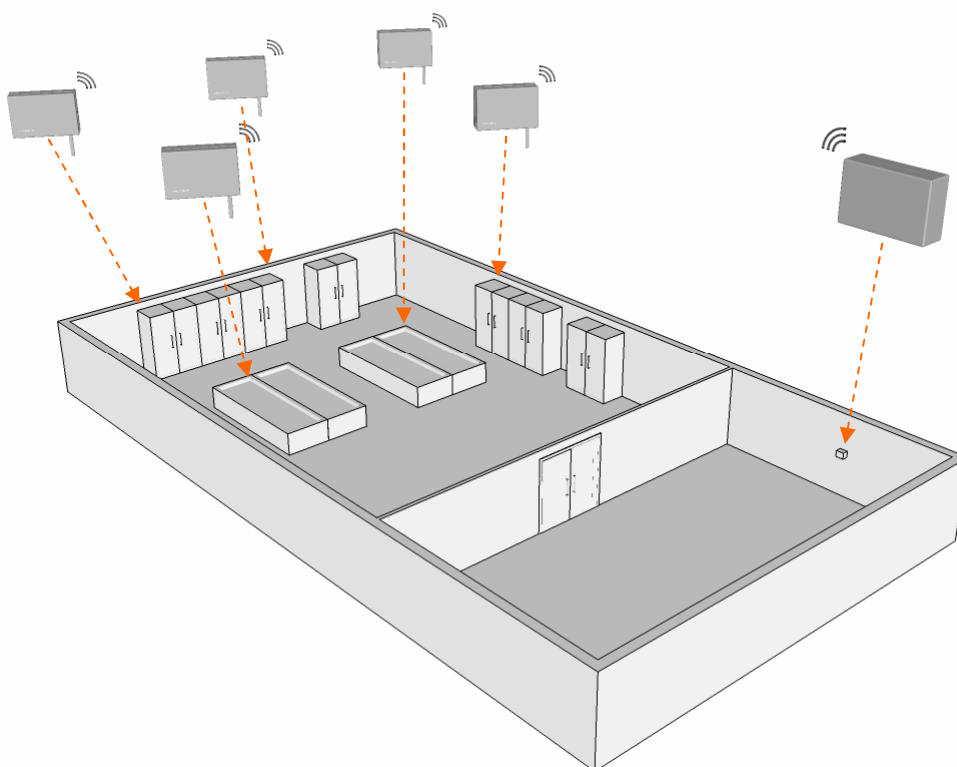


Trådløst sensornettverk

Installasjonsguide



Innhold

1	Oversikt over komponenter	3
2	Beskrivelse av systemet	4
2.1	Beskrivelse av de enkelte komponentene	5
2.1.1	Master	5
2.1.2	Repeater	5
2.1.3	Sensornode	5
2.1.4	Innstikksføler	6
2.2	Dekning / rekkevidden for trådløs forbindelse	6
2.3	Festemekanisme	7
2.4	Installasjonsmodus	7
2.5	Lysdiode (sensornoder og repeater)	8
2.6	Gul plugg	9
2.7	Aktivering / deaktivering av noder	9
3	Installasjon	10
3.1	Plassering av master og masterantennen	10
3.2	Utplassering av sensornoder	11
3.3	Justering av sensorantenne	11
3.4	Installasjon av repeater	11
3.5	Bruk av innstikksføler	12
3.6	Temperaturforhold for sensornoden	12
3.7	Sensorforhold	13
4	Alternative konfigurasjoner	14
5	Registrering og konfigurering av nodene	15

1 Oversikt over komponenter

Systemet som skal installeres består av følgende komponenter:

1. Sensornoder
2. Sensorer (1 sensor pr sensornode)
3. 1-4 repeater
4. 1 innstikksføler (ikke alle installasjoner)
5. 1 master
6. 1 Ethernet-kabel (kun der masternoden skal kobles direkte til Internet)
7. Metallskeer for feste av sensornoder til isolerende underlag
8. Brukerveiledning



