

Installation guide

---

**Kamstrup wireless M-Bus  
radio network**



### **Ansvarsfraskrivelse**

All informasjonen i dette dokumentet tilhører Kamstrup. Lisens kan brukes fritt av brukeren, og vedkommende kan distribuere informasjonen i sin helhet og uendret, forutsatt at hensikten er å bruke eller evaluere Kamstrups produkter. Distribusjonsrettigheter inkluderer ikke offentlige innlegg eller speiling på internettsider. Bare en kobling til Kamstrups nettsted er mulig på slike offentlige nettsteder.

Kamstrup skal under ingen omstendighet være ansvarlig overfor noen part for direkte, indirekte, spesielle, tilfeldige skader eller følgeskader som oppstår som følge av bruk av denne informasjonen eller arbeid som avledes fra det. Informasjonen leveres som den er, og kommer derfor med absolutt ingen garanti, verken eksplisitt eller implisitt. Det gis ingen rettighet eller lisens under noen som helst intellektuell rettighet, herunder opphavsrett, patent eller varemerke, fra Kamstrup til noen annen part. Denne ansvarsfraskrivelsen inkluderer, men er ikke begrenset til, implisitte garantier til salgbarhet, egnethet for noe som helst bestemt formål og ukrenkelighet.

Informasjonen i dette dokumentet kan endres uten varsel, og skal ikke oppfattes som en forpliktelse fra Kamstrups side. Denne informasjonen anses å være riktig, men Kamstrup påtar seg ikke noe ansvar for eventuelle feil og/eller utelatelser som kan forekomme i dette dokumentet.

### **Informasjon om opphavsrett**

Copyright © Kamstrup A/S  
Industrivej 28  
Stilling  
DK-8660 Skanderborg, Danmark

### **Alle rettigheter forbeholdt**

Grafikken og innholdet i dette dokumentet er Kamstrups eiendom, og inneholder proprietære varemerker og varemerker som eies av Kamstrup.

### **Tredjeparter**

Dette dokumentet kan inneholde koblinger til andre parter. Kamstrup gir ingen garanti eller forpliktelse i forbindelse med denne informasjonen. Slike koblinger er ingen godkjenning fra Kamstrup sin side når det gjelder slik informasjon, og gis bare for oversiktens skyld. Kamstrup er ikke ansvarlig for innholdet eller koblingene som hentes fram av tredjeparter.

# Innhold

<b>1.</b>	<b>Innledning til dette dokumentet</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Generelt om radioteori</b>	<b>6</b>
2.1	Radiosignalforstyrrelser .....	6
2.1.1	Miljømessige og fysiske faktorer .....	6
2.1.1.1	Spredningstap .....	7
2.1.1.2	Absorpsjon .....	7
2.1.1.3	Refleksjon .....	8
2.1.1.4	Kollisjoner, interferens og nærfelt-områder .....	8
2.1.1.5	Topografi .....	10
<b>3.</b>	<b>Installasjon</b>	<b>11</b>
3.1	Målerinstallasjon .....	11
3.1.1	Retningslinjer for målerinstallasjon .....	11
3.1.2	Installasjon i våtrom .....	12
3.1.3	Installasjon i kjeller .....	12
3.1.4	Installasjoner i kummer .....	14
<b>4.</b>	<b>Trimming av installasjoner</b>	<b>15</b>
4.1	Trimming av målerinstallasjonen .....	15
4.2	Trimming av installasjon i kjeller .....	16
4.2.1	Installasjonsscenarioer – antenne i kjeller .....	18
4.3	Trimming av installasjon i kum .....	20
4.3.1	Installasjonsscenarioer – installasjon i kum .....	22
<b>5.</b>	<b>Konsentratorinstallasjoner</b>	<b>24</b>
5.1	Konsentratoren .....	24
5.2	Konsentratortilkoblinger .....	27
5.3	Antenner .....	28
5.3.1	Rundtstrålende antenne .....	28
5.3.2	Panelantenner .....	30
<b>6.</b>	<b>Kabler</b>	<b>31</b>
6.1	Installering av kabel .....	32
6.1.1	Installasjonsscenarioer – kabler .....	33
<b>7.</b>	<b>Installasjon av Kamstrup Repeater 5</b>	<b>35</b>
7.1	Repeater .....	36
7.2	Kobling av måler og repeater .....	38
7.3	Installasjonsscenarioer – repeateren .....	45
7.4	Typiske feilszenarioer .....	46
7.5	Eksempler på gode installasjoner .....	47

8.	check.kamstrup.com	48
9.	Sjekkliste for målerinstallasjon	50
10.	Sjekkliste for installasjon av målerantenne	51
11.	Sjekkliste for konsentratorinstallasjon	52
12.	Sjekkliste for repeaterinstallasjon	54

## 1. Innledning til dette dokumentet

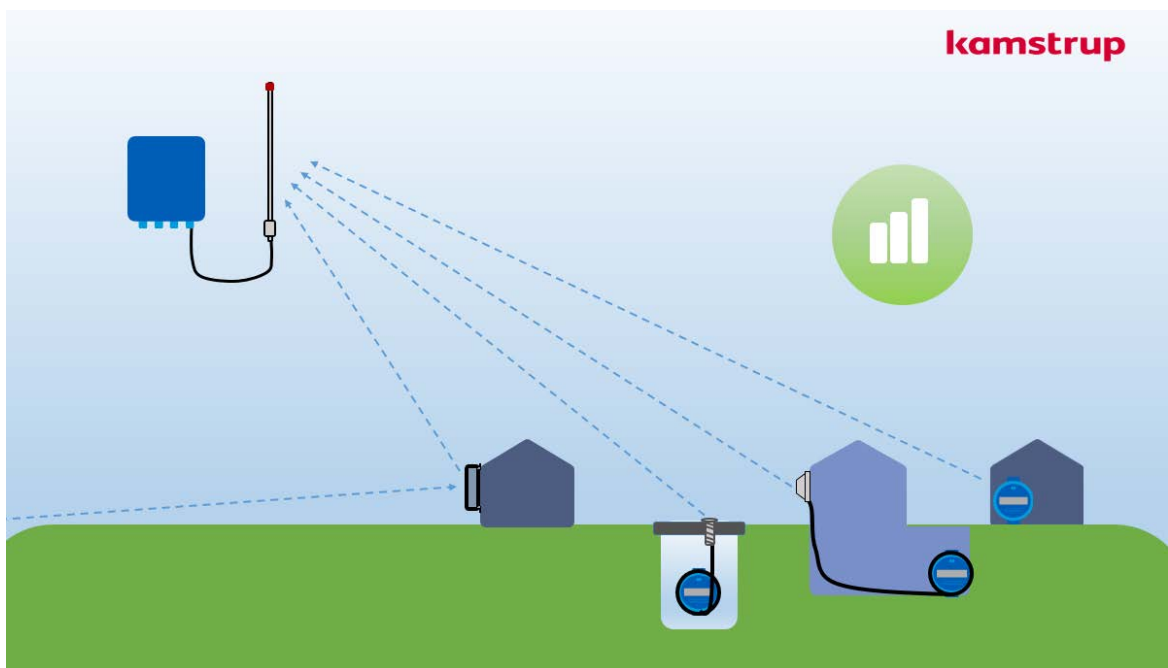
---

Denne installasjonsveiledningen gir et innblikk i installasjonen av radionettverksutstyr knyttet til READy, men kan også brukes ved installasjon av andre typer radionettverk.

Denne veiledningen fokuserer på "beste praksis" innen installasjon av nettverksutstyr for å oppnå best mulig ytelse og unngå gjentatte besøk/trimming av utstyret.

Det vil ikke bli lagt vekt på tekniske spesifikasjoner for hver komponent, men veiledningen gir en oversikt over den totale løsningen og hvordan komponentene kobles på best mulig måte.

For tekniske spesifikasjoner for hver komponent, se <http://products.kamstrup.com/index.php>.



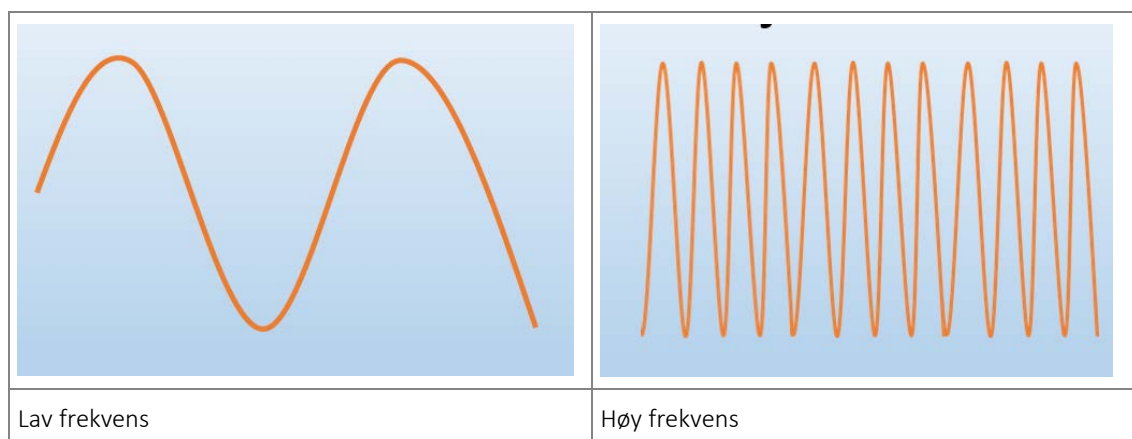
## 2. Generelt om radioteori

---

Radiosignaler er elektromagnetiske bølger som forårsakes av vibrerende elektroner fra en sender-antenne.

Lavfrekvente radiosignaler under 3 MHz følger jordens krumming på grunn av diffraksjon med det atmosfæriske laget. Dette kan potensielt gi global rekkevidde hvis signalet er uhindret og uten interferens. Men lavfrekvente signaler blir lett forstyrret og påvirket av eksterne faktorer, og kan ikke inneholde svært store mengder data.

Når vi arbeider med frekvenser over 3 MHz, som er tilfelle med trådløs M-Bus, opererer vi med "line-of-sight"(LOS)-kommunikasjon. Med denne typen kommunikasjon går radiosignalene i en rett linje mellom senderen og mottakeren på grunn av den høye frekvensen. Hvis vi zoomer inn på en høy frekvens, vil det fremdeles bli sett som svingninger og ikke rette linjer.



Dette betyr at sender og mottaker ideelt sett er rettet mot og kan se hverandre slik at radiobølgene kan bevege seg uhindret mellom dem. Høye frekvenser reflekteres bedre enn lave frekvenser og kan derfor hoppe fra og mellom flater. Radiosignaler med høy frekvens kan inneholde store mengder data, men rekkevidden reduseres eksponentielt med frekvensøkningen.

### 2.1 Radiosignalforstyrrelser

#### 2.1.1 Miljømessige og fysiske faktorer

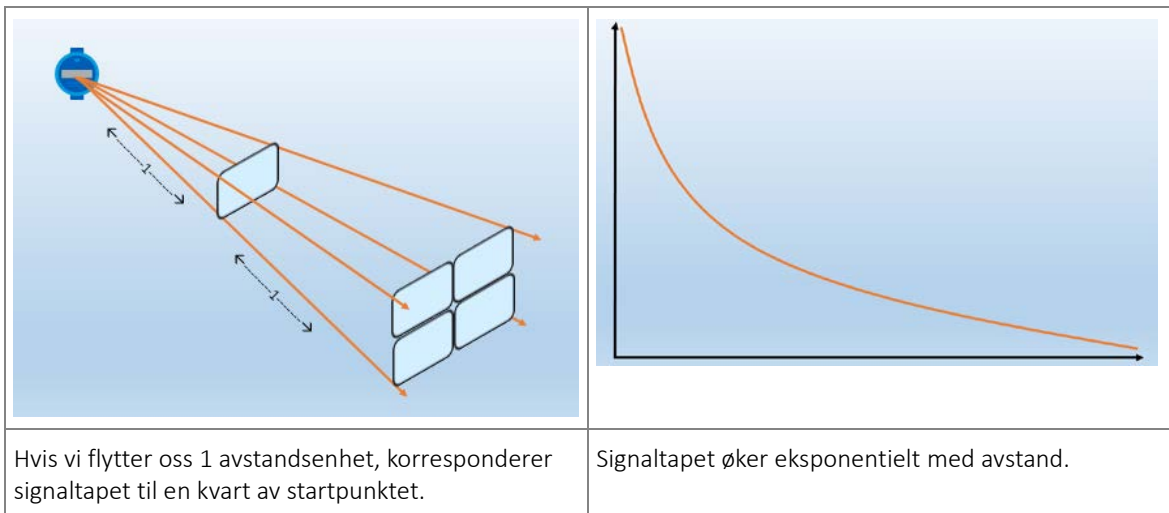
Det finnes en rekke miljømessige og fysiske faktorer som påvirker kvaliteten og styrken til radiosignalet. Når vi snakker om nettverksinstallasjoner, er det viktig å ta hensyn til signalbanen fra sender til mottaker, fordi hindringer som bygninger, trær og topografi vil alle påvirke signalbanen. Det er mange konsepter og teorier om radiosignaler. Nedenfor beskrives noen av de viktigste konseptene og teoriene knyttet til installasjon av radionettverksutstyr.

### 2.1.1.1 Spredningstap

Radiosignaler kan betraktes som lys. Hvis vi ser for oss måleren som en lommelykt, vil du se at lysets konus sprer seg og blir svakere jo lenger bort fra lommelykten du beveger deg. På samme måte sprer radiosignalet energi seg over et større område jo lenger unna det går, noe som resulterer i et svakere signal.

Som grunnregel blir signalet svakere per kvadratet av avstanden. Dette betyr at hvis vi flytter oss 1 avstandsenhet, korresponderer signaltapet til en kvart av startpunktet.

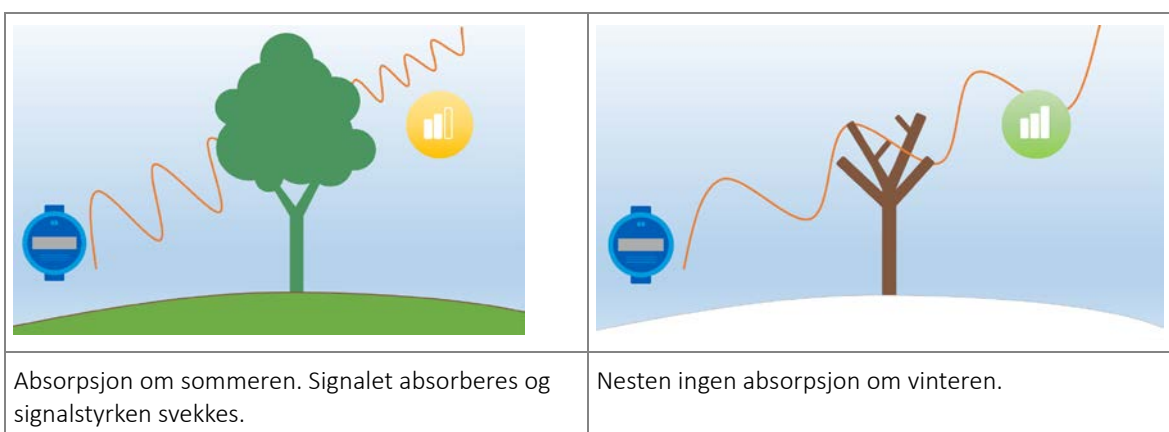
Vær oppmerksom på at illustrasjonen er veiledende. I praksis vil signaltapet øke eksponentielt.



