

Installationsvejledning

---

**Kamstrup Wireless M-Bus-  
radionetværk**



**Ansvarsfraskrivelse**

Alle informationer i dette dokument er copyright-beskyttet af Kamstrup. Kamstrup tildeler en licens til brugeren, der herefter frit kan bruge og distribuere informationerne i fuldstændig og uændret form, forudsat at formålet er at anvende eller vurdere Kamstrups produkter. Distributionsrettighederne omfatter ikke offentliggørelse eller gengivelse på internethjemmesider. Der må kun angives et link til Kamstrups hjemmeside på sådanne offentlige hjemmesider.

Kamstrup kan på ingen måde gøres ansvarlig over for andre parter for direkte, indirekte, specielle, generelle, tilfældige eller følgeskader, der måtte opstå ved brug af disse informationer eller andre deraf afledte aktiviteter. Informationerne stilles til rådighed som beset og kommer derfor uden nogen form for garanti, hverken udtrykkeligt eller implicit. Kamstrup tildeler ikke tredjepart nogen form for rettigheder eller licenser til immaterialret, herunder copyright, patent eller varemærke. Denne ansvarsfraskrivelse omfatter, men er ikke begrænset til, underforstået salgbarhedsgaranti, egnethed til et bestemt formål og ikkekrænkelse.

Informationerne i dette dokument kan ændres uden varsel og skal ikke udlægges som en forpligtelse for Kamstrup. Selvom informationerne, der er indeholdt heri, anses som pålidelige, påtager Kamstrup sig intet ansvar for fejl og/eller udeladelser, som skulle forekomme i dette dokument.

**Copyright-informationer**

Copyright © Kamstrup A/S

Industrivej 28

Stilling

DK-8660 Skanderborg, Denmark

**Alle rettigheder forbeholdes**

Grafikken og indholdet i dette dokument er copyrightbeskyttet af Kamstrup og indeholder virksomhedens navnebeskyttede varemærker og varebetegnelser.

**Tredjeparter**

Dette dokument kan indeholde links til tredjeparter. Kamstrup giver ingen garanti eller repræsentation vedrørende nogen som helst form for linkede informationer, som forekommer deri. Sådanne links betyder ikke, at Kamstrup godkender indholdet eller brugen af disse, men stilles kun til rådighed som en ekstra ydelse. Kamstrup er ikke ansvarlig for indhold eller links, der vises af tredjeparter.

## Indhold

---

<b>1</b>	<b>Introduktion til dette dokument</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Radioteori generelt</b>	<b>4</b>
2.1	Forstyrrelser af radiosignaler	5
2.1.1	Miljømæssige og fysiske faktorer	5
2.1.1.1	Spredningstab	5
2.1.1.2	Absorption	5
2.1.1.3	Refleksion	6
2.1.1.4	Kollisioner, interferens og nærfeltsområde	7
2.1.1.5	Topografi	7
<b>3</b>	<b>Installation</b>	<b>8</b>
3.1	Målerinstallation	8
3.1.1	Retningslinjer for målerinstallation	8
3.1.2	Bryggersinstallation	8
3.1.3	Kælderinstallation	9
3.1.4	Brøndinstallationer	10
<b>4</b>	<b>Trimning af installationer</b>	<b>11</b>
4.1	Trimning af målerinstallation	11
4.2	Trimning af kælderinstallation	12
4.2.1	Installationsscenarier – antenne i kælder	13
4.3	Trimning af brøndinstallation	15
4.3.1	Installationsscenarier – brøndinstallation	16
<b>5</b>	<b>Datakoncentratorinstallation</b>	<b>17</b>
5.1	READY Concentrator	17
5.2	Omniantenne	18
5.3	Panelantenner	19
5.4	Kabler	20
5.4.1	Kabelinstallation	21
5.4.1.6	Installationsscenarier – kabler	22
5.5	READY Mini Concentrator	23
5.5.1	READY Mini Concentrator-modtagelse	23
5.5.2	READY Mini Concentrator installation	23
5.6	READY 4G Bridge	24
5.6.1	READY 4G Bridge-modtagelse	24
5.6.2	READY 4G Bridge installation	24
<b>6</b>	<b>Installation af Kamstrup Repeater 5</b>	<b>25</b>
6.1	Repeater	26
6.2	Parring af måler og repeater	27
6.3	Typiske fejlscenarier	32
6.4	Eksempler på gode installationer	33
<b>7</b>	<b>check.kamstrup.com</b>	<b>34</b>
<b>8</b>	<b>Tjekliste for målerinstallation</b>	<b>36</b>
<b>9</b>	<b>Tjekliste for målerantenneinstallation</b>	<b>37</b>
<b>10</b>	<b>Tjekliste for koncentratorinstallation</b>	<b>38</b>
<b>11</b>	<b>Tjekliste for repeaterinstallation</b>	<b>39</b>

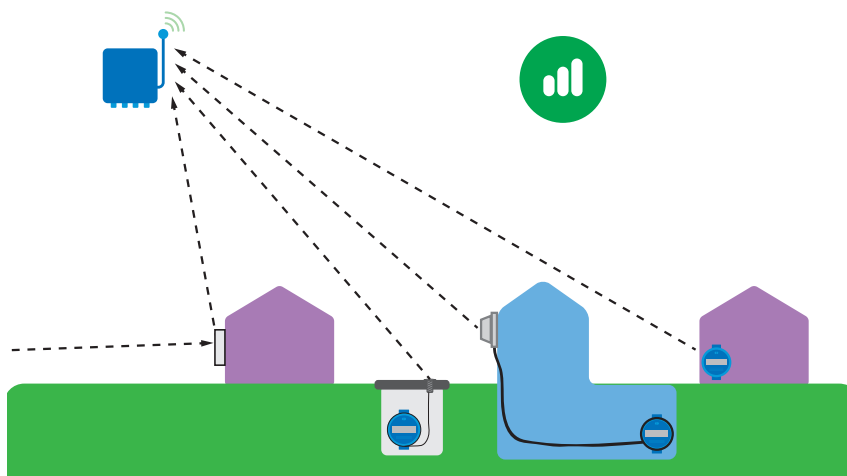
## 1 Introduktion til dette dokument

Denne installationsvejledning giver et indblik i installationen af radionetværksudstyr i forbindelse med READy, men kan potentielt også bruges ved installation af andre typer radionetværk.

I vejledningen er der lagt fokus på "best practice" inden for installation af netværksudstyr for at opnå den bedst mulige performance og for at undgå gentagne besøg/trimning af udstyr.

Der vil ikke blive lagt vægt på tekniske specifikationer for enkelte komponenter, men vejledningen skal give et overblik over den fulde løsning, og hvordan denne på bedst mulig vis hænger sammen.

For tekniske specifikationer for de enkelte komponenter, besøg <http://products.kamstrup.com/index.php>.

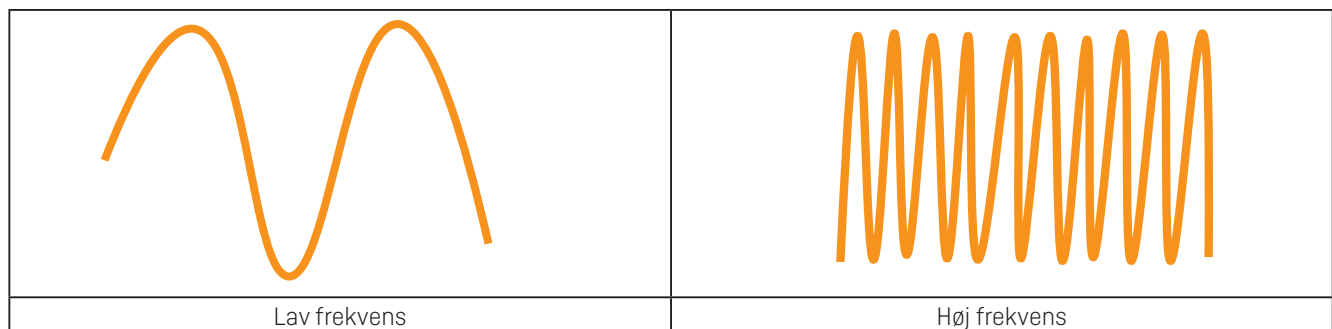


## 2 Radioteori generelt

Radiosignaler er elektromagnetiske bølger forårsaget af vibrerende elektroner fra en transmitterende antenne.

Lavfrekvente radiosignaler under 3 MHz følger jordens krumning på grund af deres diffraktion med atmosfærens lag. Dette kan potentielt give global rækkevidde, såfremt signalet er uhindret og uden forstyrrelser. Lavfrekvente signaler forstyrres og påvirkes dog nemt af udefrakommende faktorer og kan desuden ikke indeholde særligt store datamængder.

Når vi arbejder med frekvenser over 3 MHz, som er tilfældet med wireless M-Bus, opererer vi med Line-of-sight (LOS)-kommunikation. Ved denne type kommunikation bevæger radiosignalerne sig i en lige linje mellem sender og modtager på grund af den høje frekvens. Hvis vi zoomer ind på en høj frekvens, vil den stadig ses som svingninger og ikke lige linjer.



Dette betyder, at sender og modtager ideelt set er rettet mod og kan se hinanden, så radiobølgerne uhindret kan bevæge sig mellem de to. Højere frekvenser reflekteres bedre end lave frekvenser og kan dermed springe fra og mellem overflader. Radiosignaler med en høj frekvens kan bære større datamængder, men rækkevidden forringes eksponentielt med frekvensstigningen.

## 2.1 Forstyrrelser af radiosignaler

### 2.1.1 Miljømæssige og fysiske faktorer

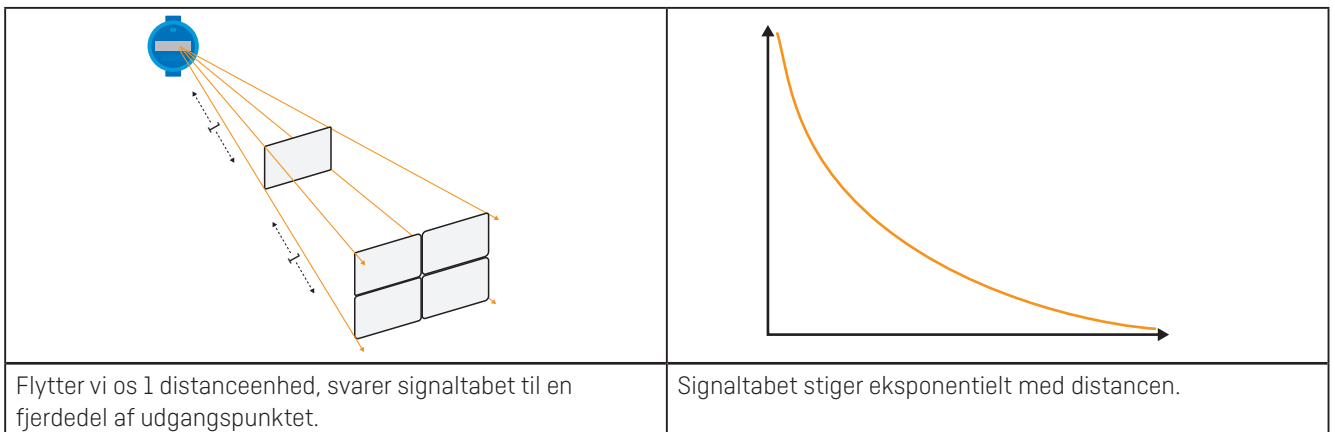
En række miljømæssige og fysiske faktorer påvirker kvaliteten og styrken af radiosignalet. Når man taler om netværksinstallationer, er det vigtigt at tænke over signalets vej fra sender til modtager, da forhindringer som f.eks. bygninger, træer, og landskabets topografi alt sammen har indvirkning på signalets vej. Der findes mange begreber og teorier om radiosignaler. Herunder er beskrevet nogle af de vigtigste begreber og teorier i forbindelse med installationen af radionetværksudstyr.

#### 2.1.1.1 Spredningstab

Man kan tænke på radiosignaler som lys. Hvis vi forestiller os måleren som en lommelygte, vil man se, at lyskeglen spreder sig og bliver svagere, jo længere væk man bevæger sig fra lommelygten. På samme måde bliver radiosignalets energi spredt over et større areal, jo længere det bevæger sig – hvilket resulterer i et svagere signal.

Man kan som grundregel sige, at signalet svækkes med kvadratet af distance. Det vil sige, at hvis vi flytter os 1 distanceenhed, vil signaltabet svare til en fjerdedel af udgangspunktet.

