



# Uppföljande kontroll av nya små avloppsanläggningar

Redovisning av LOVA-projekten

Metodutveckling för uppföljande besök av nya enskilda  
avloppsanläggningar

&

Bra små avlopp med koll på grundvattnet

Charlotta Larsson, Bodil Forsberg, Tobias Engström



## Sammanfattning

Miljö & hälsoskydd i Kungsbacka kommun har under 2016-2017 följt upp 40 nya små avloppsanläggningar som varit i drift i 1-4 år med hjälp av LOVA-bidrag från Länsstyrelsen i Halland. Flera av anläggningarna har besökts upprepade gånger under perioden maj 2016- oktober 2017.

Fokus har i det ena projektet legat på att utveckla en metod för uppföljning av nyare anläggningar (oavsett teknik) inom 1-2 år efter att de har tagits i drift. I det andra projektet har fokus legat på avståndet till grundvattenytan från spridningsledningarna i en infiltration. Ett antal hjälpmedel testades för att ge en bättre bild av anläggningarnas funktion, såsom kameror, rökpatorner, klucklod och planlaser. Utvärderingen av de nya hjälpmedlen visade att de behövs för att ge en bra bild av anläggningens utformning och funktion. Metodiken för tillsynsbesöket i fält har utvärderats. Att ha en metod för hur man kontrollerar en anläggning, i vilken ordning och vilka punkter som undersöks på en anläggning samt hur det dokumenteras är bland annat viktigt för att i framtiden kunna följa upp tidigare bedömningar vid tillsyn. I en del fall var det näst intill omöjligt att kontrollera funktionen på anläggningen då t ex fördelningsbrunn, luftningsrör/inspektionsrör eller andra kontrollpunkter saknades, eller då luftarna dragits ihop åt sidan så att det var tveksamt vad botten på dem representerade. I kombination med dåliga ritningar och underlag för tillstånden är detta något som i princip omöjliggör tillsynen.

Projektet visade också på flera olika typer av anmärkningar på de nya anläggningarna, bland annat för kort avstånd till grundvatten, problem med kemfällning, inläckage av ytvatten, för grunt grundvattenrör, oroväckande mängder slam och avvikelser från tillståndet.

Slutsatsen är att det finns ett stort behov av att göra uppföljande besök på de nya avloppsanläggningarna och att det i de allra flesta fall är bäst att göra denna typ av kontroll när anläggningarna varit i drift i 1,5-2 år. När i tid besöket ska göras behöver justeras utifrån anläggningstyp, grundvattennivåer och tidpunkt för driftsättning. Projektet visade på förbättringspotential i alla skeden från ansökan, utredning inför tillstånd, anläggande, granskning, driftsättning och underhåll.

Några slutsatser av projektet är att:

- inspektionsmetodiken generellt behöver utvecklas för att en kvalitativ bedömning av anläggningens funktion ska kunna göras
- det redan i en ansökan behöver anges vilka kritiska kontrollpunkter en anläggning har och hur kontrollen ska utföras när anläggningen är i drift
- det finns frågeställningar om bland annat ventilation och slambildning som ett kommunalt miljökontor inte klarar av att besvara själv. Här finns ett övergripande nationellt behov av forskning och utveckling.
- det behövs mer nationell vägledning från bl a HaV och SGU om hur högsta förväntade grundvattennivå ska kunna bedömas i prövningen av tillstånd till ett litet avlopp

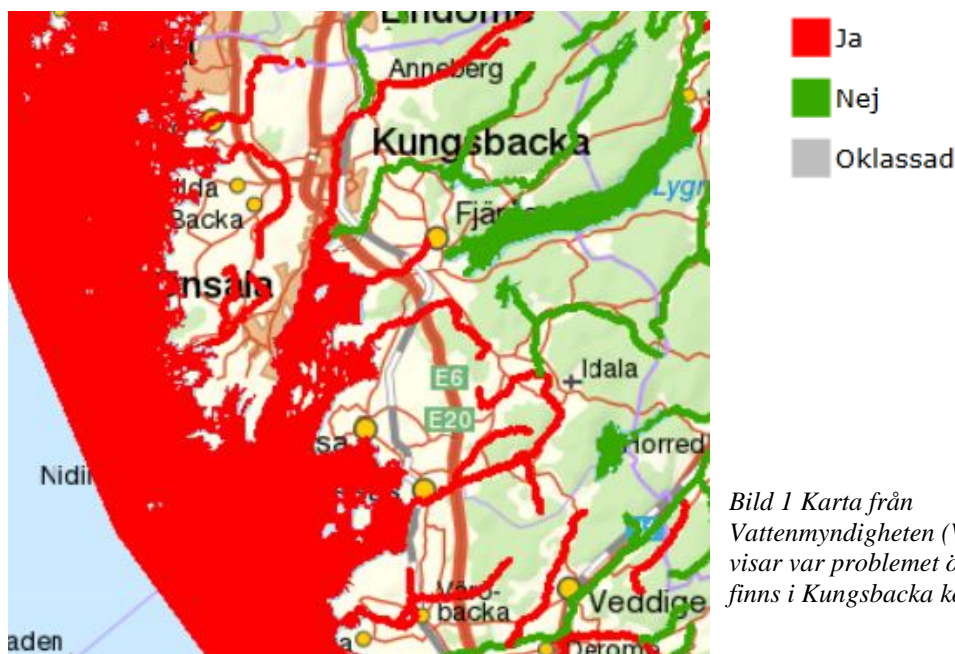
# Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Projektens syfte och mål</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Metod</b>	<b>9</b>
3.1	Allmänna förutsättningar -grundvattennivåer under projektperioden .....	9
3.2	Allmänna förutsättningar - slamtömning .....	10
3.3	Hur vi brukar göra tillsyn .....	10
3.4	Hur vi gjorde tillsyn i projekten .....	11
3.5	Kontrollpunkter .....	12
3.6	Utrustning .....	12
3.6.1	Inspektionskameror.....	13
3.6.2	Rökpatron .....	13
3.6.3	Klucklod .....	14
3.6.4	Planlaser.....	14
3.6.5	Termometer .....	16
<b>4</b>	<b>Samlade resultat och slutsatser i förhållande till projektmålen</b>	<b>17</b>
4.1	Resultat -utveckling av tillsynsmetodik .....	17
4.1.1	Test av hjälpmedel.....	17
4.1.2	Sammanfattning – test av hjälpmedel .....	21
4.1.3	Test av inspektionsrutin .....	22
4.2	Specifika frågeställningar från projekt Bra små avlopp med koll på grundvattnet.....	23
<b>5</b>	<b>Övriga observationer och resultat</b>	<b>28</b>
5.1	Standardbedömning .....	28
5.2	Möjlighet till bedömning - kontrollerbara anläggningar.....	29
5.3	Resultat per teknik.....	30
5.3.1	Infiltrationer .....	30
5.3.2	Markbäddar.....	34
5.3.3	Anläggningar med sluten tank för WC och annat reningssteg för BDT .....	35
5.3.4	Prefabricerade anläggningar med kemfällning av fosfor .....	36
5.4	Förekomst av slam .....	37
<b>6</b>	<b>Diskussion</b>	<b>41</b>
6.1	Uppföljande besök efter anläggandet - finns ett behov?.....	41
6.1.1	Vad fyller ett uppföljande besök för behov för olika parter? .....	41
6.2	Tillsynsmetod.....	41
6.2.1	Behov av standardiserade kontrollmöjligheter .....	41
6.2.2	Behov av kontrollpunkter på avloppen .....	42
6.2.3	Vad ska bedömningen av en anläggning basera sig på?.....	44
6.2.4	Hur viktig är ventilationen?.....	45
6.3	Tidpunkt för det uppföljande besöket.....	50
6.4	Ingen ny lagstiftning kan förväntas .....	50
6.5	Prövningsprocessens roll i att få bra små avlopp .....	51
6.6	Mätning av grundvatten .....	51
6.6.1	Vilket avstånd är det mellan infiltrationsytan och högsta grundvattenyta? .....	52
6.6.2	Hur ska vi bedöma grundvattennivåerna i ansökningsskedet? .....	54
6.6.3	Hur ska vi mäta grundvattennivåerna när anläggningen är i drift? .....	62
6.6.4	Hur bör en markbaserad anläggning placeras i terräng? .....	62
6.7	Verksamhetsutövare och konsument.....	64
<b>7</b>	<b>Slutsatser</b>	<b>65</b>

<b>8</b>	<b>Slutord</b>	<b>68</b>
<b>9</b>	<b>Ordlista</b>	<b>69</b>
<b>10</b>	<b>Källor</b>	<b>71</b>
<b>11</b>	<b>Bilagor</b>	<b>72</b>

# 1 Inledning

Kuststräckan längs med Kungsbacka kommun har klassningen måttlig eller otillfredsställande ekologisk status med övergödning och syrefattiga förhållanden. Även många av inlandsvatten har problem med övergödning och enskilda avlopp utgör inte en obetydlig del av utsläppskällan. Minst 61 procent av alla vattenförekomster i Kungsbacka kommun har betydande påverkan från små avloppsanläggningar enligt Vattenmyndigheten (Vattenmyndigheten), men det saknas data i många av vattenförekomsterna.



Mellan 2006 och 2016 har det anlagts drygt 1300 stycken små avloppsanläggningar i Kungsbacka kommun. Många av dessa anläggningar är anlagda eller ombyggda efter att Miljö & hälsoskydd gjort tillsyn som ett led i att klara miljö kvalitetsnormen God ekologisk status till år 2021, vilket är det slutdatum som gäller för de allra flesta av Kungsbackas vatten. Den tidigare anläggningen har då blivit utdömd på grund av att den inte klarat dagens reningskrav. Vid vår löpande tillsyn på små avloppsanläggningar upptäcks dock oroväckande ofta att avloppsanläggningar som endast är ca 10 år gamla har brister som påverkar reningsförmågan. Miljö & hälsoskydd i Kungsbacka har även deltagit i ett HaV-finansierat projekt 2015 -2016 med Miljösamverkan Halland där tillsyn gjordes av markbaserade anläggningar med fosforfälla. Projektet visade på funktionsproblem hos anläggningarna. 19 av 23 anläggningar med fosforfälla i Kungsbacka kommun hade brister, både i anläggningen före fosforfällan och i själva inkopplingen av fosforfällan. Bristerna var av den karaktären att många av anläggningarna sannolikt haft dessa problem från start (Miljösamverkan Halland, 2016).

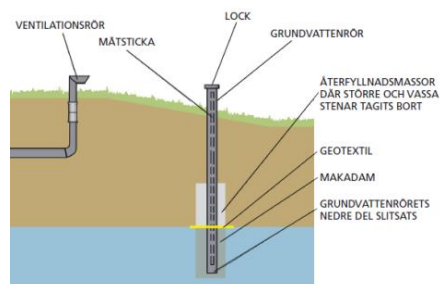
Senare studier på markbäddar med fosforfällor utförda av Luleå Tekniska Universitet visade att de fosforfällor fungerade väl som var korrekt installerade, hade rimlig hydraulisk belastning med utgående pH-värde över 9 och inte allt för lång driftstid (< 2 år). Totalt inspekterades 21 anläggningar med fosforfällor. Nio av dessa gick inte att ta prover på därför att det inte fanns något vattenflöde genom filtren vilket

indikerade att dessa filteranläggningar inte var anlagda på korrekt sätt. (Inga Herrmann, 2017)

Det betyder att det sannolikt finns en hel del små avloppsanläggningar, även nya, som på pappret uppfyller det formella grundkravet på efterföljande rening (§ 12 förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd), men som inte riktigt blev som de var tänkta och tillståndsgivna och därför kan förväntas ha en sämre reningseffekt. I dagsläget görs vår tillsyn tidigast när en anläggning är 10 år eller äldre och då oftast vid ett inventeringsprojekt för att hitta de sämsta anläggningarna, med undantag för minireningsverk och liknande skötselintensiva avloppstekniker som vi besöker med ett intervall på ca 4 år. Dagens beräkningar av utsläppsnivåer från små avlopp kan därför vara osäkra då de utgår från att åtgärdade anläggningar inte har några större brister. Dessutom innebär detta att fel som uppkommer redan när avloppet anläggs kanske inte upptäcks förrän garantitiden har gått ut. Detta leder dels till att fastighetsägaren missar möjligheten att reklamera anläggningen enligt konsumenttjänstlagen, dels så uteblir kunskapsåterföringen till branschen om vad som fungerar och inte. Med dagens tillsynsintervall är risken liten för att en ny men kanske inte fullt ut fungerande avloppsanläggning blir upptäckt.

I det ena av de två LOVA-projekt som redovisas gemensamt i denna rapport har därför fokus varit på att utveckla en metod för uppföljning av nyare anläggningar inom 1-2 år efter att de har tagits i drift. I det andra projektet har fokus legat på ett av de viktigaste kriterierna för att en markbaserad avloppsanläggning ska fungera tillfredsställande och ge den förväntade reningen, nämligen avståndet till grundvattenytan. Den övervägande delen av reningen i en infiltration sker i den omättade zonen innan avloppsvattnet når grundvattnet. Av Havs- och vattenmyndighetens allmänna råd om små avloppsanordningar för hushållspillvatten (HVMFS 2016:17) framgår att avståndet mellan infiltrationsnivå och högsta grundvattennivå eller berg inte bör understiga 1 meter. I syfte att kunna kontrollera grundvattennivån när anläggningen är i drift införde vi 2011 krav på att ett grundvattenrör ska sättas i anslutning till infiltrationen. För att säkerställa att infiltrationer får sin maximala reningspotential är det viktigt att följa upp och utvärdera kravet på grundvattenrör. Risken är bland annat annars att sanering av ett bristfälligt avlopp inte fullt ut ger den miljönytta som det borde ge.

Exempel på utformning av grundvattenrör



Luftningsrör och grundvattenrör ihop i en ventilationsbrunn

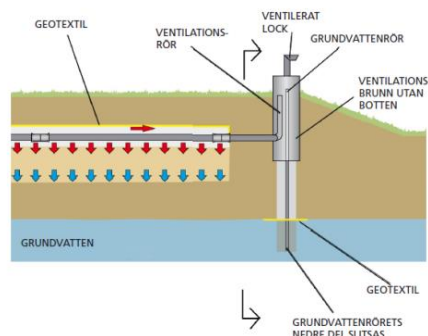


Bild 2 Anvisning för grundvattenrör i Kungsbacka kommun sedan 2011. I villkor i tillstånd anges att botten på grundvattenröret ska ligga minst 120 cm under botten på spridningsledningarna.

## 2 Projektens syfte och mål

Vi har valt att redovisa båda projekten i en gemensam rapport eftersom kontroll av grundvatten är en del i att följa upp nyanlagda enskilda avloppsanläggningars förväntade funktion (rening).

Syftet med projekten gemensamt har varit:

- att förhindra eventuella brister i nya anläggningar
- att utvärdera när i tid ett återbesök efter nyanläggandet av avloppsanläggningar bör ske för att bäst finna eventuella brister i anläggningens funktion
- att arbeta fram en tillsynsmetodik för uppföljning av nya anläggningar och beskriva den i en rutin
- att utvärdera och förbättra rutin för kontroll av grundvattenyta vid anläggande och drift av markbaserade avloppsanläggningar
- att säkerställa att markbaserade anläggningar i Kungsbacka i så hög utsträckning som möjligt får minst 1 m till högsta grundvattenytan från infiltrationsytan för att reningseffektiviteten därmed också ska bli den förväntade

De mer specifika och mätbara projektmålen har varit att:

- ta fram en rutin för hur nyanlagda enskilda avlopp, som tagits i drift, ska kontrolleras för att säkerställa förväntad funktion av anläggningen.
- fastställa när i tid efterkontrollen bör ske.
- ta fram en rutin för hur krav på grundvattenrör ska ställas i samband med anläggandet av nya markbaserade avloppsanläggningar
- ta fram en rutin för hur uppföljning av grundvattenytans läge ska ske efter att avloppsanläggningen tagits i drift, såväl med avseende på fastighetsägarens egenkontroll som på myndighetens tillsyn

Genom tidiga uppföljande besök:

- förebygger vi framtida problem och därmed säkerställs hög reduktionsgrad av smittämnen, kväve och fosfor.
- kan vi upptäcka eventuella konstruktions- eller teknikproblem innan utförandegarantin löper ut.
- ger vi entreprenörerna och oss själv ökad kunskap om vad som kan bli fel och kan ge en relativt snabb återkoppling till ägaren av den nybyggda anläggningen
- ger vi köparna av avloppsanläggningar en större möjlighet att reklamera en anläggning som inte fungerar tillfredsställande, om felet beror på produkten eller installationen



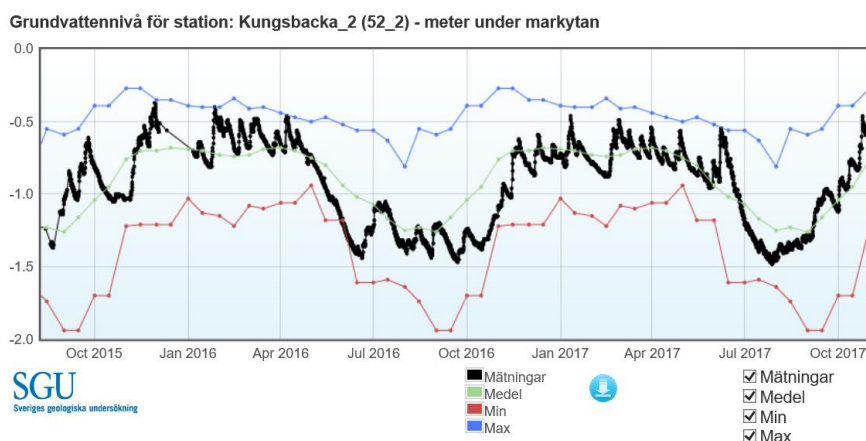
## 3 Metod

### 3.1 Allmänna projektförutsättningar -grundvattennivåer under projektperioden

Under perioden för inspektionerna (maj 2016- oktober 2017) var grundvattennivåerna i små magasin i stort sett under de normala enligt SGU. Det är först i slutet av projektperioden vi får nivåer som är över de normala.

2016	Grundvattennivåer i små magasin i Kungsbacka enligt SGU
Maj	Nära de normala
Juni	Under de normala
Juli	Under de normala
Augusti	Under de normala
September	Under de normala
Oktober	Mycket under de normala
November	Under de normala
December	Under de normala
2017	
Januari	Under de normala
Februari	Under de normala
Mars	Nära de normala
April	Under de normala
Maj	Under de normala
Juni	Över de normala
Juli	Nära de normala
Augusti	Under de normala
September	Över de normala
Oktober	Över de normala

Dessa generella uppgifter kan jämföras med de variationer i grundvattenstånd som observerats i ett av de observationsrör som SGU har i närområdet av Kungsbacka.



Källa: <https://apps.sgu.se/kartvisare/> (SGU)

Den svarta linjen representerar uppmätta nivåer. Röret sitter i en inströmningszon i morän, vilket är de geologiska förhållanden många infiltrationsanläggningar omfattas av i Kungsbacka.

### 3.2 Allmänna projektförutsättningar - slamtömning

All slamtömning i Kungsbacka kommun sker med heltömning och som standard sker det 1 gång per år om inte tillverkaren anvisar något annat. En del fastighetsägare beställer dock själva extra tömning ibland. Vi noterade utifrån samtal med fastighetsägarna att man trots att ingen anläggning hade full belastning, (de flesta anläggningar i projektet var underbelastade) så hade en del två tömningar per år för att de själva beställde en extra tömning.

### 3.3 Hur vi brukar göra tillsyn

Normalt sett så gör vi i Kungsbacka kommun sedan några år tillbaka ingen slutbesiktning på plats när en avloppsanläggning anlagts, eftersom en slutbesiktning felaktigt kan uppfattas av verksamhetsutövaren som en garant för att anläggningen är anlagd och fungerar i enlighet med tillståndet, alltså en slags entreprenadbesiktning. Vid en slutbesiktning, så som den kan villkoras i ett tillstånd enligt §18 i förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, så ska den ske innan anläggningen tagits i drift. Det innebär att det inte finns någon möjlighet för oss som tillsynsmyndighet att avgöra om anläggningen faktiskt fungerar som avsett. Inte heller är det möjligt att se att alla tekniska detaljer är korrekt utförda i anläggningen vid ett kort besök. Det är inte heller myndighetens ansvar. Det ansvaret vilar istället på entreprenören som enligt Havs- och Vattenmyndighetens allmänna råd om små avlopp ska vara sakkunnig. Med sakkunnig menas någon som ”genom utbildningar, yrkeserfarenhet eller på annat sätt har tillräckliga kunskaper för att utföra anläggningsarbetet”. Det ska alltså finnas en fackmannamässighet hos entreprenören (Konsumenttjänstlagen §4) som innebär att anläggandet av avloppsanläggningen ska bli korrekt utfört.

Även om vi i vissa fall ändå skulle vara på plats under anläggningsskedet måste tillståndsinnehavaren oavsett redovisa utförandeintyg och kontrollplan innan vi kan avsluta ärendet. I kontrollplanen, som är kopplad till tillståndet, finns angivet ett antal väsentliga punkter för att anläggningen ska installeras korrekt och i enlighet med tillståndet. Entreprenören bekräftar i kontrollplanen att dessa punkter har kontrollerats och uppfyllts samt tar bilder på utvalda delar av anläggningsarbetet. Fastighetsägaren (verksamhetsutövaren) undertecknar intyget och skickar in som sin kvalitetsredovisning av installationen. Detta förfaringsätt följer allmänna råd om installationskontroll i HVMFS 2016:17.

Så - vårt första besök på en ny avloppsanläggning är normalt vid ordinarie tillsyn som hittills infallit när den varit i drift i 10 år eller mer. De mer avancerade och skötselkrävande anläggningarna som t ex minireningsverk har vi dock tillsyn på minst vart fjärde år.

Vår normala tillsynsmethodik brukar översiktligt vara att vi kontrollerar alla synliga delar av anläggningen, granskar eventuella serviceprotokoll, ställer kontrollfrågor till ägaren samt för markbaserade anläggningar kontrollerar att anläggningen inte ser ut att ha igensättningsproblem dvs. att den fungerar hydrauliskt. Om inspektionen ingår

i den löpande tillsynen av anläggningar äldre än tio år brukar vi dessutom begära in uppgifter om anläggningen i en enkät innan besöket på plats. Under en inspektion dokumenterar vi oftast det mest väsentliga med mobilkamera, t ex bild på trekammarbrunn, fördelningsbrunn, utseende i luftningsrör och en översiktsbild. Våra hjälpmedel är som standard kofot, krok, skruvmejslar, ficklampa m.m.

### 3.4 Hur vi gjorde tillsyn i projekten

Inom de båda projekten har 40 stycken avloppsanläggningar besökts 1-6 gånger. Anläggningarna har slumpvis valts ut utifrån ett enda kriterium: de har anlagts och tagits i drift mellan september 2011 till april 2015. Anläggningarna är spridda över hela kommunen och utförda av olika entreprenörer och betjänar både åretruntboende och fritidshus. Alla har enskild dricksvattenbrunn.