### 2.1.1.2 Absorpsjon

Radiosignaler mister energi når de går gjennom hindringer som bygninger og trær. Dette er kjent som absorpsjon. Når signalene treffer ikke-metalliske flater som f.eks. betongvegger, absorberes noe av signalenergien og begrenser dermed signaloverføringskraften og signalets rekkevidde. Kompakte materialer absorberer mye energi.

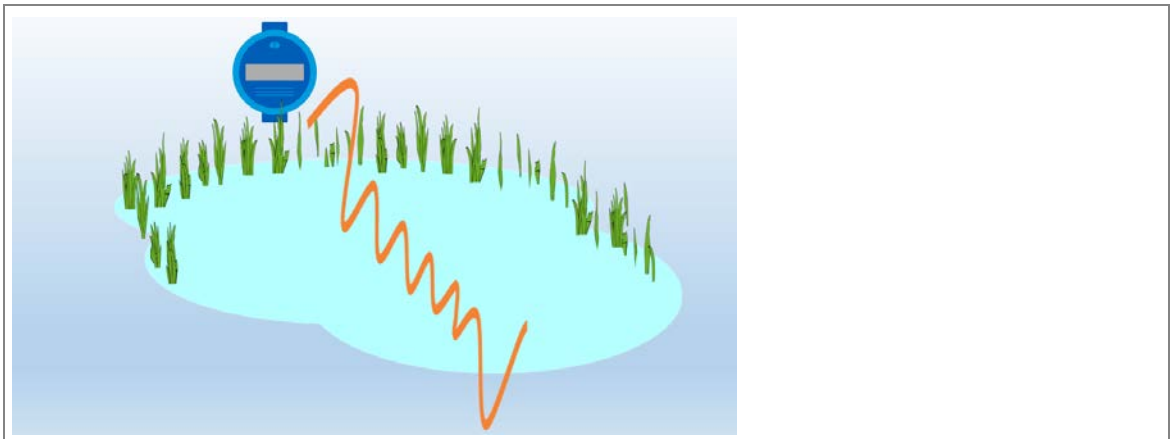
Årstiden kan også påvirke absorpsjon fra naturen eller signalbanen. Om sommeren absorberes mer signalstyrke av bladverket på trær enn om vinteren, når trærne har mistet bladene. I tillegg er parametere som snø, regn, tåke og luftforurensning også viktige faktorer når man snakker om absorpsjon av signalet.



### 2.1.1.3 Refleksjon

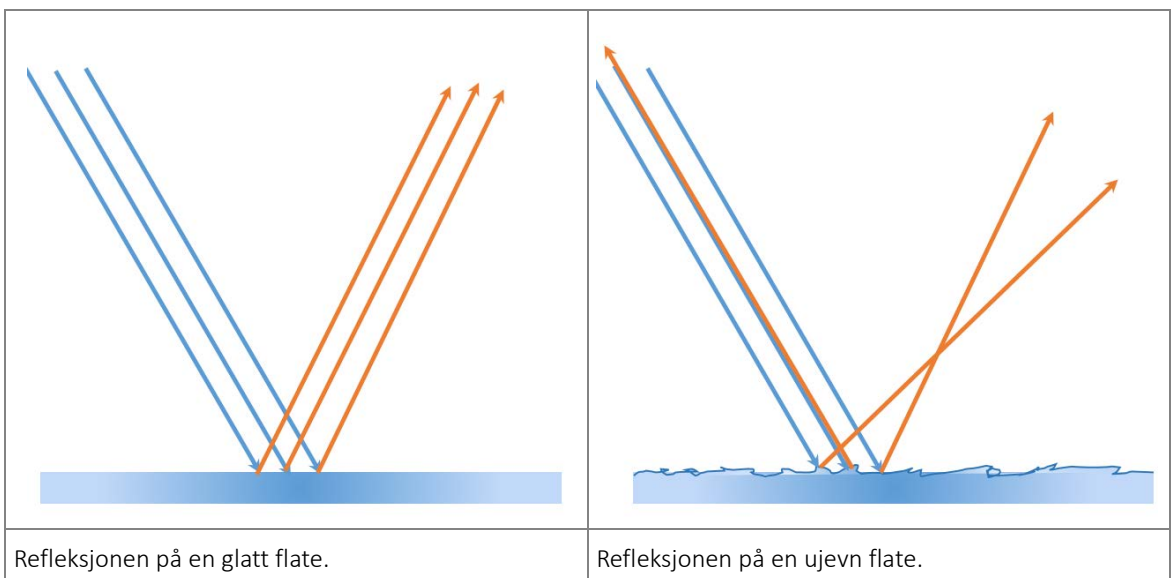
Det er mange forskjellige flater som reflekterer radiosignaler. Dette kan være både en fordel og en ulempe. Hvis et kjøretøy parkerer i mottakerens signalbane, reflekteres signalet bort fra mottakeren og du vil oppleve en midlertidig reduksjon eller bortfall av signalet til kjøretøyet blir fjernet.

Vann eller is kan fungere som en reflekterende flate, og for sendere plassert langt unna mottakeren, hvor banen går over vann, blir det ofte en betydelig forlengelse av radiosignalet uten et særlig stort signaltap.



Eksempel på refleksjon på vann.

Når det gjelder refleksjon er det viktig å huske på at signalet spres i forskjellige retninger, og igjen kan vi sammenligne det med lyset fra en lommelykt. Når lyset treffer en flate, reflekteres det og avhengig av flatens konturer, reflekteres lyset i én eller flere retninger. Det samme gjelder for radiosignaler, og resultatet er at signalene forskyver hverandre fordi de kolliderer i luften.



Refleksjonen på en glatt flate.

Refleksjonen på en ujevn flate.

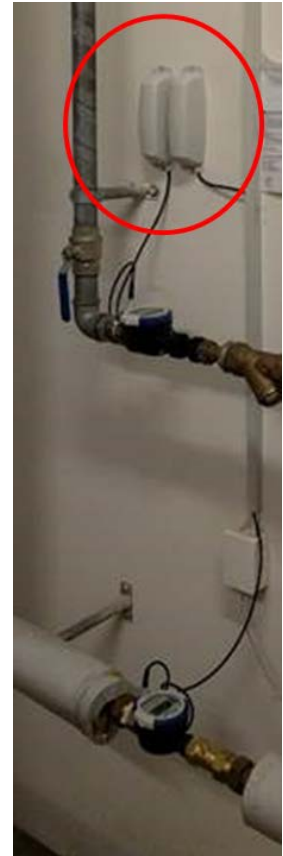
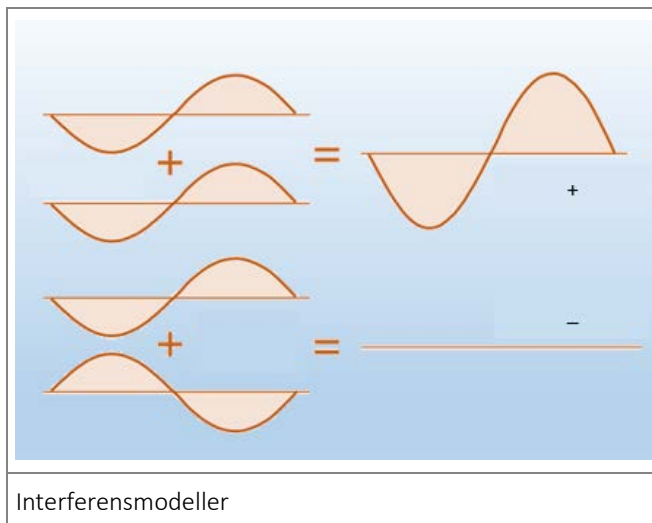
### 2.1.1.4 Kollisjoner, interferens og nærfelt-områder

Interferens/forstyrrelse av radiosignaler oppstår når flere sendere sender ut signaler som kolliderer eller treffer hverandre i luften. Det er både konstruktiv og destruktiv interferens, som fører til at radiosignalene enten forskyver eller forsterker hverandre. Målere eller senderantenner som er montert svært nær hverandre (i hverandres nærfelt-område) eller i et stort antall, vil skape mer interferens og øke faren for kollisjoner i luften enn hvis senderne er montert i god avstand fra hverandre.

I dette eksempelet er det en risiko for at radiosignalene fra de to målerne med antenner eksponerer hverandre for destruktiv interferens.

For å unngå dette må antennene med en størrelse på opp til 2 meter installeres i en avstand på minimum 75 cm. Dermed er ikke antennene innenfor hverandres nærfelt-område hvor signalene forstyrrer hverandre, og signalstyrken reduseres.

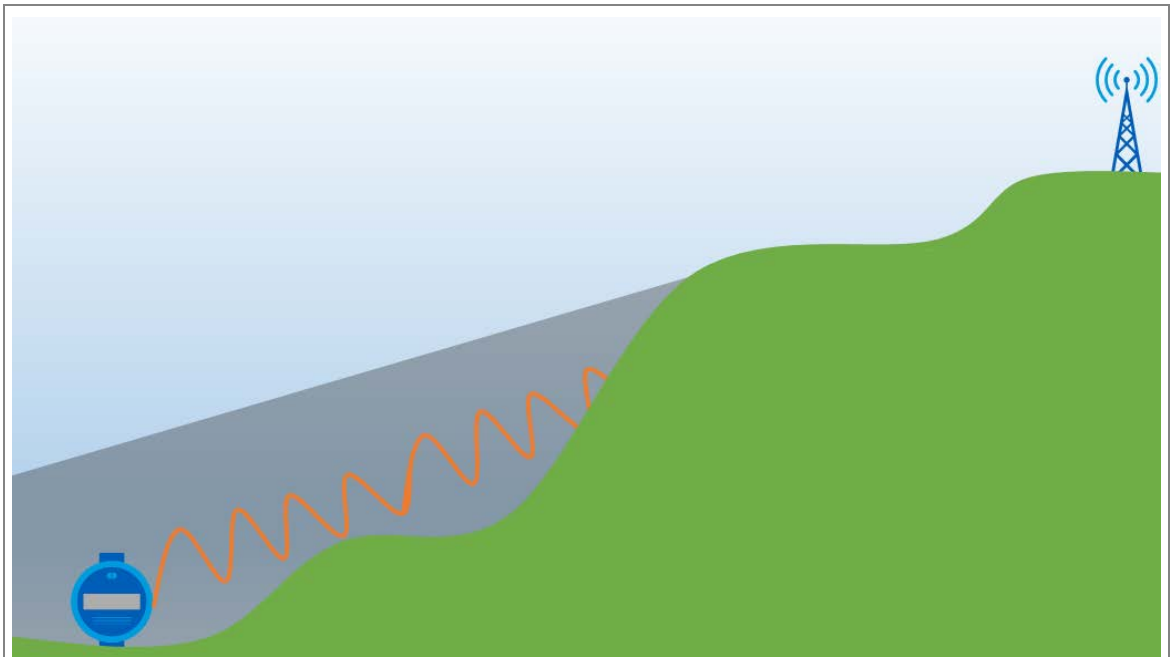
Eksemplene i illustrasjonen nedenfor finner kun sted i ekstreme tilfeller. Det er svært sjelden at man opplever at signalet dør helt, men vi må være oppmerksom på at det kan forekomme.



### 2.1.1.5 Topografi

Landskapskonturen eller topografien har også stor betydning for radiosignalet. For eksempel kan bakker som er i veien for signalbanen absorbere hele signalet.

Illustrasjonen nedenfor viser at bakken kaster en skygge over måleren, slik at mottakeren ikke kan motta signalet. Eksempelet er overdrevet, og signalet kan i virkeligheten antakelig nå mottakeren på grunn av refleksjon.



Måler og mottaker kan ikke "se" hverandre på grunn av topografien.

## 3. Installasjon

---

I dette kapitlet vil vi gjennomgå installasjon av måleren i våtrom, kjellere og kummer. Hver installasjonstype beskrives med fokus på radiosignalet. På slutten av kapitlet er det en sjekkliste over de viktigste elementene.

Et viktig element ved målerinstallasjon er [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com). Her kan målerens signal til konsentratoren testes. Se "check.kamstrup.com" på s. 48 for en veiledning.

### 3.1 Målerinstallasjon

#### 3.1.1 Retningslinjer for målerinstallasjon

Følgende retningslinjer gjelder for alle installasjoner:

- Før du installerer måleren, skal du stille deg i mottakerretningen for å få så kort og direkte bane som mulig.
- Du må sørge for fri stråling slik at signalet ikke avbrytes ved installasjonen.
- Måleren må ikke tildekkes, monteres i et metallskap osv. Hvis dette ikke er mulig, reduseres rekkevidden.
- Hvis nettverket er blitt bygget, må du kontrollere at måleren kan avleses på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com).

Hvis disse retningslinjene overholdes, har signalet det beste betingelsene for å kunne nå mottakeren.

Hvis det ikke er mulig å se måleren, se "Trimming av målerinstallasjonen" på s. 15.

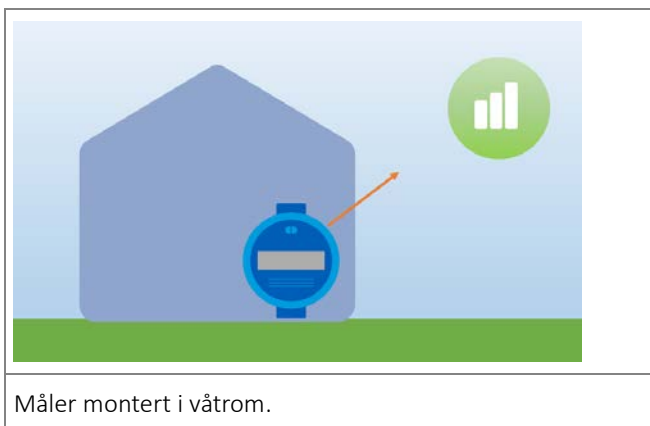
### 3.1.2 Installasjon i våtrom

Når det gjelder installasjon i et våtrom eller lignende, er måleren vanligvis plassert på eller over gatteplan. Dette betyr som regel at målerens egen antenne har tilstrekkelig overføringskraft til å nå mottakeren.

Hvis reflekterende eller absorberende materialer som f.eks. et stålskap dekker måleren, kan dette være årsaken i tilfelle kortere eller ingen rekkevidde.

Hvis dette er tilfelle, anbefales det å forlenge signalområdet ved hjelp av et av alternativene beskrevet i "Trimming av målerinstallasjonen" på s. 15.