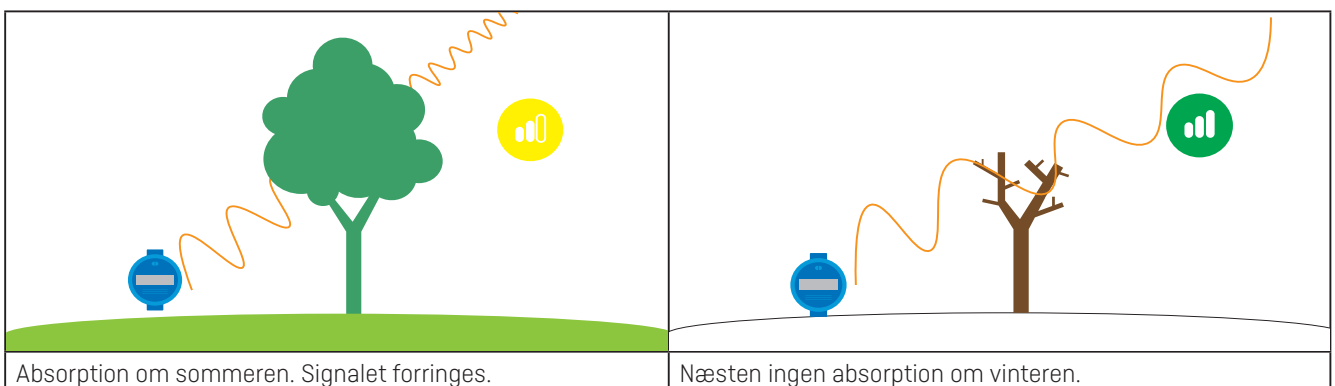
Vær opmærksom på, at illustrationen er vejledende. I praksis vil signaltabet stige eksponentielt.



#### 2.1.1.2 Absorption

Radiosignaler mister energi, når de skal passere gennem forhindringer såsom bygninger og træer på deres vej – dette kaldes absorption. Når signalet på sin vej møder ikke-metalliske overflader som eksempelvis betonmure, vil noget af signalets energi absorberes og begrænse signalets sendestyrke og dermed rækkevidde. Kompakte materialer absorberer meget energi.

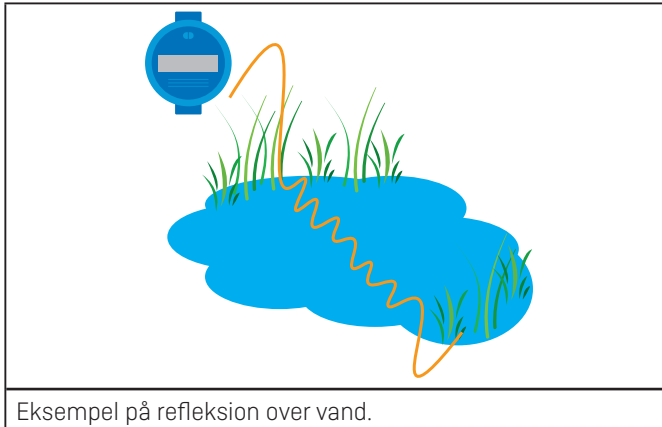
Årstiden kan også have indflydelse på absorption fra omgivelserne eller på signalets vej. Gennem sommermånederne absorberes mere signalstyrke af løv på træer end i vintermånederne, hvor træerne smider bladene. Desuden har parametre som sne, regn, tåge og luftforurening også betydning for absorptionen af signalstyrken.



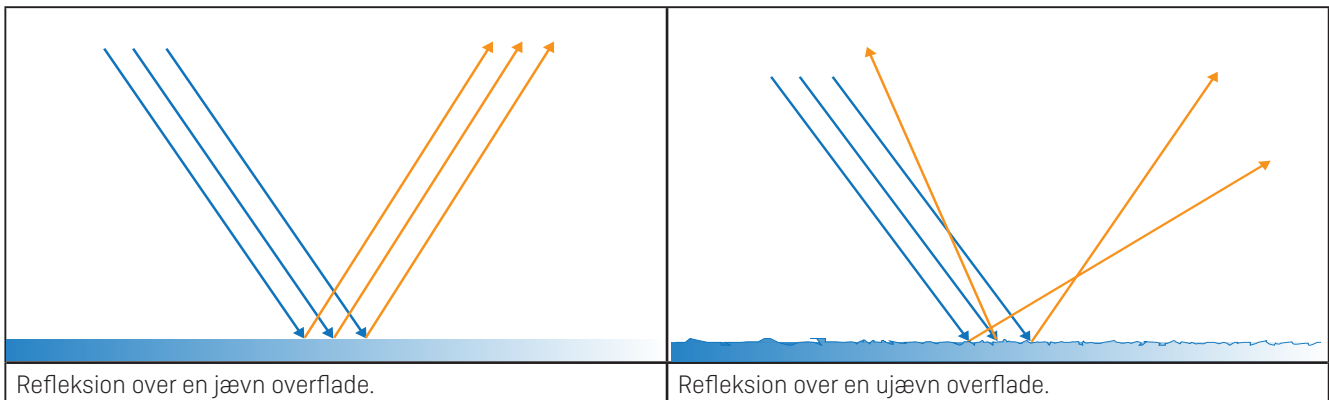
### 2.1.1.3 Refleksion

Mange forskellige overflader reflekterer radiosignaler. Dette kan både være en fordel og en ulempe. Hvis en bil parkerer på signalets vej til modtageren, reflekteres signalet væk fra modtageren, og man vil opleve en midlertidig forringelse eller udeblivelse af signalet, indtil bilen fjernes.

Vand eller is kan fungere som en reflekterende overflade, og derfor kan man, ved sendere placeret langt fra modtageren med en signalvej over vand, ofte opnå en væsentlig forlængelse af radiosignalet uden et særlig stort signaltab.



En vigtig ting at huske på ved refleksion er, at signalet bliver spredt i forskellige retninger – igen kan vi lave sammenligningen med lyset fra en lommelygte. Når lyset rammer en overflade, reflekteres det, og alt efter overfladens kontur reflekteres lyset i en eller flere forskellige retninger. Det samme gælder for radiosignaler, og dette kan resultere i, at signalerne udligner hinanden gennem kollisioner i luften.



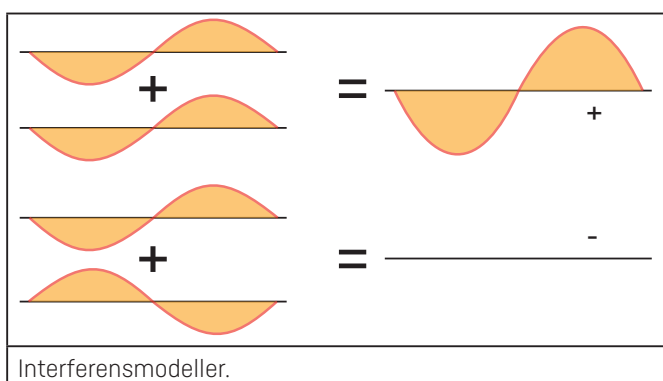
**2.1.1.4 Kollisioner, interferens og nærfeltsområde**

Interferens/forstyrrelser af radiosignaler sker, når flere sendere sender signaler afsted, som kolliderer eller rammer hinanden i luften. Der findes både konstruktiv og destruktiv interferens, hvor radiosignalerne enten udgligner eller forstærker hinanden. Målere eller sendeantennener, der er monteret meget tæt (i hinandens nærfeltsområde) eller i et stort antal inden for et mindre område, vil skabe mere interferens og øge risikoen for kollisioner i luften end sendere, der er monteret med god afstand til hinanden.

I eksemplet her vil der være en risiko for, at radiosignalerne fra de to målere med antenner udsætter hinanden for destruktiv interferens.

For at undgå dette skal antennerne op til 2 meter monteres med minimum 75 cm mellemrum. På den måde kommer antennerne ud af hinandens nærfeltsområde, hvor signalerne vil interferere, og signalstyrken reduceres.

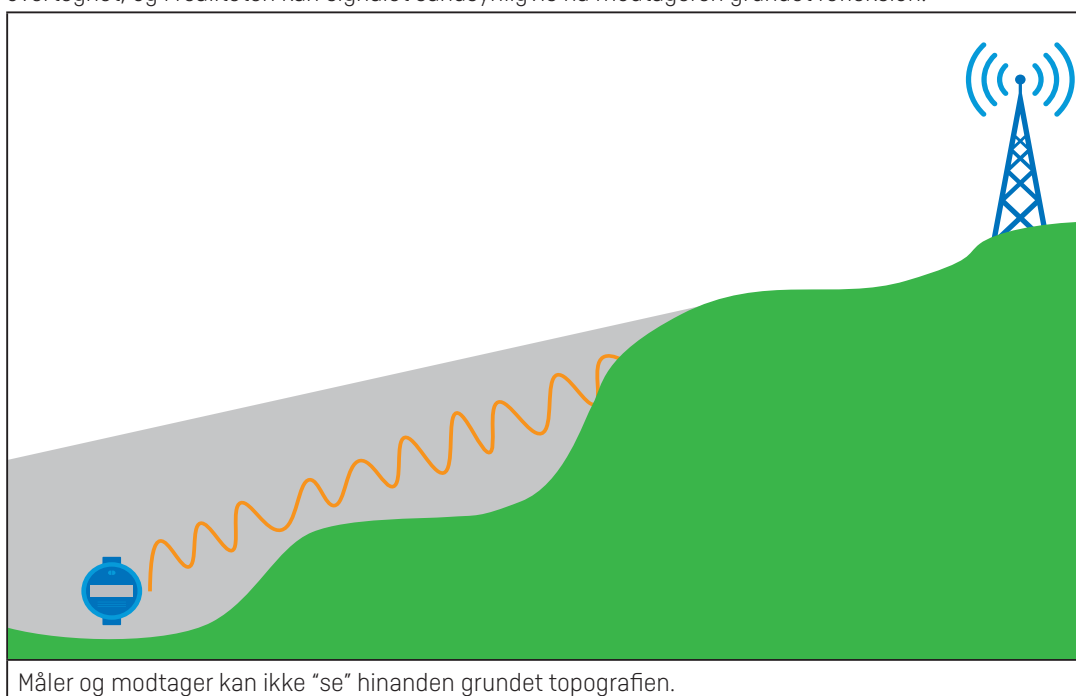
Eksemplerne i illustrationen herunder sker kun i ekstreme tilfælde. Det er en sjældenhed, at signalet dør fuldstændigt, men man skal være opmærksom på, at det kan ske.



**2.1.1.5 Topografi**

Landskabets forløb eller topografi har også stor indvirkning på radiosignalet. Eksempelvis kan bakker, som ligger i vejen for signalets vej, være nok til at absorbere hele signalets styrke.

Illustrationen viser, at bakken kaster en skygge over måleren, så signalet ikke kan modtages af modtageren. Eksemplet er overtegnet, og i realiteten kan signalet sandsynligvis nå modtageren grundet refleksion.



## 3 Installation

---

I dette afsnit vil vi gennemgå målerinstallationen i bryggers, kælder og brønd. Hver installationstype er beskrevet med henblik på signalets rækkevidde. Til sidst i afsnittet findes en tjekliste over de vigtigste elementer.

Et vigtigt element i målerinstallationen er [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com). Her kan målerens signal til konverteren testes. Se "check.kamstrup.com", s. 37 for en vejledning.

### 3.1 Målerinstallation

#### 3.1.1 Retningslinjer for målerinstallation

Ved alle installationer gælder følgende retningslinjer:

- Orienter dig om modtagerens retning inden installation for at opnå en så kort og direkte signalvej som muligt
- Du skal sikre fri udstråling, så signalet ikke kvæles inde ved installationen
- Måleren må ikke dækkes til, monteres inde i et metalskab, osv. Er dette ikke muligt, vil rækkevidden blive reduceret
- Er netværket bygget, kontrolleres det, om måleren kan aflæses på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com)

Hvis disse retningslinjer overholdes har signalet de bedst mulige betingelser for at nå modtageren.

Er det ikke muligt at se måleren, se "Trimning af målerinstallation", s. 11.

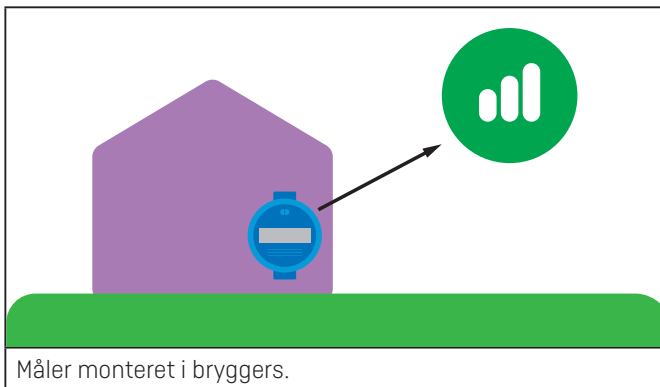
#### 3.1.2 Bryggersinstallation

Ved installation i et bryggers eller lignende er måleren typisk placeret på eller over gadeniveau. Dette betyder som hovedregel, at målerens egen antenne har tilstrækkelig sendestyrke til at nå modtageren.

Er måleren tildækket af reflekterende eller absorberende materialer, eksempelvis et stålskab, kan dette være årsag til en kortere/ingen rækkevidde.

Er det tilfældet, anbefales det at forlænge signalets rækkevidde vha. en af mulighederne beskrevet her: "Trimning af målerinstallation", s. 11.