Följande anläggningstyper ingick i undersökningen:

<b>Anläggningstyp</b>	<b>Antal</b>
<b>Infiltration (traditionell)</b>	23
<b>Infiltration med kemfällning av fosfor (med moduler)</b>	1
<b>Markbädd (1 traditionell, 1 med moduler)</b>	2
<b>Markbädd (1 traditionell, 6 med moduler) med kemfällning av fosfor</b>	7
<b>Prefabricerad anläggning med kemfällning av fosfor</b>	3
<b>Anläggning med separerad WC till slutna tank och BDT till egen anläggning (2 trad. markbäddar, 1 trad. infiltration, 1 prefabricerad markbädd)</b>	4

12 stycken testinspektioner gjordes under våren 2016. Under perioden november 2016 till oktober 2017 utfördes därefter 71 stycken inspektioner. 41 av besöken utgjordes av uppföljande besök på några av anläggningarna. Anläggningarna som besöktes utgjordes av konventionella infiltrationer och markbäddar, infiltrationer och markbäddar med moduler både med och utan kemfällning innan det markbaserade reningssteget, prefabricerade anläggningar med kemfällning och slutna tank för WC. Fastighetsägarna fick före vårt besök information om projektet och gavs möjlighet att vara med vid inspektionen. Efter inspektionen har ett informationsbrev med inspektionsprotokoll och information om hur man kan sköta sin avloppsanläggning samt information från konsumentverket om konsumentskydd skickats ut till fastighetsägarna.

Uppföljning av anläggningarna utgick i första hand från villkoren i tillståndet till anläggningen. Det innebar att vi jämförde lokalisering, teknik och dimensionering med vad som tillståndsgivits samtidigt som vi frågade om egenkontroll och tittade på anläggningarnas funktion. Dessutom har vi granskat dokumentationen i ärendena – från vad som angivits i ansökan, villkor i tillstånd och slutligen hur anläggningens utförande har dokumenterats i utförandeintyg och kontrollplan med tillhörande bilder.

### 3.5 Kontrollpunkter

Vid besöken kontrollerade vi följande besiktningsbara delar, där så var aktuellt för anläggningstypen ifråga:

1. Slamavskiljarens in och utlopp, väggarna, t-rör/skärm, inledningsvis även temperatur.
2. Ventilationstest med rökpatron i slamavskiljaren för kontroll om röken kom ut via någon ventilationskanal över tak. Några anläggningar kontrollerades även med rökpatron i luftarrör.
3. Styrenhet och larm.
4. Kemfällningsenhet och om det fanns kemikalier tillgängligt.
5. Journal för egenkontroll och service.
6. Fördelningsbrunn, slamförekomst på ytan (om vi tyckte det såg ut som att det kunde ligga slam längre ner rörde vi runt för att se om det låg mycket sedimenterat material i botten av brunnen). Kontroll om fördelningen var jämn mellan utloppen.
7. Spridningsledningarna invändigt (kontrollerades på 10 stycken anläggningar med inspektionskamera med kabel).
8. Luftningsrören, kontroll av vatten eller slamförekomst.
9. Uppsamlingsbrunn, kontroll av hur vattnet såg ut, luktade och om det fanns slam.
10. Utlopp från anläggningen, eventuell avloppspåverkan.
11. Vegetation på och i nära anslutning till bädden.
12. Grundvattenrör, nivån till grundvattenytan mättes med klucklod och planlaser jämfört med utloppen på fördelningsbrunnen och luftningsrören.
13. Generellt: om det fanns en avvikande lukt hos anläggningen

### 3.6 Utrustning

Vid inspektionerna testades ett antal för oss nya hjälpmedel för att undersöka anläggningarna. Vi testade två typer av inspektionskameror, planlaser, rökpatron, lasertermometer och klucklod. Förutom dessa nya hjälpmedel användes traditionella redskap i form av kofot, diverse verktyg som skiftnycklar och skruvmejslar, måttband, tumstock, tejp, snören, kniv.



*Bild 3 Fullt i bagaget med all utrustning under projektiden.*

### 3.6.1 Inspektionskameror

Två olika inspektionskameror testades. En med ledning och en med ställbar arm. Vi testade även att montera en så kallad smartphone på en pinne för att titta ner i brunnar genom att filma med kameran. Syftet med kamerorna var att få en bättre uppfattning om t ex fördelning av avloppsvattnet mellan spridarledningar, hur det ser ut inne i spridarledningarna, om det finns T-rör eller inte och liknande frågor som ibland inte är så enkla att se utan kamera.



Bild 4 Inspektionskamera med ställbar arm.



Bild 5 Inspektionskamera med kabel på väg upp från ett luftningsrör på en infiltration.



Bild 6 Rökpatron och gaständare.



Bild 7 Ventilationstest med rökpatron i slamavskiljare.

### 3.6.2 Rökpatron

Nästan alla anläggningar testades med rökpatroner med en brinntid på antingen 45 sek (2,5 m<sup>3</sup> rök) eller 4 minuter (17 m<sup>3</sup> rök). I början testade vi att tejpa fast en rökpatron på en tumstock men efter ett tag övergick vi till att istället använda ett grovt snöre som rökpatronen tejpades fast i och hissades ner i slamavskiljaren. Då gick locket på slamavskiljaren lättare att stänga och det gick enkelt att styra rökpatronen till inloppet. Vi väntade därefter i upp till 10-15 minuter för att kontrollera var röken letade sig ut. Ibland när ingen rök syntes komma ut via någon

ventilationskanal öppnade vi locket på slamavskiljaren något för att se om det hjälpte ventilationen.

Syftet med röktesten var att kontrollera ventilationen av anläggningen eftersom det brukar anges som ett villkor i våra tillstånd att anläggningen ska vara luftad övernock (tak). Syre är viktigt i den biologiska processen i avloppsanläggningar. Vi har i flera ärenden med igensatta markbaserade anläggningar haft en misstanke om att ventilationen har brustit.

### 3.6.3 Klucklod

Klucklod användes för att mäta upp avståndet till grundvattenytan i grundvattenröret. Klucklodet sänktes ned och avståndet från kanten på grundvattenröret till botten eller vattenytan noterades. Oftast lyste vi med en ficklampa för att kolla oss själva då det inte är helt självklart att man hör det lilla ”klucket”. Vi noterade om det var torrt eller vatten i röret. Alla infiltrationer i Kungsbacka har som villkor i tillståndet att minst en meter ska finnas mellan infiltrationsyta och högsta grundvattenyta.



*Bild 8 Mätning med klucklod i grundvattenrör*

### 3.6.4 Planlaser

Planlaser med mätsticka användes för att kunna beräkna avståndet till grundvattenytan jämfört med nivån för spridningsledningarna. Metoden beskrivs utförligt i bilaga 2 ”Rutin för mätning av grundvattennivå i grundvattenrör”. Kort beskrivet så placeras en planlaser på en punkt där strålen har fri sikt till grundvattenröret, fördelningsbrunnen och luftningsrören. Höjdnivåerna mäts upp från kanten på grundvattenröret, fördelningsbrunnen och luftningsröret. Därefter mäts avstånden från kanten på grundvattenröret till botten/grundvattenytan med hjälp av klucklod. Avståndet mäts därefter mellan kanten på fördelningsbrunnen till botten på utloppsrören i fördelningsbrunnen och kanten på luftningsrören till botten på spridningsledningen. Alla mått noteras noggrant i ett protokoll och avståndet till grundvatten beräknas från spridningsledningen i både fördelningsbrunnen och luftningsrören.

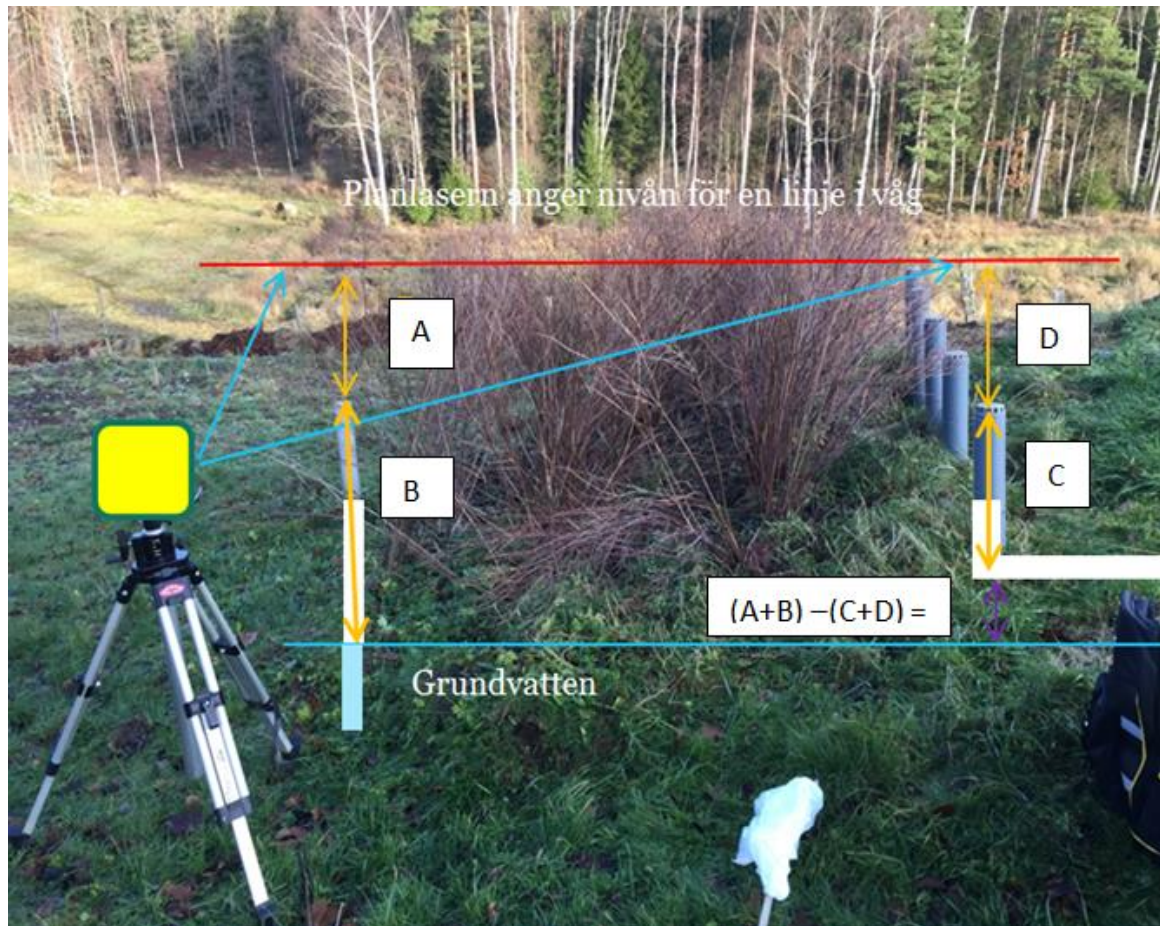


Bild 10 Översiktlig bild hur mätning med hjälp av planlaser kan göras



Bild 11 Mottagare med mätsticka för planlaser

### 3.6.5 Termometer

En enkel handhållen lasertermometer användes för att kontrollera temperaturen i slamavskiljaren. Temperaturen mättes i alla kammare i slamavskiljaren. Syftet med att mäta temperaturen var att eventuellt kunna spåra inläckage av grund- eller dagvatten. Metoden används bland annat i Norge i detta syfte – mätning som visar under  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$  under vår/sommar menar man kan indikera inläckage. (Driftsassistansen i Östfold/ COWI, 2016)



*Bild 12 Temperaturmätning i slamavskiljare*



## 4 Samlade resultat och slutsatser i förhållande till projektmålen

### 4.1 Resultat -utveckling av tillsynsmetodik

Våra konkreta projektmål var för båda projekten gemensamt:

- ta fram en rutin för hur nyanlagda enskilda avlopp, som tagits i drift, ska kontrolleras för att säkerställa förväntad funktion av anläggningen.
- fastställa när i tid efterkontrollen bör ske.
- ta fram en rutin för hur krav på grundvattenrör ska ställas i samband med anläggandet av nya markbaserade avloppsanläggningar
- ta fram en rutin för hur uppföljning av grundvattenytans läge ska ske efter att avloppsanläggningen tagits i drift, såväl med avseende på fastighetsägarens egenkontroll som på myndighetens tillsyn

I kommande avsnitt 4.1- 4.2 redovisar vi de resultat som är relevanta för projektmålen och de specifika frågeställningar som angivits i projektansökan. Bakomliggande resonemang till slutsatserna i avsnitt 4.2 finns framförallt under avsnitt 6 Diskussion.

Projektet gav också ett antal bifynd. Dessa redovisas separat under rubrik 5 Övriga observationer och resultat.

#### 4.1.1 Test av hjälpmedel

##### *Klucklod*

Klucklodet var värdefullt att ha för att kunna bestämma vattenytans läge, eftersom rören ibland är så djupa och det är mörkt så man ser inte även om man har ficklampa. När klucklodet når en vattenyta hörs ett kluckande ljud. Även på de anläggningar där det inte var något vatten i botten på röret så var det praktiskt att mäta med klucklodet. Ibland fungerade det att mäta avstånd till grundvattenyta med en tumstock.

##### *Inspektionskamera*

Vi testade tre olika varianter av inspektionskameror:

- Kamera med lång kabel på rulle, TV-skärm och lampa
- Kamera med kort, styv, ställbar arm på vilken det sitter en kamera med lampa
- Mobiltelefon med kamera som tejpades fast på en pinne

Det gjordes ett begränsat antal försök med de två första kameratyperna då det saknades förutsättningar att rengöra kamerorna efter inspektionen. Det behövs tillgång till vatten för rengöring då instrumenten blir smutsiga av såväl avloppsvatten som slam. Detta är ett hinder för att det ska vara praktiskt genomförbart att införa som standardutrustning. Det var dock väldigt värdefullt att inspektera insidan av spridningsledningarna för att få en uppfattning om hur mycket slam som fanns i rören de gånger som vi gjorde det. Det var främst kameran med kabel som fungerade att använda för undersökning av spridningsledningen. Den hade en bra lampa och kamera och det går att spara bilder eller filminspelning via USB och minneskort.



*Bild 13-16 Test av inspektionskamera med lång kabel och TV-skärm*

Den andra kameran med styv men ställbar arm antog vi skulle kunna fungera för att undersöka om det exempelvis finns ett monterat t-rör på slamavskiljare där det inte går att se på vanligt sätt. Dock var lampan och kameran allt för svag för att vi skulle kunna använda den på det sättet. Att montera en telefon med ljuskänslig bra kamera på en pinne visade sig fungera bättre än inspektionskameran med arm. Vi fick en bra bild av hur det såg ut genom att starta en filminspelning med kameran. Framförallt för att konstatera om det finns T-rör i slamavskiljaren om detta skymts av konan, eller hur skiborden i fördelningsbrunnen är inställda. Vi konstaterade att det behövs ett skydd på telefonen för att man fortsättningsvis ska kunna använda den på det sättet. Förmodligen skulle också en s k selfiepinne att sätta telefonen på vara en enklare och mer praktisk lösning än att tejpa fast mobilen på en pinne.

Det kan finnas andra kameror som vi inte har testat som kan vara mer ändamålsenliga.

### Rökpatron

Testen med rökpatron utfördes mestadels genom att föra ner en rökpatron i slamavskiljaren fastsatt på ett snöre eller tumstock och därefter stängdes locket på slamavskiljaren. Snöre fungerade bäst eftersom det då gick att stänga locket till slamavskiljaren helt och att det gick lättare att styra placeringen av rökpatronen till inloppet.



*Bild 17-18 rökpatron fasttejp på tumstock (17) och rökpatrontest på snöre i ett luftningsrör (18).*

Ofta kom ingen rök alls ut över tak, andra gånger tog det så lång tid som 10 minuter innan röken kom ut och ibland gick det på bara 1 minut. Vi testade även att föra ner rökpatronen i luftningsrören men fick aldrig något resultat, d.v.s. röken steg alltid bara rakt upp igen och ut från luftningsrören.



*Bild 19-20 Avluftningen kan se olika ut beroende på husets ålder. Till vänster avluftning över nock på 60-talshus. Till höger hus byggt på 2000-talet. Avluftaren ligger infälld i taket.*

Vi använde vit rök men det finns också rökpatroner med färgad rök, antagligen skulle det kunna göra det lättare att se om rök kommer ut. Rökpatronen med kort brinntid räckte inte till för ändamålet. Rökpatronen med 4 minuters brinntid är det vi kommer att använda fortsättningsvis.

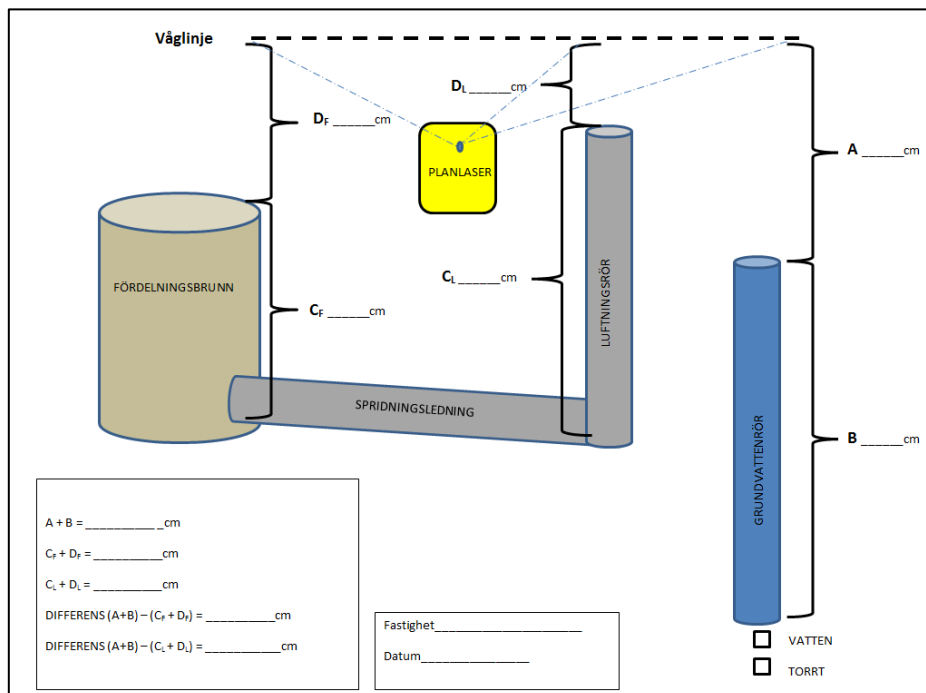
Det finns en risk att man ”stör ventilationen” om man först gör en allmän inspektion av anläggningen. Genom att öppna på brunnslöck riskerar man att påverka tryckförhållandena varför vi kom fram till att röktestet bör göras först av allt när man kommer till plats. Det tar sedan en stund att invänta att röken eventuellt kommer ut via ventilationskanal på husets tak eller på annat sätt. Därefter behöver man också ventilerat ut anläggningen så att man ser ner i anläggningen ordentligt, men väntetiden kan man använda till att t ex mäta upp storleken på anläggningen eller att fråga fastighetsägaren om egenkontroll.

Det var trots metodproblemen värdefullt att göra testet för att få en uppfattning om ventilationsmöjligheten i anläggningen. Det är dock oklart om våra resultat säger något om syresättningen av det biologiska reningssteget i det enskilda fallet, utan vi skulle då behöva göra om röktestet i de fall vi inte använde den metod vi kommit fram till fungerade bäst. Därför presenterar vi inga siffror på hur det gick med testet med rökpatron.

### Planlaser

Planlasern var för de flesta infiltrationer oundgänglig för att kunna bestämma grundvattentytan. Eftersom tillstånden inte tillräckligt tydligt beskriver hur röret ska anläggas så kan det i många fall vara tämligen stora nivåskillnader mellan platsen där grundvattensröret står och avloppsanläggningen. Vidare behöver även läget för spridningsledningen bestämmas för att avståndet till grundvattentytan ska kunna avgöras med någon större noggrannhet.

Mätningarna utfördes så att ett mått togs vid antingen fördelningsbrunnen eller ett luftningsrör så att man fick en höjd att utgå från (D). Därefter mättes höjden mot grundvattensrörets kant (A). Se bild 21. Avståndet C mättes med tumstock och avståndet B mättes med klucklod, alternativt tumstock.



Figur 1 Principskiss som tagits fram i projektet för att ha med ut i fält för noteringar vid uppmätning av grundvattennivåer i förhållande till fördelningsbrunnens utlopp och luftningsrören och grundvattentytan.

Metoden fungerade bra, men det krävs en viss vana vid planlasern som med all annan teknisk utrustning, samt att det finns en viss osäkerhet i mätvärdena beroende på var man mäter. Mäter man i botten på luftarna på spridningsledningarna är det inte säkert att de representerar nivån på spridningsledningen. De kan vara dragna åt sidan eller uppdragna till en högre nivå, vilket gör att det är att föredra att mäta från nivån på spridningsledningarna i fördelningsbrunnen om en sådan finns. Eftersom spridningsledningarna har en viss lutning kommer måttet om man mäter i fördelningsbrunnen att ge ett större avstånd till grundvattenytan än om man mäter i änden av spridningsledningen.

Botten på luftarna är dessutom inte alltid i 90 graders vinkel och ibland rundade— det kan alltså diffa på några centimeter mer eller mindre beroende på hur man sätter mätstickan. Vissa anläggningar har mycket smala luftare, då kan det vara svårt att komma åt att mäta i luftarna.

### *Lasertermometer*

Vi har under projektiden även testat att mäta temperaturen i slamavskiljaren med en lasertermometer. Vi tyckte dock efter att ha mätt på ungefär hälften av anläggningarna att det inte gav så stor information då temperaturerna alltid låg på mellan 11-18 °C i slamavskiljarna. Vi uppmätte inte någon gång temperaturer som ens låg i närheten av +4 °C som man i Norge anser är en bra gräns för indikation på inläckage, men å andra sidan gjordes de flesta inspektioner under hösten. I Norge menar man att metoden är indikativ för inläckage om man mäter under våren/sommaren.

Metoden som sådan med en handhållen lasertermometer fungerade utmärkt och genererar inget behov av rengöring av instrumentet, vilket är en fördel.

### 4.1.2 Sammanfattning – test av hjälpmedel

Generellt behövs kunskap och viss erfarenhet för att använda hjälpmedlen rätt.