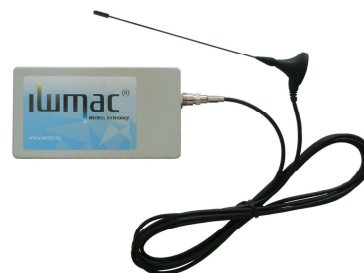
*Sensornode m/sensor
(10 – 80 pr butikk)*



*Repeater
(0 – 4 pr butikk)*



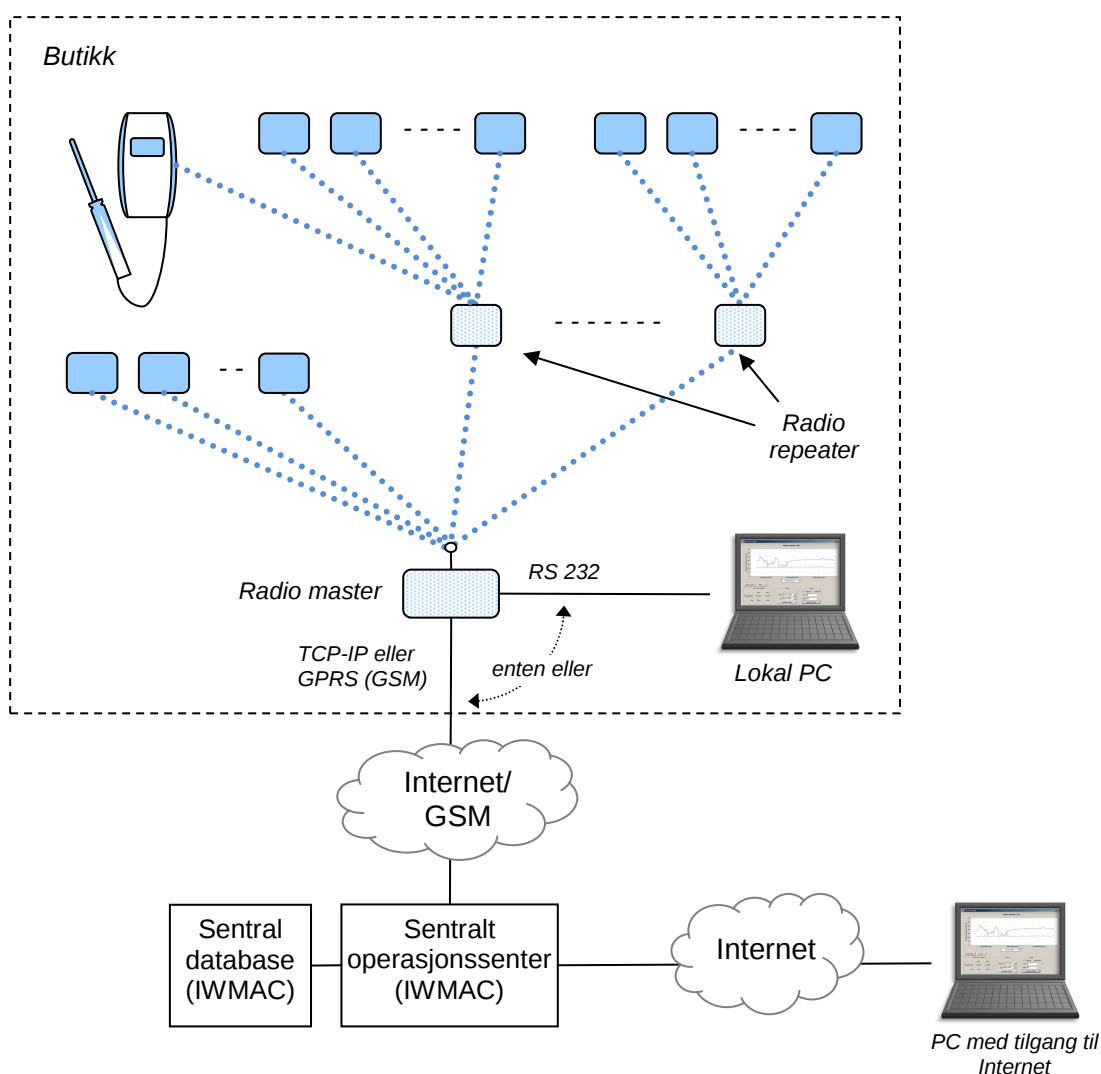
*Innstikksføler
(1-2 pr butikk)*



*Master
(1 pr butikk)*

2 Beskrivelse av systemet

Systemet består av fire typer noder: en master, eventuelle repeatere, et antall sensornoder og en håndholdt sensornode /innstikksføler. (Se figur under). Alle enheter har innstøpte magneter som gjør monteringen svært enkel. Det finnes en metallskive med dobbeltsidig tape som kan benyttes der det ikke er feste for magnetene



2.1 Beskrivelse av de enkelte komponentene

2.1.1 Master

Masteren har til oppgave å samle inn måledata fra sensornodene, og videresende dette til IWMAC's server. Masteren kan kommunisere direkte med sensornoder eller via en repeater. Denne finnes i to varianter: en som skal koples til en lokal PC (RS232, 9-pin D-sub), og en annen som leverer data direkte ut på internett via en kablet nettverkstilkopling (RJ45)



2.1.2 Repeater

Eventuelle repeaterer har til oppgave å øke dekningsområdet til systemet, ved at de videreformidler måledata fra sensornodene til masteren. En repeater kommuniserer alltid med masteren, og med de sensornodene som ønsker å benytte den.



Repeater

Repeateren har samme fysiske utseende som sensornoden, og kjennes best igjen ved at den har tilkoblet en ekstern batterieliminatør (power adapter). Repeateren skal ikke ha tilkoblet sensor og kan skrues av ved å sette inn den gule pluggen.

Repeateren er normalt tilkoblet strømmettet (230V) men henter strøm fra et internt batteribackup når noden ikke har nettilkoblingen.

2.1.3 Sensornode

Sensornodene er de enhetene som måler temperaturen og eventuelt relativ fuktighet (RH) ved hjelp av eksterne sensorer. Disse enhetene plasseres i eller ved kjøll/fryseanlegg eller andre steder man ønsker å overvåke klimaet. De eksterne temperatursensoren(e) kan ha kabellengde som varierer fra noen millimeter til flere meter. Sensornodene kan kommunisere direkte med masteren eller med en av repeaterne i systemet.