**Bemærk:** Test altid, om måleren kan ses og modtages på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com).

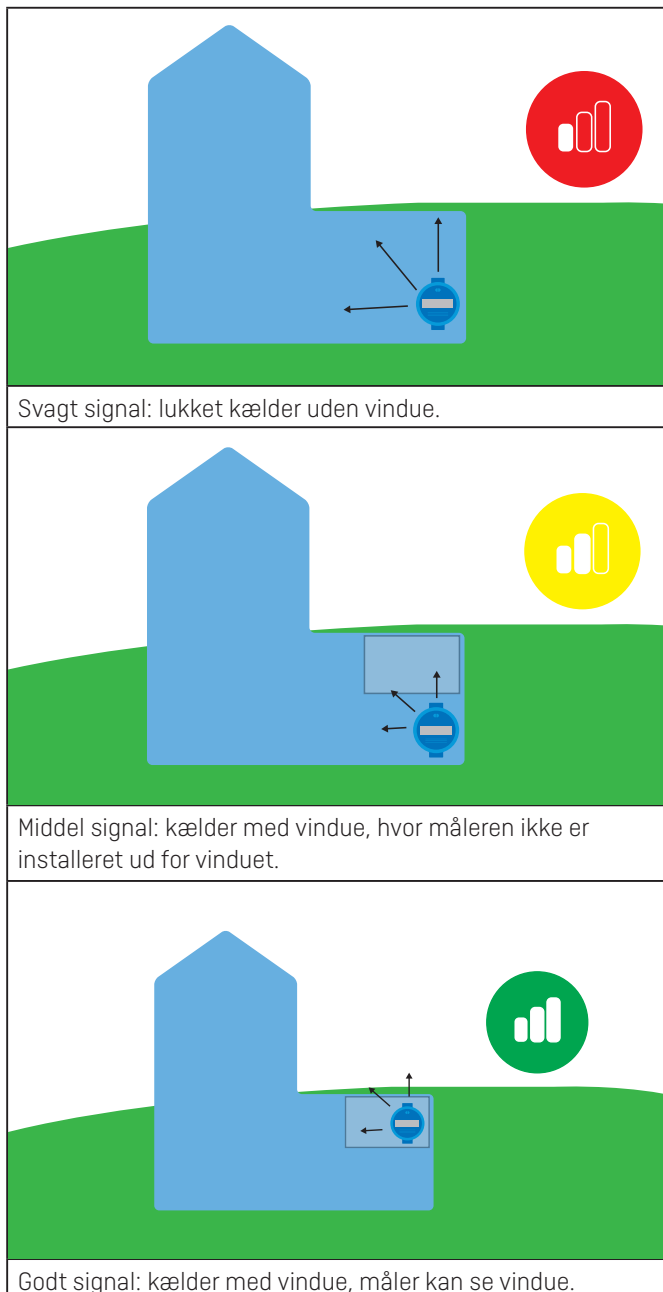


### 3.1.3 Kælderinstallation

Vi tager her udgangspunkt i 2 forskellige kælderkonstruktioner, der på hver sin måde påvirker signalets vej:

1. En kælder uden vindue eller åbning ud til det fri
2. En kælder med vindue. **Bemærk:**
  - I en lukket kælder uden vindue er det svært at få signalet ud
  - Er der et vindue i kælderen, og kan måleren placeres højt, har signalet gode betingelser

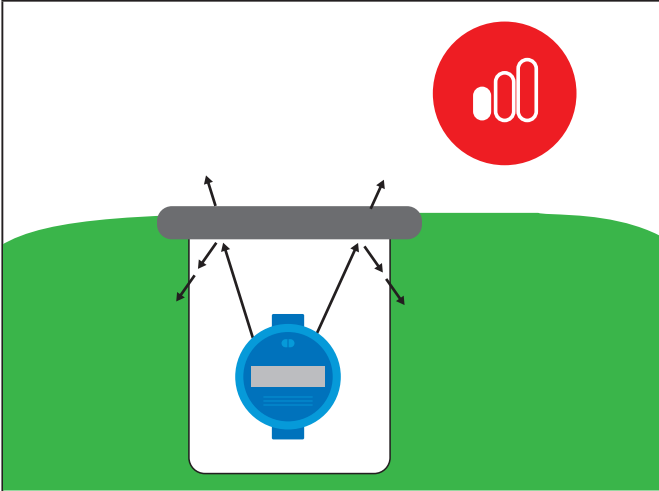
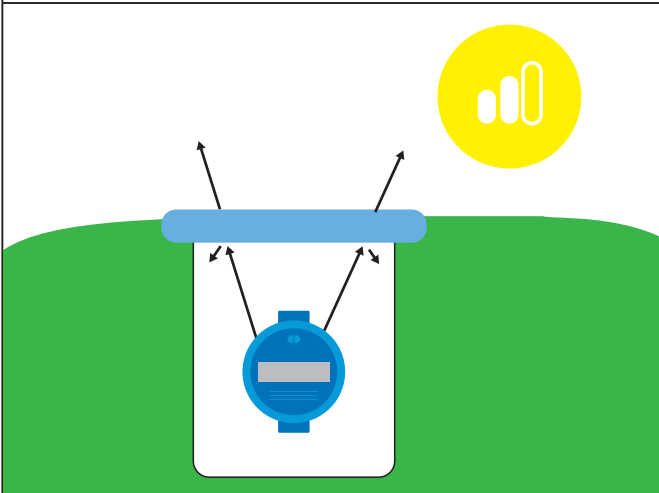
Kontroller, at måleren modtages på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com).



### 3.1.4 Brøndinstallationer

Vær opmærksom på følgende:

- Signalet kan være stærkt begrænset, da signalet skal op gennem brønddækslet
- Det påvirker signalet forskelligt, om dækslet er lavet af plast eller metal


<p>Metaldæksel: svagt signal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metaloverflader reflekterer signalet</li> </ul> <p>Signalet når uden for brønden, men med lav sendestyrke. En stor del af signalet fanges i brønden eller absorberes i jorden.</p>

<p>Plastdæksel: middel signal</p> <p>Plast absorberer ikke så kraftigt som metal, signalet når derfor ud af brønden, men med middel styrke.</p>

Kontroller, at måleren modtages på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com).

Hvis ikke måleren kan ses, skal der udføres en trimning af installationen.

Se mere under "Trimning af brøndinstallation", s. 15.

## 4 Trimning af installationer

---

Kamstrup anvender forskellige metoder til trimning af netværket.

Hver installation vurderes individuelt for at sikre den bedste løsning.

- Er der en enkelt måler, der ikke kan aflæses, anbefales det at montere en ekstern antenne
- Er der flere målere, der ikke kan aflæses inden for en kort afstand, anbefales en repeater

### 4.1 Trimning af målerinstallation

Før installation:

- Fastlæg i hvilken retning modtageren står
- Ved ekstern antenne: Opmål antennekablets vej fra måler til mulig antenneplacering for at bestemme korrekt kabellængde

#### Retningslinjer:

Kablet:

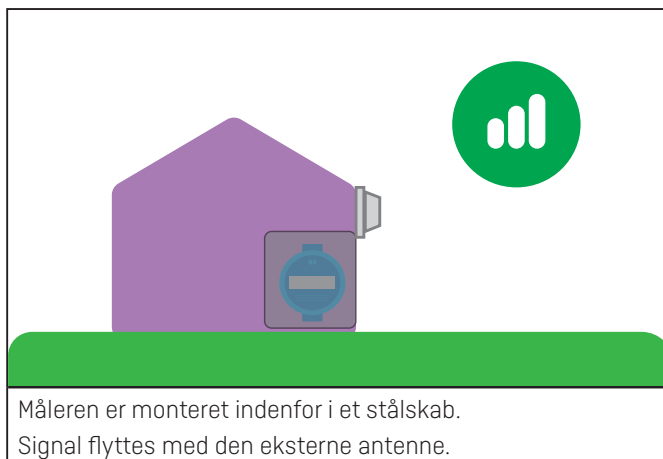
- Bløde buer (bøjningsradius 10 x diameter på kablet)
- Korrekt afmålt længde
- Korrekt monteret stik
- I egen kabelbakke – så vidt muligt ikke sammen med 230V

Antennen:

- Monteres i modtagerens retning.
- Monteres udenfor eller indenfor med forbeholdet:
  - Ingen rør, nedløb eller kasser inden for 0,5 m til antennen
- **Bemærk:** Sørg for fri udstråling
- Sørg for at montere den så højt som muligt

Kontroller, at måleren modtages på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com).

Eksempel på antenneinstallation:



## 4.2 Trimning af kælderinstallation

Hvis måleren ikke kan aflæses på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com), skal der monteres en ekstern antenne.

**Vigtigt:** Det anbefales, at anvende en ekstern antenne med korrekt afmålt kabellængde.

Følg altid installationsvejledningen for den valgte antenne, men med opmærksomhed på følgende retningslinjer:

### Retningslinjer:

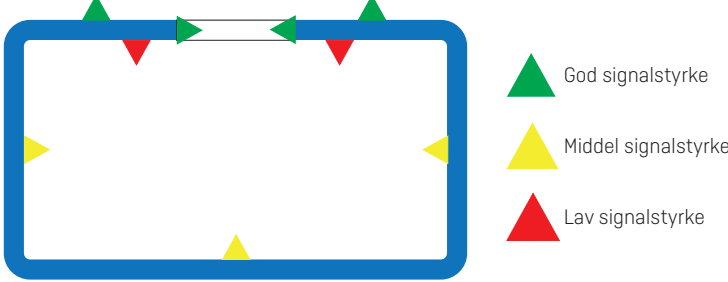
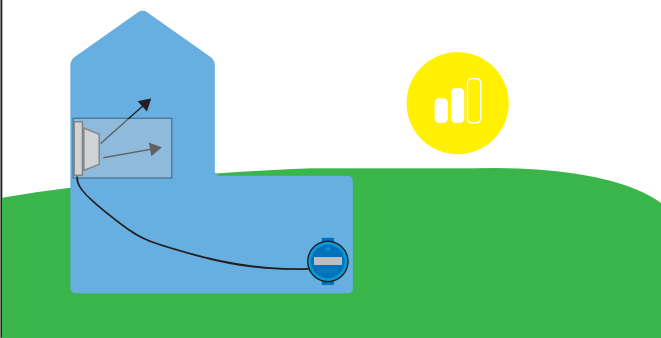
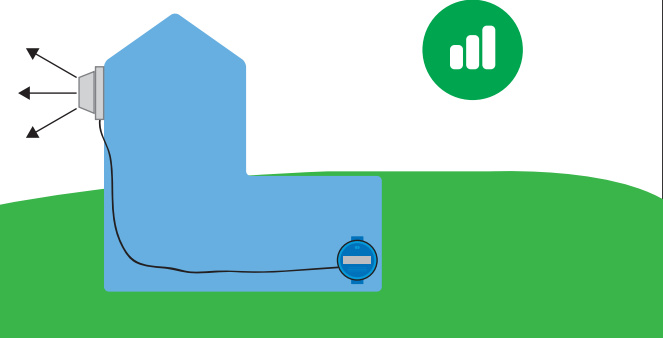
Kablet:

- Bløde buer (bøjningsradius = 10 x diameter på kablet)
- Korrekt afmålt længde
- Korrekt monteret stik
- I egen kabelbakke – så vidt muligt ikke sammen med strømførende kabler




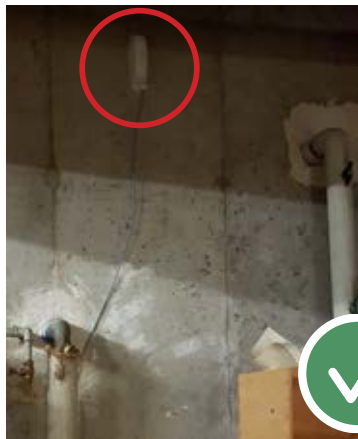


Antennen:

- Monteres i modtagerens retning.
- Monteres udenfor eller indenfor med forbeholdet:
  - Ingen rør, nedløb eller kasser inden for 0,5 m til antennen
- **Bemærk:** Sørg for fri udstråling
- Sørg for at montere antennen så højt som muligt
- Fri udstråling

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

	
<p>Optimal placering af antenne i kælder. Set oppefra. Bemærk, at det altid er mest optimalt at placere antennen udenfor, eksempelvis på husets gavl.</p>	
	
Den eksterne antenne monteret indenfor i kælder i vinduet.	Udendørs montering, så højt og frit som muligt.

4.2.1 Installationsscenerier – antenne i kælder

	
<p>Antennen er monteret i vinduet, jf. tegningen "Optimal placering af antenne i kælder" i afsnit 4.2.</p>	<p>Antennen er monteret uden for kælder. Dog ville det være bedre at placere den højere.</p>
	
<p>Antenne monteret i vindue.</p>	<p>Antenne monteret højt i kælder med god afstand til omgivende elementer.</p>
	
<p>Brøndantenne monteret i monteringskit. Fejl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antennen er monteret i et hjørne</li> <li>• Afstand til rør er for kort</li> </ul>	<p>Brøndantenne fastgjort til rør. Fejl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antennen er fastgjort til et rør</li> <li>• Antennen er monteret i et hjørne</li> </ul>

 	 
<p>Ekstern antenne på vandmåler. Fejl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monteringsringen monteret forkert</li> <li>• Kablet er stripset og klemmer kablet</li> </ul>	<p>Monteringsringen er monteret korrekt. IR-dioder er synlige i indhakket på ringen.</p>

### 4.3 Trimning af brøndinstallation

Hvis signalet ikke kan ses på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com), skal en ekstern antenne monteres på måleren.