**Merk** Test alltid om måleren kan ses og signalet mottas på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com).



### 3.1.3 Installasjon i kjeller

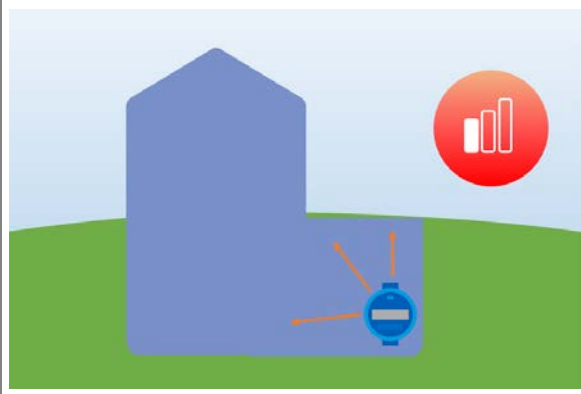
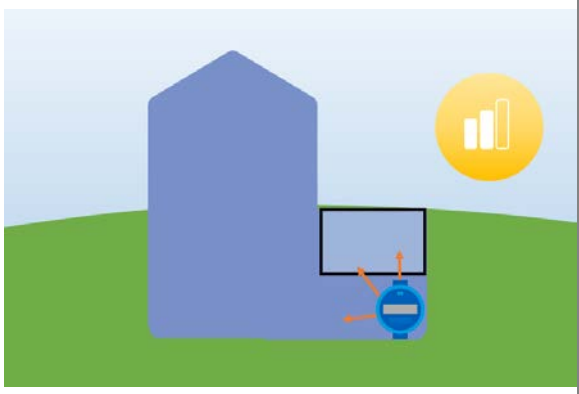
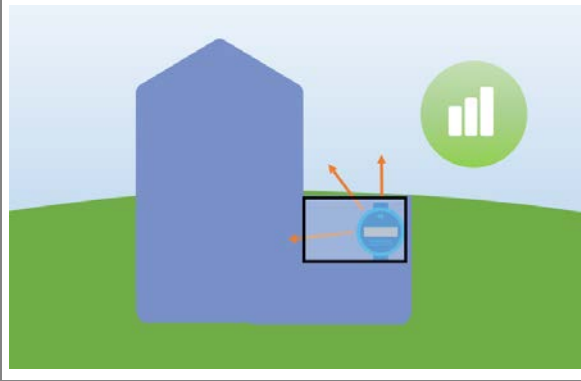
Her tar vi utgangspunkt i to forskjellige kjellerkonstruksjoner, som hver påvirker signalbanen på forskjellig måte:

1. En kjeller uten et vindu eller en åpning mot utsiden.
2. En kjeller uten et vindu.

Merk:

- Det er vanskelig å få ut signalet fra en lukket kjeller uten et vindu.
- Hvis det er et vindu i kjelleren og måleren kan plasseres høyt oppe, har signalet gode forhold.

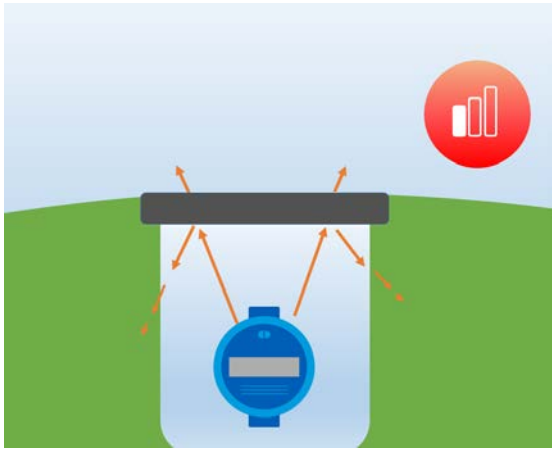
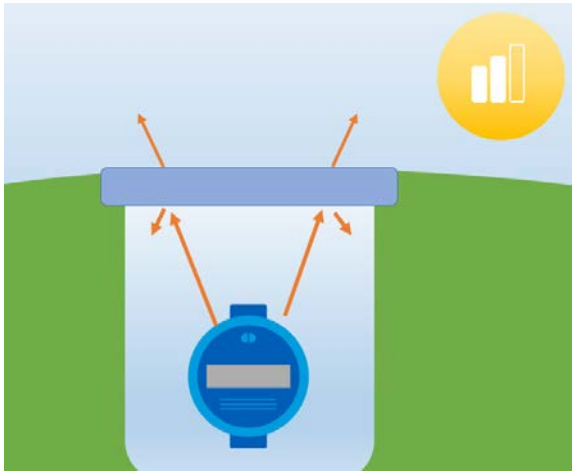
Kontroller om signalet fra måleren kan mottas på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com).

	
<p>Svakt signal: Lukket kjeller uten et vindu.</p>	<p>Gjennomsnittlig signal: Kjeller med et vindu hvor måleren ikke er installert i vinduet.</p>
	
<p>Godt signal: Kjeller med et vindu, måleren kan "se" et vindu.</p>	

### 3.1.4 Installasjoner i kummer

Vær oppmerksom på følgende:

- Signalet kan bli sterkt begrenset fordi signalet må gå gjennom kumlokket.
- Det påvirker signalet på en annen måte enn når lokket er laget i plast eller metall.

	
<p>Metallokk: Svakt signal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallflater reflekterer signalet.</li> </ul> <p>Signalet når utsiden av kummen, men med lav overføringskraft. En stor del av signalet fanges i kummen eller absorberes av bakken.</p>	<p>Plastlokk: Gjennomsnittlig signal</p> <p>Plast absorberer ikke så mye som metall, og signalet når derfor utsiden av kummen, men med gjennomsnittlig overføringskraft.</p>

Kontroller om signalet fra måleren kan mottas på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com).

Hvis det ikke er mulig å se måleren, skal du trimme installasjonen.

Se mer i "Trimming av installasjon i kum" på s. 20.

## 4. Trimming av installasjoner

---

Kamstrup bruker forskjellige metoder for å trimme nettverket.

Hver installasjon vurderes individuelt for å sikre best mulig løsning.

- Hvis en enkelt måler ikke kan avleses, anbefales det å installere en ekstern antenne.
- Hvis det er flere målere som ikke kan avleses på kort avstand, anbefales det å bruke en repeater.

### 4.1 Trimming av målerinstallasjonen

#### Før installering:

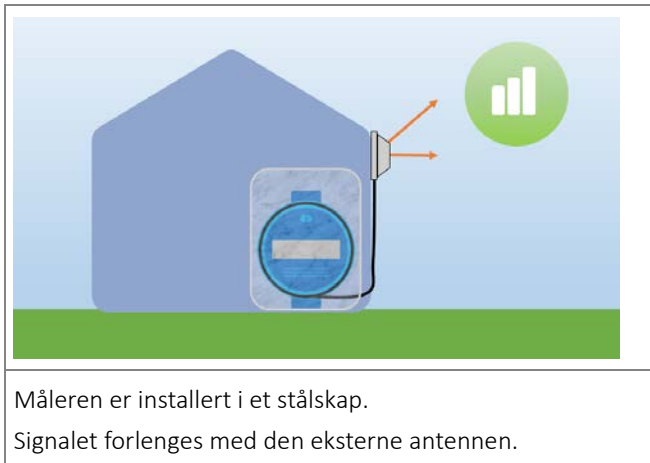
- Finn ut hvilken retning mottakeren skal plasseres.
- I tilfelle en ekstern antenne: Mål antennekabelens rute fra måleren til den mulige antenneplasseringen for å fastslå korrekt lengde på kabelen.

#### Retningslinjer:

- **Kabelen:**
  - Myke kurver (bøyeradius 10 x kabelens diameter).
  - Korrekt målt lengde.
  - Korrekt montert kontakt.
  - I eget kabelbrett – ikke sammen med strømkabler hvis mulig.
- **Antennen:**
  - Installert mot mottakeren.
  - Installert utvendig eller på innsiden med følgende forbehold:
    - Ingen rør, utløpsrør eller bokser nærmere antennen enn 0,5 meter.  
**Merk**     Kontroller at det er fri stråling rundt antennen.
  - Installer antennen så høyt som mulig.

Kontroller om signalet fra måleren kan mottas på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com).

Eksempel på antenneinstallasjon:



Måleren er installert i et stålskap.  
Signalet forlenges med den eksterne antennen.

## 4.2 Trimming av installasjon i kjeller

Hvis måleren ikke kan avleses på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com), må det monteres en ekstern antenne.

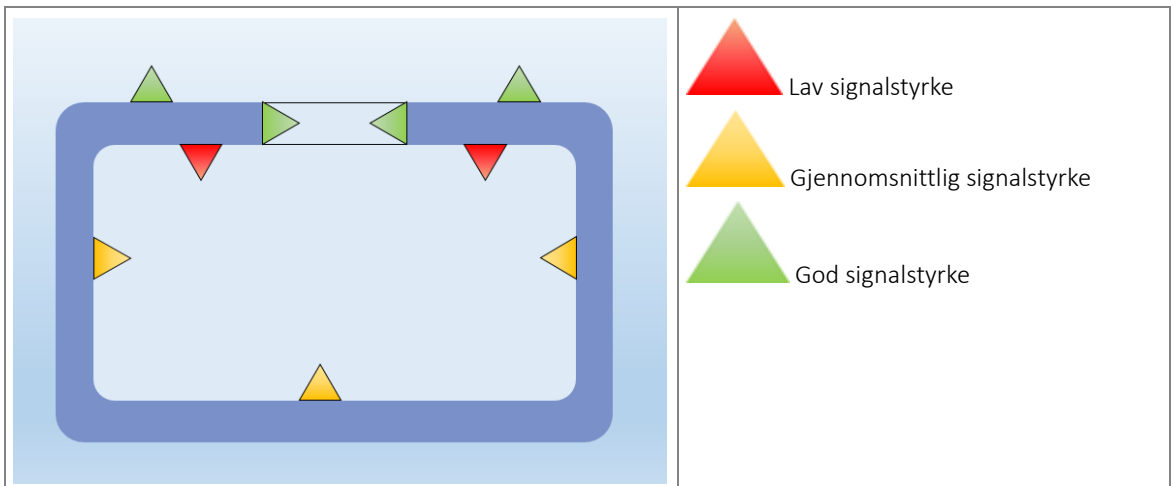
**Viktig** Det anbefales å bruke en ekstern antenne med korrekt målt kabellengde.

Følg alltid installasjonsveiledningen for den valgte antennen, og vær oppmerksom på følgende retningslinjer:

### Retningslinjer:

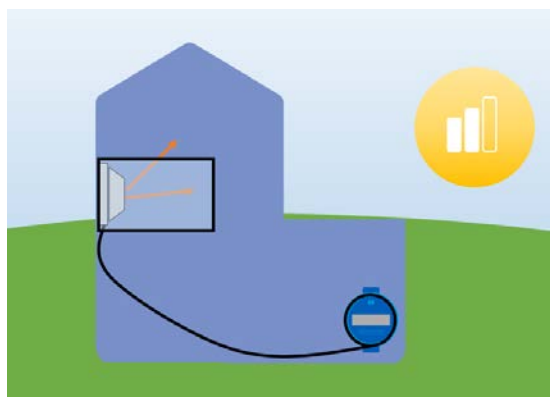
- **Kabelen:**
    - Myke kurver (bøyeradius = 10 x kabelens diameter).
    - Korrekt målt lengde.
    - Korrekt montert kontakt.
    - I eget kabelbrett – ikke sammen med strømkabler hvis mulig.
  - **Antennen:**
    - Installert mot mottakeren.
    - Installert utvendig eller på innsiden med følgende forbehold:
      - Ingen rør, utløpsrør eller bokser nærmere antennen enn 0,5 meter.
- Merk** Kontroller at det er fri stråling rundt antennen.
- Installer antennen så høyt som mulig.
  - Fri stråling.

Kontroller om måleren kan ses i systemet på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com).

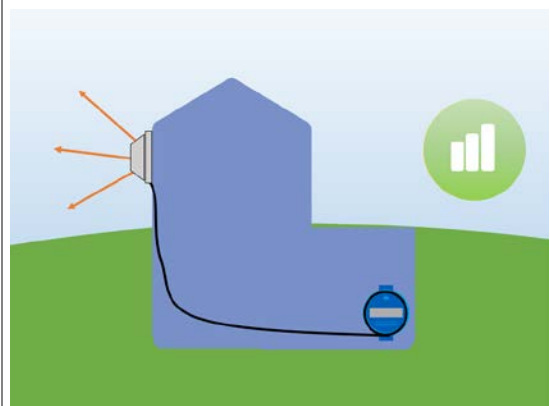


Optimal plassering av antennen i kjeller. Sett ovenfra.

Vær oppmerksom på at det alltid er mest optimalt å plassere antennen på utsiden, for eksempel på husets endevegg.









Den eksterne antennen er montert i et vindu i kjelleren.



Utendørs montering, så høyt og fritt som mulig.

#### 4.2.1 Installasjonsscenarioer – antenne i kjeller

	
<p>Antennen er montert i vinduet, se tegningen "Optimal plassering av antennen i kjeller" i avsnitt 4.2.</p>	<p>Antennen er montert på utsiden av kjelleren. Men det vil være bedre å plassere den høyere.</p>
	
<p>Antenne montert i vinduet.</p>	<p>Antennen er montert høyt i kjelleren, med god avstand til andre elementer.</p>

	
<p>Kumantenne montert i monteringssettet.</p> <p>Feil:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Antennen er montert i et hjørne.</li><li>• For kort avstand til rørene.</li></ul>	<p>Kumantenne festet til røret.</p> <p>Feil:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Antennen er festet til et rør.</li><li>• Antennen er montert i et hjørne.</li></ul>

	
<p>Ekstern antenne på vannmåler.</p> <p>Feil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monteringsringen er montert feil.</li> <li>• Kabelen er festet med kabelstroppe og kabelen er klemt.</li> </ul>	<p>Monteringsringen er montert korrekt.</p> <p>IR-diodene er synlige i hakket i ringen.</p>

### 4.3 Trimming av installasjon i kum

Hvis signalet ikke vises på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com), må det monteres en ekstern antenne på måleren.

**Viktig** Det anbefales å installere en ekstern antenne i kumlokket eller utenfor kummen.

Følg alltid installasjonsveiledningen for den valgte antennen, og vær oppmerksom på følgende retningslinjer:

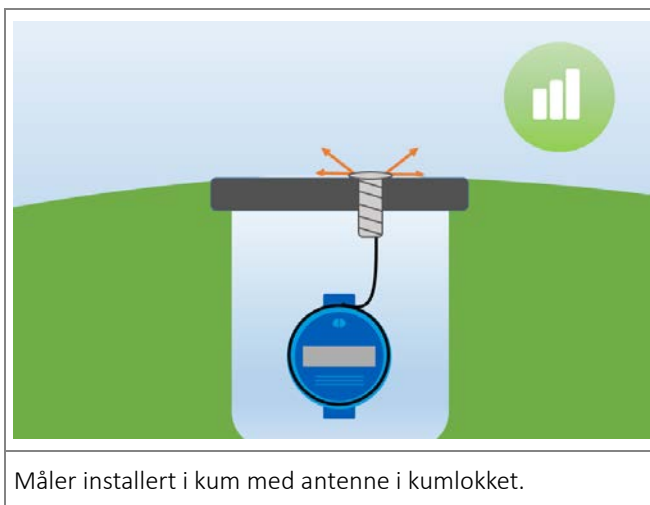
#### Retningslinjer:

- **Kabelen:**
  - Myke kurver (bøyeradius = 10 x kabelens diameter).
  - Korrekt målt lengde.
  - Korrekt montert kontakt.
  - Ledet gjennom et PVC-rør.