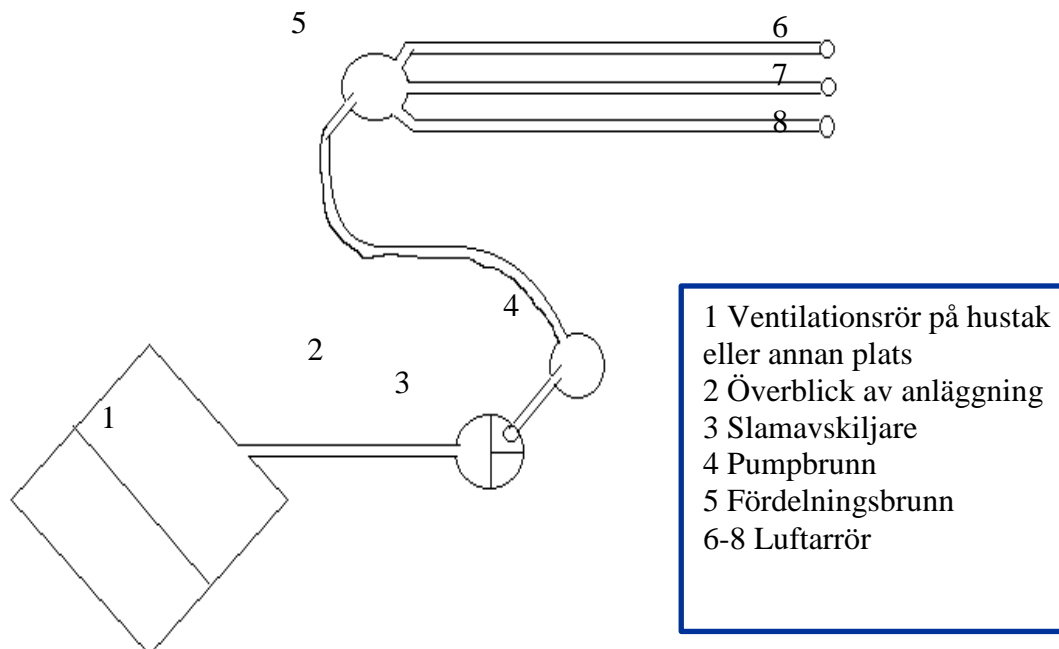
- Inspektionskameran med kabel är värdefull att ha med i de fall man anar att det finns slam eller vatten i spridningsledningen. Dock måste möjligheten att rengöra kameran efter undersökningen ordnas på något sätt. En enklare lösning för att kunna kontrollera t-rör och vattennivåer i fördelningsbrunnen (men inte inne i rör) är att använda telefonkameran med ett kameraskydd och fastsatt på en selfiepinne.
- Det kan finnas andra typer av kameror som vi i projektet inte undersökt som kan fungera bättre för ändamålet.
- Rökpatrontest -det är för oss oklart vilka slutsatser man kan dra om det inte går att verifiera att röken syns i avluftaren ovan tak. Vi behöver testa fler anläggningar med en mer konsekvent metod än vad vi gjorde under projektet. Ventilationstestet med rökpatron gjorde oss dock uppmärksamma på att anläggningar med viss luktproblematik inte alltid verkade hade en fungerande ventilation.
- Klucklodet och planlasern måste man ha för att kunna göra korrekta mätningar av grundvattennivån i förhållande till anläggningens grundvattenrör och infiltrationsytan i bädden.

- Med hjälp av inspektionskameran har vi kunnat få en uppfattning av hur det ser ut i spridningsledningen och att luftningsrör med lite ”klägg” i botten i vissa fall inte bara är lite utan att det i en del fall är svart ”klägg” i hela spridningsledningen. Vi märkte dock att det krävs en hel del övning i att tolka vad man ser eftersom vi normalt inte ser så många spridningsledningar invändigt. Det är dock vissa praktiska problem med att använda en inspektionskamera. Kameran blir smutsig av slam och avloppsvatten vilket kräver att man har med sig rengöringsmöjligheter. Våra bilar inte heller anpassade till att ha den typen av utrustning i.

#### 4.1.3 Test av inspektionsrutin

Som framgår ovan av avsnittet om röktest kom vi fram till det är bra att börja med detta för att inte riskera att störa tryckförhållandena i anläggningen. Det innebär att man bör ha en viss ordning på ”flödet” vid inspektionen. Det underlättar också att ta kontrollpunkterna i en i förväg bestämd ordning för att inte missa något och för att det ska bli lättare att dokumentera. Det kan t ex vara svårt att komma ihåg i efterhand vilken luftare det var som hade mycket vatten stående.

Inspektionsprotokollet bör följa samma ordning. Att alltid ta bilder i samma ordning, exempelvis alltid börja numrera luftningsrören från vänster till höger skulle göra att man alltid vet vilket rör som menas, även vid framtida tillsyn om behov finns av att kontrollera historiken hos anläggningen. Att ta mycket bilder, både på anläggningsdetaljer och översiktsbilder, gör också att det blir ett bra stöd för minnet och till de fältanteckningar som görs.



Figur 2 Föreslagen inspektionsordning för en markbaserad anläggning

## 4.2 Specifika frågeställningar från projekt Bra små avlopp med koll på grundvattnet

Följande avsnitt är en resultatredovisning av de frågeställningar som vi ställt i projektbeskrivningen för projektet Bra små avlopp med koll på grundvattnet. I relevanta delar besvarar vi frågorna även utifrån det andra projektet, alltså utifrån alla typer av anläggningar, inte bara infiltrationer med grundvattenrör.

Svaren är kort sammanfattade och baserar sig på resultat och resonemang i framförallt avsnitt 5 och 6.

### *Hur ska kontrollen ske?*

Kontrollen av de nya anläggningarna bör utgå från villkor i tillståndet och minst omfatta

- placering
- utförande (inkl anläggningsyta, luftare, fördelningsbrunn etc)
- grundvattennivå, om det är relevant för tekniken
- driftsparametrar såsom förekomst av slam, hur utgående vatten ser ut, vilken egenkontroll fastighetsägaren har
- röktest – om vi får bättre kunskap om betydelsen av att kontrollera ventilationen, se sidan 16.

Tekniska hjälpmedel utöver standardutrustning såsom måttband, kofot etc är lämpligen planlaser, klucklod och rökpatroner med en minsta brinntid av 4 minuter, men behöver anpassas efter vilken avloppsteknik som tillsynen avser.

För att tillsynen ska bli effektiv bör den följa en viss systematisk arbetsgång, se bilaga 1 ”Rutin för uppföljande besök av ny avloppsanläggning”. Det är en fördel om fastighetsägaren närvarar vid besöket för att kunna redogöra för driften.

Det praktiska arbetet med att mäta avståndet till grundvattenytan beskrivs i bilaga 2 ”Rutin för mätning av grundvattennivå i grundvattenrör.”

### *När i tid görs lämpligen ett uppföljande besök på en ny avloppsanläggning?*

Anläggningen bör oavsett teknik ha varit i drift under 1- 1,5 år och maximalt 2 år. Det är viktigt att anläggningen inte har slamsugits precis innan besöket och att den är belastad så som den normalt är. Minireningsverk och andra mer tekniskt avancerade anläggningar bör ha varit fullt driftsatta inklusive kemfällning i minst 1 år och haft minst ett servicebesök.

Markbaserade anläggningar bör besökas under en period med höga grundvattennivåer. Med en tjälfri vinter så bör de högsta grundvattennivåerna i Kungsbacka inträffa på senhösten, och är det en kall vinter med snö och tjäle så är det snarare i april som tillsynen bör ske. Det är dock viktigt att följa övervakningen av grundvattennivåerna noga på SGUs webbplats eftersom grundvattenförhållandena kan variera från år till år. Det går därför inte att planera in tillsyn av markbaserade anläggningar m a p grundvattennivåer alltför lång tid i förväg.

*Hur ska krav på grundvattenrör se ut i samband med nyanläggning?*

Vi är tveksamma till att placera grundvattenröret mitt i anläggningen som vi sett att en del entreprenörer gör. Vi menar att det finns en risk att orenat avloppsvatten söker sig längs röret ner till grundvattnet. Röret bör alltså sättas vid sidan av anläggningen, kanske helst nedströms. Det kommer att innebära att det blir ett längre avstånd till grundvattenytan än om grundvattenröret sätts mitt i infiltrationsytan, men detta bör kunna accepteras som en mindre avvikelse.

Vi är också tveksamma till att grundvattenrör och luftare dras ihop tillsammans i en brunn – om luftarna inte samtidigt dras upp högt. Annars kan orenat avloppsvatten rinna över kanten från luftarna ner i grundvattnet om anläggningen får driftsproblem.

Vi ser ingen anledning att i dagsläget ändra vår anvisning för hur ett grundvattenrör ska utföras, utan vill avvakta eventuell nationell vägledning från Havs- och Vattenmyndigheten. Däremot finns det anledning att formulera villkoret kring grundvattenrören tydligare i tillstånden samt att förbättra informationen till entreprenörerna.

*Hur ska uppföljning av grundvattenytans läge ske efter att avloppsanläggningen tagits i drift?*

Det är svårt för den enskilde fastighetsägaren att kontrollera grundvattenytans läge så som grundvattenrören utformas i dagsläget. Det krävs avvägning av spridningsrörens läge respektive grundvattenytans läge för att kunna veta om anläggningen klarar villkoret om minst 1 meter. Sådan utrustning kan vi inte förutsätta finns att tillgå för fastighetsägare utan är nog oftast förbehållet vår egen, tillsynsmyndighetens, uppföljning. Däremot borde det vara möjligt att entreprenören i samband med att grundvattenröret sätts också mäter in vilken nivå 1 meter under spridningsledningarna motsvarar om man mäter från toppen av grundvattenröret, alltså att toppen på grundvattenröret blir en slags fixpunkt att utgå ifrån. Möjligen bör också längden på röret justeras så att det är ett ”enkelt och jämnt mått” att hålla reda på, som skulle kunna anges väderbeständigt på röret och redovisas i utförandeintyget. Det är i sådana fall antagligen möjligt att genom mätning med t ex en tumstock (och ficklampa) kontrollera avståndet till grundvattenytan. Ligger anläggningen mycket djupt kan det vara svårt att komma åt att mäta med tumstock, men generellt sett är det mer sannolikt att anläggningar hamnar högt än att de hamnar lågt, just med tanke på grundvattennivåerna.

Vi vet också att det finns en och annan entreprenör som håller på att utveckla flottörbaserad utrustning som kan sättas i ett grundvattenrör och som stannar i högsta läget. Detta finns ännu ej kommersiellt tillgängligt dock.

*Har grundvattenrör satts enligt villkor i tillstånd på de anläggningar som valts ut för uppföljande kontroll? Om inte – varför?*

Nej, grundvattenrören har i många fall inte satts korrekt. Flertalet rör har anlagts för grunt och ett hade inte anlagts alls. Den anläggning som saknade grundvattenrör kompletterades med detta i efterhand, men det röret blev också för grunt satt. Det förefaller som att entreprenören ibland inte aktivt har mätt in nivån på spridningsrören utan mer slumpmässigt stoppat ner ett grundvattenrör. Av 24 kontrollerade infiltrationer hade 10 stycken ett grundvattenrör som inte gick att använda för bedömning av om minst 1 meter till grundvattenytan uppnås. I tre anläggningar stod dock grundvattenytan så högt att det gick att mäta den även om röret i sig var för grunt.



Flertalet grundvattenrör hade inte anlagts enligt de anvisningar som har lämnats som bilaga till tillstånden. Exempelvis har somliga entreprenörer valt att placera grundvattenröret mitt i infiltrationsbädden vilket skulle kunna leda till att röret fungerar som en dränering för avloppsvattnet i bädden direkt ner till grundvattnet, om grundvattnet står nära rörets botten. Varför entreprenörerna inte anlagt rören enligt tillståndet är oklart. Vi har inte haft möjlighet att göra en tillräckligt grundlig förfrågan till entreprenörerna angående detta. Men av de som vi pratat med så verkar många inte alls ha läst anvisningarna i bilagan och tillstånden. Här finns ett behov av att informera entreprenörerna.

*Hur står grundvattenytan i anläggningen i förhållande till infiltrationsytan?*

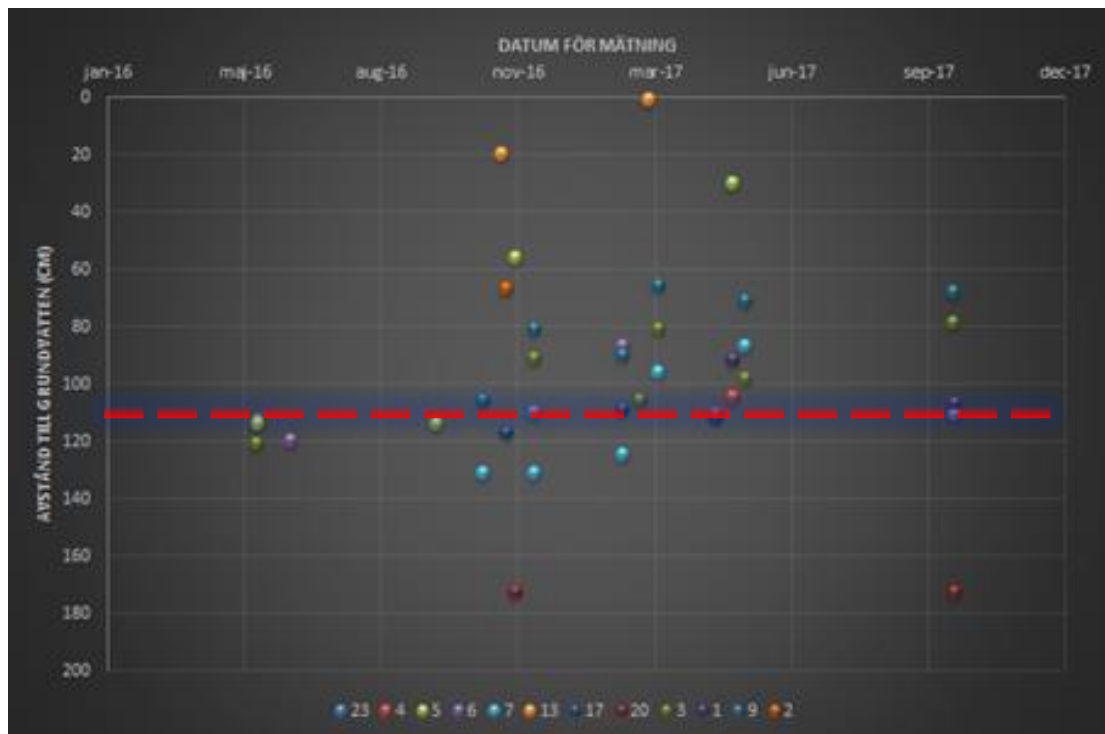
Av 12 anläggningar som hade ett mätbart grundvattenrör så var det 4 anläggningar som höll sig på ett rimligt avstånd till grundvattenytan. Alla anläggningar har dock inte följts med lika många besök och vid samma tidpunkt varför resultaten inte är helt jämförbara. Se även nästa avsnitt.

*Var står grundvattenytan nu när anläggningen är i drift och vilken grundvattennivå har tillståndet till anläggningen baserats på?*

Vi mätte upp grundvattennivåer på alla anläggningar som hade ett grundvattenrör. Vi konstaterade dock att 10 stycken grundvattenrör var felinstallerade och 5 anläggningar hade andra fel som gjorde det omöjligt att mäta upp avståndet till grundvattennivån ( t e x att det saknades en referenspunkt i form av luftare eller fördelningsbrunn att mäta på). I tre fall (anläggning nr 1,2 och 9) har vi kunnat mäta upp grundvattenytan, men har samtidigt kunnat konstatera att röret är för grunt till botten. Totalt var det därför 12 av de 24 anläggningarna som var möjliga att mäta grundvattenytan på. Det kan bland de förmodat korrekta 9 anläggningarna finnas fler anläggningar där röret egentligen är för kort, men vi har inte kontrollerat det eftersom vi mätt mot grundvattenytan i röret om en sådan funnits

Resultaten av mätningarna presenteras i figur 1. Av de 12 anläggningarna som hade ett mätbart grundvattenrör så var det 4 stycken (anläggning 23, 4, 17 och 20) som höll sig nära eller mer än 110-120 cm från botten på spridningsledningen, vilket kan antas ungefärligen minst motsvara avståndet 1 meter från infiltrationsytan till grundvattenytan. Alla anläggningar har dock inte följts med lika många besök varför resultaten inte är jämförbara mellan anläggningarna.

Trots litet underlag indikerar ändå mätningarna att för kort avstånd till grundvattenytan är ett påtagligt problem. Detta problem behöver mer uppmärksamhet.



Figur 3 Uppmätt avstånd till grundvattenytan på de 12 infiltrationsanläggningar som hade ett mätbart grundvattenrör. Anläggningsnummer anges i nederkant. X-axeln anger tid för besöket och Y-axeln representerar avståndet från spridningsledningens underkant i centimeter. Den röda streckade linjen är ett ungefärligt mått på var gränsen för minst 1 meter till grundvattenytan ligger. Eftersom underkanten på en spridningsledning inte sammanfaller helt med infiltrationsytan – en konventionell infiltration gjord enligt faktablad 8147 har ett makadamlager på minst 1 dm under spridningsledningen innan infiltrationsytan – har den röda linjen lagts runt måttet 110 -120 cm. Flera av anläggningarna har besökts upprepade gånger, därför har de flera markeringar.

De högsta förväntade grundvattennivåerna har uppskattats genom provgröp. Detaljerade utredningar har inte krävts in, även om det i ett fall förekommer ett tillstånd baserat på en konsultutredning om lämplig utformning av anläggningen (även den anläggningen ligger för nära grundvattnet, se anläggning 5, figur 3). Att döma av projektresultaten har utredningarna i ansökningsskedet inte varit tillräckliga.

***Bör grundvattenrör sättas i förväg där en markbaserad anläggning avses placeras för att ge korrekt underlag till tillståndsprövningen? Hur lång tid i förväg i sådana fall?***

Det vore så klart ett bra beslutsunderlag om det fanns en längre tidsserie att utgå ifrån när ett nytt litet avlopp projekteras. Vi bedömer dock att det sällan är praktiskt möjligt i Kungsbacka kommun. Det är ofta bråttom när ett nytt avlopp ska anläggas och ska ett grundvattenrör ge bästa möjliga information om eventuellt höga grundvattenförhållanden på platsen så bör uppföljning av nivåerna helst göras under den kalla årstiden, 6 månader från november/december till april/maj. Dessutom så behöver resultaten av mätningarna oavsett relateras till mellanårsvariationer. Vi behöver därför om sökanden inte har hunnit sätta ett grundvattenrör som en del i ansökan, få in en annan utredning av var högsta förväntade grundvattenyta kan ligga.

*Vilken metod ska tillsynsmyndigheten använda för att kontrollera grundvattenytans läge?*

För att kunna göra en inmätning av grundvattenytan i förhållande till botten på spridningsledningarna behövs en planlaser, ett klucklod och en tumstock. Inmätning av spridningsledningarnas läge sker antingen i fördelningsbrunnen eller i botten på luftarna till spridningsledningarna, men används luftarna för detta ändamål är det viktigt att man vet vad bottennivån representerar.

*Vilka anvisningar ska myndigheten ge fastighetsägare vad gäller egenkontrollen av anläggningen?*

I tillståndet och medföljande kontrollplan bör regleras hur grundvattenröret ska utformas, var det ska placeras och att avståndet från toppen på grundvattenröret till 1 meter under spridarrören ska mätas in och redovisas i utförandeintyget. Fastighetsägaren bör därefter i sin egenkontroll mäta avståndet till grundvattenytan minst en gång per år i samband med höga grundvattennivåer. När de infaller kan kontrolleras mot SGUs webbplats med övervakning av grundvattennivåer.

*Bör krav på grundvattenrör omfatta även markbäddar och äldre markbaserade anläggningar som redan är tillståndsgivna och i drift?*

Det skulle kunna finnas fall där en koll på grundvattnet kan vara befogat även för markbäddar. Beroende på orsaken till att man anlägger en markbädd kan en "halvgenomsläpplig markbädd" ha nytta av att man kan kontrollera grundvattennivån så att inte bädden ligger dränkt i vatten. I normalfallet fyller dock inte ett grundvattenrör någon funktion för markbäddar om de ligger i tät lera.

För äldre infiltrationer behöver det göras en avvägning från fall till fall om det är rimligt utifrån vilka risker som finns. Exempelvis om det är nära till en känslig recipient, så kan det vara befogat att kräva att en äldre infiltration ska klara att hålla avståndet till grundvattnet. Det kan annars bli en allt för snabb transport ut till recipienten om avståndet till grundvattnet är kort. Om det finns risk för smittspridning till närliggande vattenbrunnar eller badplats som riskerar att förorenas av en äldre anläggning så kan det också vara befogat med krav på grundvattenrör.

## 5 Övriga observationer och resultat

Under detta avsnitt redovisar vi resultatet av de observationer vi gjorde på anläggningarna under metodutvecklingen för uppföljande besök.

Alla 40 anläggningar i projektet fick minst ett besök och totalt utfördes 83 stycken inspektioner där några anläggningar fick besök upp till 6 gånger. Av de 40 anläggningarna som undersöktes under projektet så var det sju stycken som var dimensionerade för mer än ett hushåll. Totalt ingick 49 fastigheter.

Vi frågick den ursprungliga projektplanen med ett besök per anläggning och ett något högre antal besökta anläggningar eftersom vi tyckte det var mer värdefullt att följa anläggningarna under en längre tid utifrån att grundvattennivån varierar under året. Vi funderade också på vilka slutsatser som egentligen kan dras utifrån ett enda besök och den information som finns om anläggningen och ville se vad som hände över tid. Inte minst efter att vi konstaterat att det i vissa anläggningar fanns mycket mer slam i luftare och fördelningsbrunn än vad vi hade förväntat oss.

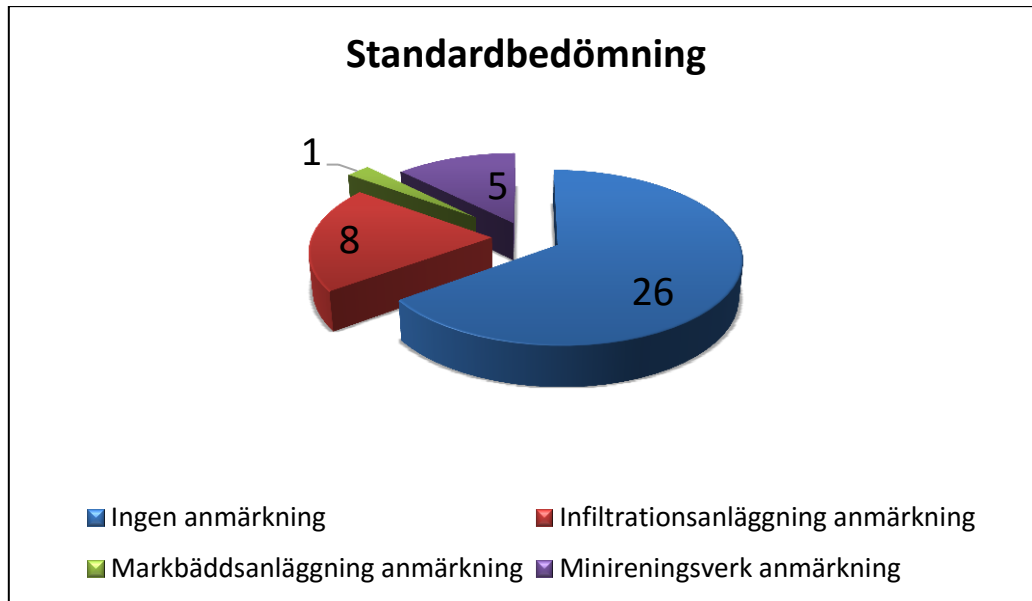
Eftersom anläggningarna är utförda med olika typer av teknik och inte är identiskt utförda även om de tillhör samma kategori av anläggning, har vi valt att dela upp resultatredovisningen på två sätt: *Standardbedömning* (5.1) och *Möjlighet till bedömning* (5.2). Resultaten avser hur anläggningarna bedömdes efter första besöket. Därefter följer resultatredovisning fördelat per teknik.