Valg av master/repeater er automatisk, og slaven skifter til ny kommunikasjonsvei dersom forholdene i den etablerte kommunikasjonsvei blir for dårlige.



Sensornode m/kort sensor

Det finnes tre varianter av sensornoden:

- Sensornode med 1 sensorinngang
- Sensornode med 2 sensorinnganger
- Sensornode med 4 sensorinnganger

Det finnes 6 varianter av eksterne sensorer som kobles til sensornoden:

- Kort temperatursensor
- Temperatursensor med 1.5m kabel
- Temperatursensor med 3 m kabel
- Temperatursensor med 6 m kabel
- Temperatursensor for vaskemaskin
- Relativ fuktighets sensor (RH sensor)

Sensorene kobles til RJ-11 kontakten(e) i sensornoden. Det følger vanligvis med en kort temperatursensor for hver sensornode.

2.1.4 Innstikksføler

Innstikksføleren er en variant av sensornoden som benyttes til å måle temperatur på innkomne varer i butikken, og/eller til å gjennomføre stikkprøver der det ikke er montert fast temperaturføler (for eksempel måle interntemperaturen på varmmat).



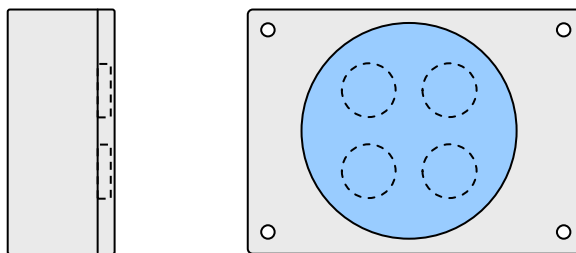
2.2 Dekning / rekkevidden for trådløs forbindelse

Rekkevidden for radioforbindelsen mellom sensorene og radiomaster varierer etter forholdene. Under ideelle forhold (fri sikt, lite forstyrrelser, god antenne) er rekkevidden mellom to enheter mer enn en kilometer. I en virkelig installasjon er det alltid noe som reduserer rekkevidden f. eks. vegger, hyller, varer o.s.v. Utfordringen ved installasjon er å finne de plasseringer av noder som totalt sett gir kommunikasjon med god nok margin. Det er også viktig å tenke på at de lokale forholdene kan endre seg ganske mye ved at f. eks. en metalldør bare står åpen deler av døgnet.