- **Antennen:**
  - Montert vertikalt.
  - Så kort og direkte bane som mulig.
  - Still deg selv mot plasseringen av mottakeren.
  - Fri stråling.
  - Skal installeres så høyt som mulig.

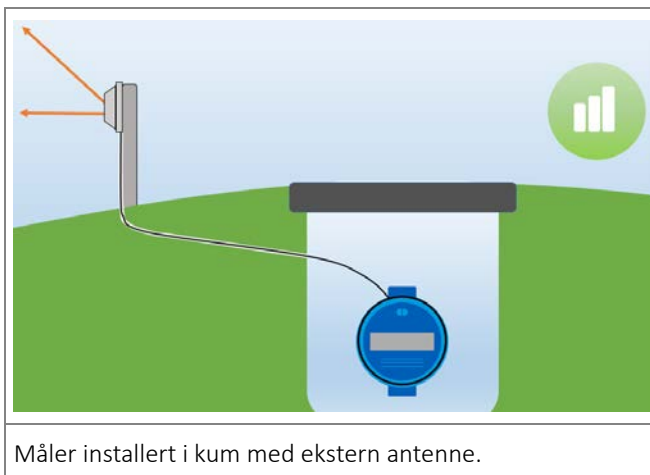
Kumantennen er designet for installasjon i et kumlokk, som vist i illustrasjonen.

Kumantennen brukes hovedsakelig når signalet har kort vei til mottakeren, ellers brukes det en repeater.


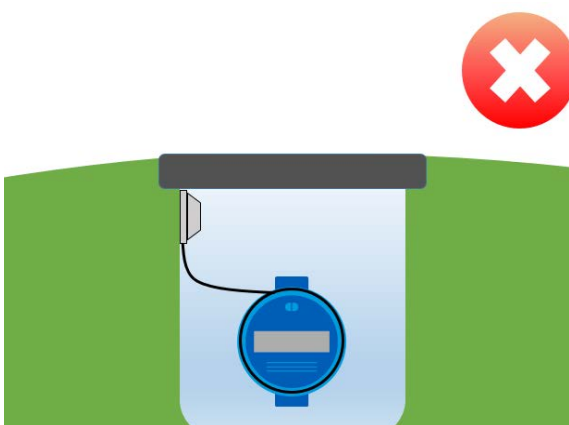


Det kan også monteres en ekstern antenne for å få signalet ut av kummen.

Her gjelder det samme prinsippet som for kumantennen.

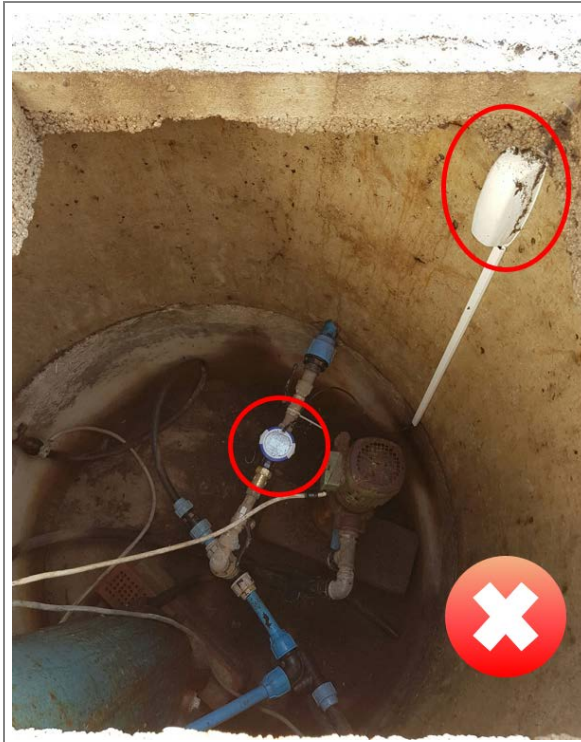


Kumantennen eller den eksterne antennen montert under kumlokket, bidrar ikke til en bedre overføringskraft enn hva målerens egen antenne kan gi.

	
<p>Måler med ekstern kumantenne montert under kumløkket.</p>	<p>Måler med ekstern antenne montert under kumløkket.</p>

#### 4.3.1 Installasjonsscenarioer – installasjon i kum

	
<p>Den eksterne antennen montert på måleren i kum. Kabelen har korrekt lengde.</p>	<p>Antennen er montert på flaggstangen, høyere enn løkket. Dette kan bare gjøres med tillatelse fra eier av eiendommen.</p>



Måler med kumantenne.  
Antennen er montert under kumlokket, noe som ikke resulterer i bedre signalforhold.

## 5. Konsentratorinstallasjoner

---

En konsentratorinstallasjon består vanligvis av en konsentrator, antenner og kabler.

Her beskrives komposisjonen av komponenter for å oppnå best mulig ytelse for systemer for mot-  
tak av signaler fra målere. Antennen fanger opp radiosignaler som sendes fra måleren.

### 5.1 Konsentratoren

		
Frittstående	Plastskap	Stålskap

#### Frittstående

- Installering innendørs.
- Med integrerte båndpassfilter (signalfilter).



#### Plastskap

- Installert innendørs eller utendørs, IP 44.
- 2 x båndpassfilter, støyfilter.

#### Stålskap

- Installert utendørs eller i krevende miljøer.
- 2 x båndpassfilter, støyfilter.
- Varmeelement for frostbeskyttelse (valgfritt).

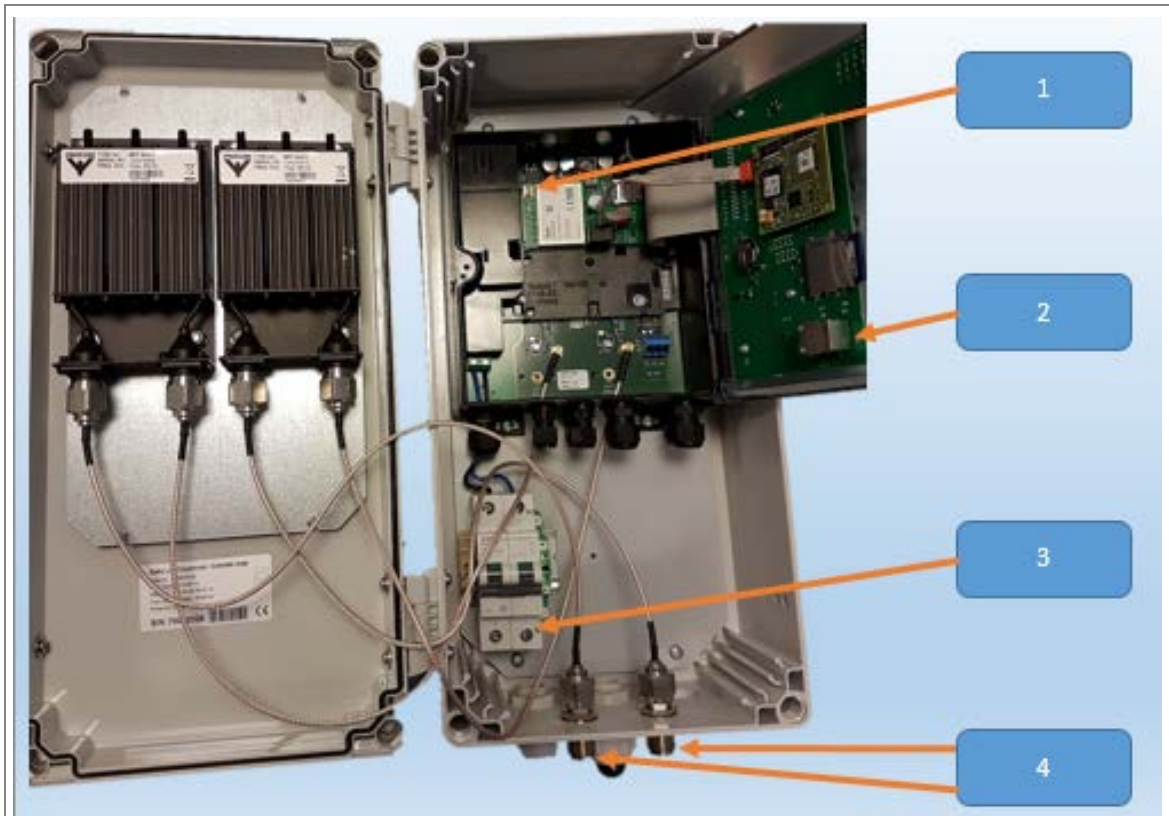
Kamstrups anbefaling for konsentratorinstallasjon:

	
<p>Frittstående installasjon med innendørs panelantenne.</p>	<p>Utendørs installasjon med utendørs panelantenne.</p>

	
<p>Frittstående installasjon – med doble rundtstrålende antenner.</p>	<p>Utendørs installasjon – med doble rundtstrålende antenner.</p>

## 5.2 Konsentratortilkoblinger

Det er viktig at kablene fra antennen kobles korrekt til konsentratoren. Se nedenfor for en oversikt over konsentratortilkoblingene:



Layouttegning av konsentratortilkoblinger:

1. GSM
2. Ethernet
3. Strøm
4. wM-Bus

### Retningslinjer:

- Koble kontakten til riktig klemme.
- Eksterne antennekabler føres ut gjennom hullene i bunnen av skapet.
- Alle kabler legges i myke kurver, ingen skarpe bøyger.
- Alle kabler legges forsiktig i skapet og må ikke komme i klem når døren lukkes.
- Så korte kabler til antennen som mulig.
- Kontroller at alle koblinger sitter godt.
- Ingen antenner skal plasseres på innsiden eller nærmere konsentratoren enn 10 cm.

## 5.3 Antenner

Generelle råd om installasjon av antenner:

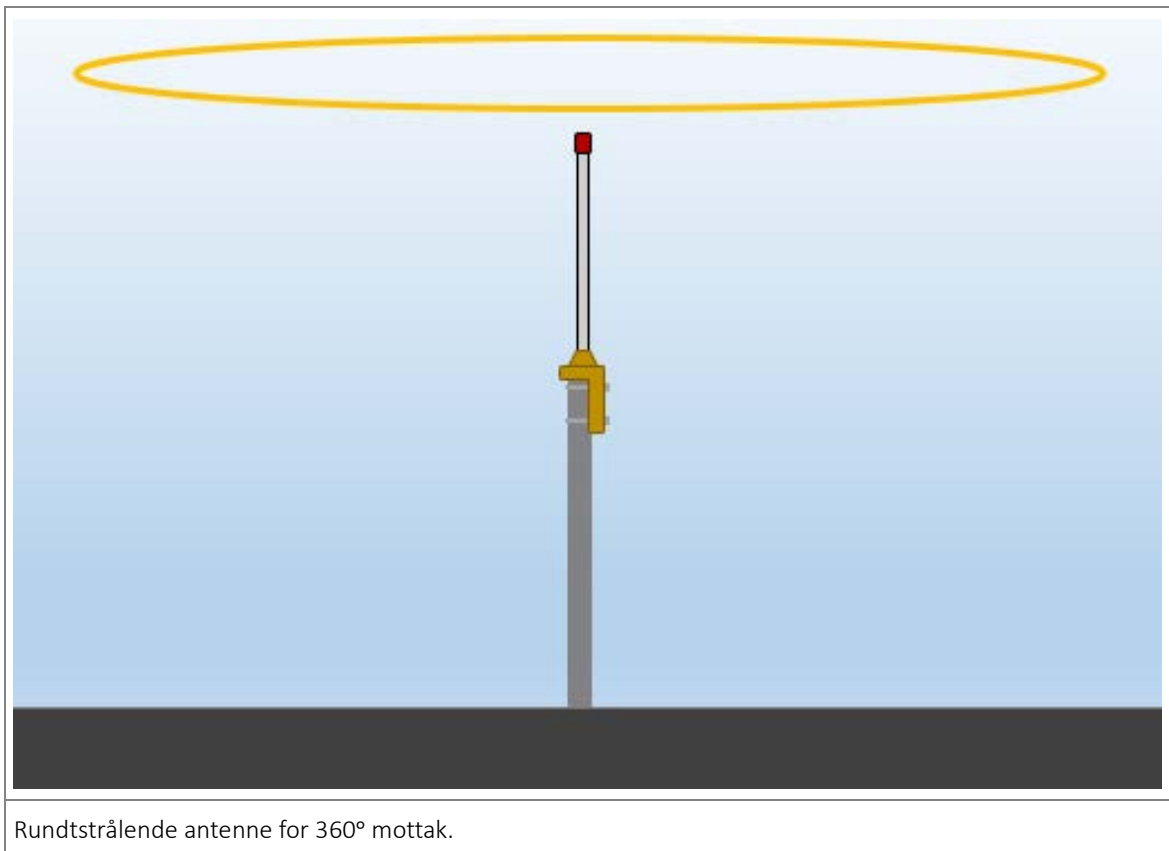
- Bruk riktig type antenne som er beregnet for formålet.
- Hvis flere antenner benyttes, skal de monteres med en minimumsavstand på 50 cm.
- Rundtstrålende eller retningsbestemt stråling.
- Montert høyt.
- Fri stråling, dvs. ikke skjermet av en bygning osv.
- Bruk så kort kabel som mulig.