### 5.1 Standardbedömning

Med standardbedömning menar vi att vi enbart tagit ställning till om anläggningen *ser ut* att verka fungera, i första hand hydrauliskt. I den standardmässiga funktionsbedömningen har vi alltså *inte* tagit ställning till om anläggningen följer tillstånd och villkor, om avstånd till grundvattennivån klaras, eller om det finns möjlighet till kontroll i t ex luftningsrör eller fördelningsbrunn.

26 anläggningar bedömdes fungera utan anmärkning varav 2 var prefabricerade anläggningar, 3 markbäddar med moduler och kemfällning, 1 traditionell markbädd, 1 infiltration med moduler och kemfällning, 15 traditionella infiltrationer och 4 anläggningar med sluten tank.

14 anläggningar hade anmärkningar av den karaktären att vi har bedömt att de behöver följas upp. Typ av anmärkningar var oroväckande mängder av slam i fördelningsbrunnen eller luftningsrören, sättningar i anläggningen och tekniska problem med fosforfällning och installation.



Figur 4 Resultat utifrån en sk standardbedömning. 26 stycken anläggningar hade utifrån den bedömningen ingen anmärkning och resterande 14 anläggningar hade anmärkning. Vilken typ av anläggning som hade anmärkning visas i cirkeldiagrammet som röd, grön och lila tårtbit.

## 5.2 Möjlighet till bedömning - kontrollerbara anläggningar

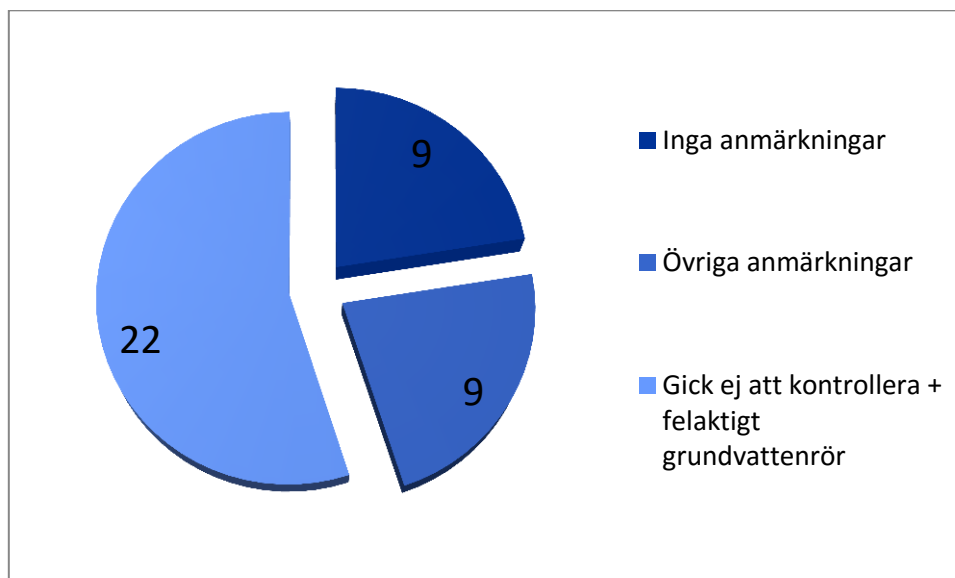
En standardbedömning är översiktlig och ger inte tillräckligt med information. Därför behövs en utförligare bedömning. För denna utförligare bedömning krävs att man kan inspektera väsentliga delar av anläggningen, vilket ställer krav på att anläggningen är utformad så att detta är möjligt. Exempelvis kan det behövas inspektionsrör, luckor m.m så att man kan komma åt att se vitala delar. Därför gjordes en bedömning av möjligheten att kontrollera anläggningen. Med *kontrollerbar anläggning* menar vi sålunda att det finns fördelningsbrunn eller uppsamlingsbrunn, luftningsrör eller inspektionsrör, att drift och underhållsprotokoll redovisats för minireningsverk osv. Att en anläggning inte går att tillfredsställande kontrollera betyder ju inte att det inte kan finnas anmärkningar. En någorlunda likvärdig kontroll mellan anläggningar och mellan avloppstekniker förutsätter därför att det finns kontrollmöjligheter.

22 anläggningar hade inte förutsättningar för att fullt ut kunna kontrolleras. Av dessa var:

- 1 anläggning ej i drift.
- 1 anläggning(minireningsverk) utan redovisning av underhåll och service
- 10 stycken saknade eller hade ett felaktigt utfört grundvattenrör.

18 anläggningar hade förutsättningar för att kunna kontrolleras. Av dessa var:

- 9 stycken utan anmärkning
- 9 stycken hade anmärkning i form av exempelvis slam i mängder och form som inte borde förekomma, för kort avstånd till grundvatten, problem/obefintlig kemfällning, inläckage av ovidkommande vatten etc.



Figur 5 Bedömning utifrån om det var möjligt att kontrollera anläggningen eller ej.

### 5.3 Resultat per teknik

#### 5.3.1 Infiltrationer

Totalt ingick 24 stycken infiltrationer i projekten. En av infiltrationsanläggningarna hade moduler och kemfällning.

##### *Utförande i förhållande till tillstånd*

9 infiltrationer bedömdes vara utförda enligt tillstånd, vara möjliga att kontrollera och hade inga synliga fel i utförandet. Av de resterande 15 anläggningarna hade 10 stycken ett felaktigt grundvattenrör. Mätningarna visade att grundvattenrören kunde vara mellan 20 – 75 cm för grunda jämfört med hur de skulle vara utförda enligt tillståndet. I 3 anläggningar gick det att mäta en grundvattenyta i grundvattenröret samtidigt som vi kunde konstatera att röret var för grunt. Utgångspunkten när projektet startade var dock inte att mäta hur djupa grundvattenrören var utan hur anläggningarna förhöll sig till avståndet till grundvattnet – vi har alltså inte mätt hela djupet till botten på grundvattenröret utan har det funnits en grundvattenyta så är det avståndet till den ytan vi har mätt upp i första hand. Därför kan det vara fler grundvattenrör som var för grunda än de redovisade 10. Se exempelanläggning med ett felaktigt grundvattenrör på bild 22 och 23.



Bild 21 Anläggning nr 18. Den streckade linjen markerar var infiltrationsbädden ligger. Närbild på grundvattenröret

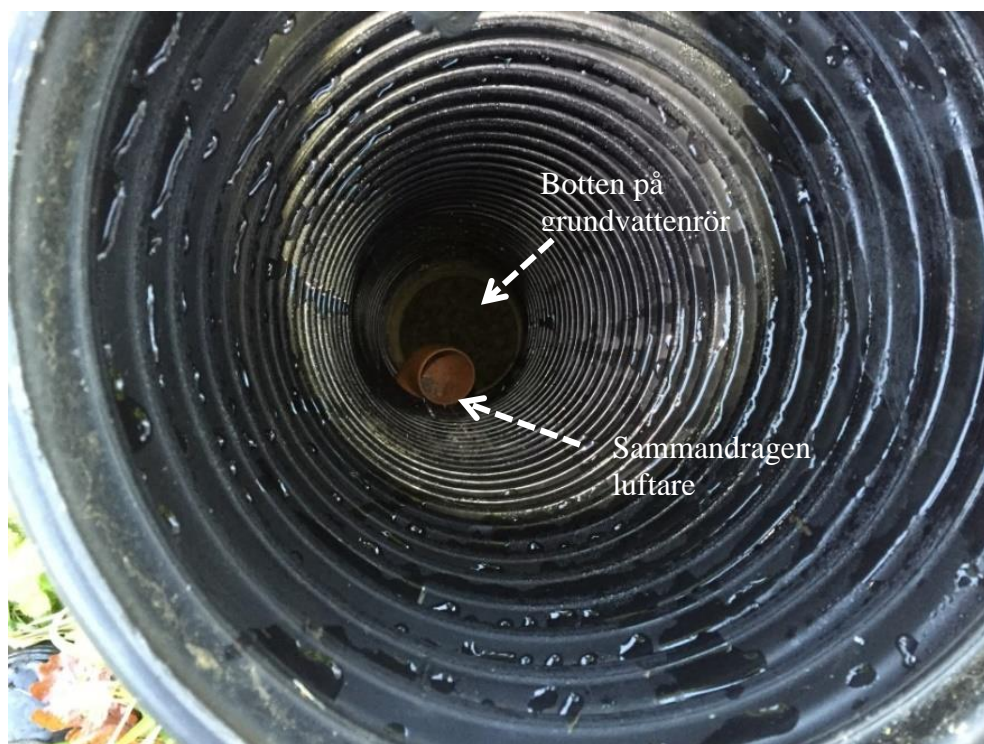


Bild 22 Grundvattenrör och sammandragna luftare på anläggning nr 18. På grundvattenröret satt ett tätt lock. Grundvattenröret var ca 75 cm för grunt. Man ser botten på röret (brunnen) och ett brunt rör som sticker ut som är luftaren.

En anläggning saknade helt grundvattenrör och fördelningsbrunn (vilket den skulle haft enligt tillståndet). Anläggningen kompletterades med grundvattenrör under projektiden, dock anlades det felaktigt med endast ca 40 cm mellan rörbotten och spridarledningen, vilket skulle ha varit 120 cm.

Andra anmärkningar var att det saknades föreskrivet förstärkningslager, att spridningsledningen blev för kort, att en återanvänd trekammarbrunn inte kompletterats med T-rör, att en anläggning som skulle förläggas ytligt istället hamnade på 150 cm djup, att en pump inte installerats (med påföljd att avloppsvattnet inte gick till infiltrationen). I ett fall hade en dräneringsledning lagts så att det verkade som att avloppsvattnet dränerades ut på marken.



*Bild 23 Anläggning 3, maj 2016. Grundvattenrör överst i bild. Svart dränledning (i nedre delen av bilden) som mynnar nedströms infiltrationen. Den är lagd ovanför och vid sidan av anläggningen i syfte att vara en avskärande dränering som fångar ytvatten som annars riskerar belasta anläggningen. Infälld bild i nedre höger hörn visar utloppet från dräneringsröret i mars 2017.*

### **Fördelningsbrunn**

Anläggningarnas fördelningsbrunn kontrollerades med avseende på om spridarledningarna såg ut att vara jämnt belastade och om det fanns flytande och/eller sedimenterat slam. Vi noterade att det är svårare att kunna se om fördelningen är jämn om det inte vid tillfället för inspektionen finns ett flöde. Utifrån samtal med fastighetsägarna så visade det sig att det var svårt även för de mer engagerade fastighetsägarna att lyckas ställa in en jämn fördelning ut till bäddarnas spridningsledningar. Att brunnen ofta är en bit ner i marken samt konstruktionen på skiborden gör det svårt att reglera nivåerna. Vidare kan påväxt förändra fördelningen mellan skiborden.





*Bild 24 En fördelningsbrunn som bedömdes som normal med jämn fördelning och inget slam.*

Vid vårt första besök hade 7 stycken anläggningar slam i fördelningsbrunnen. De som hade slam hade ofta mycket stora mängder slam.



*Bild 25-27 Tre exempel på slam i fördelningsbrunn. De två längst till vänster har slam som ligger på ytan och som kan vara en potentiell risk för att komma ut i spridningsledningarna och sätta igen dessa. Fördelningsbrunnen längst till höger har ett kolsvart (förmodligen anaerozt) slam i botten av fördelningsbrunnen.*

Några anläggningar hade ingen fördelningsbrunn vilket gjorde att den kontrollmöjligheten saknades. I kombination med sammandragna luftningsrör på spridningsledningarna gör det att det är svårt att kontrollera den typen av anläggning utan mer avancerad utrustning som inspektionskamera. Det är också svårt att mäta avståndet till grundvattenytan även om det finns ett grundvattenrör, eftersom referenspunkt till läget för spridningsledningarna saknas.

### Luftningsrör

Infiltrationernas luftningsrör kontrollerades okulärt. På de anläggningar som har mycket smala luftningsrör kontrollerades rören med en tumstock som stacks ner. 5 anläggningars luftningsrör såg helt rena och torra ut. 6 stycken anläggningar hade sammandragna luftningsrör vilket gjorde att de inte gick att använda rören som en kontrollpunkt för spridningsledningen. Att notera är att på de anläggningar som har mycket smala luftningsrör sitter inte alltid luftningsröret på spridarledningen direkt, vilket innebär en viss begränsning/svårighet i bedömningen. Framförallt om de ska jämföras med andra typer av anläggningar.

10 anläggningar hade slam i botten på luftningsrören i ett eller fler rör. Det var allt från lite till mycket slam, ibland mer tjockt och i andra fall lite mer intorkat eller som en flytande gegga. Tre anläggningar hade också vatten ståendes i luftningsrören, vilket kan bero på flera olika saker - det kan indikera ett igensättningsproblem eller hög grundvattennivå, vara en (tillfällig) hög belastning av anläggningen eller så dippar ledningen helt enkelt lite i änden vilket gör att det blir vatten stående.

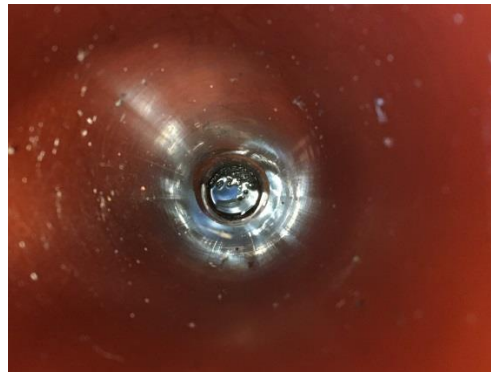


Bild 28 Exempel på luftningsrör med slam.

Vi noterade också vid våra mätningar med planlaser att på vissa anläggningar var det för stor nivåskillnad mellan fördelningsbrunnen och luftningsrören. I vissa fall kanske det blivit sättningar i bädden men i andra fall kanske ledningarna lagts med för stort fall.

#### 5.3.2 Markbäddar

9 markbäddar för WC och BDT undersöktes i projektet. 7 hade också kemfällning. 7 markbäddar hade moduler.

Två fastigheter hade en äldre gemensam markbädd som hade kompletterats med kemfällning. 5 av anläggningarna bedömdes ha godtagbar funktion och 4 stycken hade anmärkningar i form av slam och vatten i luftarna och/eller fördelningsbrunnen, tecken på inläckage/högt grundvatten in i markbädden, trasig pump eller problem med kemfällningen.

En av anläggningarna var inte anlagd enligt tillståndet. Man hade helt bytt anläggningstyp från ett prefabricerat minireningsverk till en markbädd med fosforfällning i slamavskiljaren och vi hade inga uppgifter mer än insänd kontrollplan efter anläggandet. Dock stämde inte kontrollplanen med storleken på markbädden, åtminstone inte utifrån måtten mellan luftningsrören. Fastighetsägaren

berättade vidare att man hade problem med fosforfällningen och att man därför för tillfället sänkt doseringen av fällningskemikalie. Enligt servicefirman berodde problemet på att fastigheten hade för mjukt vatten.

Sammanfattningsvis var de markbäddar som saknade fördelningsbrunn och någon form av inspektionsrör på spridningsledningar resp uppsamlingsledningar svåra att inspektera. Generellt var egenkontrollen med journalföring och protokoll från service/fackmannamässig skötsel sparsam vilket också gjorde det svårbedömt.



*Bild 29 Anläggning 24, markbädd i tätskikt men med tecken på inläckage.*

**5.3.3 Anläggningar med sluten tank för WC och annat reningssteg för BDT**  
4 anläggningar med en sluten tank för WC samt annat reningssteg för BDT undersöktes. Alla hade toalett av typen vakuumsystem. 2 stycken hade en traditionell markbädd för BDT-vattnet, 1 hade en infiltrationsbädd med moduler och 1 hade en prefabricerad tät markbädd. Anläggningarna med traditionell markbädd hade inga anmärkningar förutom att det stod lite vatten i ena luftningsröret på en av markbäddarna.

Anläggningen med prefabricerad tät markbädd hörde till ett fritidshus så anläggningen var inte i drift, slamavskiljaren var tom och elen avslagen. Det gick därmed inte att kontrollera anläggningen fullt ut.

Anläggningen med en infiltration med moduler för BDT-vatten och sluten tank för WC hade en gemensam infiltrationsbädd med en annan fastighet som även hade sitt WC-avloppsvatten till bädden. Anläggningen hade först anlagts för grannen med både WC och BDT 2008. Infiltrationsbädden utökades därefter 2011 med en

modulrad och spridarledning intill de två övriga för att även omhänderta BDT från grannfastigheten. Vi noterade att pumpbrunnen för BDT hade mycket synligt slam och även i fördelningsbrunnen var det mycket slam. Luftningsrören hade gått sönder och det fanns grus och jord i rören. Anläggningen kunde inte hålla avståndet till grundvatten då det vid vår sista inspektion 2017-05-02 endast var 30 cm mellan spridningsledningen och grundvattenytan.

#### 5.3.4 Prefabricerade anläggningar med kemfällning av fosfor

3 stycken anläggningar bestod av en prefabricerad anläggning med fällning av fosfor och efterföljande biologisk rening. 2 anläggningar bestod av prefabricerade täta markbäddar med fosforfällning och 1 var ett minireningsverk.

Minireningsverket hade utsläpp till en äldre infiltration och saknade ventilation över tak. Det var oklart hur anläggningen ventilerades då verket hade ett tätslutande lock. Utsläppet till den äldre infiltrationen var dåligt dokumenterat varför utsläppet inte gick att kontrollera då vi inte hittade infiltrationen.

Av de 2 prefabricerade markbäddarna med fosforfällning var fastighetsägaren inte närvarande vid det ena besöket. Att fastighetsägaren inte var med gjorde att det inte var möjligt att kontrollera anläggningen helt. Vid den andra anläggningen var ventilationen felaktigt inställd och fosforfällningsenheten felinstallerad. I utloppet på anläggningen var det mycket slam. Det var dålig lukt vid anläggningen. Fastighetsägaren trodde sig ha ett serviceavtal omfattande såväl leverans av flockningsmedel som provtagning på utgående vatten, men det visade sig vid närmare kontroll vara ett avtal med påminnelse för påfyllning av flockningsmedel.



*Bild 30 Fläkt med timer i prefabricerad markbädd. Den biologiska processen i bädden är beroende av syretillförseln som styrs genom att fläkten går igång med bestämda tidsintervall.*

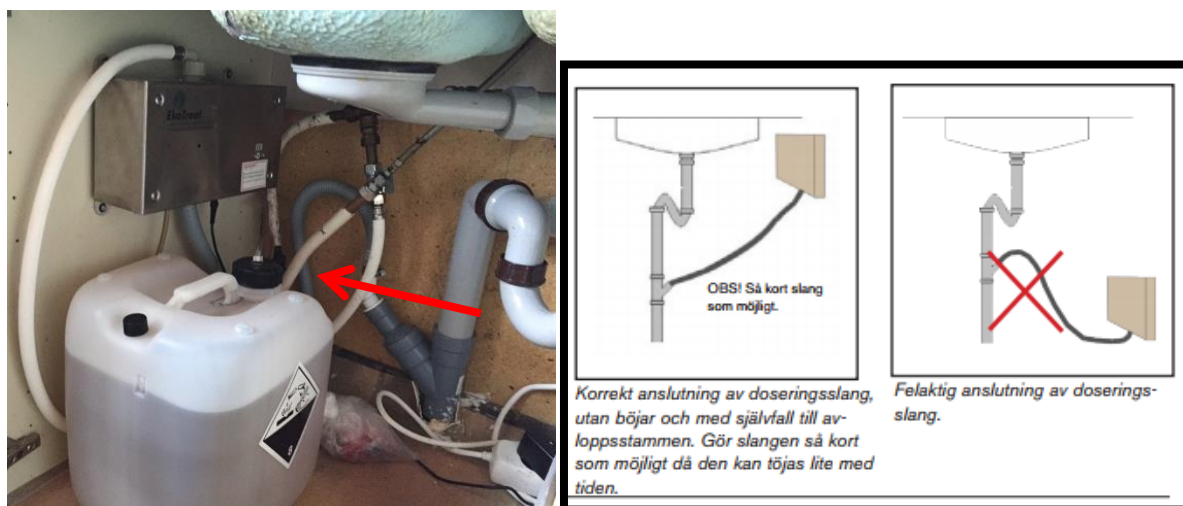


Bild 31 Anläggning 37. Felaktigt installerad fosforfällningsenhet.

## 5.4 Förekomst av slam

Det oväntade bifyndet av mycket slam i de markbaserade anläggningarna föranledde oss som tidigare nämnts att justera upplägget för projektet och göra upprepade inspektioner över tid. 16 stycken infiltrationsanläggningar och en markbädd med kemfällning fick besök 2-6 gånger. Tabell 3 visar datum för återbesöken och vad som noterades okulärt med en färgskala i förhållande till förekomsten av slam i fördelningsbrunnen, luftningsrör samt både och.

ID	Besök 1	Besök 2	Besök 3	Besök 4	Besök 5	Besök 6
1	2016-05-19	2017-05-11	2017-10-10			
2	2016-05-19	2017-03-09	2017-05-11			
3	2016-05-19	2016-12-08	2017-02-23	2017-03-09	2017-05-11	2017-10-10
4	2016-05-20	2017-05-02				
5	2016-05-20	2016-09-28	2016-11-24	2017-05-02		
6	2016-06-13	2017-02-10	2017-04-20	2017-10-11		
7	2016-11-01	2016-12-08/saknas uppgift	2017-02-10/saknas uppgift	2017-03-09	2017-05-11	2017-10-10
8	2016-11-01	2017-05-02				
9	2016-11-01	2016-12-08	2017-02-10	2017-03-09	2017-05-11	2017-10-10
10	2016-11-10	2017-02-10	2017-04-20			
13	2016-11-14	2017-03-02				
14	2016-11-14	2017-02-10	2017-03-02	2017-04-20	2017-10-11	
17	2016-11-18	2017-02-10	2017-04-20			
19	2016-11-24	2017-05-02	2017-10-11			
20	2016-11-24	2017-10-11				
34	2016-11-20	2016-11-24	2017-05-17			

Tabell 1 Slamförekomst i infiltrationsanläggningar över tid

ORANGE = slam i fördelningsbrunn och luftare

GUL = slam enbart i luftare eller fördelningsbrunn

GRÖNT = Ej slam

Några fastighetsägare gjorde under projektiden åtgärder i form av spolning/rengöring och undersökning av om något ovidkommande vatten belastade anläggningarna, men vi har inte kunnat se något tydligt mönster för vare sig uppkomsten av slam eller frånvaron av slam. I åtminstone en anläggning (nr 9) har fastighetsägaren uppgivit att fördelningsbrunn och luftare gjorts rent, men slammet har återkommit. I en annan anläggning (nr 3) har fastighetsägaren uppgivit att inga åtgärder gjorts, men slammet har tidvis försvunnit.