Det er også mulig å utvide rekkevidden ved å plasser antennen til masternoden så sentralt i butikken som mulig– gjerne i selve butikklokalet. Dette er beskrevet mer detaljert senere i dokumentet.

2.3 Festemekanisme

Alle nodene i systemet er utstyrt med 4 magneter plassert på lokket av noden. Hensikten er å lette installasjonene av nodene, samt sikre en solid festemekanisme. Skissen nedenfor viser plasseringen av magnetene i sensornoden.



Sensornoden med magnetisk feste (4 magneter)

Magnetene dekkes med en rund friksjonstape som hindrer enheten å skli på underlaget den er festet til. Friksjonstapen er markert i blått på tegningen over.

Der det ikke er tilgang til magnetiske vegger (f. eks på glassvegger), festes først en magnetisk metallskive (Ø 40 mm) til veggen med dobbeltsidet tape.

2.4 Installasjonsmodus

For å forenkle installasjonen er det innført noe som kalles installasjonsmodus, som aktiveres ved å skru strømmen av og på masteren (det gjøres ved å plugge ut og inn strømkablelen til masternoden). Alle sensornodene vil da blinke med lysdioden for å indikere kvaliteten på den forbindelsen den har. Dersom det blinker med grønn farge er marginen god. Dersom blinkene er rød og grønn samtidig er marginen litt dårligere og dersom det blinker rødt er marginen dårlig. Ingen blink betyr at noden ikke har kontakt (eller at installasjonsmodus ikke er aktiv).

Dersom slaven har koblet seg til en repeater vil den blinke hvert 4. sekund. Dersom den har koblet seg til master vil den blinke 3 av 4 sekunder.

Installasjonsmodus (som er aktivert ved å skru strømmen av og på masternoden) vil vare i 30 minutter.

Det er mulig å aktivere installasjonsmodus på en enkelt sensornode ved å slå av og på sensornoden (dvs plugge inn og ut igjen den gule pluggen). Når man setter inn den gule pluggen er det viktig å påse at lysdioden lyser rødt før man trekker pluggen ut igjen. Dette for å forsikre at noden har vært slått av ordentlig. Installasjonsmodus som aktiveres for en enkelt sensornode vil vare i 30 minutter.

2.5 Lysdiode (sensornoder og repeater)

Både sensor- repeaternodene er utstyrt med en lysdiode som er synlig ved inngangen til antennen på høyre side av enheten. På innstikksføleren er lysdioden plassert på fronten, på høyre side av displayet.



Sensornode:	<i>Normal operasjon:</i> Blinker 1 gang pr minutt Lyser i ca 1 sekund hver gang den sender måledata. <i>Installasjonsmodus:</i> Blinker hvert sekund når den er koblet direkte til radiomaster (og nettverket er satt opp uten repeter). Blinker 3 ganger hvert 4. sekund når den er koblet direkte til radiomaster (men nettverket er satt opp med repeater). Blinker 1 gang hvert 4. sekund når den er koblet til radiorepeater.
Repeaternode:	<i>Normal operasjon og installasjonsmodus</i> Blinker 1 gange hvert 4. sekund når den har kontakt med master Lyser i ca 1 sekund hver gang den sender måledata. Korte blink betyr at nettspenning ikke er koplet til. Lange blink betyr at nettadapteren er tilkoplet nettspenning.
Grønn blink:	Radioforbindelsen har en margin på 20 dB eller bedre. (God forbindelse)
Grønn/rød blink:	Radioforbindelsen har en margin mellom 10 og 20 dB. (Marginal forbindelse)
Rød blink:	Radioforbindelsen har en margin mellom 0 og 10dB. (Ustabil forbindelse)
Ingen blink:	Ingen radioforbindelse

Merk at fargen på lysdioden indikerer alltid kvaliteten på radioforbindelsen *oppover* i nettverket. Dvs lysdioden indikerer forbindelsen til master, eller repeater dersom den er koblet til repeater, mens lysdioden på repeateren indikerer kvaliteten på forbindelsen til master (og ikke ned til sensornode).