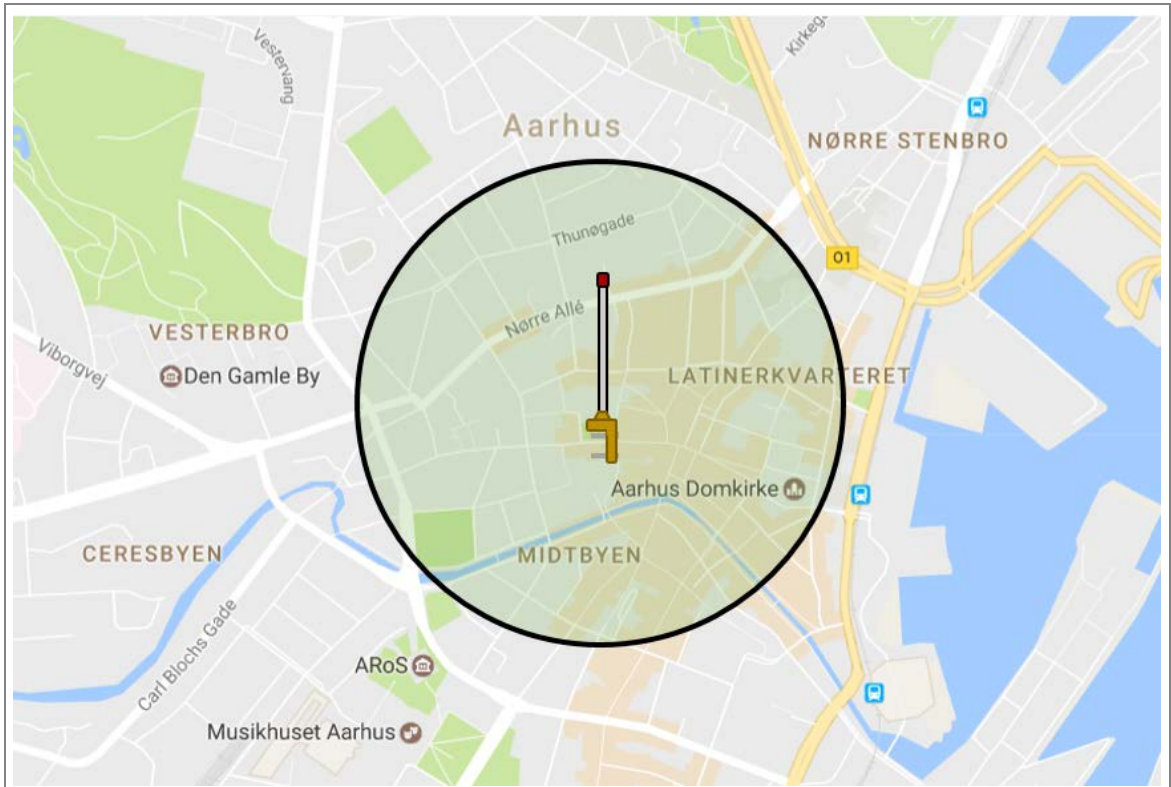
**Merk** Overskytende kabel må unngås eller rulles i henhold til informasjonen i "Kabler", s. 31.

### 5.3.1 Rundtstrålende antenne

Denne antenntypen er en rundtstrålende-retningsbestemt antenne.

Den rundtstrålende antennen er egnet for mottak av en stor mengde målere på grunn av mottaksområdet på 360° og høy forsterkning.

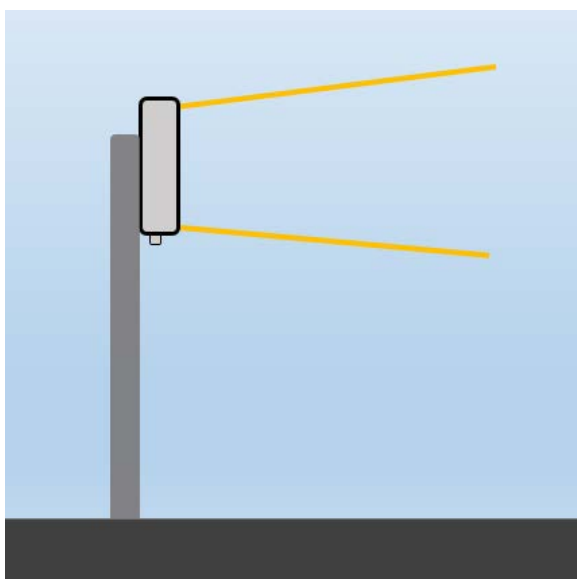
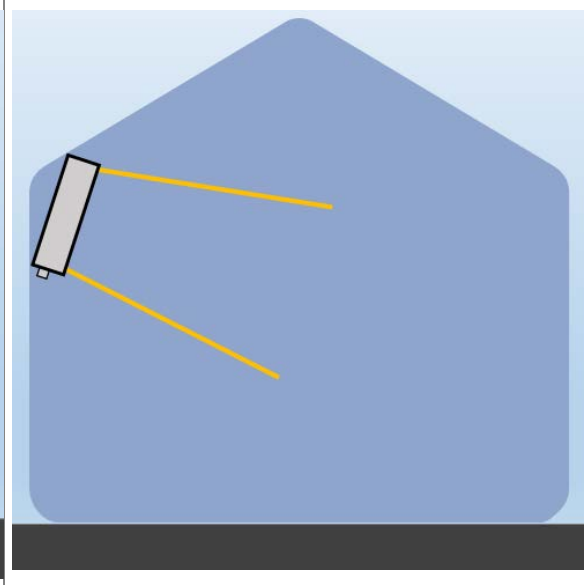
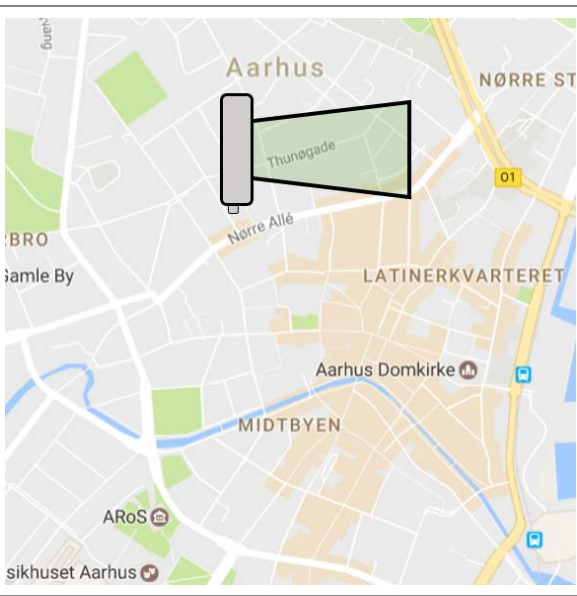




Rundtstrålende antenne – 360° mottak.

### 5.3.2 Panelantenner

Panelantennene anbefales for mottak i én bestemt retning. De må peke direkte i retning av målerne.

	
<p>Panelantenne for retningsbestemt mottak – utendørs.</p>	<p>Panelantenne for retningsbestemt mottak – innendørs.</p>
	
<p>Utendørs panelantenne – dekning av et bestemt område eller gate.</p>	

I teorien er rundtstrålende og panelantenner rundtstrålende, dvs. de er like godt egnet for å motta signaler i alle 360 grader. I praksis kan mottaksforholdene bli påvirket av miljøet, bygningen og vegetasjonen. Bare fordi rekkevidden er på 200 meter i én retning, betyr dette altså ikke at denne rekkevidden gjelder hele veien rundt antennen.

## 6. Kabler

Følg retningslinjene fra kabelprodusenten for bøyning av kabelen:

Bøyen må for eksempel minimum være:

10 x diameter av en 10 mm tykk koaksialkabel

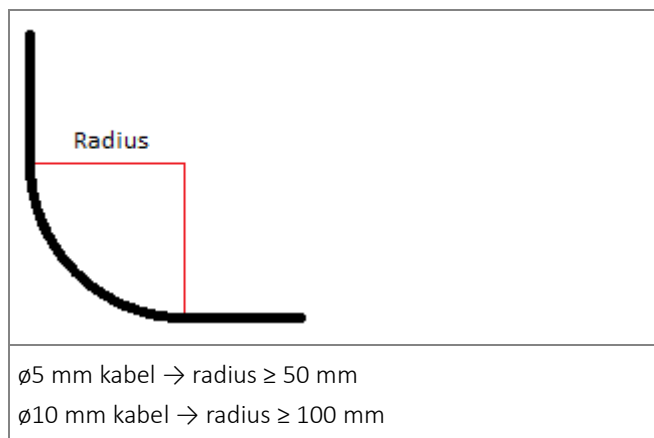


Bøyeradius  $\geq 100$  mm

Dette gjelder også ved opprulling av en kabel.

Generelt sett må kabelen ikke tvinges på plass. Hvis det brukes kraft for å dra i kabelen, kan den bli skadet.

Bruk målt kabellengde der dette er mulig. Slik reduseres signaltapet så mye som mulig.

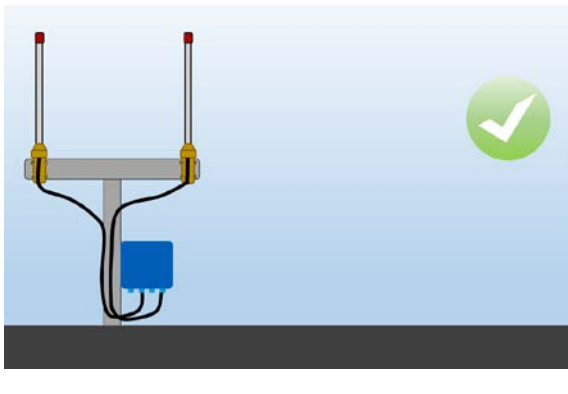
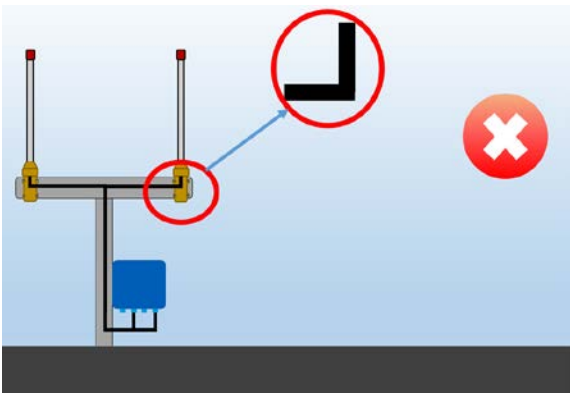
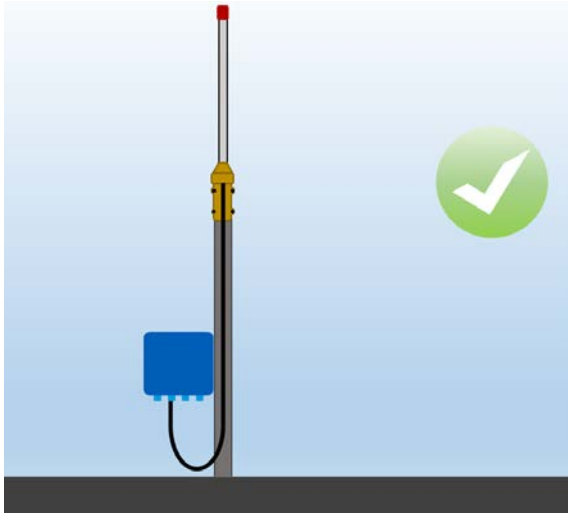
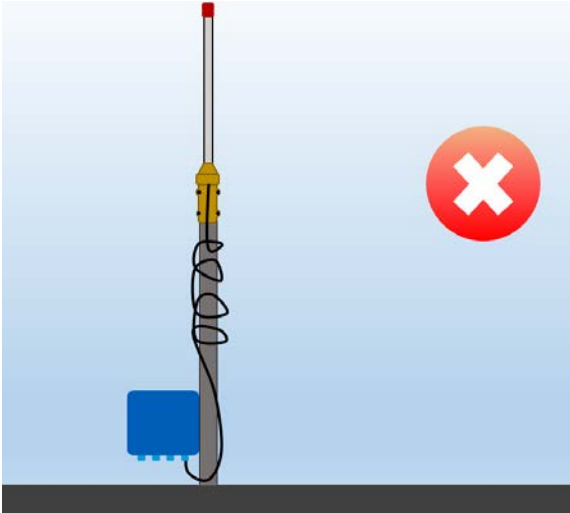
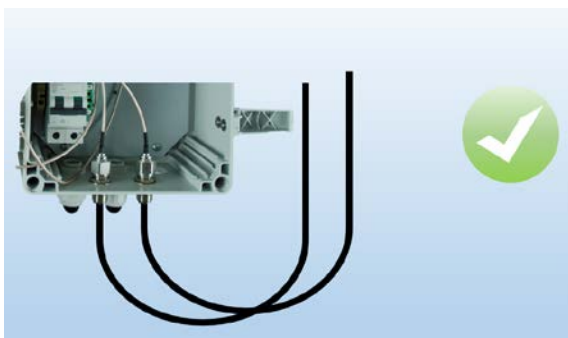
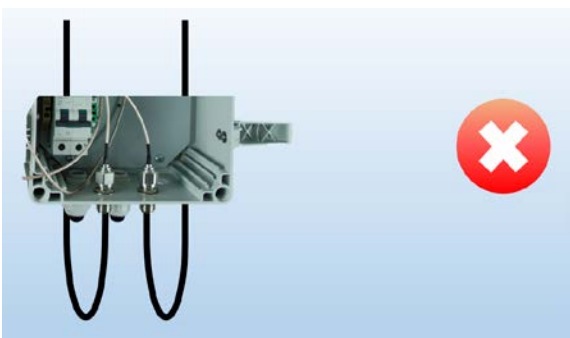


Her er radiusen overholdt. Men det burde ha vært valgt en kortere kabel for denne installasjonen.



Her er radiusen ikke overholdt. Dette kan resultere i økt tap i kabelen.

## 6.1 Installering av kabel

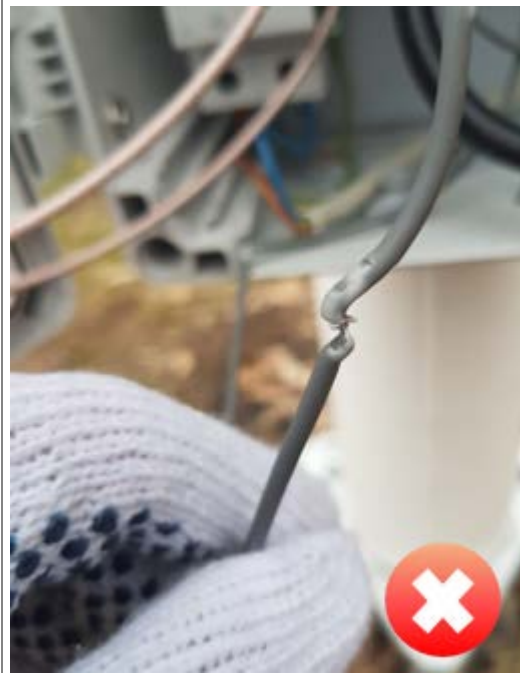
	
<p>Kabelen monteres med myke kurver, men er fremdeles festet til stativet.</p>	<p>Kabelen er festet med harde kurver og festet stramt til stativet.</p>
	
<p>Kabelen festet langs rørene i en rett linje, med en myk kurve til konsentratoren.</p>	<p>Kablene viklet rundt røret.</p>
	
<p>Myke kurver – korrekt radius.</p>	<p>For liten radius for kablene.</p>

6.1.1 Installasjonsscenarioer – kabler



Konsentrator 1 – i plastskap  
 Feil:

- GSM-kabel fanget i boksdøren.
- Kabelen brekker og det er ikke noe GSM-signal.



Konsentrator 1 – i plastskap  
 Feil:

- Kabel skadet ved lukking av skapet.



Konsentrator 2 – i plastskap  
 Feil:

- GSM Mini Triangle-antenne montert på WM-Bus-kontakt.