2016-05-19



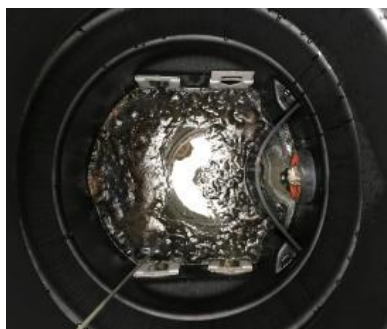
2016-12-08



2017-02-10



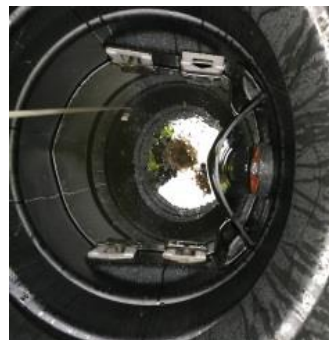
2017-03-09



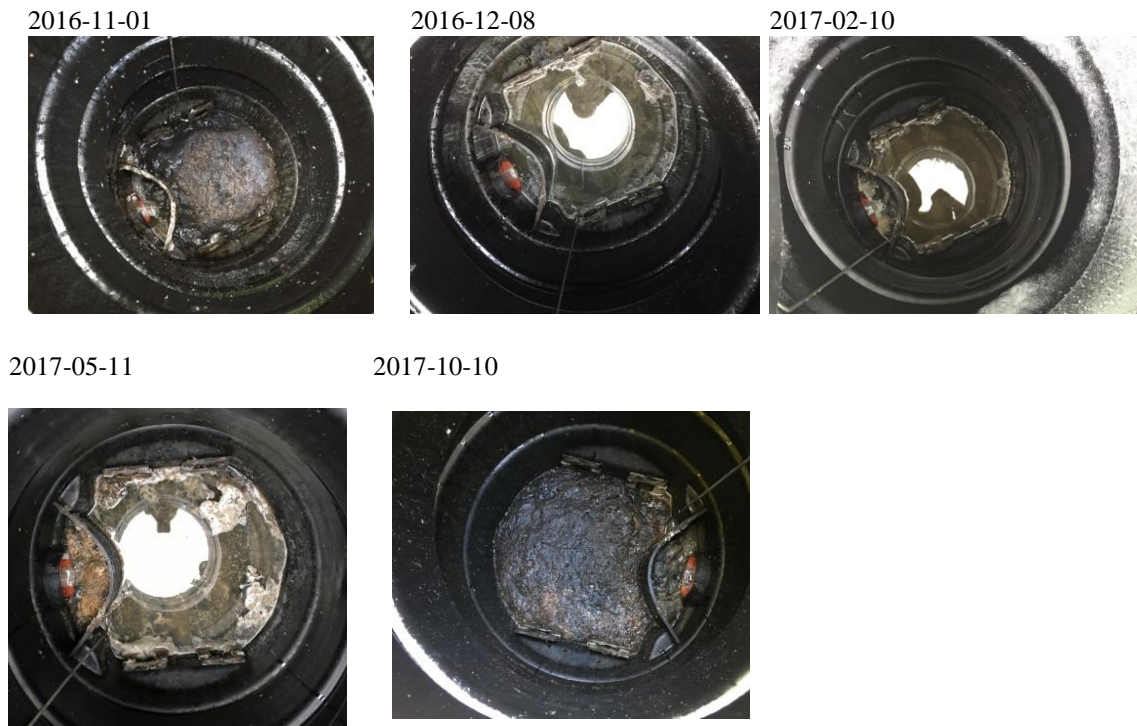
2017-05-11



2017-10-10



*Bild 32 Anläggning 3. Utveckling av slam i fördelningsbrunn över tid. Fastighetsägaren uppger att inga åtgärder vidtagits. Det fanns slam av varierande mängd även i luftarna, men ofta torrt, ihoptorkat "skruvs" på botten. Vid besöket 2017-10-10 var vattnet "tjockt som ärtsoppa".*



*Bild 32 Anläggning 9. Utveckling av slam i fördelningsbrunn över tid. Fastighetsägaren har gjort rent mellan 1:a och 2:a besöket. Det fanns slam av varierande mängd även i luftarna.*

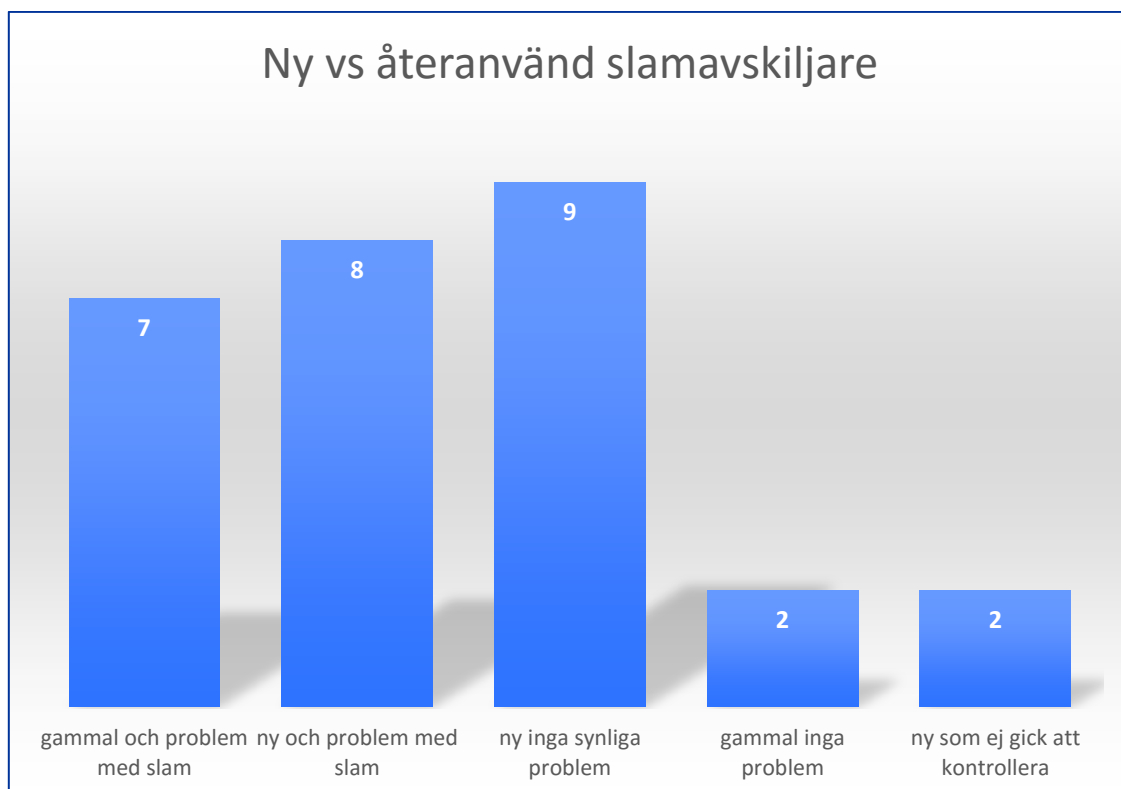
Anläggning nummer 34 var en anläggning med kemfällning och efterföljande biologisk rening i en markbädd. Vid våra två första besök hade anläggningen över 10 cm tjockt slam och vatten ståendes i luftningsrören. Dock ingen dämning i fördelningsbrunnen. Vid tredje besöket var det inget slam i luftningsrören men det stod fortfarande vatten i luftningsrören. Fastighetsägaren berättade att de sedan förra besöket haft stopp och därför grävt upp tillloppsledningen till slamavskiljaren. Det visade sig att det var ett brott på ledningen.

Det kan finnas många olika orsaker till varför det finns slam i fördelningsbrunnen och luftningsrören. Exempelvis problem med slamavskiljningen, inläckage, högt grundvatten som hindrar flödet och syresättningen i anläggningen, tekniska fel på anläggningen, obalans i mikrobiologin, sättningar i bädden som gör att slam ställer sig i slutet på ledningen - eller något annat. En hypotes vi funderat på var om slamförekomsten kunde ha med åldern på slamavskiljaren att göra. Vi kan dock inte se att det finns någon sådan korrelation, men underlaget är litet och det kan finnas samvariation med andra parametrar som är okända (diagram 2).

Vi noterade dock att somliga återanvända äldre slamavskiljare verkade ha en oklar slamavskiljande funktion.



Bild 33 Äldre återvänd slamavskiljare



Figur 6 Förekomst av slam i fördelningsbrunn och luftare relaterat till om slamavskiljaren var ny eller gammal



## 6 Diskussion

### 6.1 Uppföljande besök efter anläggandet - finns ett behov?

Båda projekten i sin helhet visade på ett stort behov av att göra återbesök på nyanlagda små avloppsanläggningar när de varit i drift en tid. Att göra uppföljningen har visat sig fylla flera funktioner för alla inblandade: fastighetsägaren, leverantören, entreprenören och tillsynsmyndigheten. Att relativt snabbt i tid kunna ge respons till fastighetsägaren som då har möjlighet till eventuell reklamationsrätt vid fel eller brister i anläggningens utförande eller respons till ägaren på hur anläggningen sköts fram till besöket, var positivt.

#### 6.1.1 Vad fyller ett uppföljande besök för behov för olika parter?

Det är viktigt att vara tydlig i kommunikationen med fastighetsägarna – några av de fastighetsägare vi besökt uppfattade vår inspektion som ”ytterligare krav på en redan åtgärdad anläggning” och blev irriterade över att vi kom så snart efter att vi varit ute på tillsyn förra gången. Vi vill snarare se det uppföljande besöket som en hjälp för verksamhetsutövaren att nå en väl fungerande anläggning och nytta för investerade medel, även om det självfallet kan rubriceras som en form av tillsyn. Vi konstaterar att det är viktigt att fastighetsägarens närvarar under det uppföljande besöket. Att fastighetsägaren är delaktig och lämnar information om anläggningen och att tillsynsmyndigheten kan ge information och feedback är nödvändigt för en kvalitativ uppföljning.

Ett uppföljande besök ger också feedback till entreprenören som får möjlighet att åtgärda fel i utförandet eller möjlighet att reklamera produkter som inte håller måttet till leverantören som får en värdefull återkoppling i sitt utvecklingsarbete. Detta ger förhoppningsvis en kvalitetshöjning i hela branschen som kommer både konsument och miljö tillgodo samt gynnar producenter och entreprenörer som håller hög kvalitet.

För tillsynsmyndigheten ger det möjlighet till kvalitetsgranskning av prövningsprocessen, hur bra utredningarna inför ett tillståndsbeslut är och hur väl man lyckats förmedla information till fastighetsägaren. Sammantaget borde den här insatsen med uppföljande besök kunna ge bättre fungerande små avlopp då eventuella brister kan upptäckas i ett tidigt skede och då också förhoppningsvis kan justeras.

### 6.2 Tillsynsmetod

#### 6.2.1 Behov av standardiserade kontrollmöjligheter

I projekten har vi testat några, för oss, nya verktyg och redskap. Det har höjt kvaliteten på tillsynen och ger oss bättre svar på funktionen hos anläggningarna, men kräver också att anläggningarna i framtiden utformas bättre fysiskt så att kontroll är möjlig.

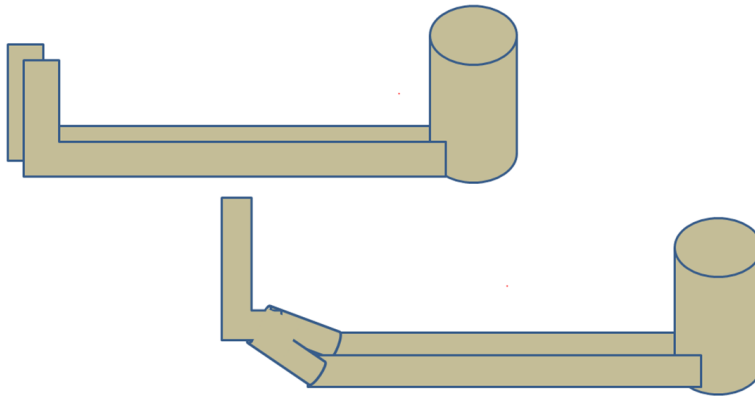
Vi har sett ett behov av att utveckla en mer standardiserad metod som beskriver vilka kontrollpunkter som ska finnas, hur de kan följas upp och hur de ska dokumenteras så att det t ex är enkelt att veta vilken kontrollpunkt som exempelvis ett foto visar. Hur ett foto tas är inte heller helt självklart, vare sig i tillsynen eller när en entreprenör ska redovisa installationen utifrån en kontrollplan. Utvecklingen av en sådan standardiserad metod anpassad per avloppsteknik har inte rymts inom dessa projekt, och är därför en framtida utvecklingsfråga, möjligen inte för oss utan för avloppsbranschen och för Havs- och Vattenmyndigheten som är den nationella vägledande myndigheten för små avlopp.

Vi använder här inte begreppet ”standardiserad” i betydelsen att vi tycker att en formell EN- eller SIS-standard behöver tas fram utan vi avser helt enkelt att det vore bra om det fanns någon form av generella riktlinjer kring vad som rimligen bör finnas i form av kontrollpunkter på en viss avloppsteknik och hur de ska följas upp när anläggningen väl är i drift. En sådan redogörelse för framtida kontroll borde dessutom bifogas en tillståndsansökan och utgöra underlag för prövningen. I projekteringskedet för ett nytt avlopp kan de specifika anpassningarna göras till just den anläggningens förutsättningar.

### 6.2.2 Behov av kontrollpunkter på avloppen

I projekten konstaterade vi att det är viktigt att anläggningarna i sin utformning tillåter kontroll, vilket också uttrycks i det allmänna rådet om små avloppsanordningar HVMFS 2016:17. Av grundkraven framgår att en avloppsanordnings funktion bör vara enkel att kontrollera, att anläggningen bör vara utformad så att underhåll och service underlättas samt att det bör finnas möjlighet att ta prov på det avloppsvatten som kommer ut från anordningen. För minireningsverk kan t ex provtagning vara mycket svår att utföra om det inte är förberett för detta redan i anläggningsskedet. Det bör därför vara självklara villkor i ett tillstånd att det finns givna fysiska punkter för funktionskontroll i anläggningen, och att dessa som vi nämnt ovan är redovisade redan i ansökningshandlingarna.

Det är t ex nästintill omöjligt att kontrollera funktion på en markbaserad anläggning om det saknas fördelningsbrunn och luftningsrör. Är fördelningsbrunnen djup är det vidare mycket svårt att kunna se nivåerna på utloppen. Men även om det finns sådana kontrollmöjligheter är det inte alltid som de är användbara. Ett exempel är luftarna till en markbaserad anläggning. Är de ihopdragna till en gemensam luftare, eller dragna åt sidan är det svårt att veta vad de representerar. Ligger de på samma höjd som spridarledningen eller inte? Dessutom kan änden på ledningen ha satt sig eller påverkats på något annat fysiskt sätt så att det blir vatten stående i luftaren utan att det innebär att det står vatten i spridarledningen i sig. Vi konstaterar också att det är svårt för fastighetsägarna att ställa in fördelningen till spridarledningarna - det finns bättre och sämre konstruktioner men det är tydligt att här finns utrymme för teknikutveckling.



*Bild 34 Botten på luftare på en markbaserad anläggning representerar inte alltid nivån på spridarledningarna*

Ett exempel på en anläggning som blev riktigt besvärlig att kontrollera är den infiltration som enligt tillståndet villkorats med både fördelningsbrunn, luftare på spridningsledning och grundvattenrör. På plats gick det utöver trekammarbrunnen endast att se 2 grå luftare (en av dem inringad i rött på bild 35 nedan) med ett inbördes avstånd av 30 m. Det var svårt att avgöra vad de representerade! Det framgick inte av vare sig ritningar eller redovisning i utförandeintyget.

Fastighetsägaren uppgav senare att den enda spridningsledningen var 30 m lång och att en luftare satts i början och i slutet av ledningen. Men luftarna var samtidigt uppdragna högre i terräng och botten på luftarna var därför uppenbarligen inte representativa för spridningsledningens botten. Grundvattenrör saknades helt och kompletterades med i efterhand (inringat med blått på bilden nedan). Utifrån den uppskattade nivån på spridningsledningen hamnade dock botten på grundvattenröret endast ca 40 cm under densamma, vilket innebär att röret inte är användbart för att kontrollera grundvattennivån. I just detta ärende är det extra viktigt att ha koll på grundvattennivån eftersom det ligger en vattentäkt nedströms. Förvisso bedömd av geohydrologisk konsult att vara utanför påverkanszonen, men sker transporten i mättad zon går det snabbare för mikroorganismer att spridas.



Bild 35 Infiltration. Blå inringning = grundvattenrör. Röd inringning = luftare.

Sammanfattningsvis såg vi under projekttiden att om det i framtiden ska vara möjligt att utföra en tillsyn med kvalitet så behöver kontrollpunkterna på de olika anläggningstyperna vara bestämda redan vid tillståndsprövningen. Det borde vara rimligt att det anges i ansökan var och hur kontroll av anläggningen ska göras när den väl är tagen i drift, oavsett teknik. Inte minst är det en rättvisefråga – den som har ”en mer kontrollerbar anläggning” riskerar att drabbas av fler krav från tillsynsmyndigheten eftersom det rent konkret finns fler möjligheter att upptäcka eventuella brister. Det innebär också att det finns ett behov av att i högre grad jämföra de olika avloppsteknikerna vad gäller möjligheten till kontroll. Det är t ex inte möjligt att provta en infiltration på samma sätt som man kan provta ett minireningsverk, men om infiltrationen förses med ett grundvattenrör utöver andra kontrollpunkter så närmar sig graden av kontroll varandra oberoende av teknik. Detta är således ett argument för att fortsätta med krav på grundvattenrör.

### 6.2.3 Vad ska bedömningen av en anläggning basera sig på?

När vi utför tillsyn av äldre markbaserade avloppsanläggningar så är det praxis att bedömningen i hög grad utgår utifrån hur det ser ut i just luftningsrören och fördelningsbrunnen. Förvisso med viss medvetenhet om den begränsning som text tidigare i rapporten beskriver och naturligtvis som en del i en helhetsbedömning där andra kriterier ingår. Under projekttiden har vi dock flera gånger ställt oss frågor kring vad vi ser vid en inspektion och vilka slutsatser vi generellt kan dra av det vi ser vid ett enda inspektionstillfälle?

Konstaterandet att förekomsten av mycket slam i fördelningsbrunnen och i luftningsrören kan variera över tid och att även de nya anläggningarna uppvisar hög slamförekomst, gör att vi först behöver ifrågasätta om ett enda inspektionstillfälle räcker för att göra en korrekt bedömning av anläggningens status. Att titta ner i fördelningsbrunnen är en ögonblicksbild eftersom det är ett ständigt flöde genom den till anläggningen och att titta ner i luftningsrör är ett mycket litet ”mått” på hur det ser ut i spridningsledningen, för vi vet ju inte något om hur det står till med exempelvis sättningar eller brott på ledningen. Vi vet inte heller om slamförekomst i sig kommer att medföra en ökad risk för igensättning eller inte. Kan det kanske bero på vilken typ av slam det är – slam i en fördelningsbrunn eller i luftarna kan se ut på många olika sätt. Är slammet vi ser för övrigt ett resultat av slamflykt eller bildas det sekundärt i anläggningen? Det är inte alltid helt självklart. För övrigt - hur ser en helt normal anläggning ut? Vi ser ett generellt behov av att tydliggöra vad som är en normal anläggning - när finns anledning till oro för att anläggningen kan sätta igen?

Ett annat projekt (där Kungsbacka var en av de deltagande kommunerna) var den studie av markbaserade anläggningar som RISE (tidigare JTI) genomförde under 2016 -2017. Resultaten från projektet tyder på att relativt många anläggningar (15 %) kan ha problem med mycket höga nivåer i spridarrören, vilket skulle kunna tyda på igensättningsproblem eller sättningar i bäddmaterialet. Projektet drog också slutsatsen att det inte är givet att hög nivå i spridarrören måste betyda att anläggningen inte fungerar som den ska. Fyra faktorer som kan minska risken för höga nivåer i spridarrör är jämn fördelning mellan spridarrören, att man använder ett tvättat spridningslager, att man genomför faktiska mätningar på filtermaterialet (t.ex. via kornstorlekskurva eller permeabilitetstest) och att man ser till att fördelningsbrunnen inte innehåller stora mängder flytslam. I projektrapporten anges också att man haft kontakt med ett par tillverkare av markbaserade anläggningar. Båda dessa anser att mindre mängder slam i en fördelningsbrunn inte behöver vara källa till oro. (Ida Sylwan, 2017)

Problemet för tillsynsmyndigheten är i hög grad att det är svårt att avgöra när det då finns anledning till oro. Anläggningen kanske fortfarande fungerar hydrauliskt, men finns mycket slam i fördelningsbrunnen eller luftarna är det svårt att helt förbise detta eftersom det skulle kunna bli ett framtida igensättningsproblem. Det finns ofta en önskan om att hjälpa fastighetsägarna till en anläggning med lång livslängd och bra funktion, inte minst eftersom det kan dröja 10 år eller mer innan vi kommer tillbaka till samma anläggning igen. Bör tillsynsmyndigheten ge några råd om åtgärd och i så fall vilka? Det saknas bra underlag för vilka åtgärder fastighetsägaren kan/ bör vidta. Att ta bort slammet och ev spola ledningarna är en åtgärd som ibland vidtas, men det är oklart om det har den förväntade effekten.

### 6.3 Hur viktig är ventilationen?

Resultaten från röktesten är svårtolkade. Det var många anläggningar där det inte gick att verifiera ventilation, och vi hittade inga anläggningar där det gick att se att det fanns ett drag genom anläggningen från luftaren på spridningsledningen. I de fall där vi kunde se att rök kom över nock så var det på de anläggningar där vi satte rökpatronen i slamavskiljaren.