**Vigtigt:** Det anbefales at montere en ekstern antenne i brønddæksel eller uden for brønden.

Følg altid installationsvejledningen for den valgte antenne, men med opmærksomhed på følgende retningslinjer:

#### Retningslinjer:

Kablet:

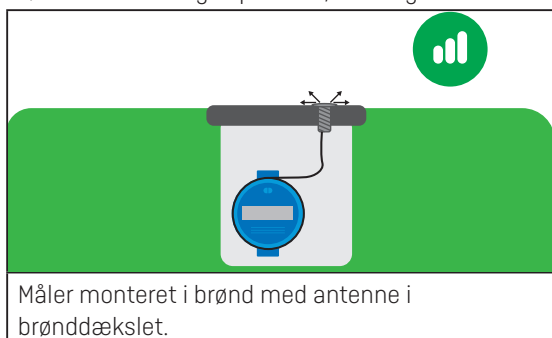
- Bløde buer (bøjningsradius = 10 x diameter på kablet)
- Korrekt afmålt længde
- Korrekt monteret stik
- Ført i et PVC-rør

Antennen:

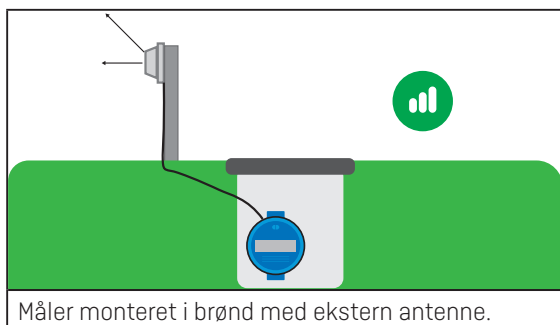
- Monteres lodret
- Så kort og direkte signalvej som muligt
- Orienter dig om modtagerens placering
- Fri udstråling
- Installeres så højt som muligt

Brøndantennen er beregnet til montering i brønddækslet, som det ses på illustrationen.

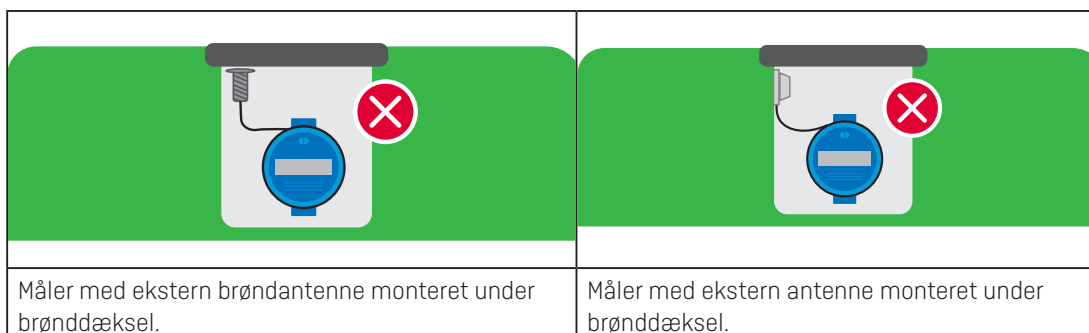
Brøndantenne bruges primært, hvor signalet har kort vej til modtageren, ellers anvendes en repeater.



En ekstern antenne kan også monteres for at få signalet ud af brønden. Her gælder samme princip som ved brøndantennen.



Brøndantennen eller den eksterne antenne monteret under brønddækslet bidrager ikke med bedre sendestyrke, end hvad målerens egen antenne kan levere.



4.3.1 Installationsscenerier – brøndinstallation

	
<p>Den eksterne antenne monteret på måler i brønd. Kablet er valgt i korrekt længde.</p>	<p>Antennen er monteret på flagstangen, højere end dækslet. Dette gøres kun med accept fra ejeren af området.</p>
	
<p>Måler med brøndantenne. Antennen er monteret under brønddækslet, hvilket ikke resulterer i bedre signalforhold</p>	

## 5 Datakoncentratorinstallation

---

Kamstrup har tre netværksinfrastrukturkomponenter til dataindsamling:

1. READy Concentrator
2. READy Mini Concentrator
3. READy 4G Bridge

### 5.1 READy Concentrator

En READy Concentrator installation består af en koncentrator, antenner og kabler.

Vi kigger her på sammensætningen af komponenterne for at opnå den bedst mulige ydeevne af systemer til modtagelse af signaler fra målerne. Antennerne opfanger radiosignaler sendt fra måleren.



Stand-alone



Plastkabinet



Stålkabinet

#### Stand-alone

- Indendørs installation
- Med integreret cavity-filtre (signalfiltre)

#### Plastkabinet

- Installeres indendørs eller udendørs, IP 44
- 2x Cavity-filtre, støjfiltre
- Intern strømafbryder

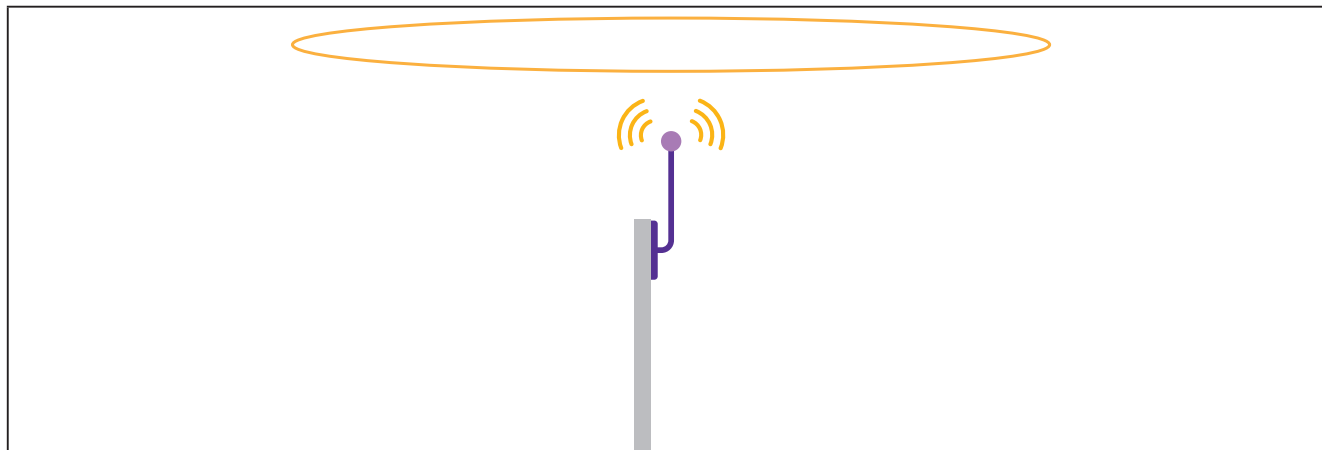
#### Stålkabinet

- Installeres udendørs i hårdt miljø
- 2x Cavity-filtre, støjfiltre
- Intern strømafbryder
- Varmelegeme til frostsikring (ekstra udstyr)

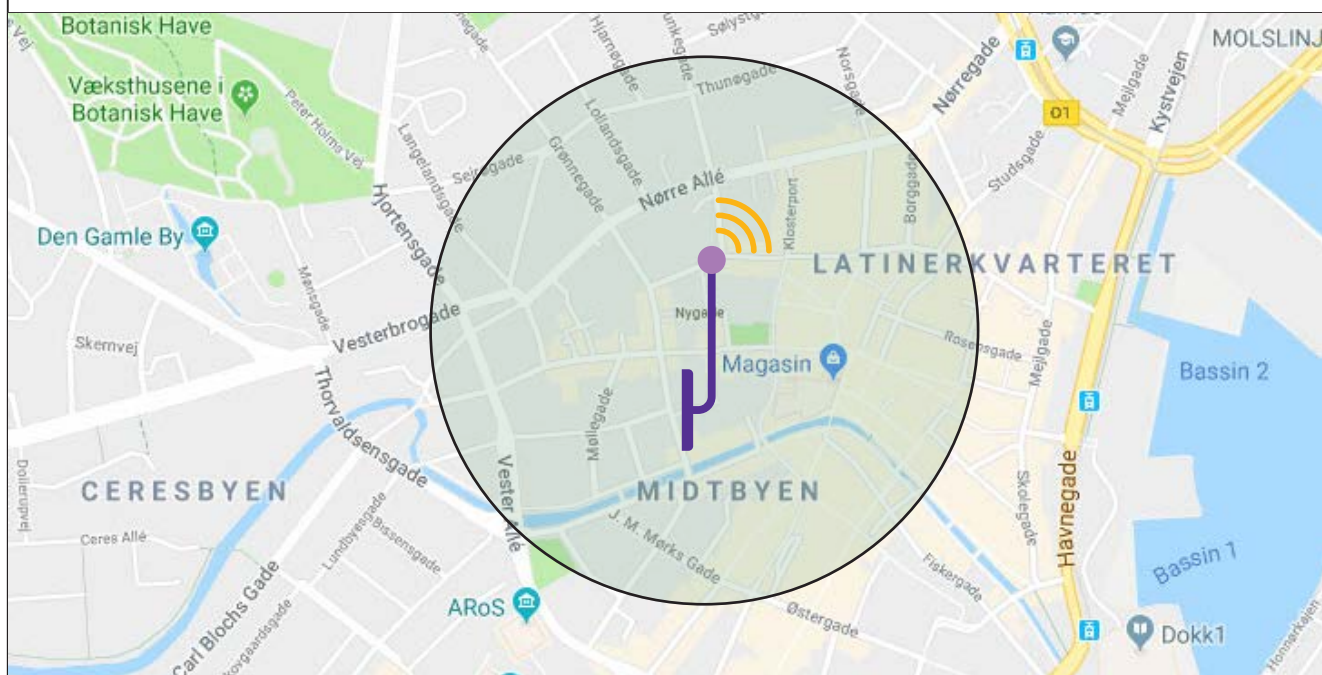
## 5.2 Omniantenne

Denne type antenne er en rundstrålingsantenne.

Omniantennen er god til modtagelse af et stort antal målere pga. dens 360° modtagelsesområde og høje forstærkning.



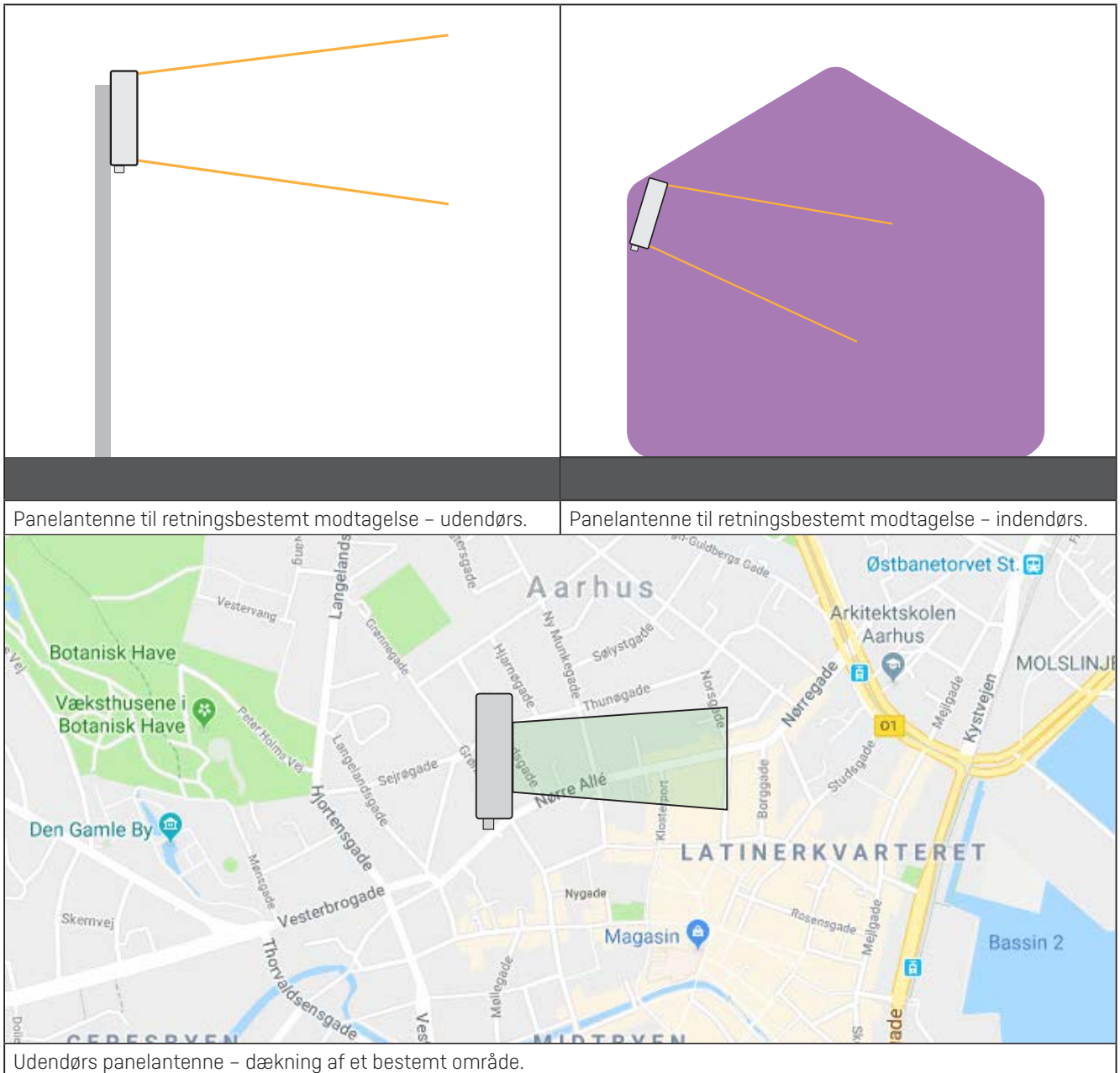
Omniantenne til modtagelse i 360°.