Konsentrator 2 – i plastskap  
 Feilen er rettet:

- GSM Mini Triangle-antenne montert på 2G/3G-modem i konsentrator.



Antennekabel

Feil:

- For liten bøyeradius.
- Unødvendig belastning.
- Kabelen bryter i koblingen.
- Det kan trenge inn vann.



Antennekabel

Feil:

- Kabelen føres i en trang stålprofil slik at bøyeradiusen blir for liten.

## 7. Installasjon av Kamstrup Repeater 5

Denne delen beskriver installasjonen av Kamstrup Repeater 5.

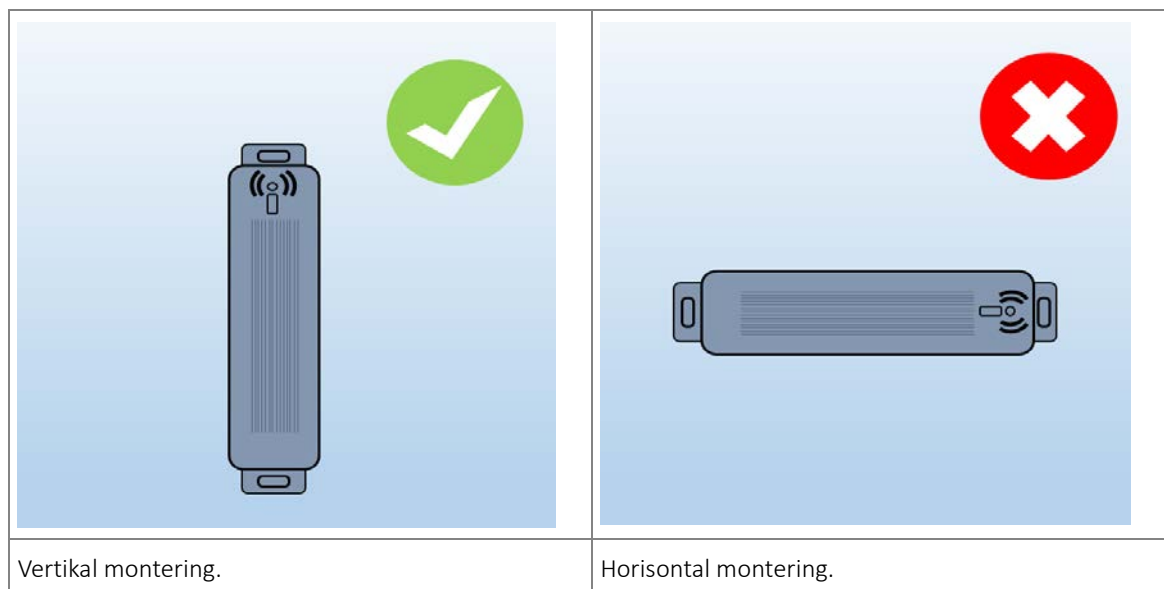
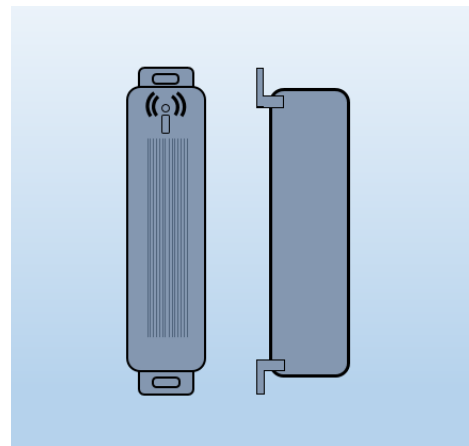
Repeateren kan videresende signalet på opp til 5 meter.

### Retningslinjer

- Vertikal montering, se pilen på baksiden.
- Fri stråling.
- Installert så høyt som mulig, fortrinnsvis i en høyde på 4 - 6 meter.
- Fronten mot måleren og mottakeren. Still deg derfor selv mot plasseringen av mottakeren.
- Test signalstyrken mellom repeateren og måleren på den endelige plasseringen av repeateren.
- Minimum -90 dBm mellom repeater og måler.

Etter installeringen av repeateren, skal du kontrollere signalstyrken ved hjelp av appen READy. Se "Kobling av måler og repeater" på s. 38.

Kontroller at de tilkoblede målerne kan ses på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com), med en signalstyrke på minimum 1 bar.

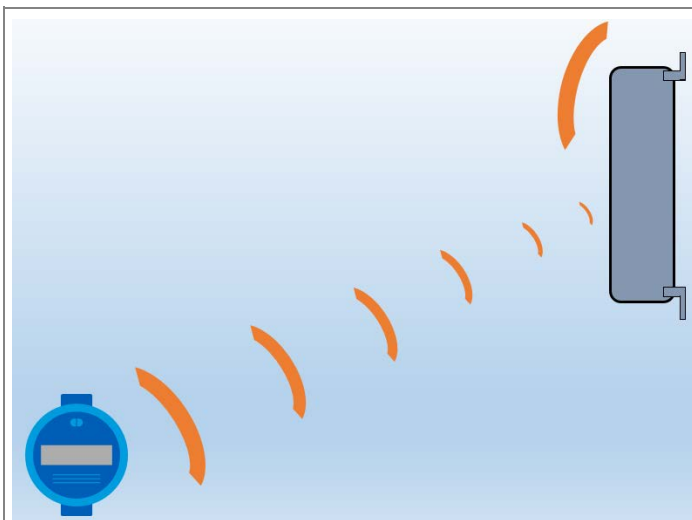


Horisontal montering på grunn av antennens plassering i repeateren.

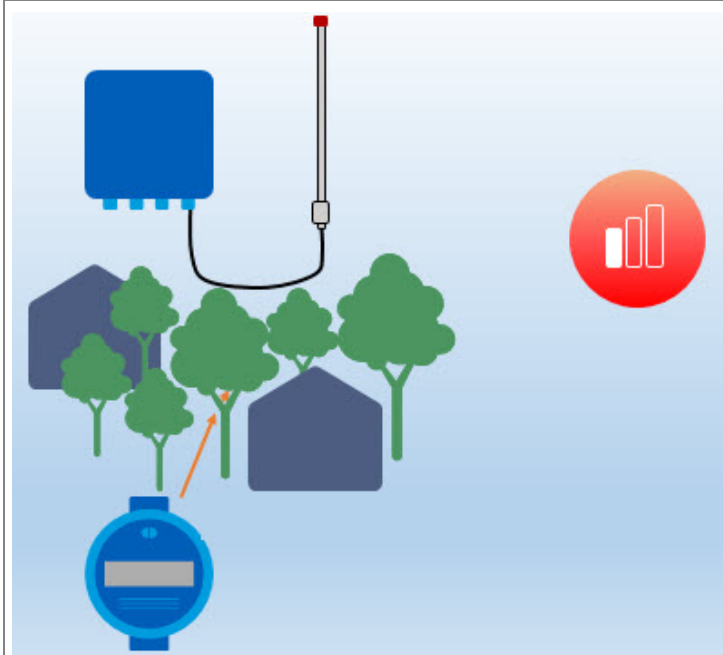
Signalet er sterkest i fronten og derfor anbefales vertikal installasjon for å oppnå best mulig spredning av radiosignalet.

## 7.1 Repeater

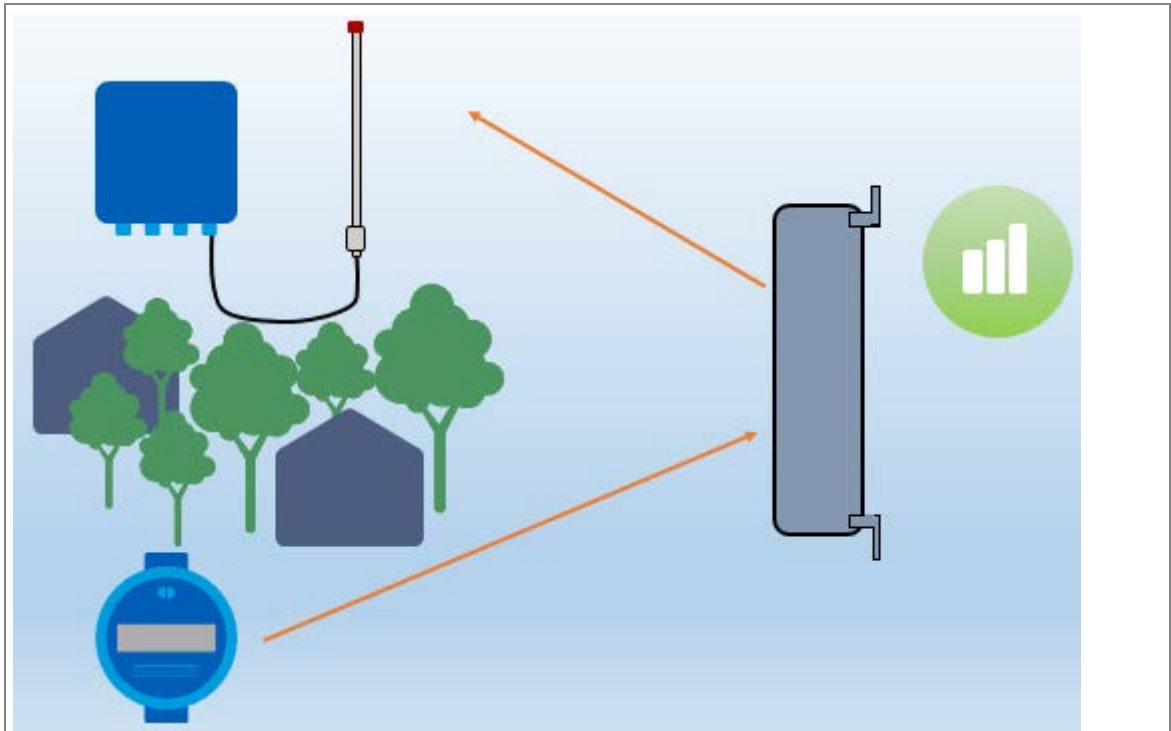
Repeateren mottar signalet fra måleren og videresender det til konsentratoren. Når signalet mottas av repeateren, videresendes det enda en gang med full overføringskraft. På denne måten fungerer repeateren som en signalforlengelse for målere som er plassert i utkanten av konsentratorantennens mottaksområde eller for målere som er plassert på steder med dårlige forhold.



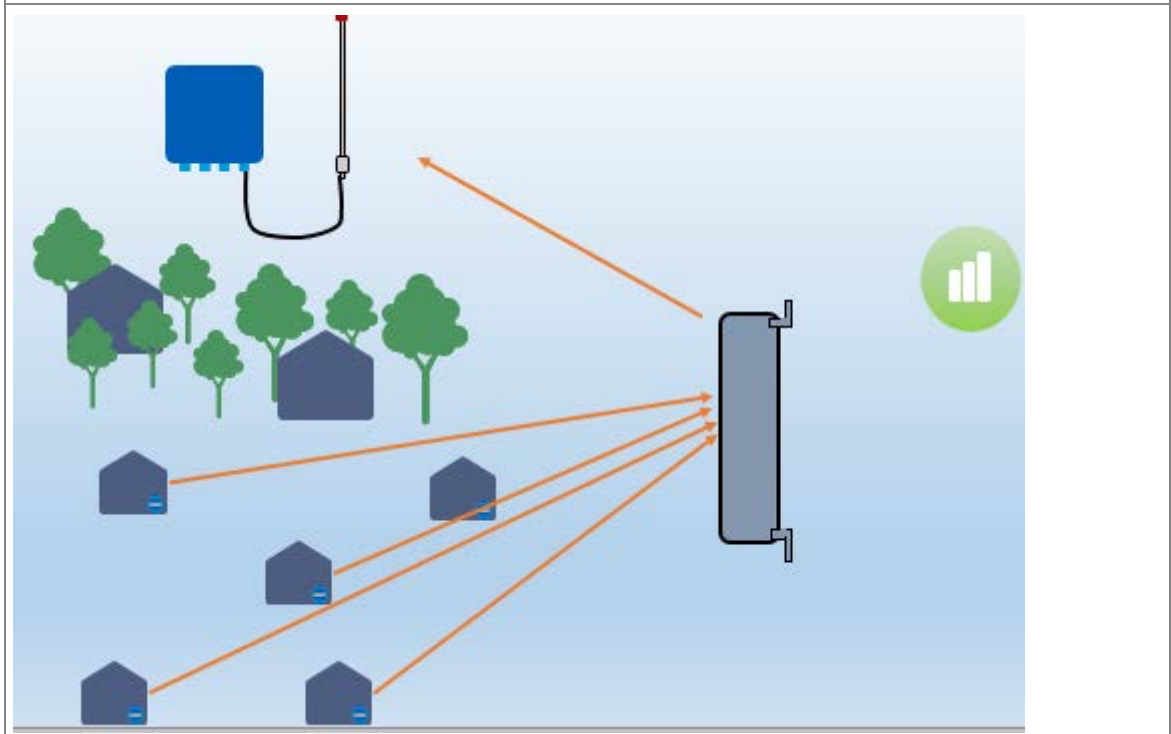
Signalet fra måleren mottas av repeateren og videresendes fra dette nye startpunktet med full kraft.



Målersignalet fanges ikke opp av konsentratoren.



Signalbanen fra måleren, via en repeater, til konsentratorens mottakerantenner.  
Problemet med hindringer er løst.

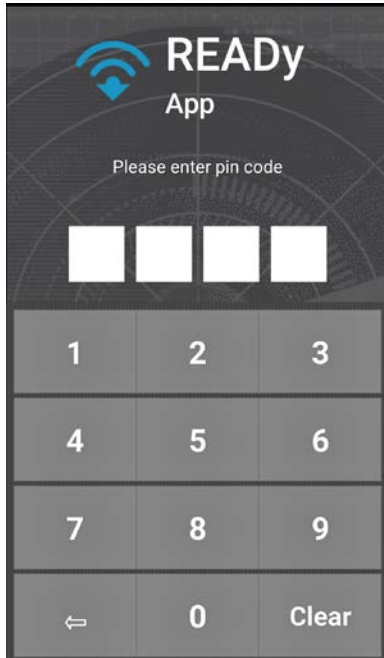


Repeater koblet med 5 målere.

## 7.2 Kobling av måler og repeater

Følg prosedyren nedenfor for å koble en måler med en repeater i appen READY.