Naturvårdsverkets gamla allmänna råd 1987:6, numer faktablad 8147, anger att ” för att eliminera risken för obehaglig lukt från slamavskiljaren erfordras god ventilation. Denna bör utföras på så sätt att avskiljaren ansluts till en ventilerad avloppsinstallation i en byggnad och avluftas över byggnadens tak. Genom skorstensverkan kommer självdrag att uppstå. Luft kommer därvid att sugas in i anläggningen via otätheter och öppningar och transporteras ut över taket genom luftningsöret. Alternativt kan slamavskiljaren förses med separat ventilation. Ventilationsöppningen bör då vara minst 75 mm i diameter, Denna lösning kan dock ge luktproblem.” Beskrivningen illustreras med en bild av hur det är tänkt att fungera:

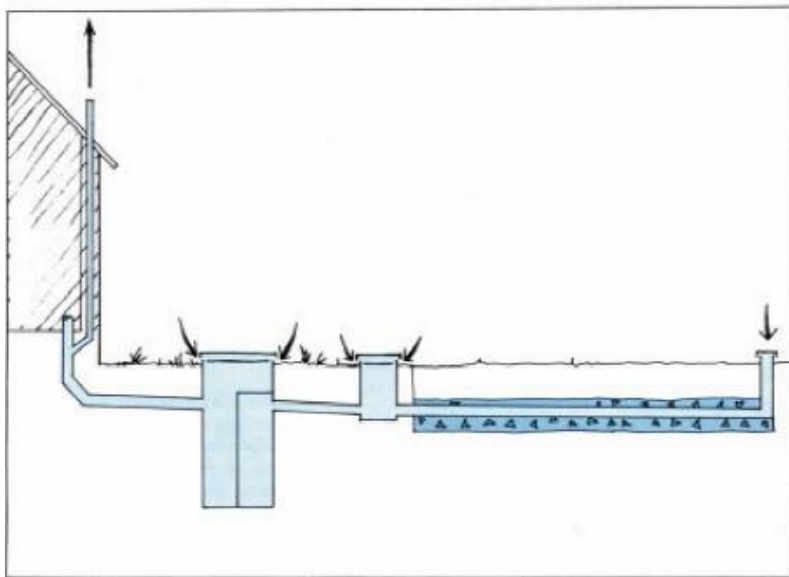


Bild 36 Skiss på ventilation på infiltrationsanläggning. Naturvårdsverket, AR 1987:6

Samtidigt anger Naturvårdsverkets gamla faktablad om infiltrationer att luftning på spridarledningarna egentligen inte behövs:

#### 4. Ventilation

Avloppssystemet bör ventileras genom att anslutas till en ventilerad avloppsinstallation i en byggnad och avluftas över byggnadens tak. Det är inte nödvändigt att ha ett luftningsrör i änden av avloppsanläggningen. Tillräckligt mycket luft sugas in genom otätheter i systemet för att ventilationen skall fungera ändå.

En annan, men sämre lösning, är att förse slamavskiljaren med en separat ventilation. Ventilationsöppningen bör då vara minst 75 mm i diameter. Denna lösning kan ge luktproblem.

Detta råd från Naturvårdsverket bygger sannolikt på rapporten Avloppsvatteninfiltration (Naturvårdsverket, 1985) som föregick AR 1987:6. Där hittar man följande text som beskriver luftningen av markbaserade anläggningar samt en bild som beskriver syreförhållandena i en mer och en mindre igenslammad markbädd:

## Luftning

Luftning av infiltrationsanläggningar görs för att förbättra de aeroba förhållandena och därmed nedbrytningen av föroreningsämnen. Luftningens betydelse för den hydrauliska kapaciteten är emellertid tveksam. Efter en tids drift av en infiltrationsanläggning eller markbädd, kommer det att stå vatten eller åtminstone föreliggande vattenmättnad i infiltrationsytan. Luften ovanför kommer därför inte att tränga längre ned än till vattenspegeln, varför luftning av fördelningsröret kommer att tillföra allt för litet syre för att förhindra anaeroba förhållanden i detta lager (fig 5:4). I markbäddar däremot, där man har ett dräneringsrör, kan luft via detta rör diffundera upp genom den omättade zonen till underkanten på igenslammingszonen liksom från sidorna i omgivande jordmassor. Syrediffusion i torr jord är ca 10 000 gånger större än i vatten. Därav följer att syrediffusion genom biohud som tidvis är dämnd med avloppsvatten är obetydlig, jämfört med diffusion genom intilliggande vattenomättad jord. Vid stötblastning sugs luft in efter vattnet vid varje dosering. Detta gör att infiltrationsanläggningar och markbäddar icke behöver någon form av luftningsrör till fördelningsledningarna. I markbäddar med täta sidor, genom nedschaktning i täta jordarter eller tätgjorda med t ex plastduk, kommer syret att diffundera upp till igensättningszonen underifrån t ex via dräneringsrören, som därför kan anslutas till luftningsrör, som når upp ovanför markytan.

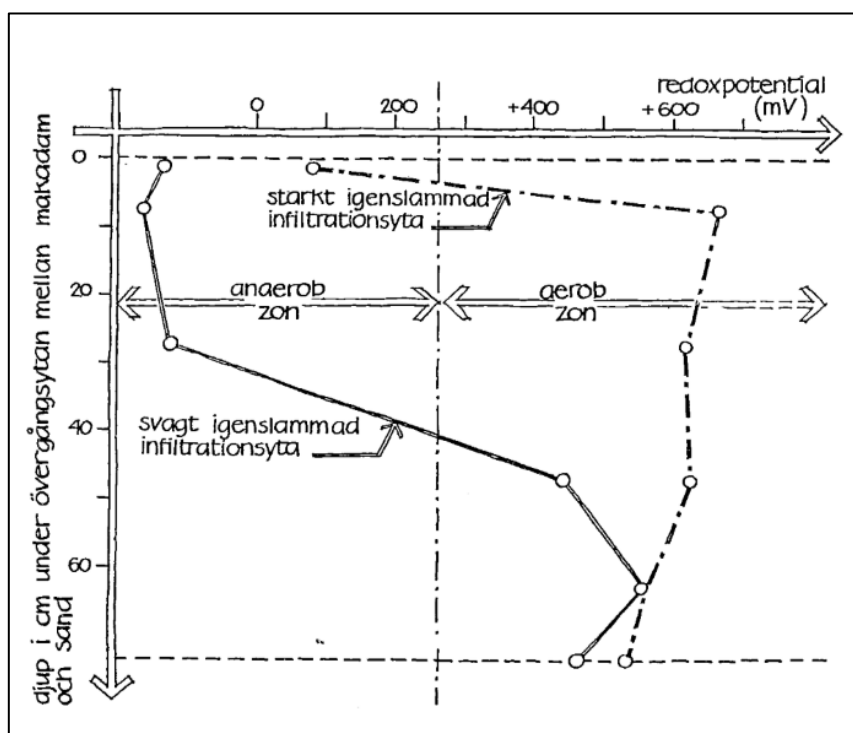


Bild 37 Redoxförhållanden i en svagt och en starkt igenslammad markbädd. Gränsen mellan aerobi och anaerobi ligger vid ca 230 mV. Källa (Naturvårdsverket, 1985)

En tillverkare av avloppsprodukter är av uppfattningen att det är dålig ventilation av slamavskiljaren som skapar problem senare i anläggningen:

**Besvärande mängder flytslam**

1. Dålig ventilation av slamavskiljaren. Avskiljaren skall avluftas genom fastighetens VA-system och upp över taknock på huset. Bristande ventilation kan bero på sättningar i avloppsledning som skapar vattenlås i rören eller att man har installerat en vacuumventil på taknocken. Miljön i slam-avskiljaren vid dålig ventilation gynnar de bakterier som orsakar flytslam.

**Besvärande lukt från slamavskiljaren**

1. Dålig ventilation. (Se ovan under 1)

2. Backspolnings och regenereringsvatten från någon form av vattenreningsutrustning för dricksvatten får inte ledas till slamavskiljaren. Sattlösningar och kaliumpermanganat från dessa slår ut bakteriekulturen i såväl slamavskiljaren som i efterföljande reningssteg, varför backspolnings och regenereringsvatten skall ledas till dagvattnet.

3. Utsläpp av alla slags kemikalier, lösningsmedel, sprit, rengöringsmedel typ klorin som negativt påverkar slamavskiljarens bakteriefloa.

En annan tillverkare menar att ”om det finns svackor på inkommande rör från hus till anläggning, kan vatten bli stående och fylla hela röret, som ett vattenlås. Luftflödet kan då inte nå takets avluftning och även orsaka dålig lukt. Det åtgärdas med att rören rätas upp.”

I bilagorna till handboken om små avlopp från 2008 ( (Naturvårdsverket, 2008) finns följande konstaterande:

Om slamavskiljningen inte fungerar som den ska kan infiltrationen sätta igen. Problem kan också uppstå när ventilationen är otillräcklig. Då uppstår syrebrist med växling till anaeroba bakteriestammar som producerar ett geléartat ”överskotts-slam” som ger igensättning. Detta kan lätt uppfattas som att igensättningen beror på slamflykt.

Problem med igensättning eller otillräcklig rening på grund av felaktig lokalisering och installation är vanligt förekommande.

Det är alltså inte otänkbart att slamförekomst i fördelningsbrunn och luftare kan vara kopplad till brister i ventilation av framförallt slamavskiljare.

En anläggning där vi inte kunde bekräfta fungerande ventilation hade problem med mycket slam i markbädden (se bild 36). Under projektiden gjordes åtgärder. Det framkom då att det var ett brott på ledningen mellan huset och slamavskiljaren.



Slamavskiljaren med fosforfällning var därmed oventilerad. Efter att ledningen reparerats gjorde vi återbesök och då var slammet i luftarna borta. Kanske berodde det på den åtgärdade ventilationen?



*Bild 38 Slam i luftarrör på markbädd*

Vi ser ett FoU-behov kring såväl slambildning som ventilation av små avloppsanläggningar. Vi har under projektens gång känt en oro för hur vi ska hantera slamfrågan och vilken information vi ska ge fastighetsägarna. Löper de en risk att deras nya anläggning kommer att sätta igen? Vilka åtgärder är vettiga att vidta? I brist på konkreta svar har vi under våren 2017 initierat ett projekt där Luleå Tekniska Universitet är huvudman i samarbete med Chalmers tekniska högskola och oss. Syftet med projektet är att titta närmare på förekomsten av slam. Vad det har för sammansättning mikrobiologiskt och i möjligaste mån hur det uppkommer och vad det betyder för anläggningens funktion. Projektet har fått medel från Havs- och Vattenmyndigheten och pågår under 2017-2018. En del svar har vi sålunda förhoppning om att vi kan få i samband med detta projekt, men det behövs generellt sett klargöras på vilket sätt en avloppsanläggning behöver ventileras för att funktionen ska nå full potential och för att risk för t ex igensättning inte ska finnas. Vi upplever att det finns många bud om vad som behövs och inte behövs. Möjligen finns redan forskning kring frågan, men det behöver i så fall sammanställas och presenteras så att resultaten blir tillgängliga för oss och andra miljökontor som brottas med de praktiska frågorna.

## 6.4 Tidpunkt för det uppföljande besöket

Ett uppföljande besök behöver anpassas i tid så att det matchar anläggningstypen. Gemensamt för alla anläggningar är att de behöver ha varit i drift under minst ett års tid, gärna något längre. Slamsugning bör inte heller ha skett alldeles innan besöket, vilket behöver kontrolleras med renhållningsentreprenören. Mer tekniskt avancerade anläggningar behöver också varit fullt ut driftsatta och haft ett första servicebesök. Flera leverantörer avvaktar inkoppling av kemfällningen tills att det biologiska steget är i balans.

Markbaserade anläggningar behöver besökas under den tid på året då grundvattnet står som högst. När detta infaller i Kungsbacka kommun är statistiskt sett sen höst/tidig vinter om det är ett varmt år och tidig vår om det är en kall vinter med tjäle (se avsnitt 6.7.2 nedan om bedömning av grundvattennivåer). Men eftersom det kan variera mellan åren behöver grundvattennivåerna följas via SGU:s grundvattenövervakning, vilket innebär att ett uppföljande besök inte kan planeras in alltför lång tid i förväg. Det kräver en viss flexibilitet i tillsynsplaneringen. Det är också möjligt att det krävs mer än ett besök på en anläggning för att kunna göra en korrekt bedömning.

## 6.5 Ingen ny lagstiftning kan förväntas

Havs- och vattenmyndigheten hade i sitt förslag 2016 till ny lagstiftning inom området små avlopp föreslagit funktionskontroll av ackrediterat kontrollorgan inom 12-24 månader efter att en anläggning tagits i drift. Det skulle i så fall ersätta behovet av att tillsynsmyndigheten gör ett uppföljande besök på anläggningarna, men hade också krävt att det fanns en tydlighet i hur och vad det är kontrollorganet skulle kontrollera och vad som hänt i fall det fanns brister. Vid dags dato har regeringen meddelat att man inte går vidare med lagförslagen. Det innebär att uppföljande besök faller på tillsynsmyndigheten själv att utföra.

Hade det uppföljande besöket utförts av ett ackrediterat kontrollorgan hade den ordinarie tillsynen kunnat börja när de var klarlagt att anläggningen var rätt anlagd, installerad och driftsatt. Vi kan se att en fördel med att låta ett ackrediterat kontrollorgan göra det uppföljande installationsbesöket hade varit att det blivit tydligare med de olika ansvarsrollerna. Det är ibland svårt att tillståndsmyndigheten är samma som tillsynsmyndigheten och ibland t o m samma person. De är lätt att man som fastighetsägare tycker att det är myndighetens ansvar att anläggningen fungerar såsom avsett eftersom det ju är myndigheten som ställt kravet på att anläggningen ska utföras. Å andra sidan finns det ju fördelar genom att vi som myndighet har god kännedom om anläggningen och under vilka förutsättningar den godtagits.

I detta sammanhang kan det vara på sin plats att kommentera den skillnad vi ser mellan att kontrollera att en anläggning ser ut att fungera tekniskt, respektive att kontrollera att den uppfyller tillstånd med villkor. En anläggning kan mycket väl se ut att fungera (om den är möjlig att kontrollera vill säga), men följer därmed inte nödvändigtvis tillstånd och villkor. Vi har exempel på anläggningar i projektet där avloppstekniken ersatts av en annan, anläggningar som placerats på annan plats än den tillståndsgivna eller att utformningen blivit en annan än den man ansökt om och fått tillstånd till.

## 6.6 Prövningsprocessens roll i att få bra små avlopp

Vi har under projektets gång konstaterat att det inte är ”bara” ett uppföljande kontrollbesök vi behöver jobba vidare med utan vi behöver se över hela prövningsprocessen så att vi förebygger att problem uppkommer. Det är i förebyggande syfte viktigt

- att tillräckligt detaljerat underlag finns innan tillstånd meddelas - vilket innefattar kartor, produktbeskrivning med specifikationer kring skötsel, ritningar över utförandet, inhämtning av berördas synpunkter, att markundersökningar utförts i tillräcklig omfattning m.m
- att sökanden har getts utrymme att hinna få förståelse för vad som förväntas av hen i form av skötsel av sin nya avloppsanläggning och vilka krav som behöver uppnås
- att anläggningen i största möjliga mån blir utförd tekniskt korrekt men också att eventuella fel upptäcks i ett så tidigt skede som möjligt vilket innebär att underlaget för granskningen efter utförandet behöver hålla en hög kvalitet

Detta kommer sannolikt att innebära högre krav på kvaliteten på ansökningshandlingar och utredningar innan ett tillstånd kan beviljas och på redovisningen efter anläggningsarbetet. Detta kan uppfattas som negativt av den sökande, men i slutändan så kommer det ha positiva effekter på hur väl anläggningen fungerar när den väl är anlagd och tagen i drift. Det borde gynna alla - fastighetsägaren, leverantören, entreprenören, tillsynsmyndigheten och miljön.

En svårighet är att förbättrade ansökningshandlingar oftast också kommer att innebära att sökanden får behov av hjälp med att upprätta dem. Det råder i Kungsbacka redan idag brist på konsulter som åtar sig denna typ av uppdrag. De stora konsultfirmorna avstår helst dessa ”små uppdrag” då de egentligen inte kan ta ut fulla kostnaden för dem på en privatperson. Den kommande certifiering av entreprenörer som avloppsbranschen frivilligt åtagit sig att arbeta fram, kommer förhoppningsvis att förbättra läget för den som ansöker om en inte alltför komplicerad anläggning, men vi ser också att här finns utrymme för en ny eller växande yrkesgrupp ”avloppsprojektörer”.

## 6.7 Mätning av grundvatten

Att mäta avståndet till grundvattenytan var inte helt problemfritt eftersom det finns en viss osäkerhet i metoden. Den lägsta möjliga mätpunkten på infiltrationsanläggningen i förhållande till grundvattenytan borde alltid vara i botten på luftningsröret. Dock är den punkten osäker på grund av att man inte kan vara helt säker på luftarnas utformning, om de är dragna lite åt sidan eller om sättningar uppstått. Vi märkte att det enklaste är att mäta på utloppen i fördelningsbrunnen, om en sådan finns. Man behöver kompensera för att mätpunkten i fördelningsbrunnen ligger högre än änden av spridningsledningen. Det är dock ändå intressant att mäta från botten på luftarna (om man vet att de inte är dragna åt sidan) då man får en uppfattning om fallet på spridningsledningen eller om det uppstått sättningar i bädden.

### 6.7.1 Vilket avstånd är det mellan infiltrationsytan och högsta grundvattenytan?

Eftersom det inte är underkanten på spridningsledningen som representerar infiltrationsytan, den ligger längre ner där spridningslagret slutar och biohuden utvecklas, så behöver man ha korrekta ritningar över anläggningens profil i förhållande till spridarledningen, spridningslager och grundvattenröret:

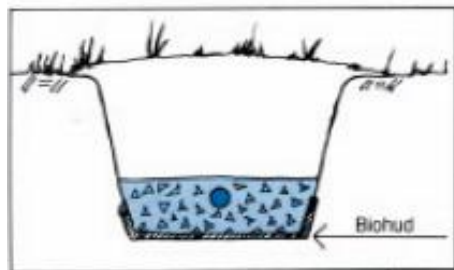


Bild 39 Principen för infiltration samt biohudens läge (Naturvårdsverket, 1986)

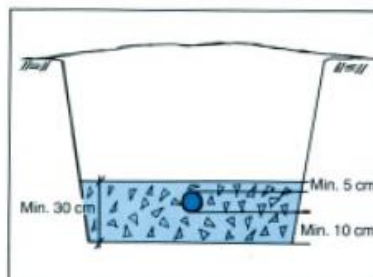


Bild 40 Rekommenderad minsta tjocklek på spridningslagret (Naturvårdsverket, 1986)

Om infiltrationen är gjord enligt faktablad 8147 så är det ett avstånd mellan underkant på spridningsledningen och infiltrationsytan som är minst 1 dm. Det är alltså en sak att mäta upp avståndet från spridningsledningen till grundvattenytan, en annan att avgöra om villkoret är uppfyllt eftersom det inte alltid är kristallklart var infiltrationsytan ligger, speciellt om anläggningen är byggd med moduler. Olika leverantörer av biomoduler har olika uppfattning om var infiltrationsytan ligger i deras produkt. Infiltrationsytan är enligt vår uppfattning den yta där avloppsvatten kommer i kontakt med det underliggande markmaterialet och skulle därmed ligga *under* biomodulen vid denna typ av anläggningar. Vi ger ett exempel från en av anläggningarna vi besökte (nr 10), en infiltration med moduler där tillståndet bland annat anger följande villkor:

- A. Makadamens botten ska i infiltrationen, efter bortschaktning av matjordsskiktet, förläggas på en nivå maximalt 0.8 m under nuvarande markyta.
- B. Avståndet mellan infiltrationsytan och högsta grundvattenytan får inte understiga 1 m
- C. Infiltrationsbädden ska förses med ett grundvattenrör (minst 110 mm diameter) där nivåskillnaden mellan spridarröret och grundvattenrörets botten ska vara minst 120 cm

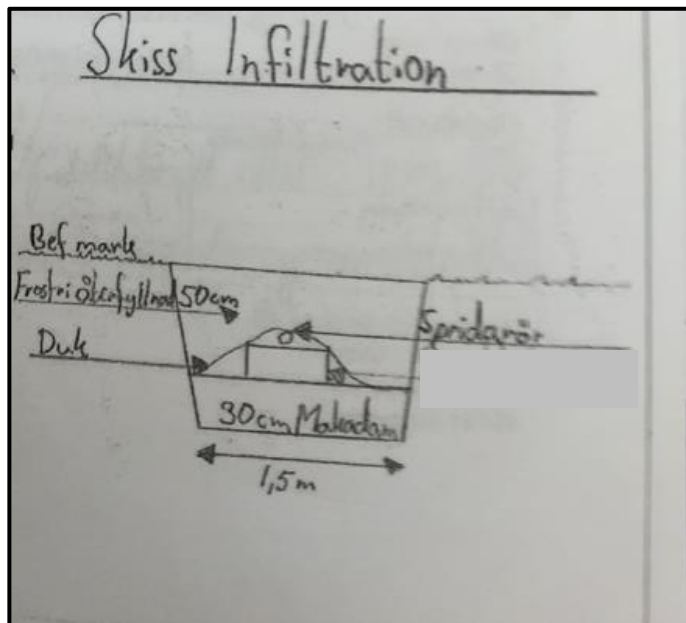
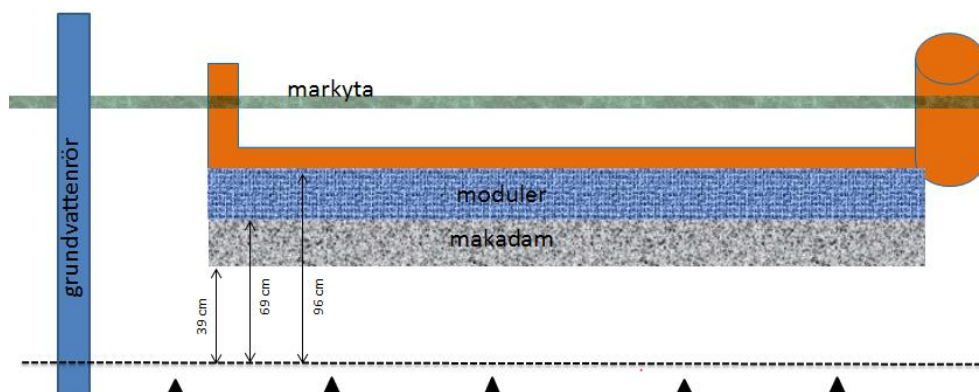


Bild 41 Ritning från tillståndsansökan, anläggning nr 10.

Avvägning av nivåer vid besöket gav följande resultat:



Figur 7 Skiss över uppmätta avstånd i anläggning nr 10.

Det är 96 cm från botten på spridarledningen (eller egentligen från botten på luftarröret som sitter i övre kanten på modulraden, inte direkt på spridarledningen) till den synliga grundvattenytan i grundvattenröret. Med en viss marginal för felmätning så uppfylls kravet i villkor B, om handläggaren med villkoret avsett att infiltrationsytan ligger strax under infiltrationsröret, vilket borde vara slutsatsen av villkor C. Det är dock endast 69 cm mellan underkant på modulerna och grundvattenytan. Och från botten på makadammen (30 cm tjock) är det 39 cm till grundvattenytan. SGU anger dessutom att den aktuella grundvattennivån vid inspektionstillfället var ”mycket under det normala”.

Den aktuella modulleverantören uppger i sin lägningsanvisning att 1 meter till högsta grundvattenyta ska uppnås från underkant på spridningsröret, dvs leverantören definierar att infiltrationsytan ligger *ovanpå* modulerna. Dessutom har

vi i detta fall ett extra makadamlager under modulerna (tillagt av den sökande) vilket inte kan antas ha samma förmåga att vare sig reducera mikroorganismer eller binda fosfor som om det hade varit sand eller morän.

Det är sålunda svårt att utifrån den aktuella villkorsskrivningen avgöra om anläggningen följer villkoren. Det är också oklart om intentionerna generellt med det allmänna rådet HVMFS 2016:17 (Havs- och Vattenmyndigheten, 2016) om minst 1 meter till högsta grundvattenyta är uppfyllt om avståndet mäts från botten på spridarröret ovanpå modulen. Kanske borde vi begära redovisning av oberoende testresultat från modul tillverkare så att vi kan avgöra om tillräcklig rening uppnås även med en reducerad omättad zon ner till grundvattenytan? Biohuden kommer förvisso att utvecklas redan i modulen och biohuden är mycket viktig för reningskapaciteten, men om det är tillräckligt eller ej har vi ingen kunskap om.