Omniantenne-dækning i 360°.

### 5.3 Panelantenner

Panelantennerne er gode til modtagelse i én bestemt retning. De skal pege direkte i retningen af målerne.



I teorien er omni- og vægantennerne omnidirektionale, dvs. de er lige gode til at modtage signaler i alle 360 grader. I praksis vil modtageforholdene dog være påvirket af miljøet, bygninger og vegetation. Med andre ord vil det sige, at blot fordi der er 200 m rækkevidde i én retning, betyder det ikke, at man kan regne med den rækkevidde hele vejen rundt om antennen.

### 5.4 Kabler

Følg retningslinjerne fra kabelproducenten om bøjning af kabel. Eksempelvis skal bøjningen minimalt udgøre:

10 x diameteren på et 10 mm tykt koaksialt kabel

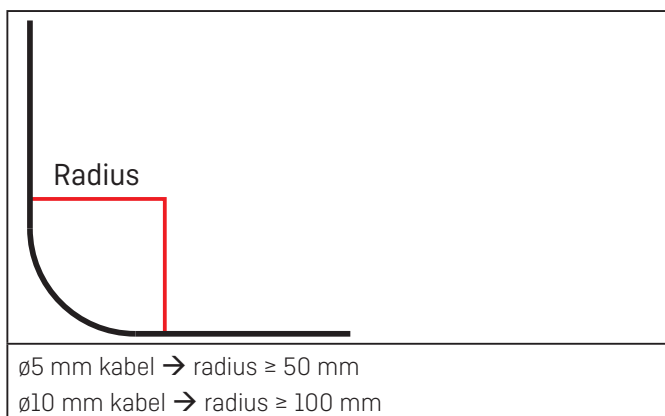


bøjningsradius  $\geq$  100 mm

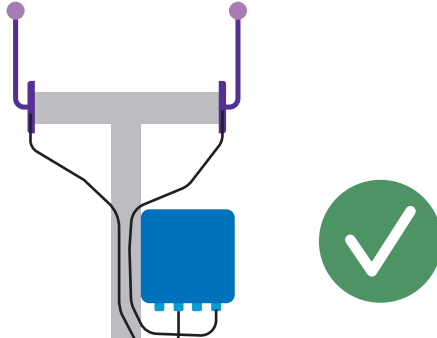
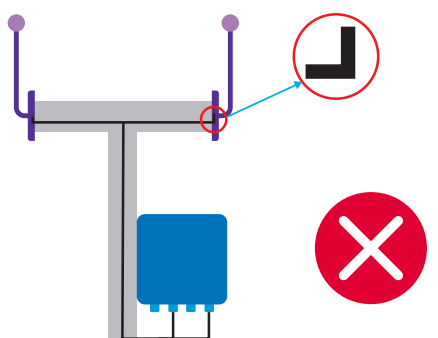
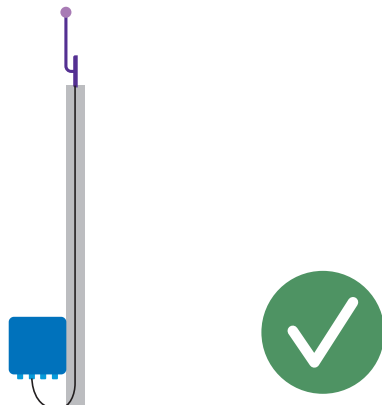
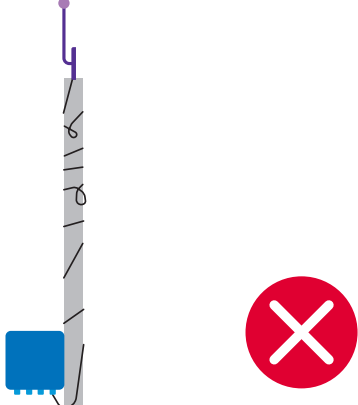
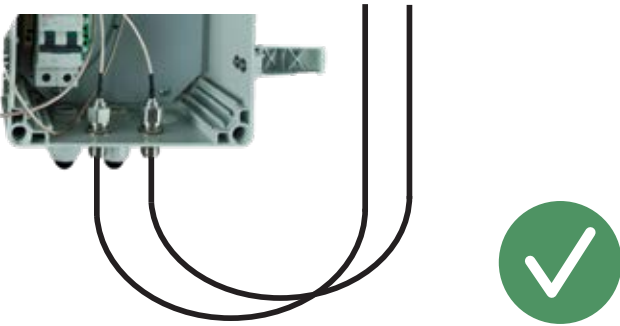
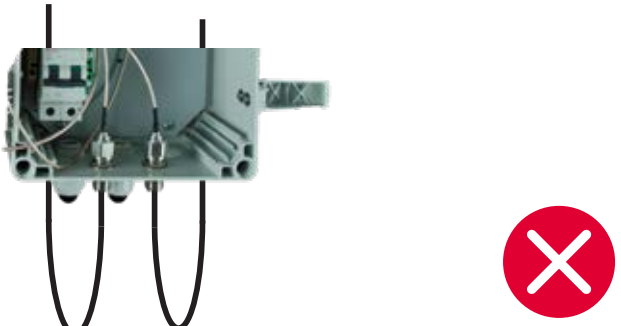
Dette gælder også en kabeloprulning.

Generelt må kablet ikke tvinges på plads. Anvendes der unødvendig magt for at trække kablet, kan kablet tage skade.







Anvend afmålte kabellængder hvor muligt. På den måde reduceres signaltabet mest muligt.



5.4.1 Kabelinstallation

	
<p>Kablet er ført i bløde buer, men stadig fastgjort til stativet.</p>	<p>Kablet er ført i hårde knæk og fastgjort stramt til stativet.</p>
	
<p>Kablet ført langs rør i en lige linje med en blød bue til koncentrationen.</p>	<p>Kablet viklet rundt om rør.</p>
	
<p>Bløde buer – korrekt radius.</p>	<p>For lille radius af kabler.</p>

5.4.1.6 Installationsscenarier – kabler

	
<p>Koncentrator 1 – i plastkabinet.                  Fejl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GSM-kabel fanget i boksens låg</li> <li>• Kablet knækker, og der er intet GSM-signal</li> </ul>	<p>Koncentrator 1 – i plastkabinet.                  Fejl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ledning revet over, da kabinettet lukkes.</li> </ul>
	
<p>Koncentrator 2 – i plastkabinet.                  Fejl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GSM Mini-Triangle-antenne monteret på wM-Bus-stik.</li> </ul>	<p>Koncentrator 2 – i plastkabinet.                  Fejl rettet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GSM Mini-Triangle-antenne monteret på 2G/3G modem i koncentrator.</li> </ul>
	
<p>Antennekabel. Fejl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bøjningsradius for lille</li> <li>• Unødig belastning</li> <li>• Kablet knækker i stikket</li> <li>• Vand kan trænge ind</li> </ul>	<p>Antennekabel. Fejl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kablet ført i smal stålprofil, for lille bøjningsradius</li> </ul>

## 5.5 READy Mini Concentrator

READy Mini Concentrator er en separat datakoncentrator med indbyggede antenner. Den modtager wM-Bus-signaler fra målere eller sensorer og sender dataene til READy Manager enten via WiFi, Ethernet eller den valgfrie GSM-forbindelse. Det er ikke muligt at tilslutte eksterne antenner til READy Mini Concentrator.

### 5.5.1 READy Mini Concentrator-modtagelse

READy Mini Concentrator har en rækkevidde på ca. 60 m, afhængigt af eventuelle forhindringer på radiosignalernes vej fra måleren til READy Mini Concentrator.

### 5.5.2 READy Mini Concentrator installation

Installer READy Mini Concentrator så tæt som muligt på, men mindst 50 cm fra de målere, der skal aflæses.

Tag hensyn til aspekter som refleksion og absorption af radiosignaler under installationen af READy Mini Concentrator. Normalt er det bedst at installere READy Mini Concentrator højt oppe for at muliggøre fri udstråling rundt om den indbyggede antenne.



#### Retningslinjer:

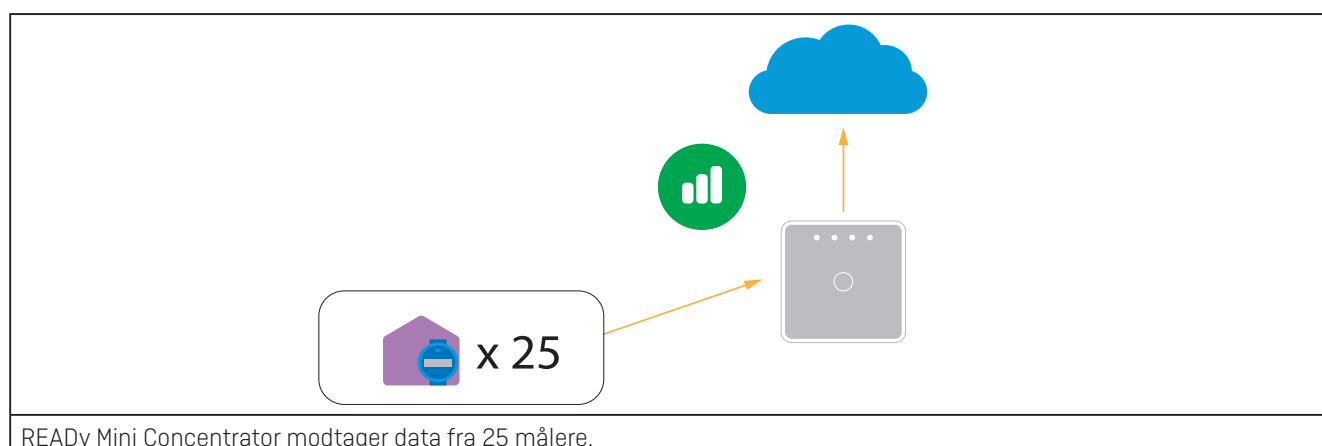
- Fri udstråling
- Installeres så højt som muligt, gerne i 4-6 m højde
- Test signalstyrken mellem READy Mini Concentrator og måleren på det endelige installationssted
- Følg quickguiden for installation og konfiguration
- Tjek at målerne kan ses på [check.kamstrup.com](https://check.kamstrup.com)



Lodret montering



Vandret montering



READy Mini Concentrator modtager data fra 25 målere.

## 5.6 READy 4G Bridge

READy 4G Bridge er en 4G-mobilforbundet wM-Bus-dataindsamlingsenhed med indbyggede antenner.



### 5.6.1 READy 4G Bridge-modtagelse

READy 4G Bridge har en rækkevidde på ca. 200-300 m, afhængigt af eventuelle forhindringer på radiosignalernes vej.

### 5.6.2 READy 4G Bridge installation

Installer READy 4G Bridge så tæt som muligt på, men mindst 50 cm fra de målere der skal aflæses.

Tag hensyn til aspekter såsom refleksion og absorption af radiosignaler under installationen af READy 4G Bridge. Normalt er det bedst at installere READy 4G Bridge højt oppe for at muliggøre fri udstråling rundt om den indbyggede antenne.

#### Retningslinjer:

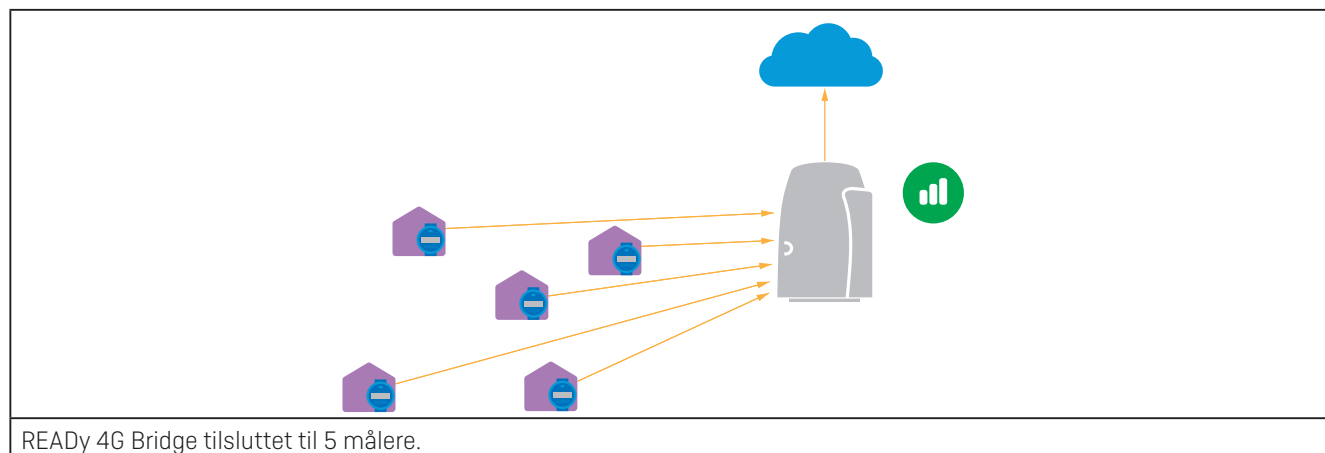
- Lodret montering
- Fri udstråling
- Installeres så højt som muligt, gerne i 4-6 m højde
- Test signalstyrken mellem READy 4G Bridge og måleren på det endelige installationssted
- Følg quickguiden for installation og konfiguration
- Tjek at målerne kan ses på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com)



Lodret montering



Vandret montering



## 6 Installation af Kamstrup Repeater 5

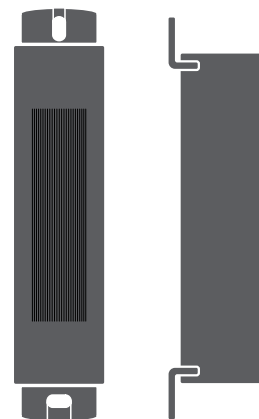
Dette afsnit handler om installation af Kamstrup Repeater 5. Repeateren kan videresende signalet for op til 5 målere.