Repeateren blinker uavhengig av om det er installasjonsmodus eller ikke. Blinker 1 gang gang hvert 4. sekund med fargekoding samme som sensornodene. Kort blink betyr at nettspenning ikke er koplet til. Repeateren får da strøm fra sitt interne backupbatteri. Langt blink betyr at nettadapteren er tilkoplet nettspenning. Ingen blink betyr enten at den ikke får kontakt med master, eller at strøm ikke er tilkoplet og at backupbatteriet er nesten tomt.

2.6 Gul plugg

Sensornodene og repeater blir levert med en gul plugg som er plugget inn i RJ-11 kontakten. Nodene er da slått av.

De gule pluggene skal returneres til WNC etter installasjon.

2.7 Aktivering / deaktivering av noder

Enhetene aktiveres på følgende måte:

- Master aktiveres ved å koble til strømtilførselen. Master deaktiveres ved å koble fra strømtilførselen.
- Repeater og sensornoder aktiveres ved å fjerne den gule pluggen. Lysdioden på nodene vil lyse grønt i ca 1 sekund for å indikere at noden er aktivert. Nodene deaktiveres ved å sette inn den gule pluggen. Lysdioden på nodene vil lyse rødt i 2-3 sekunder for å indikere at noden er deaktivert.

3 Installasjon

Under installasjonen er det viktig å hele tiden tenke på hva som er gunstig plassering av nodene slik at systemet får best mulig margin på rekkevidden.

3.1 Plassering av master og masterantennen

Det anbefales å starte med å plassere masteren. Ideelt sett bør den plasseres så sentralt som mulig i det området som skal dekkes av masteren. Ofte er dette ikke mulig, da tilgang til den lokale IWMAC-PC eller kablet nettverk ofte er i et annet rom enn der nodene skal plasseres. Det som er viktig for radiodekningen er plasseringen av masterens antenne. Den medfølgende antennenepisken med magnetfot skal plasseres på et underlag av metall. Det er en fordel å plassere den høyt, da det ofte er færre hindringer i nærheten av taket enn i nærheten av gulvet. Det er mulig å benytte forlengerkabel på masterens antennekabel slik at det blir enklere å plassere den optimalt. Dersom det er enkelt å trekke kabelen gjennom en vegg (eksisterende kabelgjennomføring) for å komme nærmere området med nodene, bør dette vurderes.

Master tilkoblet via GPRS: Dersom en master kobles til internett via en GSM-forbindelse, kan master plasseres hvor som helst i butikken (og da gjerne over takplatene inne i butikklokalet for optimale radioforbindelser) - så sant det er mulig å koble den opp til strømmettet (230V).

Strømtilførsel til master: For å sikre at systemet hele tiden rapporterer inn sanntidsdata, er det viktig at radiomaster har en sikker strømtilførsel. Ved strømbryt vil radiomaster kutte forbindelsen og alle måledata vil lagres i hver enkelt sensornode til radiomaster har fått tilbake strømtilførselen. Det er en fordel om strømtilkoblingen ikke ligger utsatt til slik at det er lett å sparke borti når man går forbi eller gjør rent. Det er også viktig å påse at master ikke er tilknyttet en stikkontakt som kontrolleres av en bryter (for eksempel dersom stikkontakten er koblet på en lyskurs i butikken).

Tilkobling av master: Denne finnes i to varianter: (1) Master RS232 som skal koples til en lokal PC (RS232, 9-pin D-sub), og (2) Master-gateway som leverer data direkte ut på internett via en kablet nettverkstilkobling (RJ45).