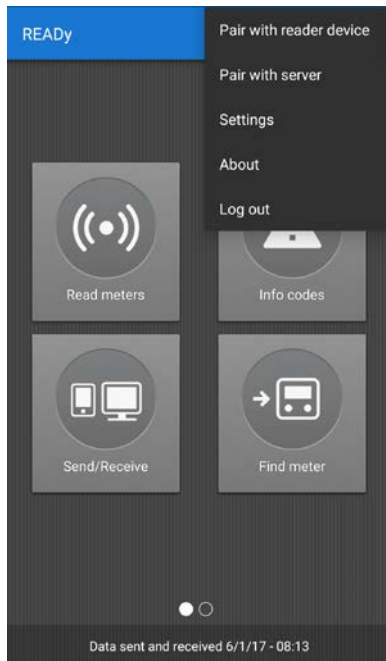
1. Logg inn på READY Manager:



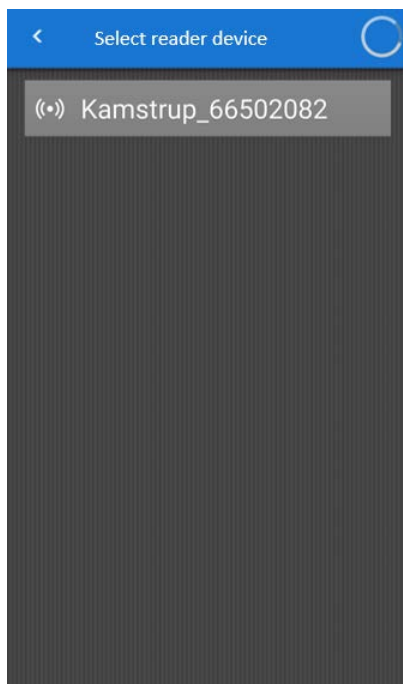
2. Klikk på ikonet i øvre høyre hjørne for å velge innstillinger:



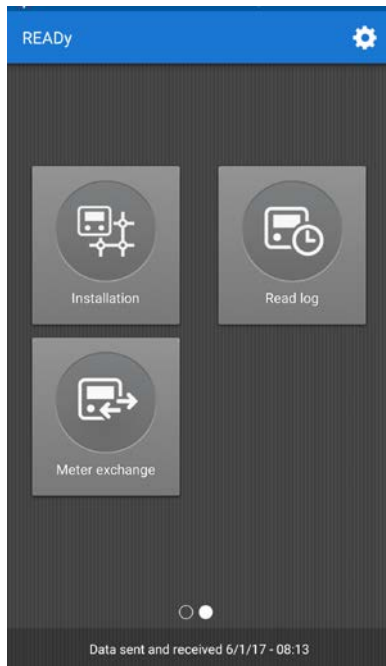
3. Velg **Pair with reader device** (Koble til avlesningsenhet):



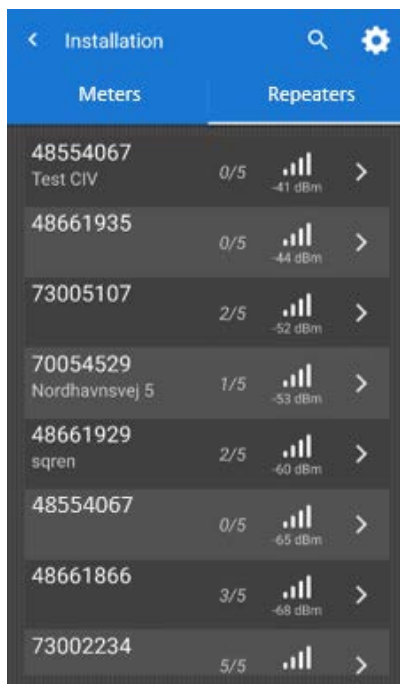
4. Velg konverteren basert på serienummer:



5. Velg Installation (Installasjon):

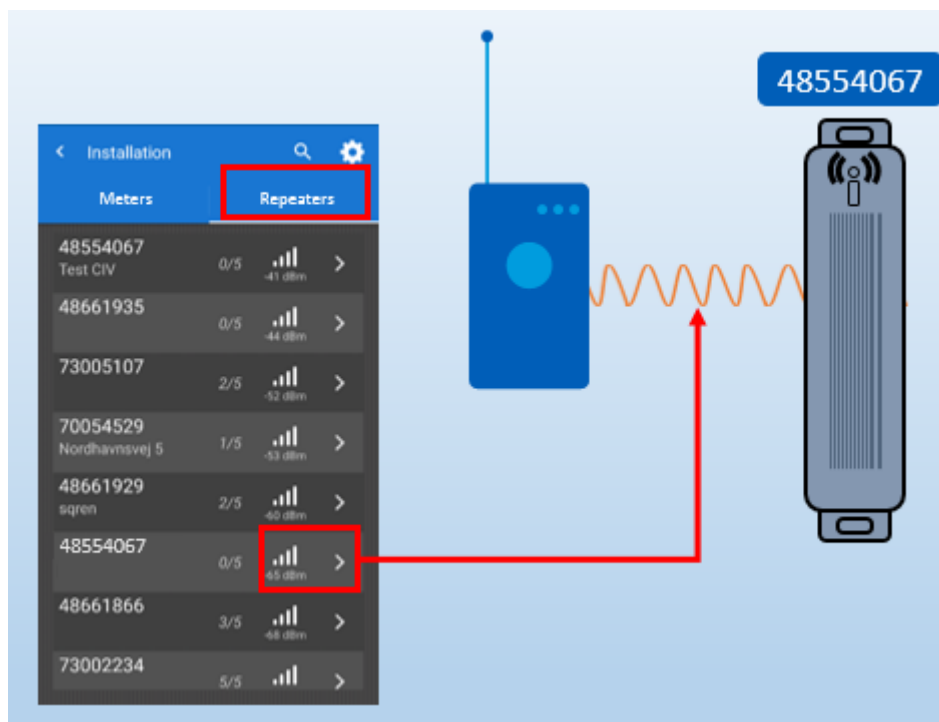


6. Velg Repeaters (Repeater):

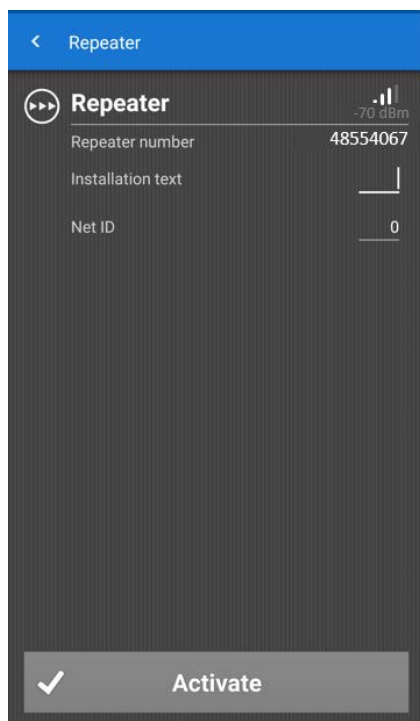


7. Velg repeateren som skal konfigureres.

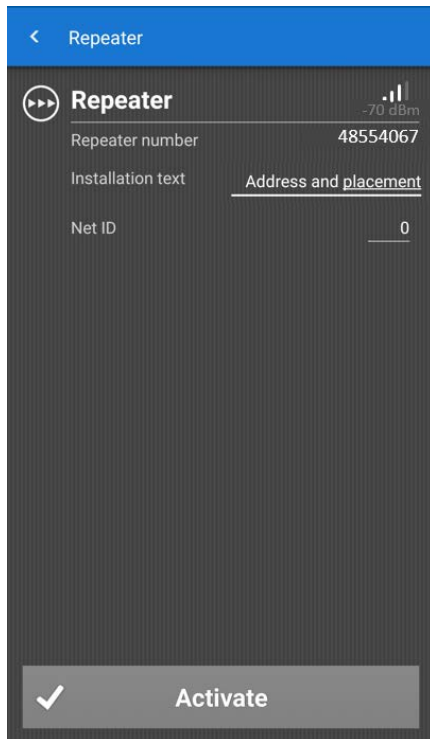
Her vises signalstyrken mellom en konverter og repeateren:



8. Tast inn repeaterens plassering i **Installation text (Installasjonstekst)**:



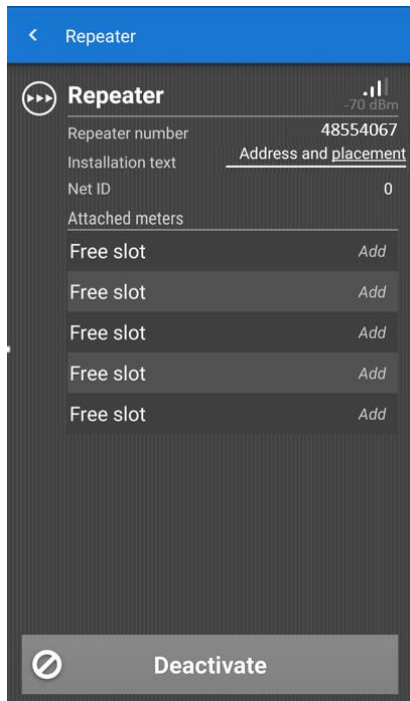
9. Trykk **Activate (Aktiver)** for å aktivere og bruke repeateren.



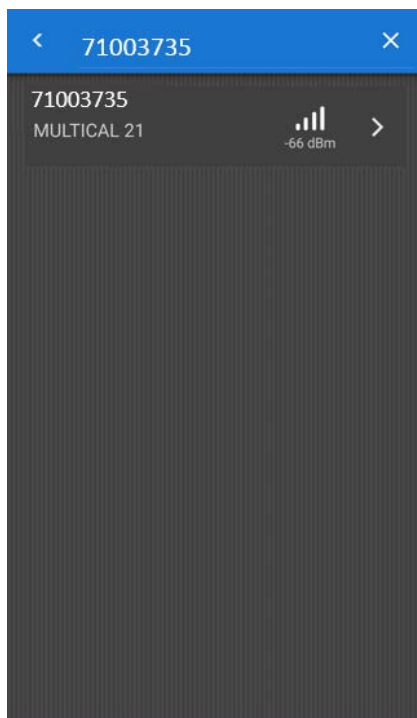
10. Velg **OK**:



11. Legg til målere til repeaterens ledige plasser ved å velge **Add (Legg til)**:



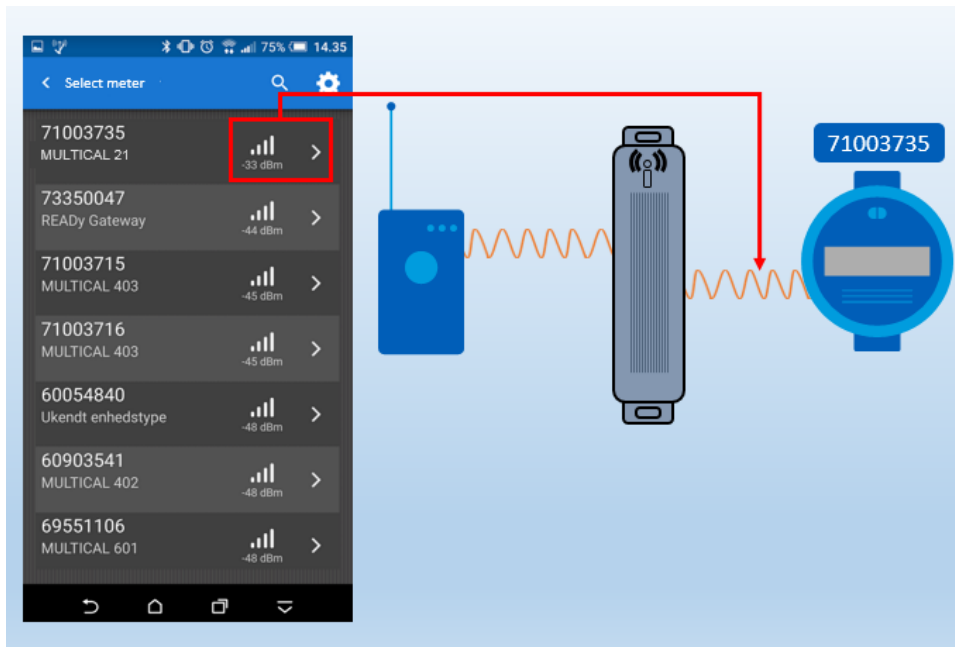
12. Velg måleren med riktig serienummer.



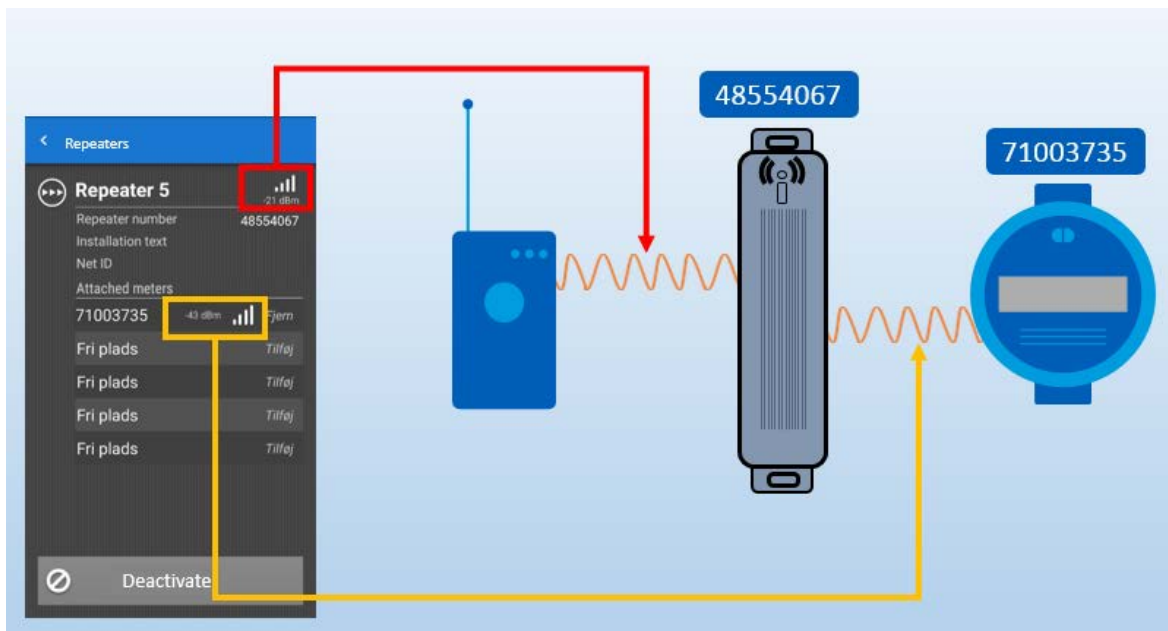
Signalstyrken mellom repeateren og måleren vises.

**Merk** Minimum -90 dBm.

Hvis verdien er f.eks. -95 dBm, er det ikke sikkert signalet er sterkt nok til å kunne leses av hver gang.