### Retningslinjer

- Lodret montering, se pilen på bagsiden
- Fri udstråling
- Installeres så højt som muligt, gerne i 4-6 m højde
- Front mod måleren og modtageren. Orienter dig derfor om modtagerens placering
- Test signalstyrken mellem repeater og måler på repeaterens endelige placering
- Minimum -90dBm mellem repeater og måler

Efter montering af repeateren, kontroller signalstyrken via din READY App. Se "Parring af måler og repeater", s. 30.

Bekræft, at parrede målere kan ses på [check.kamstrup.com](https://check.kamstrup.com) med en signalstyrke på minimum 1 bar.



Lodret montering



Vandret montering

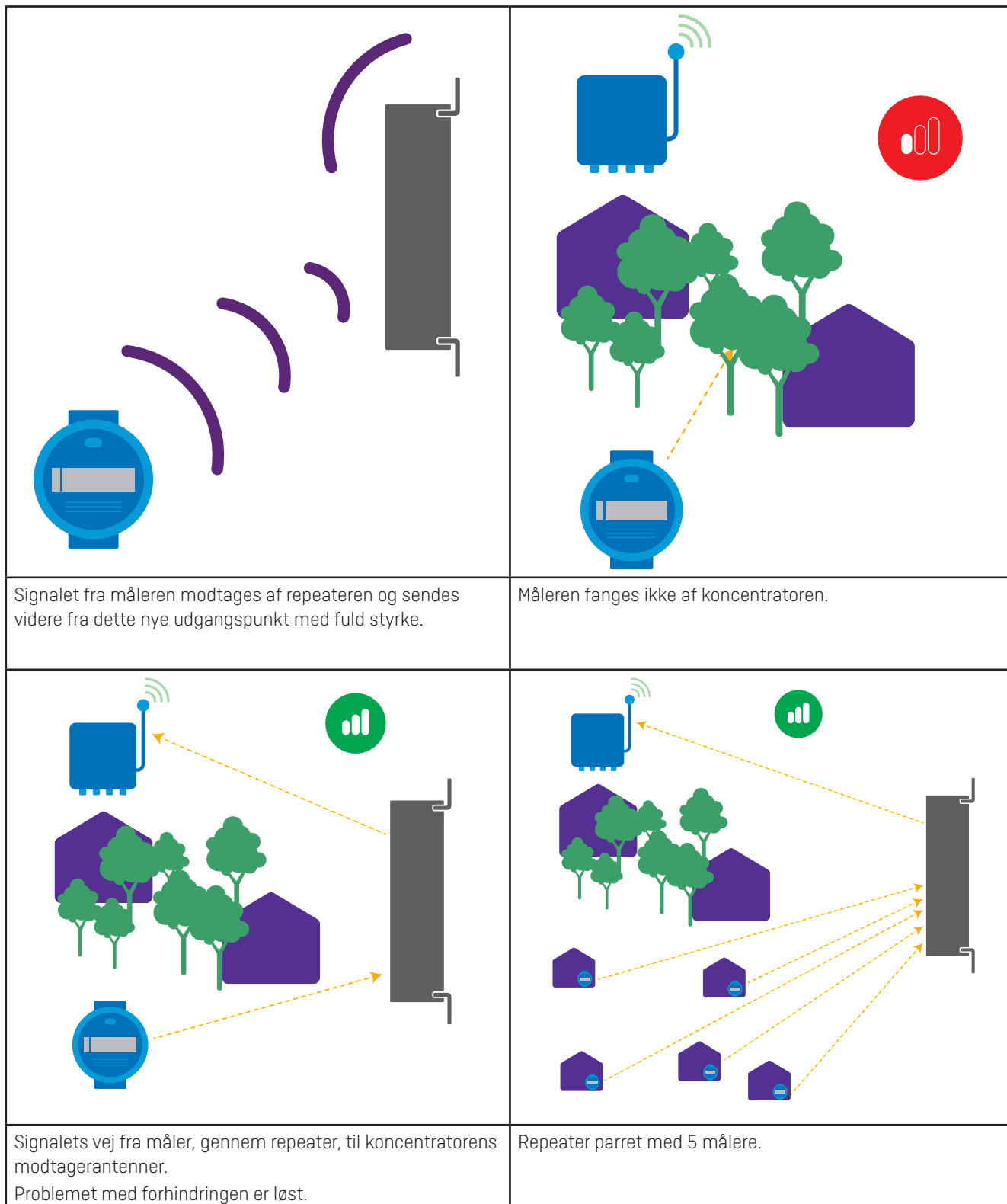


Den vandrette montering skyldes antennens placering inden i repeateren.

Signalet er stærkest på fronten, og derfor anbefales monteringen lodret for at opnå den bedste spredning på radiosignalet.

### 6.1 Repeater

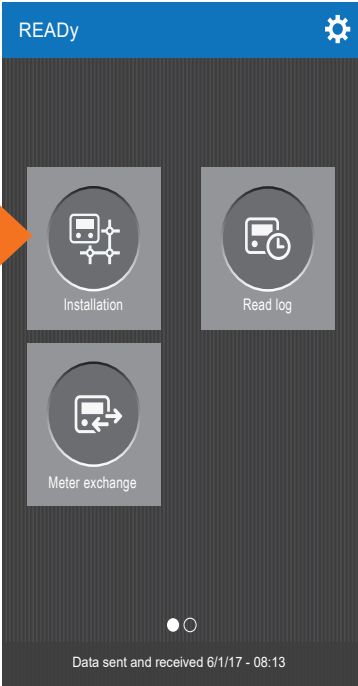
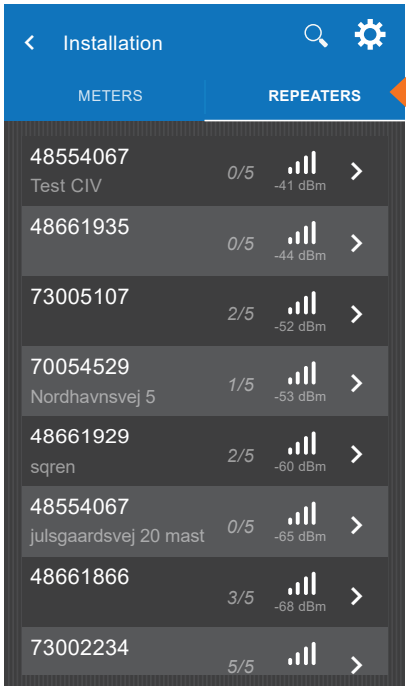
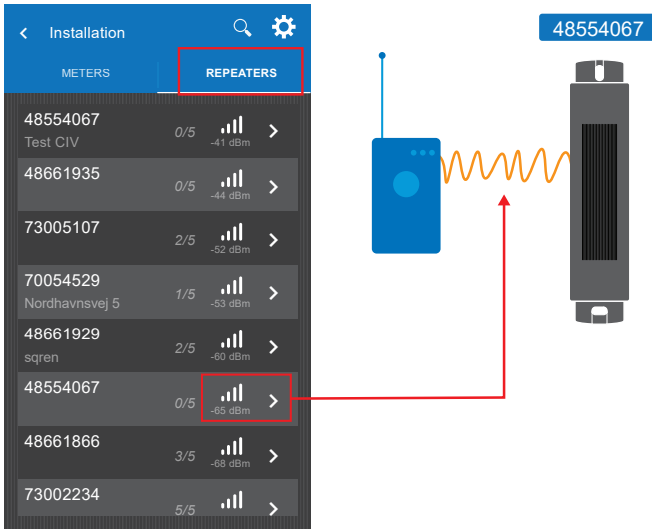
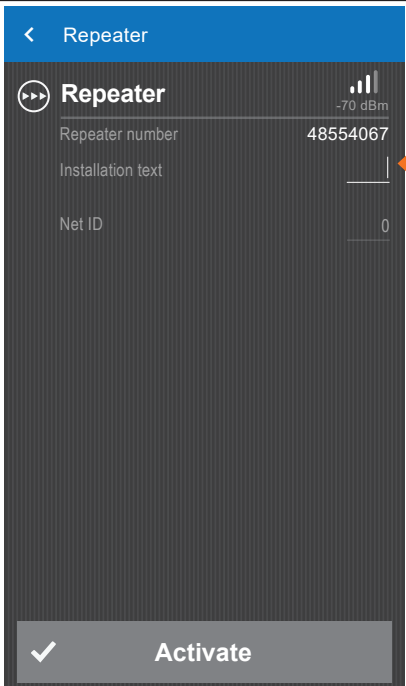
Repeateren modtager signalet fra måleren og sender det videre til koncentratoren. Når signalet modtages af repeateren, videresendes det på ny med fuld sendestyrke. Repeateren fungerer således som signalforlænger for målere placeret i udkanten af konzentrorantennens modtageområde eller for målere placeret, hvor signalet har dårlige betingelser.

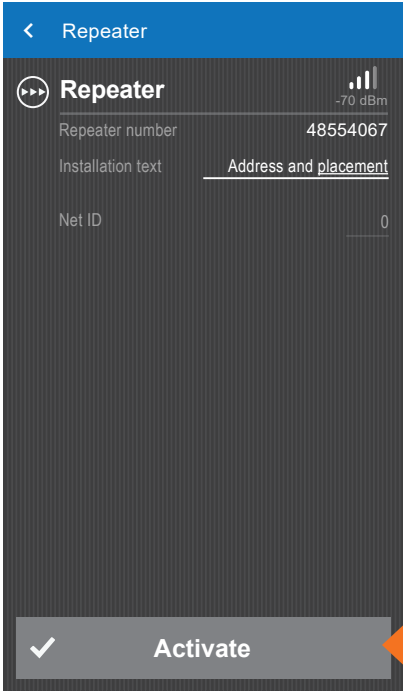

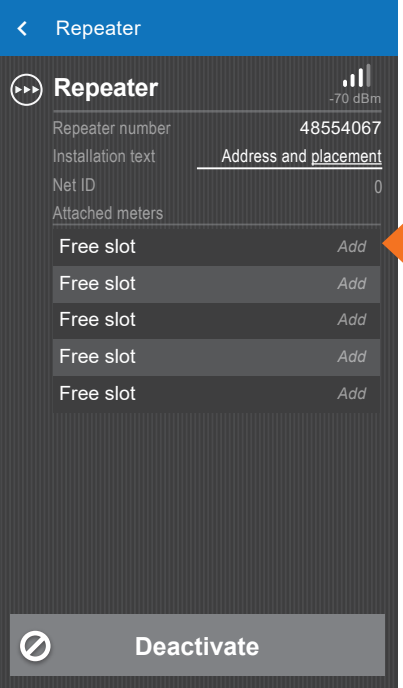
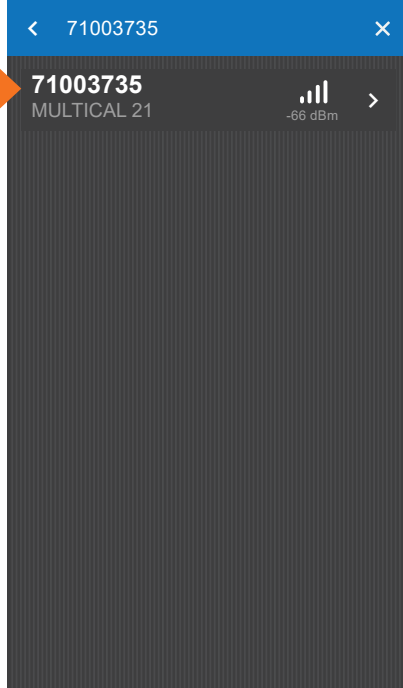


### 6.2 Parring af måler og repeater

Følg proceduren nedenfor for at parre en måler med en repeater i READY App.

