	C7	Forvaltningspraksis ved norsk damsikkerhet
	178	Grunnundersøkelser for infiltrasjon - mindre avløpsanlegg
2010	177	Drikkevannskvalitet og kommende utfordringer - problemoversikt og status
	176	Statlige gebyrer og avgifter på de kommunale VAR-tjenestene
	175	Vann og avløp for nye i bransjen - læreplan. E-læring og samlinger
	174	Hygienisering av avløpslam. Langtidslagring og enkel rankekompostering. Resultater fra 3 års valideringstesting
	173	Veiledning for bruk av støpejernsrør
	B14	Klimatilpasningstiltak i VA-sektoren - forprosjekt
	B13	Silslam - mengder, behandlingsløsninger og bruksområder. Forprosjekt.
	172	Trykktap i avløpsnett
	171	Erfaringer med lekkasjekontroll
	170	Veileder til god desinfeksjonspraksis
2009	169	Optimal desinfeksjonspraksis fase 2
	168	Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg
	167	Veiledning for kjøp av VA-kjemikalier
	166	Tiltak for å bedre fosforfjerningen på kjemiske rensesanlegg
	165	Innsamlingsverktøy for vedlikeholdsdata
	B12	Drikkevann i media
	164	Veiledning for UV-desinfeksjon av drikkevann
	163	Veiledning for innhenting og evaluering av tilbud på analyseoppdrag
	162	Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering
	161	Helsemessig sikkert vannledningsnett
2008	160	Driftserfaringer med membranfiltrering
	159	Håndbok i kildesporing i avløpssystemet
	158	Termoplastrør i Norge - før og nå
	B11	Økonomiske forhold i interkommunalt VA-samarbeid - praksis og kjøreregler
	B10	Vannkilden som hygienisk barriere
	B9	Utvikling av et system for spørreundersøkelser blant VA-kundene
	C6	I veien for hverandre - Samordning av rør og kabler i veigrunnen
	157	Organiske miljøgifter i norsk avløpslam. Resultater fra undersøkelsen i 2006/07
	156	Veiledning for oljeutskilleranlegg
	155	Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-sektoren
2007	154	Norm for tagkoding i VA-anlegg
	153	Norm for symboler i driftskontrollsystemer for VA-sektoren
	152	Veiledning for anskaffelse av driftskontrollsystemer i VA-sektoren
	151	Veiledning for vedlikeholdssystemer (FDV)
	150	Dataflyt - Klassifisering av avløpsledninger
	B8	Forprosjekt energinettverk i VA-sektoren
	B7	Sandnesmodellen. Eksempel på system for kommunikasjon og virksomhetsstyring
2006	149	Tilførsel av industrielt avløpsvann til kommunalt nett. Veiledning
	148	Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsprogrammer for drikkevann
	147	Optimal desinfeksjonspraksis for drikkevann
	146	Bærekraftig vedlikehold. Betraktninger av utvalgte problemstillinger knyttet til langsiktig forvaltning av vannledningsnett
	B6	Kommunikasjonsstrategi for NORVAR og norske vann og avløpsverk
	B5	Utslipp fra bilvaskehall
	B4	Vannkvalitet i ledningsnett - Problemoversikt og status. Forprosjekt.
	B3	Kvalitetsheving av nye VA-ledningsanlegg. Kartlegging og tiltaksforslag
2005	C5	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - veiledning
	C4	Effekter av bruk av matavfallsukverner på ledningsnett, rensesanlegg og avfallsbehandling
	145	Inspeksjonsmanual for avløpssystemer. Del 1 - Ledninger
	144	Veiledning i overvannshåndtering (Erstattet av 162/08)
	143	Kartlegging av mulig helserisiko for abonnenter berørt av trykkløst vannledning ved arbeid på ledningsnett
	142	NORVARs benchmarkingsprosjekt 2004 Presentasjon av målesystem og resultater for 2003 ed analyse av datamaterialet
	B2	PressurePuls for deteksjon av lekkasje på vannledninger.
	C3	Samarbeid om økt bruk av avløpslam på grøntarealer
2004	141	Trenger Norge en VA-lov? Drøfting av behovet for en egen sektorlov for vann og avløp
	140	NORVARs videre arbeid med slam. Strategisk plan for prosjektvirksomhet, informasjon og kommunikasjon. Forprosjekt
	139	Erfaringar med kloring og UV-stråling av drikkevann
	138	Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR-teknikk. Revidert utgave
	137	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng (Erstattet av 181/2011)
	136	Hygienisk barrierer og kritiske punkter i vannforsyningen: Hva har gått galt?
	135	Vannledningsrør i Norge. Historisk utvikling. 26 dimensjonstabeller
	134	VA-JUS. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel (Erstattet av boken Vann- og avløpsrett (2010) og nettportalen va-jus.no)
	B1	Effektive VA-organisasjoner og tilfredse brukere. Forprosjekt
	C2	Stoff for stoff - kilde for kilde. Kvikksølv i avløpsnett
2003	133	IT-strategi for VA-sektoren. Veiledning
	132	Forslag til nytt system for prosjektvirksomheten i NORVAR
	131	Effektivisering av avløpssektoren
	130	Gjenskaffelseskostnadene for norske VA-anlegg
	129	Rørinnspeksjon med videokamera. Veiledning/ rapportering hovedledninger
2002	C1	Sårbarhet i vannforsyningen
	128	Bruk av resultatindikatorer og benchmarking i effektivitetsmåling av kommunale VA-virksomheter. Erfaringer og anbefalinger fra et prøveprosjekt
	127	Vassdragsforbund for Mjøsa og tilløpselvene - en samarbeidsmodell
	126	Organisering og effektivisering av VA-sektoren. En mulighetsstudie
	125	Mal for forenklet VA-norm
	124	Nødvendig kompetanse for legging av VA-ledninger. Læreplan for ADK 1
	123	Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Veiledning for utarbeidelse av lokale forskrifter (Utgått)
	122	Proessen ved utarbeidelse av miljømål for vannforekomster. Erfaringer og råd fra noen kommuner
	121	Kjøkkenavfallsukverner for håndtering av matavfall. Erfaringer og vurderinger
	120	Strategi for norske vann- og avløpsverk. Rapport fra strategiprosess 2000/2001



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