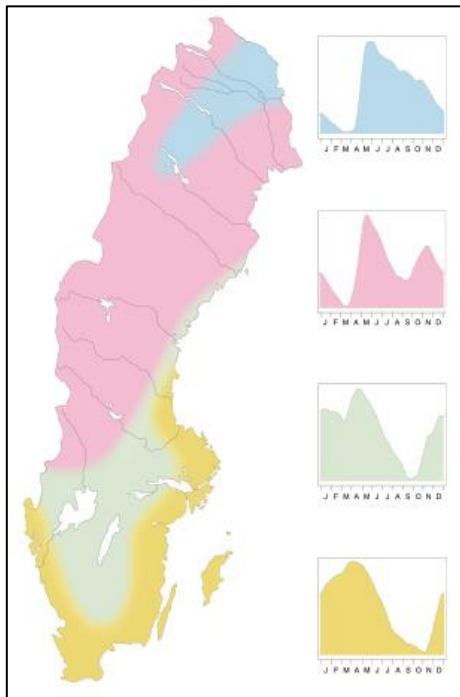
Det är också svårt att veta om och hur mycket nivåerna i grundvattenröret påverkas av att det är satt i anläggningen eller vid sidan av anläggningen. Hur mycket lägre blir nivån om röret sitter i kanten? I våra anvisningar står det att röret ska sitta vid sidan av, men detta har inte alltid följts. En nackdel med att grundvattenröret sitter mitt i anläggningen är risken för att orenat avloppsvatten når grundvattnet direkt om det sker ett genombrott i anslutning till grundvattenröret.

Oavsett så inser vi att mätning av grundvattennivån inte är någon exakt vetenskap där 105 cm till grundvattenytan accepteras medan 95 cm inte gör det.

Otäta markbäddar fungerar delvis som en infiltration och kan även de påverkas av höga grundvattennivåer. Markbäddar som ligger i tätskikt kommer inte i sig att påverkas av grundvattennivåerna, så länge som tätskiktet verkligen är tätt, men perioder med hög nederbörd kan medföra att det blir ytvatteninflöde till markbädden.

#### 6.7.2 Hur ska vi bedöma grundvattennivåerna i ansökningsskedet?

Vi har sett problem med att anläggningar ligger för lågt i förhållande till grundvattenytan. Det innebär att vi behöver vara noggrannare i ansökningsprocessen och kräva in mer underlag till hur man bedömt avståndet till högsta grundvattenyta. Rent allmänt så bör förundersökningar av grundvattennivå inklusive provgroppgrävning i första hand ske vid tillfällen på året då grundvattenytan kan förväntas vara nära sina högsta nivåer. När detta är varierar beroende på var i landet man befinner sig. De högsta grundvattennivåerna förekommer normalt sett i samband med snösmältningen eller efter långa perioder med kraftigt regn (inte under vegetationsperioden). Men i vår kommunala handläggning vid prövning av små avloppsanläggningar är det sällan det går att pricka in provgroppgrävning till mars-april-maj då grundvattennivåerna generellt borde vara som högst i Kungsbacka. Se SGU:s regimkarta nedan:



Figur 8 Karta över grundvattennivåns årstidsvariation i olika delar av Sverige. Källa SGU 2017.

Utifrån resultat från SGU:s grundvattenövervakning är det dock sannolikt att grundvattennivåerna i små magasin i morän i Kungsbacka varma år inträffar i november-december snarare än i april-maj. Vi återkommer till denna fråga senare i detta avsnitt, men oavsett när högsta grundvattennivåerna inträffar så är det svårt att pricka in provgroppgrävning till rätt tidpunkt.

Det är inte bara när på året som en förundersökning med provgrop görs som har betydelse för hur en infiltration senare kommer att fungera. Även jordarten har stor betydelse för hur grundvattenytan kommer att variera under den driftsatta infiltrationen. Tittar vi på en jordartskarta över Kungsbacka kommun så ser vi att stora delar av kartan är antingen röd eller gul. Rött betyder berg (eller tunna jordlager) och gult betyder lera. Insprängt i de röda fälten finns partier som är gråblå – det är morän. Större partier med orange fält (sand, grus) finns egentligen bara på Onsalahalvön och längst ner i sydväst på Ölmanäshalvön. Det innebär att många av infiltrationsanläggningarna i Kungsbacka sannolikt ligger i morän. Vi har dock ingen egentlig statistik över detta. I texten som följer utgår vi från att anläggningen avses placeras i morän i ett litet grundvattenmagasin, vilket sannolikt är det vanligaste fallet. Det utesluter inte att ansökningar om infiltrationer i t ex svallgrus eller i stora magasin kan inkomma, men vi fokuserar inte på dessa specifika fall i texten som följer.

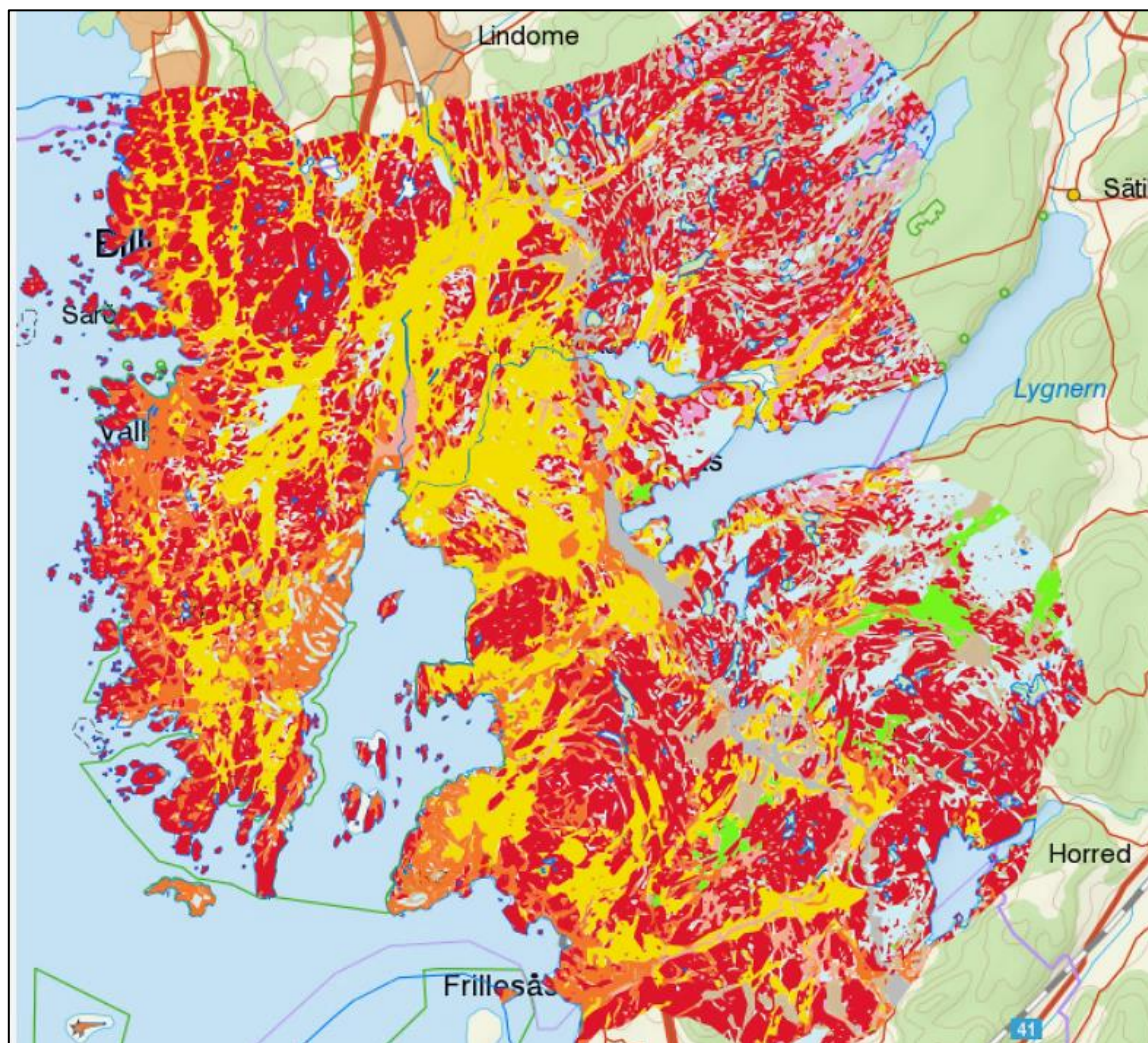


Bild 42 Karta över jordarter i Kungsbacka (från SGUs jordartskarta) . Rött = berg, gult = lera Orange= sand,grus Gråblå = morän

En sammanställning av SGUs nivåmätningar i moränområden år 2007 visade att djupet till grundvattenytan från markytan åtminstone vid något mättillfälle har varit mindre än 1 meter vid 85 % av stationerna i de områden som bedömts vara så kallade inströmningsområden, d.v.s. områden med ett relativt högt terrängläge. På lägre nivåer i terrängen är djupet till grundvattenytan ofta mindre än 1 meter under någon del av året varje år. (Naturvårdsverket, 2008)

Grundvattennivån varierar också relativt kraftigt under året i moränområden, se tabell nedan. Upp till 2 m är inte ovanligt. Även i andra jordarter än morän är djupet till grundvattenytan ofta åtminstone tillfälligtvis mindre än 1 meter från markytan, även om variationen är mindre i homogena jordarter. (Naturvårdsverket, 2008)



Jordart	Variation (m) <sup>1</sup>
Grusigt material (t ex grusig sand)	< 0,5
Sand	0,4 – 0,8
Silt	0,5 – 1,0
Sandig morän	1,0 – 1,5
Sandig-siltig morän	1,5 – 2,0
Siltig-lerig morän	2-3

Tabell 1 Grundvattenytans variation (m) under året i några vanliga jordar (Naturvårdsverket, 1986)

Dessutom orsakar tillförseln av spillvatten till en infiltration en viss höjning av grundvattennivån. Den hydrauliska konduktiviteten och den effektiva porositeten i marken kommer i stor utsträckning att bestämma hur mycket grundvattennivån rakt under infiltrationsanläggningen kommer att höjas. Detta innebär att höjningen är försumbar i grövre jordarter inom fält A men kan vara av avgörande betydelse i finare, som t ex sandig-siltig morän som är en relativt vanlig jordart i Kungsbacka. Detta beskrivs väl genom de bilder som finns i Naturvårdsverkets faktablad 8147 Små Avloppsanläggningar från högst 5 hushåll (tidigare Allmänna Råd 87:6):

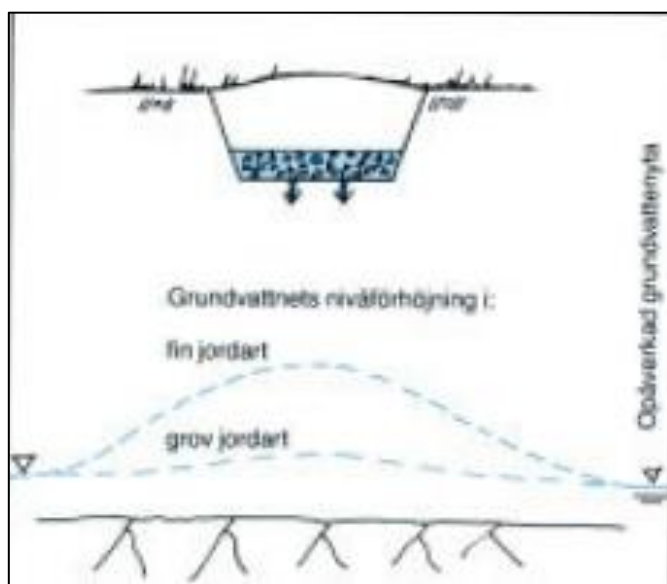


Bild 43 Grundvattenytans förhöjning i olika jordarter (principskiss) AR 1987:6

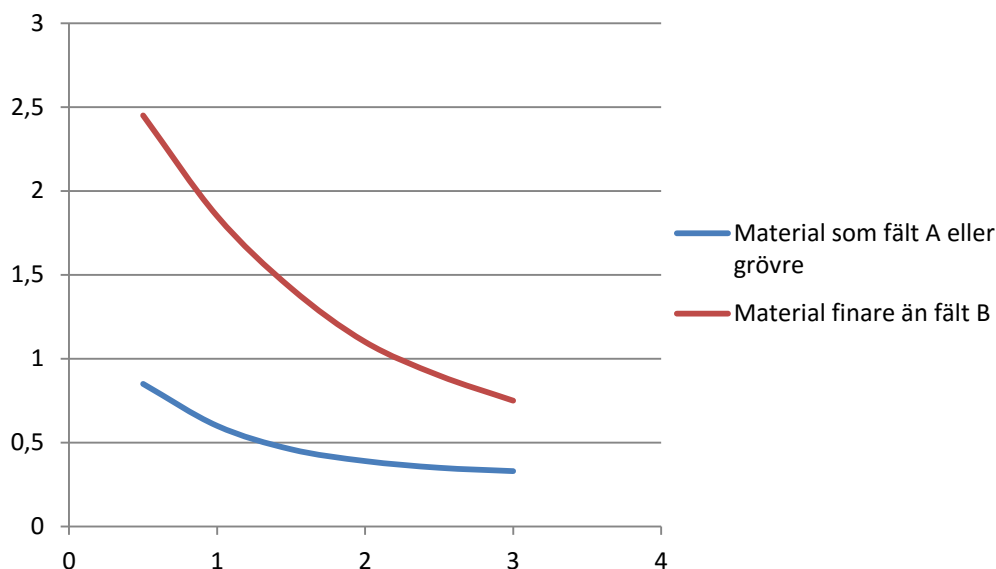


Diagram 1 Ungefärliga värden för grundvattenytans förhöjning rakt under infiltrationsanläggningen i jordarter inom fält B. Övre kurvan avser ett material vars siktkurva motsvarar begränsningslinjen i fält B, och den undre motsvarar högra begränsningslinjen. Förlaga från AR 1987:6.

I ”Små avloppsanläggningar- handbok till allmänna råd” (Naturvårdsverket, 2008) drar SGU slutsatsen ”att detta sammantaget innebär att i områden med morän, andra finkorniga jordarter eller ytligt bergläge kan det vara svårt att uppnå minst 1 m skyddsavstånd till högsta grundvattenyta, även i områden som bedöms vara huvudsakliga inströmningsområden.” Det är alltså svårt att under hela året klara minst 1 meter mellan infiltrationsyta och grundvattenyta för en infiltration i morän, speciellt eftersom infiltrationsytan i normalfallet ligger mer än 40-50 cm under markytan.

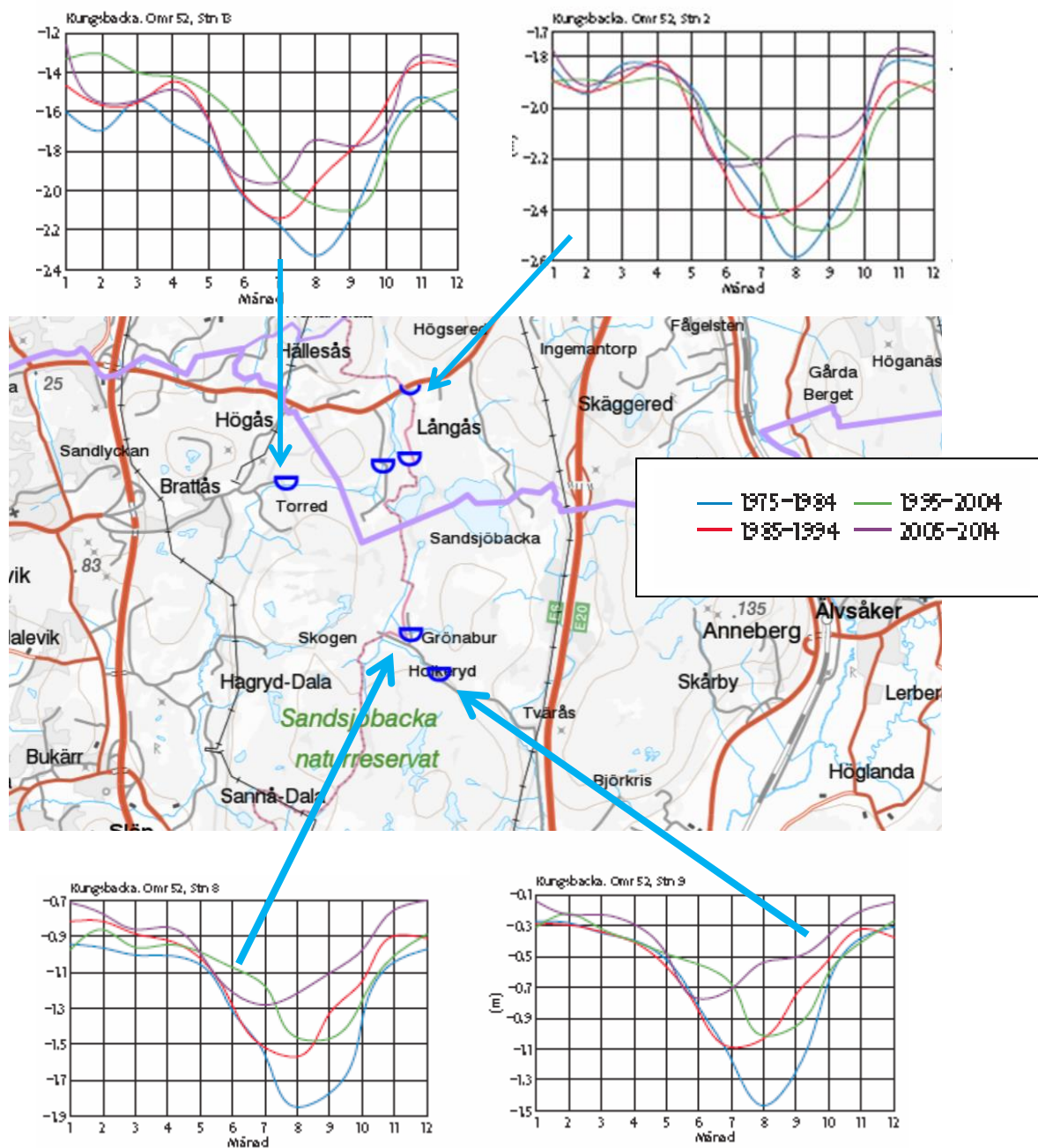
Utifrån projektresultaten är det sannolikt att för lite hänsyn har tagits i projektering och prövning till såväl grundvattenståndsvariationer som till förhöjning av grundvattenyta på grund av tillförsel av avloppsvatten. För att en anläggning ska klara av att uppfylla kravet är en noggrann utredning inför projektering och anläggande av helt avgörande betydelse. Med en korrekt bedömd högsta grundvattenyta blir det lättare att lägga infiltrationen på rätt höjd för att undvika att i ett senare skede tvingas göra om den om villkoret om minst 1 meter till högsta grundvattenyta inte följs.

Hur ska då vi kommunala handläggare av avloppsansökningar kunna ta hänsyn till dessa grundvattenvariationer? Det är som nämnts tidigare inte möjligt att styra när på året en provgrop grävs och att sätta ett grundvattentrör en lång tid i förväg skulle förvisso vara önskvärt, men är inte heller alltid praktiskt möjligt. Vi behöver därför hitta andra möjligheter. En möjlighet – som vi redan gör - är att skaffa oss en uppfattning om högsta grundvattenyta genom att titta i provgropen. Det är då viktigt att ostörd och tydlig jordlagerföljd finns att tillgå. Syrebrist uppstår i de zoner där grundvattnet fluktuerar och bildar mörkfärgade jordlager. Ett färgomslag i jordlagren ger en uppfattning om var högsta grundvattennivå kan antas vara. Ett annat och kompletterande alternativ är att kompensera för provgropsgrävning vid felaktig tidpunkt genom att försöka uppskatta utifrån jordart och tidpunkt för

grävning hur mycket högre grundvattnet kan förväntas stå. SGU publicerar i slutet av varje månad ett digitalt nyhetsbrev med kartor över landets grundvattennivåer (<https://www.sgu.se/grundvatten/grundvattennivaer/>). Där visas grundvattennivån i relation till månadens medelnivå. I ”Små avloppsanläggningar- handbok till allmänna råd” finns riktvärden för djup till högsta grundvattenyta i moränmark kopplat till grundvattensituationen enligt SGUs månadskarta. I tabellen nedan visas hur de avlästa värdena kan korrigeras för att uppskatta den högsta sannolika grundvattennivån i de fall inga långa mätserier finns från närområdet:

Grundvattensituation enligt SGUs månadskarta	Avdrag från uppmätt djup till grundvattenytan från markytan för att få uppskattning av minsta avstånd till grundvattenytan
Mycket över de normala	0,5 (m)
Över de normala	1
Nära de normala	1,5
Under de normala	2
Mycket under de normala	2,5

Med en lång mätserie från närområdet är beslutsunderlaget bättre i det enskilda ärendet, men det är inte alltid detta finns. I Kungsbackaområdet finns dock sex övervakningsstationer för grundvattennivåer, varav fyra har ingått i en analys över tid av variationerna i grundvattenstånd, se bild på nästa sida. Graferna är hämtade från rapporten ”Grundvattennivåns tidsmässiga variationer i morän och jämförelser med klimatscenarier” (SGU, Hanna Lagergren, 2015). I rapporten har data sammanställts i 10-årsintervall från 1975 och fram till 2014.



Station 52:13 : Slutet magasin, morän, intermediärt område

Station 52:2 : Öppet magasin, morän, inströmningsområde

Station 52:8 : Slutet magasin, morän, utströmningsområde

Station 52:9 : Slutet magasin, morän, utströmningsområde

Det är främst station 52:2 som är av intresse för avloppsprojektören och avloppshandläggaren eftersom det är ett öppet magasin i morän i ett inströmningsområde. Små avlopp ska ju helst läggas i inströmningsområden. Dels ser man av den långa mätserien att den högsta grundvattenytan generellt sett ligger upp mot ett par decimeter högre nu än vad den gjort som lägst under perioden 1975-2014, dels ser man att de högsta nivåerna infaller något tidigare än vad den översiktliga regimkartan visar. Samtidigt så ligger de lägsta nivåerna också högre än tidigare.

SGU uppger på förfrågan att upp till tre mil från en övervakningsstation i ett litet magasin så är statistiskt sett mätvärdena från grundvattenrören en bättre källa till information än den övergripande regimkartan (Theolin, 2017). Det innebär att högsta grundvattennivåerna i små magasin i morän i Kungsbacka sannolikt ofta inträffar i slutet av november/början på december snarare än i april-maj. En förklaring till detta kan vara hög grundvattenbildning under varma vintrar utan tjäle och snö (Theolin, 2017).