<p>1. Log ind på READY App:</p> 	<p>2. Klik på ikonet i øverste højre hjørne for at vælge indstillinger:</p> 
<p>3. Vælg <b>Par med aflæsningsenhed</b>:</p> 	<p>4. Vælg convertteren efter serienummer:</p> 

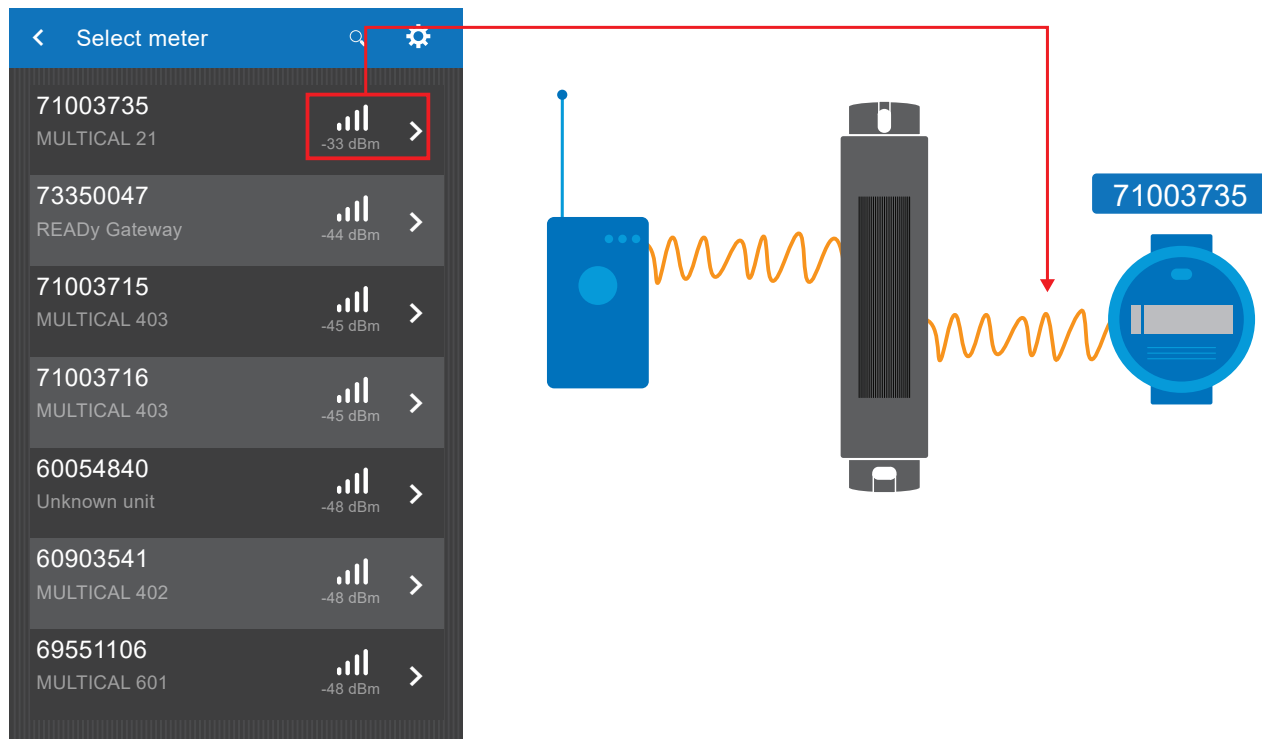
<p>5. Vælg <b>Installation</b>:</p> 	<p>6. Vælg <b>Repeater</b>:</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Repeater ID</th> <th>Signal Strength</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>48554067</td><td>0/5 -41 dBm</td></tr> <tr><td>48661935</td><td>0/5 -44 dBm</td></tr> <tr><td>73005107</td><td>2/5 -52 dBm</td></tr> <tr><td>70054529</td><td>1/5 -53 dBm</td></tr> <tr><td>48661929</td><td>2/5 -60 dBm</td></tr> <tr><td>48554067</td><td>0/5 -65 dBm</td></tr> <tr><td>48661866</td><td>3/5 -68 dBm</td></tr> <tr><td>73002234</td><td>5/5</td></tr> </tbody> </table>	Repeater ID	Signal Strength	48554067	0/5 -41 dBm	48661935	0/5 -44 dBm	73005107	2/5 -52 dBm	70054529	1/5 -53 dBm	48661929	2/5 -60 dBm	48554067	0/5 -65 dBm	48661866	3/5 -68 dBm	73002234	5/5
Repeater ID	Signal Strength																		
48554067	0/5 -41 dBm																		
48661935	0/5 -44 dBm																		
73005107	2/5 -52 dBm																		
70054529	1/5 -53 dBm																		
48661929	2/5 -60 dBm																		
48554067	0/5 -65 dBm																		
48661866	3/5 -68 dBm																		
73002234	5/5																		
<p>7. Vælg repeateren, der skal konfigureres. Her vises signalstyrken mellem en converter og repeateren:</p> 	<p>8. Skriv repeaterens placering under Installationstekst</p> 																		

<p>9. Tryk på <b>Aktiver</b> for at aktivere og tage repeateren i brug</p> 	<p>10. Vælg <b>OK</b></p> 
<p>11. Tilføj målere til repeaterens frie pladser ved at vælge <b>Tilføj</b></p> 	<p>12. Vælg måleren med det korrekte serienummer</p> 

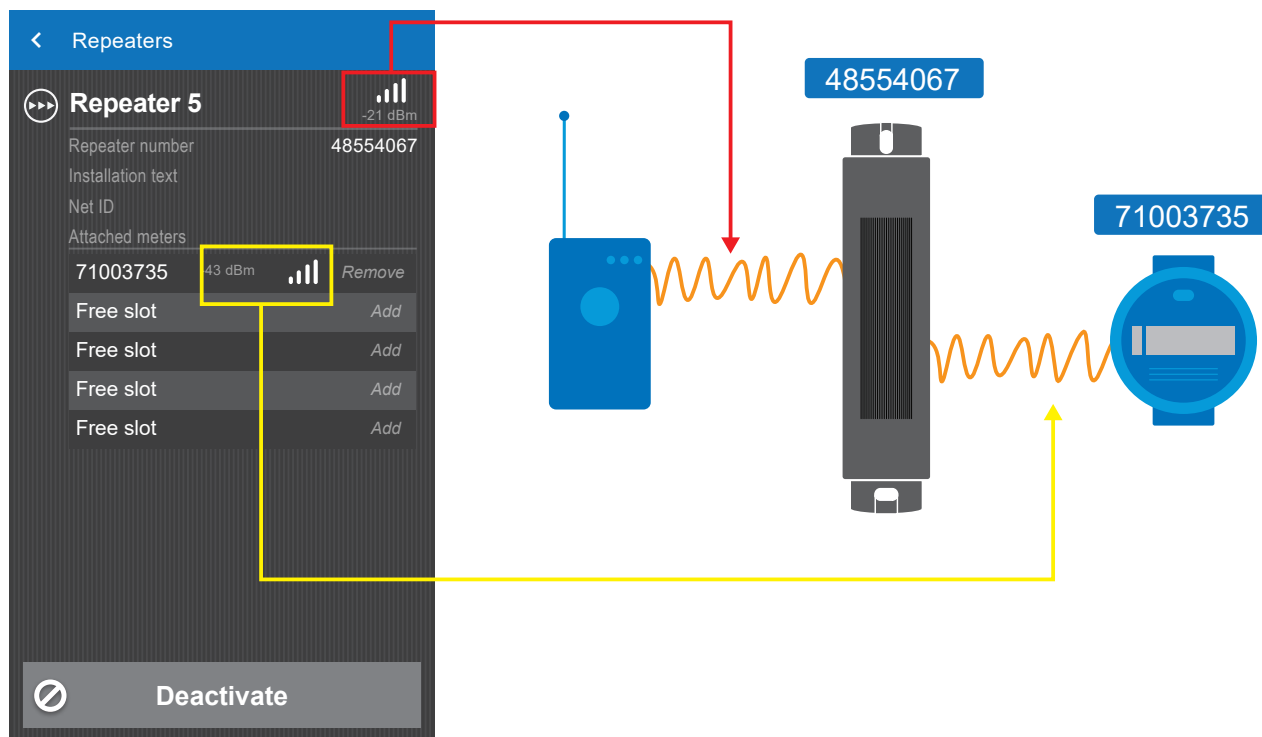
Signalstyrken vises nu mellem repeateren og måleren.

**Bemærk:** Minimum -90 dBm.


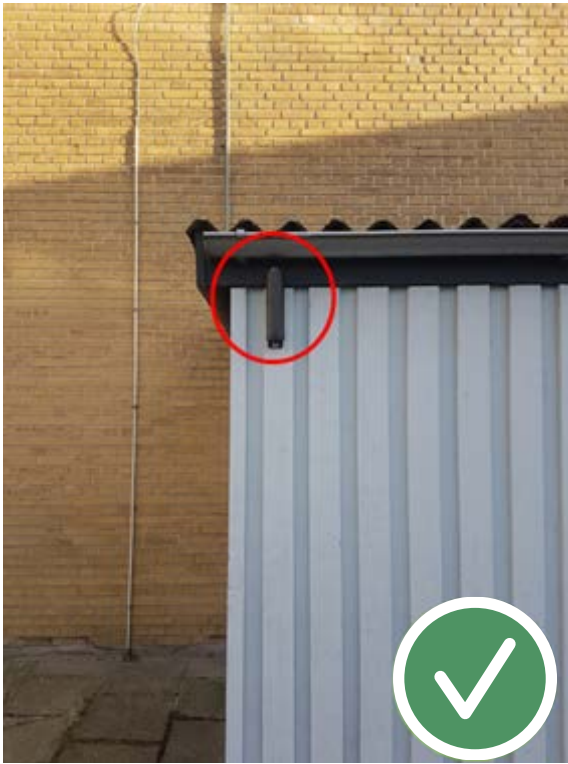
Hvis værdien f.eks. er -95 dBm, er signalet muligvis ikke stærkt nok til at blive aflæst hver gang.





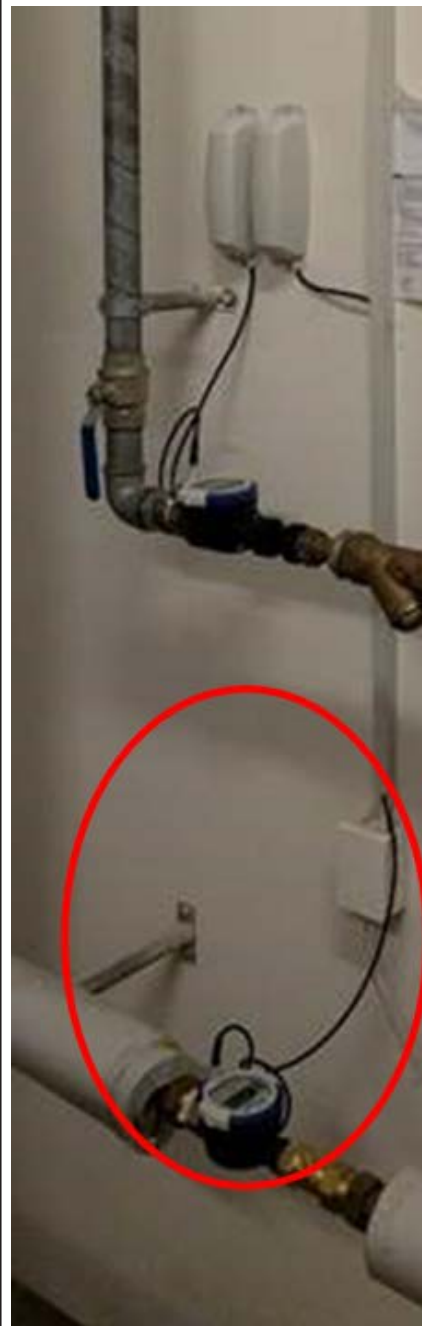
Her ses den endelige konfiguration med signalstyrken fra converter til repeater og fra repeater til måler:



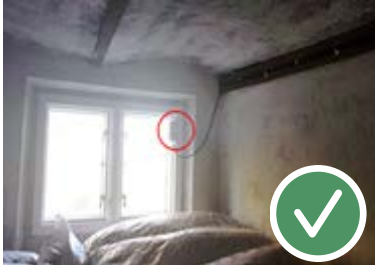
**Installationsscenerier – repeateren**

	
<p>Repeateren monteret på et cykelskur. Fejl:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Repeateren er monteret vandret</li></ul>	<p>Repeater monteret lodret på et skur.</p>

### 6.3 Typiske fejlscenarier

		
<p>Kabel klemmt i samlingen.</p>	<p>Antennerne interfererer. Bemærk, at denne installation ikke giver et bedre signal, end det målerne selv kan levere.</p>	<p>Kabel trukket sammen med 230V.</p>
<p><b>Løsning:</b> Kablet rulles op i en blød kurve, jf. "Kabler", s. 23.</p>	<p><b>Løsning:</b> Antennerne flyttes til en afstand på min. 50 cm mellem dem og monteres højere end målerne.</p>	<p><b>Løsning:</b> Kablet trækkes i egen kabelbakke.</p>