Master RS232 får strøm fra PC gjennom datakabelen, mens Master-gateway får strøm via egen strømkabel og strømadapter (medfølger leveransen) som kobles strømnettet (230V).

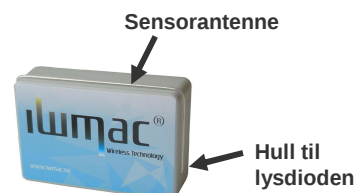
3.2 Utplassering av sensornoder

Deretter kan man begynne å plassere ut sensornodene. Først aktiveres sensornoden ved å fjerne den gule pluggen. Ved å bevege seg rundt i lokale mens man følger med på lysdioden i sensornoden vil man skaffe seg et bilde av hvor god dekning masteren har i forhold til sensornodene. Dette kan gi en god indikasjon på hvor eventuelle repeater bør plasseres. I mange tilfelle vil svært mange av sensornodene ha god forbindelse direkte til masteren. Det er da viktig å plassere en eventuell repeater i mellom nodene og master slik at den har god forbindelse begge veier. Ofte kan det lønne seg å plassere repeater nærmest de nodene som har dårligst marginer til master.

For å sikre en stabil kommunikasjon i butikk, er det nødvendig å påse at lysdioden blinker grønt fra den plasseringen sensornoden har etter installasjon. Noen ganger kan det være vanskelig å benytte lysdioden som indikasjon, da noden er plassert på et utilgjengelig sted (f. eks. mellom skuffene i en rustfri skuffeseksjon med kjølfrys). Da er det mulig å lese av signalstyrke på forbindelsen i en graf som hentes opp fra IWMAC sin server.

3.3 Justering av sensorantenne

Sensornodene har en antenne som består av en ledning som kan trekkes ut av det hullet for lysdioden (se bilde til høyre). Ved å trekke ut ledningen og strekke denne ut i luften vil rekkevidden økes da dette gir en bedre antennevirkning (kan sammenliknes med antennen på en gammel reiseradio).



3.4 Installasjon av repeater

Dersom det ikke er mulig å få plassert ut flere sensornoder med god dekning, må man nå sette ut en repeater. Denne bør plasseres slik at den får god dekning på de områdene som er dårligst dekket av masteren, samtidig som den selv også må ha god forbindelse til masteren. Her gjelder det samme som for masteren, at den bør plasseres høyt, helst slik at antennen ser en slags metallflate i forlengelsen av boksen, etter at antennen er trukket ut av hullet til lysdioden. Lysdioden på repeater vil indikere kvaliteten på forbindelsen til master.

Repeater går på strøm og må dermed plasseres et sted der det er tilgang til strømnettet (230V).

3.5 Bruk at innstikksføler

Den håndholdte enheten (innstikksføleren) aktiveres ved å trykke på knappen øverst til høyre på tastaturet. Når enheten er skrudd på, vil den måle temperatur hvert sekund og temperaturen vises fortløpende på displayet.



For å registrere en temperaturmåling tastes et produktnummer inn på tastaturet og etterfølges av to trykk på #-tasten. Den angitte temperaturmålingen med tilknyttet produktnummer vil da sendes inn til systemet. Dersom enheten er utenfor radiodekning, vil målingen ligge lagret i enheten helt til den kommer under dekning igjen.

Merk: Det er viktig at man ser at temperaturen har stabilisert seg, eller nådd et ønsket nivå, før man sender inn måledataene.

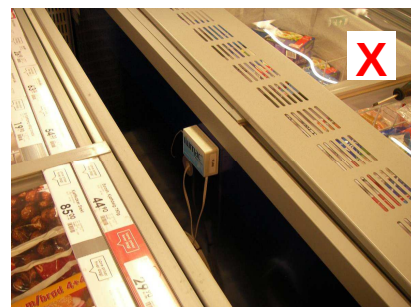
Innstikksføleren skrus automatisk av etter 10 minutter dersom det ikke er registrert noe aktivitet på enheten. I tillegg er det mulig å skru av enheten ved å holde inne tasten øverst til høyre i tastaturet.