För att sammanfatta så drar vi slutsatserna att:

- grundvattennivåerna i morän generellt sett ligger ett par decimeter högre nu än tidigare, det kan påverka tillsynen av äldre anläggningar som kanske har tillståndsgivits och lagts med utgångspunkt från andra förutsättningar än vad vi har nu
- högst grundvattennivåer i morän har vi i Kungsbacka sent på hösten/tidig vinter- om det är en varm höst/vinter utan tjäle och snö. Annars ligger troligen grundvattennivåerna som högst i april.
- vid provgrovsgrävning behöver en bedömning av den uppmätta grundvattenytan relateras till den för tidpunkten allmänna grundvattennivån, samt kompensation göras för att grävningen eventuellt inte skett när nivåerna varit som högst
- genom att följa SGU:s tidsserie från övervakning i grundvattenrör 52:2 så kan vi få en lokalt anpassad bild av hur grundvattennivåerna i morän varierar och använda den för att avgöra om den sökande har kompenserat tillräckligt för provgrovsgrävning vid fel tidpunkt respektive avgöra om det är rätt tillfälle för tillsyn av grundvattennivåer
- kompensation behöver göras även för den förhöjning som blir under anläggningen på grund av att avloppsvatten släpps på. Förhöjningen är beroende av jordart och hur tjockt det grundvattenförande lagret är. För att kunna bedöma det måste provgroparna vara djupare än vad vi ibland accepterar, minst 2-2,5 m.
- vi behöver ställa högre krav på den som ansöker om tillstånd till ett litet avlopp att redovisa hur man kommit fram till var högsta förväntade grundvattennivå ligger

### 6.7.3 Hur ska vi mäta grundvattennivåerna när anläggningen är i drift?

För att kunna bedöma om minst en meter till grundvattenytan uppnås under hela året behöver vi kunna avgöra

- var infiltrationsytan ligger
- om mätningen är utförd vid en tidpunkt då högsta grundvattenyta kan förväntas

Utgångspunkten för tillsyn av grundvattenytans läge utgår alltid från villkor i tillståndet. Beroende på hur villkoret har formulerats kan infiltrationsytan ha definierats på olika sätt och därmed också var avståndet 1 meter till grundvattenytan ska uppnås. Speciellt tydligt är detta när det gäller olika typer av modulanläggningar. Man behöver också ta i beaktande om det anlagts en avskärande dränering i närheten av grundvattenröret eller anläggningen. I projektet visade det sig vid ett flertal tillfällen att dräneringar nog hamnat allt för nära anläggningen.

Den praktiska mätningen av grundvattennivåerna i fält har vi beskrivit i bilaga 2. Förutom att det kan saknas bra mätpunkter att mäta i, att det kan vara osäkert vad mätpunkten representerar och att det kan vara svårt att veta var infiltrationsytan ligger i förhållande till spridningsrören om dokumentation saknas, så är mätmetoden i sig hanterbar. Generellt så ser vi dock ett behov av att definiera begreppet infiltrationsyta tydligare, men också att definiera när en överträdelse av ett villkor om ett minsta avstånd av 1 meter har skett. Mark- och miljööverdomstolen har i ett rättsfall från 2015 slagit fast att rekommendationen på skyddsavstånd på minst 1 meter mellan infiltrationsanläggningens spridningslager och den högsta grundvattennivån är en huvudregel som endast i undantagsfall får frångås, och då bara om risk för förorening helt kan uteslutas. ( Mark-och miljööverdomstolen, mål nr M 9088-14, 21 maj 2015). Kan en mindre avvikelse från 1 meter accepteras och vad är i så fall en mindre avvikelse? Vad är ”risk för förorening”? Hur bör ett villkor om avstånd till högsta grundvattenyta i ett tillstånd formuleras för att vara tydligt och klart för verksamhetsutövaren och kontrollerbart för tillsynsmyndigheten? Vi ser fram emot att rättspraxis på området utvecklas.

### 6.7.4 Hur bör en markbaserad anläggning placeras i terräng?

Placeringen av en markbaserad anläggning är också av stor betydelse för funktionen med avseende på möjligheten att hålla avstånd till grundvattnet. I Naturvårdsverkets allmänna råd från 1987 (numer upphävda) finns följande bild som beskriver hur en infiltration bäst placeras i inströmningsområden:

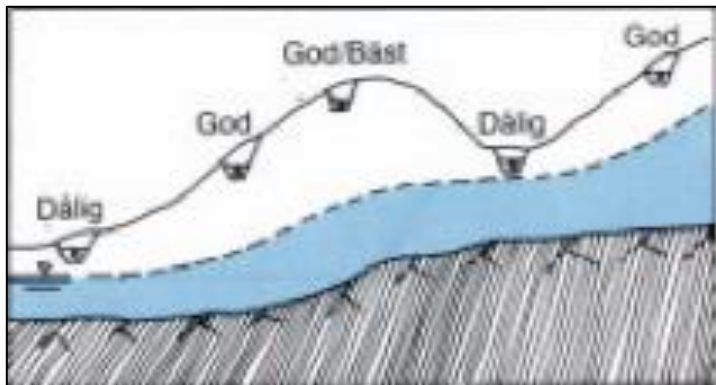


Bild 44 Placering av anläggningen med hänsyn till terrängen (Naturvårdsverket, 1987)

Det finns ibland en svårighet i att hitta bra lägen för infiltrationer eftersom såväl bostadshus som dricksvattentäkter ofta ligger högt i terräng. Ska man klara skyddsavstånd till dricksvattenbrunnar hamnar infiltrationer ofta i intermediära lägen.

Går det inte att hitta en tillräckligt bra placering av en infiltration så är det dags att byta till en annan avloppsteknik, även om det tar emot för att det blir en dyrare lösning. När det gäller de anläggningar vi följt upp i projekten kan vi konstatera att det nog i något fall hade varit bättre att välja en annan teknik än infiltration.

## 6.8 Verksamhetsutövare och konsument

Generellt sett så är den som ansöker om tillstånd till ett litet avlopp en ”svag” verksamhetsutövare – det är oftast en privatperson utan vare sig juridiskt eller tekniskt kunnande som i princip förväntas ansöka om, anlägga och sköta sin miljöfarliga verksamhet (avloppsanläggningen) med samma kunnighet och engagemang som den som yrkesmässigt ansvarar för någon annan typ av miljöfarlig verksamhet. Vi upplever att många fastighetsägare som anlagt ett nytt avlopp känner sig ”klara” när entreprenören gått hem trots att de kanske inte fått den minsta information om hur just deras anläggning ska skötas. De som har problem verkar maktlösa i att få ordning på det som gått snett. Andra är nöjda oavsett hur det ser ut. Men i vilka andra sammanhang köper man något för kanske 150 000 kronor utan instruktionsbok och utan att vara intresserad av att anläggningen verkligen fungerar?

Konsumenträttsligt hamnar ”avloppsägaren” i en svag position då marknaden för avloppsprodukter är stor och komplex – det är svårt att veta vad man ska välja – samtidigt som det kan vara svårt att reklamera en bristfällig anläggning om man inte förstår att den inte håller måttet. För den enskilde fastighetsägaren är ofta måttet på att det fungerar att det går att spola, medan tillsynsmyndighetens perspektiv handlar om reningsfunktionen. Vår begränsade erfarenhet av avloppsärenden som drivits enligt konsumenttjänstlagen har också gett oss uppfattningen att det är svårt för Allmänna reklamationsnämnden att ta sig an ärenden som är alltför komplexa. Saknas dokumentation, detaljerade utredningar och det finns flera möjliga orsaker till att anläggningen inte fungerar som det var tänkt kan Allmänna reklamationsnämnden komma fram till ”att ärendet inte lämpar sig för prövning i nämnden”. Det är därför viktigt att det blir rätt redan från början.



## 7 Slutsatser

### **Det behövs ett uppföljande besök efter 1½-2 år**

Vi har under projektiden blivit helt övertygade om att det behövs ett uppföljande besök en tid efter att en liten avloppsanläggning har tagits i drift. När i tid besöket ska göras behöver justeras utifrån anläggningstyp, grundvattennivåer och tidpunkt för driftsättning, men inom 1½ - 2 år bör passa för de flesta anläggningar.

### **Uppföljande besök kan ersätta slutbesiktning**

En generell slutsats är att slutbesiktning vid anläggandet kan och bör ersättas av ett uppföljande besök när anläggningen tagits i drift. Det är inte möjligt att vid en slutbesiktning i anläggningsskedet avgöra vare sig om alla tekniska detaljer är korrekt utförda eller att anläggningen kommer att fungera klanderfritt när avloppsvattnet släpps på. Det är inte heller tillsynsmyndighetens uppgift att garantera detta vid en slutbesiktning, även om fastighetsägaren felaktigt kan uppfatta det så. Korrekt tekniskt utförande och följsamhet till villkor i tillståndet är verksamhetsutövarens och entreprenörens ansvar. Enbart en kvalitetsförsäkran och redovisning av anläggandet (kontrollplan + utförandeintyg som vi kallar det i Kungsbacka) som ersättning för slutbesiktningen är inte tillräckligt. Ett uppföljande besök kommer också att ge fastighetsägaren en större möjlighet att använda sig av sin reklamationsrätt enligt konsumentlagstiftningen om det kan konstateras att det finns fel i produkten eller installationen. Samtidigt kan också entreprenören och leverantören få snabbare feedback på installationen och produkten.

### **Det måste finnas representativa fysiska kontrollpunkter**

En annan slutsats är att för att ett uppföljande besök ska ge tillräcklig information om anläggningens status behöver det finnas åtkomliga och representativa fysiska kontrollpunkter på anläggningen oavsett avloppsteknik. Det är inte minst en rättvisaspekt att anläggningar utförda med samma teknik har någorlunda samma kontrollpunkter, eftersom en anläggning utan kontrollmöjlighet kan antas komma undan myndighetskrav lättare än en som har kontrollpunkter. Mellan olika avloppstekniker bör det också finnas en jämförbarhet vad gäller möjligheten till kontroll. Vi anser därför att nya infiltrationer i Kungsbacka även fortsättningsvis bör förses med ett grundvattenrör eftersom avståndet till grundvattenytan är ett viktigt mått på anläggningens funktion. Jämför detta med t ex en provtagningsbrunn på ett minireningsverk. För att de fysiska kontrollpunkterna ska komma på plats behöver dessa anges noggrant redan i tillståndsansökan, inklusive en beskrivning av hur kontrollen ska utföras när anläggningen är i drift.

**Tillsynsmetodiken behöver utvecklas ytterligare**

Vi har testat nya instrument och nya metoder för kontrollen vid det uppföljande besöket men en slutsats är att metodiken behöver utvecklas ytterligare för att en kvalitativ bedömning av anläggningens funktion ska kunna göras. God metodik och dokumentation underlättar den upprepade tillsynen över tid. Det finns behov av nationell samsyn kring teknikanpassade metodbeskrivningar som anger vilka kontrollpunkter som bör finnas, hur de kan följas upp och hur de ska dokumenteras.

**Det behövs tydligare bedömningsgrunder- hur ser en normal anläggning ut?**

Det finns också behov av tydligare bedömningsgrunder vad gäller till exempel slamförekomst. Hur ser en normal markbaserad anläggning ut - hur mycket (och vilket) slam eller vatten kan det stå i luftarna och fördelningsbrunnen utan att vara ett tecken på begynnande igensättning? Räcker det med en inspektion för att avgöra anläggningens status? Detta är frågeställningar som ett kommunalt miljökontor inte klarar av att besvara själv. Här finns ett övergripande nationellt behov. Andra frågor som det finns ett behov av att besvara på en mer övergripande nivå är vilka åtgärder som är lämpliga att vidta vid ett visst problem med en anläggning och hur ventilationen ska vara utformad för olika typer av anläggningar för att ge optimal funktion hos anläggningen.

**Vägledning behövs om bedömning av högsta förväntade grundvattenyta**

Vi ser också ett behov av tydligare nationell vägledning från HaV, men kanske i första hand SGU, om hur man kan använda deras grundvattendata för att bedöma högsta förväntade grundvattenyta i samband med en avloppsansökan.

**Vi behöver höja kraven på utredning och underlag i tillståndsprocessen**

De faktiska anmärkningarna på anläggningarnas utförande och funktion som vi fick på köpet när vi utvecklade inspektionsmetodiken ger också upphov till ett antal slutsatser. Anmärkningarna är av olika karaktär:

- A. Anmärkningar som direkt handlar om funktion, t ex brister i kemfällning, inläckage av ovidkommande vatten, sättningar i infiltrationsbädden, snedbelastning mellan spridningsledningarna eller att avloppsvattnet inte kommer dit det ska.
- B. Anmärkningar som handlar om att tillstånd och villkor inte följts, t ex att grundvattenrör inte satts enligt anvisningarna, att det installerats en annan teknik än den tillståndsgivna, att anläggningen hamnat för djupt jämfört med vad tillståndet förutsatt, att avståndet till grundvattenytan inte är tillräckligt. Anmärkningar av denna karaktär kan leda till brister i funktion enligt A men inte alltid. Däremot finns en juridisk konsekvens.
- C. Anmärkningar som handlar om att anläggningen inte är kontrollerbar, vilket innebär att det inte går att avgöra om A) och B) är aktuellt, t ex bristande dokumentation eller avsaknad av korrekt grundvattenrör

Orsakerna till anmärkningarna på anläggningarna är många och de har uppstått på olika ställen i processen: från ansökan, utredning inför tillstånd, anläggande, granskning, driftsättning och underhåll. En slutsats är därför att förbättringspotentialen finns i flera led, där tillståndsprövningsprocessen har en central funktion. Inte minst för att det är vi som tillståndsmyndighet som äger processen och därigenom till stora delar kan styra utfallet av den.

En mer noggrann tillståndsprövning med höjda krav på beslutsunderlagen i ansökan kommer sannolikt att ta både mer resurser och tid i anspråk, men i högre grad garantera att investeringar i nya anläggningar ger den förväntade miljönyttan. Högre krav på en avloppsansökan kommer att medföra ett större behov för en fastighetsägare att ta hjälp med ansökan. Ett behov som i dagsläget kan vara svårt att fylla då det är ont om konsultfirmor som åtar sig projekteringar för små avlopp. Det finns därför sannolikt en spirande marknad för en växande yrkesgrupp av ”avloppsprojektörer”.

#### **Vi behöver förbättra informationen till fastighetsägare och entreprenörer**

Vi har också en pedagogisk utmaning framför oss där informationen till fastighetsägarna och entreprenörerna behöver förbättras, inte minst eftersom en noggrannare prövningsprocess antagligen kommer att uppfattas som krånglig och byråkratisk.

#### **Vi behöver dialog med branschen, forskare, myndigheter och andra berörda aktörer**

Slutligen behöver vi hjälp av och dialog med andra aktörer för att lösa en del av de frågor som uppkommit under projektiden.

## 8 Slutord

Vi har som ett resultat av projektet under hösten 2017 haft interna workshops och arbetsgrupper för att komma vidare med framförallt vilka förändringar vi behöver göra i prövningsprocessen för att förhindra att problem uppkommer med nya anläggningar. Diskussionerna har utöver vad vi redovisat tidigare i rapporten bland annat handlat om

- kriterier för när en ansökan kan anses vara komplett och om vi ska införa en särskild inledande granskningsfunktion för att få större enhetlighet i prövningen
- uppdaterade rutiner för avvisning av en icke komplett ansökan
- vad en ansökan ska innehålla – ny e-tjänst för ansökningsblankett
- hur vi ska formulera korrekta villkor som är möjliga att följa upp
- hur en anläggning behöver utformas för att vara kontrollerbar
- vad vi avser med fackmannamässig service och när det ska vara ett krav
- hur vi beräknar infiltrationsytans storlek och formulerar den som ett tydligt villkor
- information till sökande respektive entreprenörer
- vår roll som tillstånds- och tillsynsmyndighet
- utformning av kontrollplanen och dess funktion

Projekten har därför haft en avsevärd inverkan på vårt interna kvalitetsarbete. Det har gjort oss mycket medvetna om förbättringspotentialen i framförallt prövningsprocessen och det pedagogiska arbete som krävs för att fastighetsägare och entreprenörer ska förstå vikten av en noggrann, men möjligen också vad som kan uppfattas som en mer omständlig, ansökningsprocedur. Vi ser att vi antagligen behöver lägga mer tid i varje tillståndsärende. I viss mån kan digitalisering och andra effektivare arbetssätt kompensera för den tid en mer omsorgsfull prövning kräver.

Totalt sett kommer allt detta att kosta mer i tid och pengar, men om resultatet blir bättre fungerande nya små avlopp anser vi att det är värt det både för oss som tillsynsmyndighet, för fastighetsägaren och för miljön. Investerade medel måste göra full miljönytta.

Utöver det interna kvalitetsarbetet har vi haft en workshop med ett tjugotal avloppshandläggare från kommunerna Mark, Varberg, Falkenberg, Halmstad, Laholm och Hylte för att diskutera resultaten och tolkningen av dessa. Det fanns en relativt god samstämmighet mellan kommunerna i hur vi idag hanterar såväl prövning som tillsyn av små avloppsanläggningar, vilket gör att vi ser att det finns ett större mer övergripande behov av att lyfta frågorna som berörs i denna rapport än att låta det stanna vid hur vi hanterar avloppsfrågorna lokalt i Kungsbacka.

## 9 Ordlista

Förklaring till förkortningar och fackord som används i den här rapporten.  
Definitioner delvis hämtade ur (Avfall Sverige, 2016) (Ridderstolpe, 2009) (Ida Sylwan, 2017)

---

<b>BDT</b>	Bad- disk- och tvättavloppsvatten
<b>Flytslam</b>	Uppflytande ämnen från avloppsvattnet som flyter upp på ytan av vattnet i slamavskiljaren och fördelningsbrunnen.
<b>Fördelningsbrunn</b>	Brunn som fördelar slamavskilt avloppsvatten jämnt till flera spridningsledningar i efterföljande markbaserade reningssteg
<b>Infiltration</b>	Platsbyggd markbaserad anläggning där det slamavskiljda avloppsvattnet renas genom olika skikt uppbyggda av moduler och/eller kross eller naturgrus och sand. När avloppsvattnet passerat skikten sprids det ner i marken där grundvattnet är slutlig mottagare.
<b>Infiltrationsyta</b>	Ytan i övergången mellan spridningslager och underliggande marklager/markbäddssand i en infiltration eller markbädd där biohuden utvecklas
<b>Inspektionsrör</b>	Rör på spridningsledningen som möjliggör kontroll av status på spridarledningen.
<b>Kemfällning</b>	Utfällning av fosfor i avloppsvatten med hjälp av tillsatt fällningskemikalie, normalt baserad på aluminium eller järn. Fosfor binds och sedimenterar till slam som transporteras bort vid slamtömning.
<b>Luftningsrör</b>	Rör som tillför luft till det biologiska steget på avloppsanläggningen.
<b>Markbaserad rening</b>	Avloppsanläggning där rening sker genom ett markbaserat reningssteg (rening i sand, grus, makadam i marken).
<b>Markbädd</b>	Platsbyggd markbaserad anläggning som likt en infiltrationsanläggning består av olika skikt av markmaterial men det rena vattnet samlas upp i botten av markbädden och förs till en ytrecipient.
<b>Modul</b>	Förtillverkad komponent som finns i många olika utföranden. Placeras direkt under spridningsledningen på markbäddar och infiltrationsbäddar.

---

---

<b>Planlaser</b>	Ett instrument som sänder ut en laserstråle i våg till en mottagare. Instrumentet kan mäta upp höjdnivåer i förhållande till olika punkter i terrängen, eller som i det här fallet -på en avloppsanläggning.
<b>Prefabricerad avloppsanläggning</b>	Avloppsanläggning som förtillverkats på fabrik.
<b>Skibord</b>	Vattennivåreglage på utloppen i fördelningsbrunnen.
<b>Slamavskiljare</b>	En eller flera brunnar som separerar fasta och uppslammade partiklar från vattenfas. Normalt första steget på en avloppsanläggning. Slammet avskiljs och vattenfasen går vidare till efterföljande reningssteg på avloppsanläggningen.
<b>Slamflykt</b>	Slam som passerat slamavskiljaren och förts vidare till nästa reningssteg.
<b>Sluten tank</b>	Tank för uppsamling av orenat avloppsvatten. Oftast för toalettavloppsvatten.
<b>Små avloppsanläggningar</b>	Avlopp dimensionerade för upp till 200 personekvivalenter.
<b>Spridningslager</b>	Lager av grövre markmaterial makadam/singel som placeras kring spridarröret i syfte att förbättra spridningen av avloppsvattnet över det underliggande markmaterialet.
<b>Spridningsledning/spridarrör</b>	Perforerat rör som leder ut avloppsvatten i det markbaserade reningssteget.
<b>T-rör/skärm</b>	Anordning på slamavskiljarens utlopp för att minska risken för att flytslam går vidare till nästa del av anläggningen.

---

## 10 Källor

- Avfall Sverige. (2016). *Rapport 2016:12*.
- Driftsassistansen i Östfold/ COWI. (2016). *Minirensanlegg -teori och praksis*. Avløp Norge.
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2016). *Havs- och vattenmyndighetens allmänna råd (HVMFS 2016:17) om små avloppsanläggningar för hushållspillvatten*. Göteborg.
- Ida Sylwan, E. U. (2017). *Funktion hos markbaserade reningsanläggningar i fält*. Uppsala: RISE.
- Inga Herrmann, B. V. (2017). *Slutrapport av projekten Fosforfällor för små avlopp - hur länge fungerar de? och Bakterieuetsläpp från små avlopp*. Luleå: Luleå Tekniska Högskola.
- Miljösamverkan Halland. (2016). *Små avlopp med fosforfälla*. Halmstad: Miljösamverkan Halland & Miljösamverkan Västra Götaland.
- Naturvårdsverket. (1985). *Avloppsvatteninfiltration- Förutsättningar, funktion, miljökonsekvenser*. Naturvårdsverket och Nordiska ministerrådet.
- Naturvårdsverket. (1986). *Naturvårdsverkets faktablad 8147 Små Avloppsanläggningar från högst 5 hushåll*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (1987). *Almänna råd 1987:6 Små avloppsanläggningar*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2008). *"Små avloppsanläggningar- handbok till allmänna råd", Handbok 2008:3*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Ridderstolpe, P. (2009). *Markbaserad rening - en förstudie för bedömning av kunskapsläge och utvecklingsbehov. Rapport 2009:77*. Göteborg: Länsstyrelsen i Västra Götlands län.
- SGU. (u.d.). *SGUs kartvisare*. Hämtat från [www.sgu.se](http://www.sgu.se): <https://apps.sgu.se/kartvisare/> den 10 10 2017
- SGU, Hanna Lagergren. (2015). *Grundvattennivåns tidsmässiga variationer i morän och jämförelser med klimatscenarier, SGU-rapport 2015:20*. Uppsala: SGU.
- (u.d.). *SGUs jordartskarta*.
- Theolin, F. (den 09 10 2017). grundvattengeolog, SGU. (B. Forsberg, Intervjuare)
- Vattenmyndigheten. (u.d.). *VISS*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: <http://viss.lansstyrelsen.se/Exports.aspx> den 30 Oktober 2017

# 11 Bilagor

Bilaga 1 Rutin för uppföljande besök av ny avloppsanläggning

Bilaga 2 Rutin för mätning av grundvattennivå i grundvattenrör