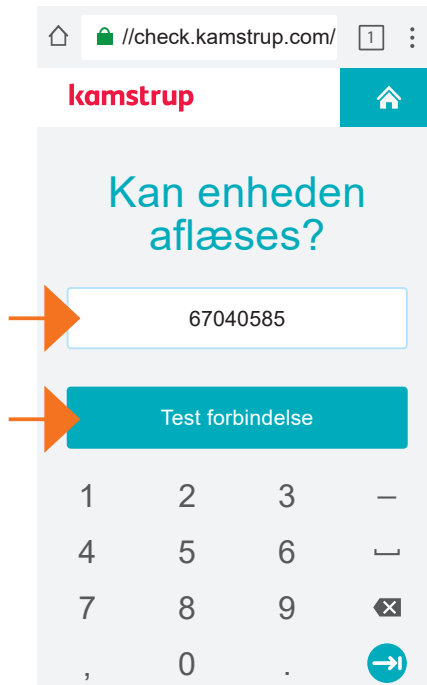
**6.4 Eksempler på gode installationer**

 <p>A photograph of an interior room with a window. A small antenna is mounted on the window frame. A red circle highlights the antenna, and a green checkmark is in the bottom right corner.</p>	 <p>A photograph of an outdoor concentrator unit mounted on a wall. The unit is open, showing internal components. A green checkmark is in the bottom right corner.</p>
<p>Antenne monteret i vinduet, her i en kælderinstallation.</p>	<p>Koncentrator monteret udenfor, ingen kabelrod.</p>
 <p>A photograph of a repeater antenna mounted vertically on a brick wall. A red circle highlights the antenna, and a green checkmark is in the bottom right corner.</p>	 <p>A photograph of an antenna mounted high on a tall white pole outdoors. A green checkmark is in the bottom right corner.</p>
<p>Repeater monteret lodret + højt.</p>	<p>Antennen er monteret højt og så frit som muligt.</p>

## 7 check.kamstrup.com

Følg proceduren nedenfor for at kontrollere, at der er forbindelse til en bestemt enhed:

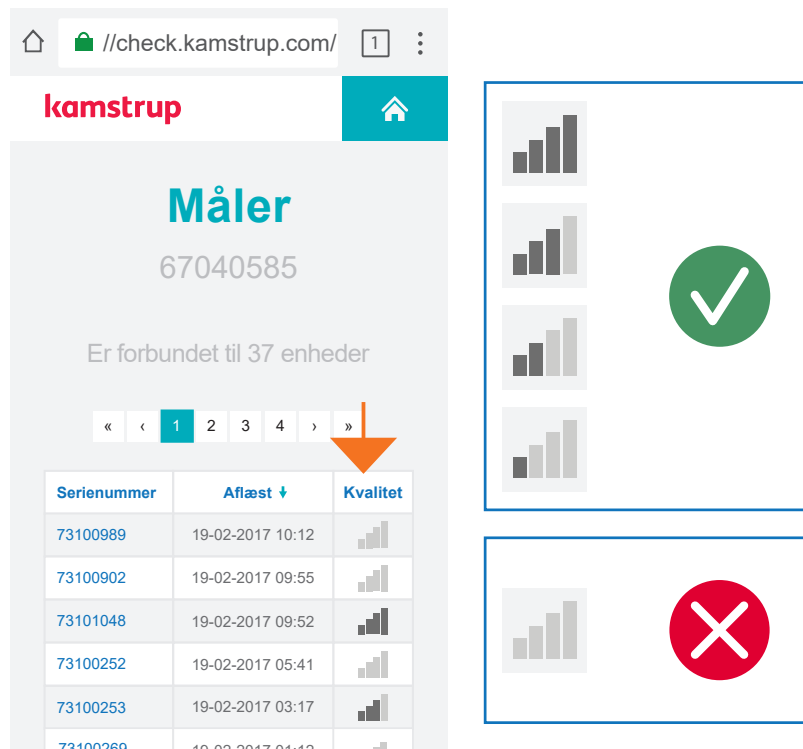
1. Gå til [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com)
2. Indtast nummeret på den enhed, der skal kunne aflæses
3. Tryk på **Test forbindelse**








4. Tryk på **Se forbundne enheder** for flere detaljer om kvaliteten og tidspunktet for aflæsningen:



Måleren bør som minimum kunne aflæses af konverteren med 1 bar. Dette fremgår af kolonnen **Kvalitet**.



The screenshot shows the Kamstrup web interface. The main heading is "Måler" with the ID "67040585". Below it, it says "Er forbundet til 37 enheder". There is a navigation bar with numbers 1, 2, 3, 4, and a dropdown arrow pointing to the first page. Below this is a table with the following data:

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	

To callouts are shown to the right of the table. The top callout shows a green checkmark in a circle next to a bar chart, indicating good quality. The bottom callout shows a red X in a circle next to a bar chart, indicating poor quality.

**Bemærk:** Vær opmærksom på dato og klokkeslæt.

## 8 Tjekliste for målerinstallation

Måleren installeres som beskrevet i installationsvejledningen for den aktuelle måler.

Inden montagen skal du kontrollere følgende:

- Er der korrekt gennemløbsretning?
- Er tilslutningerne udført korrekt?

Når måleren første gang registrerer et flow, vil radiomodulet automatisk aktiveres, og måleren vil være synlig på radionetværket.

Når måleren er aktiv, kontrolleres det, om signalet modtages af konverteren på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com).

- Kan måleren ses med minimum 1 signalbar?
- Er aflæsningstidspunktet korrekt?

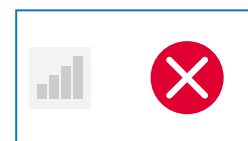
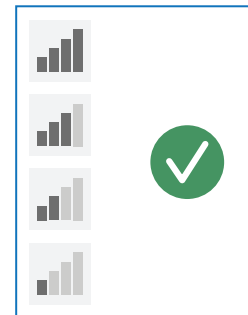
Overvej, om signalkvaliteten påvirkes af installationens placering.

### Placering

Målerens placering har stor effekt på signalstyrken.

Montering af måleren i et skab, i et hjørne eller tildækket vil reducere rækkevidden.

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	



## 9 Tjekliste for målerantenneinstallation

Bliver det nødvendigt at installere en antenne, skal du gøre dig bevidst om koncentratorens placering, da antennen skal installeres i retningen mod koncentratoren.

### Antennen bør installeres med rette forbehold

Antennen skal monteres med mindst 1 meters afstand til:

- Andre antenner
- Hjørnevægge
- Kraftige magnetfelter

Desuden skal antennen:

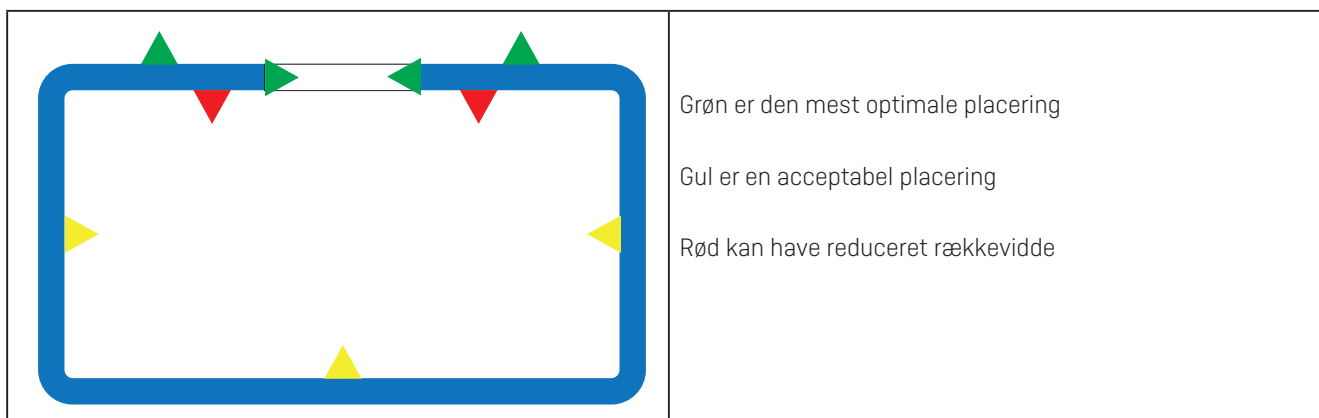
- Monteres højt
- Have frit udsyn til vindue
- Monteres i lodret position med kablet pegende nedad

Ved montage i kælder:

- Antennen skal optimalt set monteres udenfor

Hvis dette ikke er muligt:

- Placer antennen i kældervinduet, eller så antennen kan "se" vinduet, se figuren herunder
- I en kælder uden vinduer flyttes antennen udenfor og over kælderplan



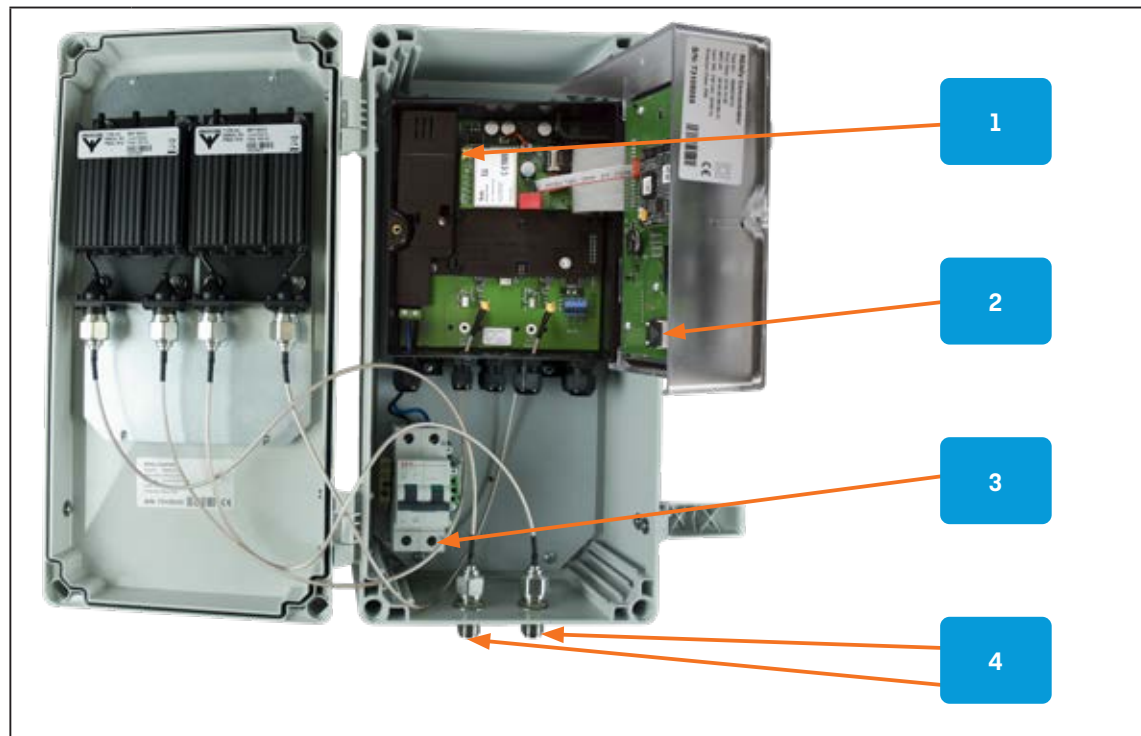
Inden installationen afsluttes, skal du kontrollere, om måleren kan læses af systemet.

Brug [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com) til dette formål.

## 10 Tjekliste for koncentratorinstallation

Kontroller, om antennerne er tilsluttet korrekt på READY Concentrator.

Oversigt over tilslutningerne:



1	GSM
2	Ethernet
3	Strøm
4	wM-Bus

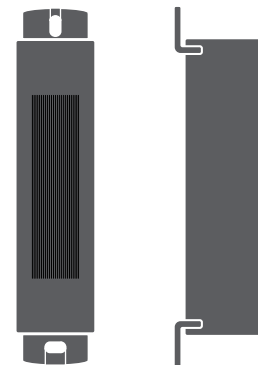
- Er kablerne tilsluttet de korrekte terminaler?
  - Antenner gennem filtrene?
  - Power til afbryderen?
  - GSM-antennen til modemmet?
- eller
- Netværkskablet til Ethernet-porten?
  - Er strøm- og GSM antennekabler ført ud af gennemføringerne i bunden af kabinettet?
  - Ligger alle kabler pænt, ført uden knæk?
  - Er forbindelserne fastspændte?
  - Lyser/blinker alle dioder grønt?
  - Kan koncentratoren ses på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com)?

## 11 Tjekliste for repeaterinstallation

---

- Er repeateren monteret lodret?
- Er der fri udstråling mod måler og modtager?
- Kan repeateren ses på [check.kamstrup.com](http://check.kamstrup.com)?
- Kan målerne ses af repeateren?  
Kontrolleres i READy App.  
Se "Parring af måler og repeater", s. 30 og "Repeater", s. 29.
- Er signaltesten udført efter montering af repeateren?  
Signalstyrken bør testes med repeateren monteret på den endelige placering.

**Bemærk:** Der skal være minimum -90dBm mellem repeater og måler.  
Er signalet -95 dBm kan signalet være for svagt til at sikre det kan aflæses.



---

**Kamstrup A/S**

Industrivej 28, Stilling  
DK-8660 Skanderborg  
T: +45 89 93 10 00  
info@kamstrup.com  
kamstrup.com