Her vises den endelige konfigurasjonen med signalstyrken fra konverter til repeater og fra repeater til måler:

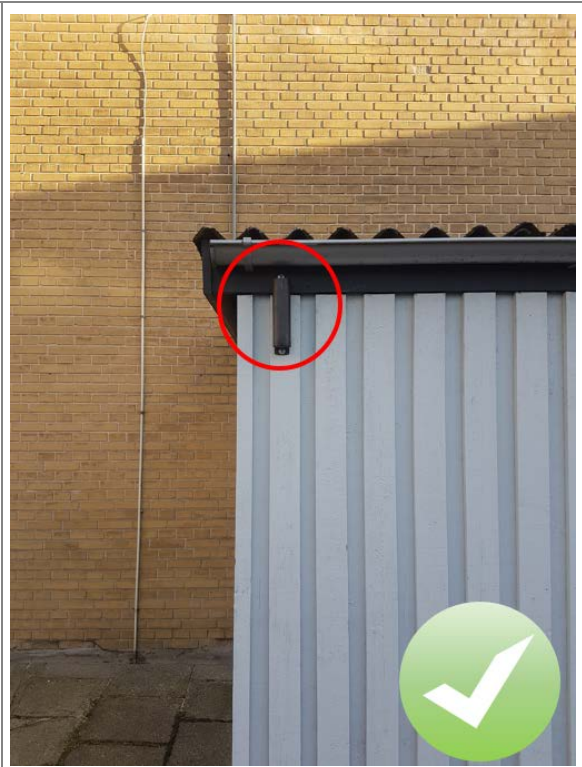


### 7.3 Installasjonsscenarioer – repeateren





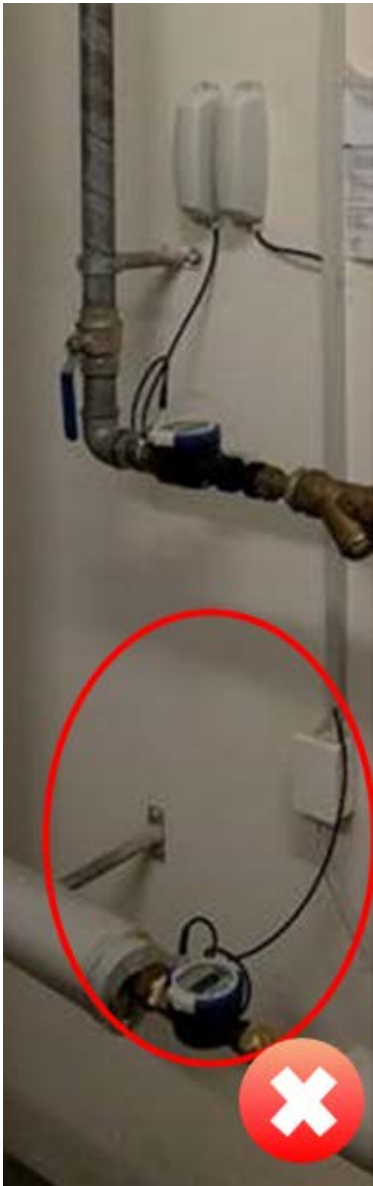
Repeateren montert på et sykkelskur.  
Feil:

- Repeateren er montert horisontalt.




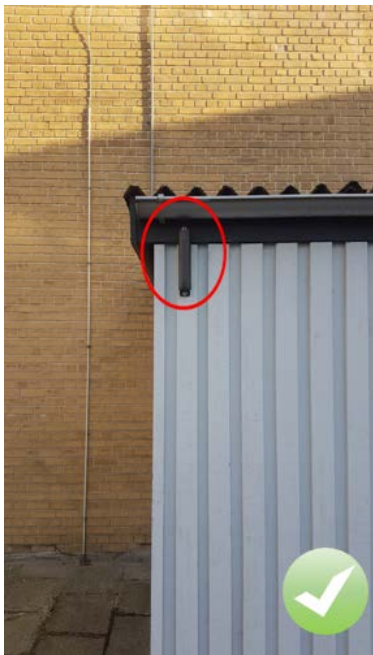


Repeater montert vertikalt på et skur.

7.4 Typiske feilscenarier

		
<p>Kabel fastklemt i enheten.</p>	<p>Antennene berører hverandre. Vær oppmerksom på at denne installasjonen ikke gir et bedre signal enn målerne kan gi.</p>	<p>Kabel trukket sammen med 230 V.</p>
<p><b>Løsning</b> Kabelen er rullet opp i en myk kurve, se "Kabler" på s. 31.</p>	<p><b>Løsning</b> Antennene flyttes til en avstand på minst 50 cm mellom dem og installeres høyere enn målerne.</p>	<p><b>Løsning</b> Kabelen plasseres i eget kabelbrett.</p>

## 7.5 Eksempler på gode installasjoner

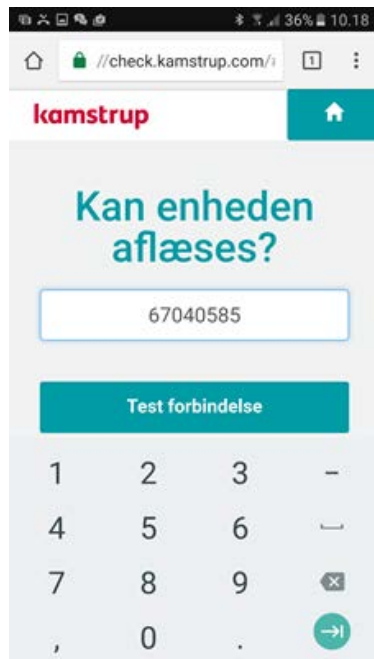
		
<p>Antenne montert i vinduet, her i en kjellerinstallasjon.</p>	<p>Konsentrator montert utvendig, ingen sammenfiltrering.</p>	<p>Antennen er montert så høyt og fritt som mulig.</p>
		
<p>Repeater montert vertikalt og høyt.</p>		

## 8. check.kamstrup.com

---

Følg prosedyren nedenfor for å kontrollere at det er en forbindelse til en bestemt enhet:

1. Gå til [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com).
2. Tast inn nummeret på enheten som skal leses av:



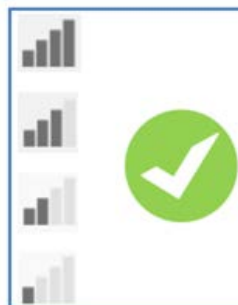
3. Trykk **Test connection** (Test tilkobling).

4. Trykk **See related devices** (Se tilknyttede enheter) for flere detaljer om kvaliteten og tidspunktet for avlesningen:



Måleren skal minst være i stand til å lese av konsentratoren ved 1 bar. Dette vises foran kolonnen **Quality** (Kvalitet):

Serienummer	Aflæst ↓	Kvalitet
73100989	19-02-2017 10:12	
73100902	19-02-2017 09:55	
73101048	19-02-2017 09:52	
73100252	19-02-2017 05:41	
73100253	19-02-2017 03:17	
73100269	19-02-2017 01:12	



**Merk** Vær oppmerksom på dato og klokkeslett.

## 9. Sjekkliste for målerinstallasjon

Måleren installeres som beskrevet i installasjonsveiledningen for den aktuelle måleren.

Før måleren monteres, må du kontrollere følgende:

- Er strømningsretningen korrekt?
- Er tilkoblingene utført korrekt?

Når måleren registrerer en strøm for første gang, aktiveres radio-modulen automatisk og måleren blir synlig i radionettverket.

Når måleren er aktiv, kan du kontrollere om signalet mottas av konsentratoren på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com).

- Kan måleren bli sett ved minst 1 signal bar?
- Er avlesningstidspunktet korrekt?

Vurder om signalkvaliteten blir påvirket av installasjonens plassering.

### Plassering

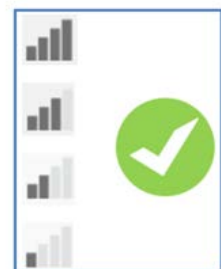
Målerens plassering har svært stor innvirkning på signalstyrken.

Når måleren er installert i et skap, et hjørne eller er tildekket, blir rekkevidden redusert.

### Løsning

Signalet kan flyttes ved å bruke en ekstern antenne.

Se mer i "Antenner" på s. 28.



## 10. Sjekkliste for installasjon av målerantenne

Hvis det blir nødvendig å installere en antenne, må du være oppmerksom på konsentratorens plassering fordi antennen må installeres mot konsentratoren.

### Antennen skal installeres i henhold til de korrekte betingelsene:

Antennen må monteres med minst 1 meter til:

- Andre antenner.
- Hjørner.
- Kraftige magnetfelter.

I tillegg må antennen:

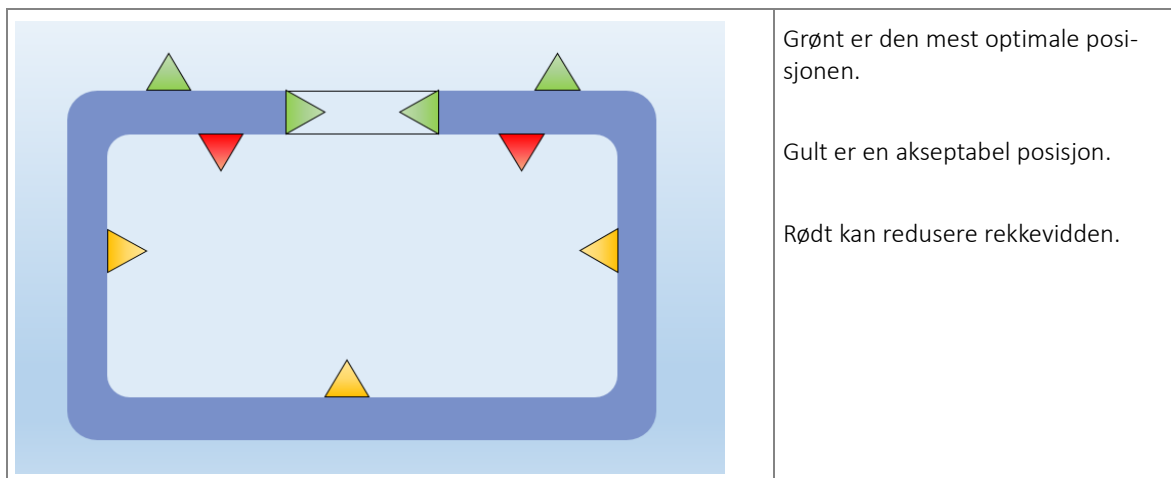
- Monteres høyt.
- Ha uhindret sikt fra vinduet.
- Monteres i vertikal stilling slik at kabelen peker nedover.

Ved installasjon i kjeller:

- Antennen bør helst monteres utvendig.

Hvis dette ikke er mulig:

- Plasser antennen i kjellervinduet eller på en slik måte at antennen kan "se" vinduet, se figuren nedenfor.
- I en kjeller uten vinduer flyttes antennen utenfor og over kjelleretasjen.



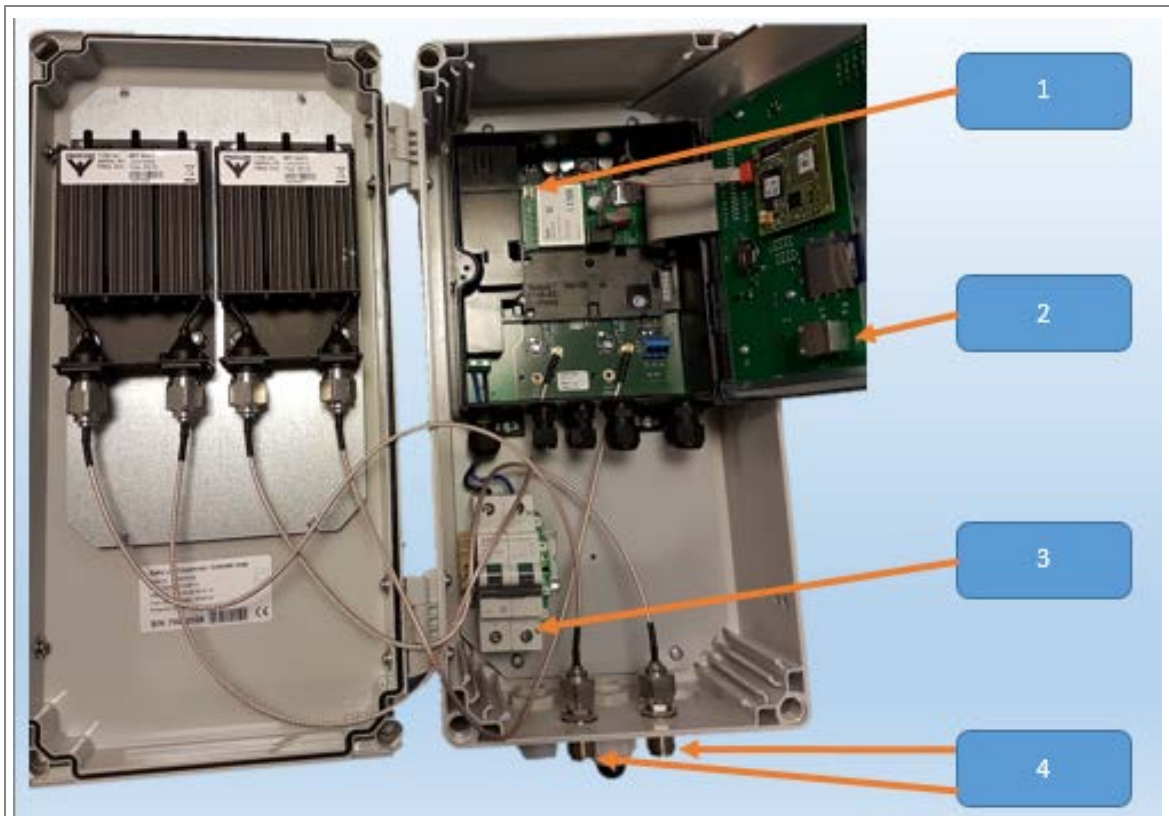
Før installasjonen er fullført, må du kontrollere at måleren kan leses av systemet.

Til dette formålet skal du bruke [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com).

## 11. Sjekkliste for konsentratorinstallasjon

Kontroller at antennene er koblet korrekt til konsentratoren.

Oversikt over konsentratorens tilkoblinger:



Layouttegning av konsentrator tilkoblinger:

1. GSM
2. Ethernet
3. Strøm
4. wM-Bus

- Er kablene koblet til riktig klemme?
- Antenner gjennom filtrene.
- Strøm til bryteren.
- GSM-antennen til modemmet.  
eller
- Nettverkskabelen til Ethernet-porten.
- Er strøm- og GSM-antennekablene ført ut gjennom hullene i bunnen av skapet?

- Er alle kabler ordentlig plassert, uten harde bøyer?
- Har tilkoblingene blitt strammet?
- Blinker alle lysdiodene grønt/tennes?
- Vises konsentratoren på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com)?

## 12. Sjekkliste for repeaterinstallasjon

---

- Er repeateren montert vertikalt?
- Er det fri stråling mot måler og mottaker?
- Viser repeateren på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com)?
- Kan repeateren se målerne?

Dette er kontrollert i READy.

Se "Kobling av måler og repeater" på s. 38 og "Repeater" på s. 36.

- Har signaltesten blitt utført etter at repeateren ble installert?

Signalstyrken skal testes med repeateren montert på sin endelige plassering.

**Merk** Det må være minst -90 dBm mellom repeateren og måleren.  
Hvis signalet er -95 dBm, kan det hende signalet er for svakt til at det kan leses av.