Backlight skrus av og på ved et kort trykk på tasten øverst til høyre.

3.6 Temperaturforhold for sensornoden

Sensornodene går på batteri, og dermed er det en fordel å plassere sensornoden et sted som gir gode forhold for lang batterilevetid. Selv om sensornoden er konstruert for kunne plasseres i temperaturer som varierer fra -35°C til +40°C, er det en fordel om enhetene kan plasseres i et temperaturområde som begrenses fra 0°C til 25°C.

Eksempel I: Plasseringen av sensornoden slik vist på bildet til høyre er **ikke** gunstig siden den er montert mellom fryserne, der utluftingen av overskuddsvarme foregår og det kan bli svært varmt. Dette vil føre til sterkt redusert batterilevetid, da internlekkasjen i batteriet er temperaturavhengig.



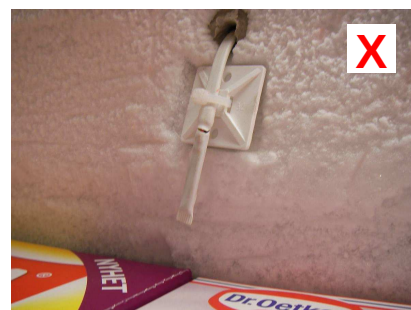


Eksempel II:

Ideell plassering av sensornode i åpen fryser er rett over kuldesonen med sensoren hengende ned i kuldesonen (slik vist på bildet til høyre). Sensoren bør plasseres så høyt som mulig i kuldesonen siden det i størst grad er her temperaturproblemene oppstår.

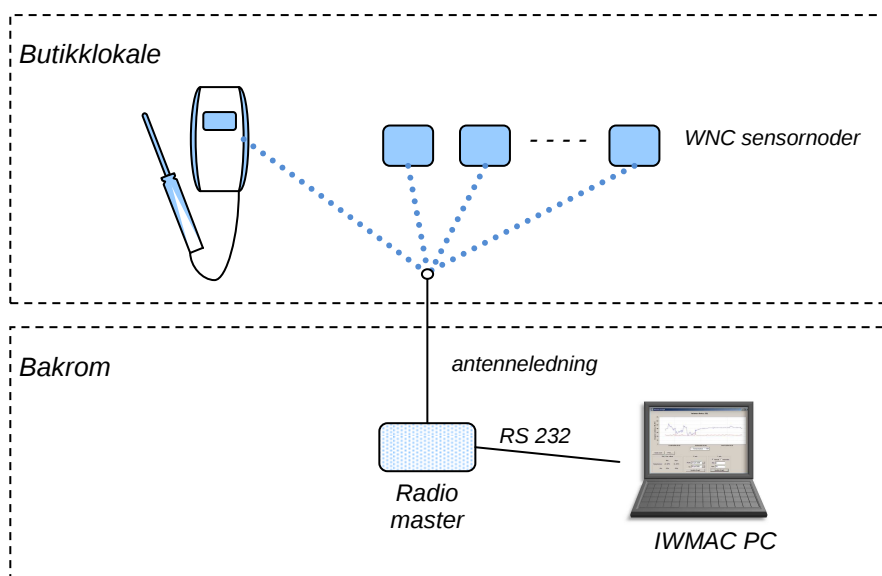
3.7 Sensorforhold

Dersom kort sensor benyttes, er det viktig at sensoren henger fritt og ikke blir klemt eller tvunget i en spesiell stilling. Den må ikke være plassert slik at den ofte kommer borti matvarer som legges inn og tas ut av kjøledisk/fryser. Dette kan på lang sikt føre til at sensorkabelen brekker. Dersom lang sensorkabel benyttes, er det viktig at sensorkabelen ikke får skarpe knekk eller kommer i posisjon hvor den vil bli utsatt for unødige påkjenning/slitasje. Eventuelle klips som benyttes må ikke festes helt inntil sensoren. Dette kan føre til brudd på kabelen ettersom den kommer borti matvarer hver gang disse legges inn eller tas ut av frysedisk. (Bildet til høyre viser brudd på sensor som følge av dette).

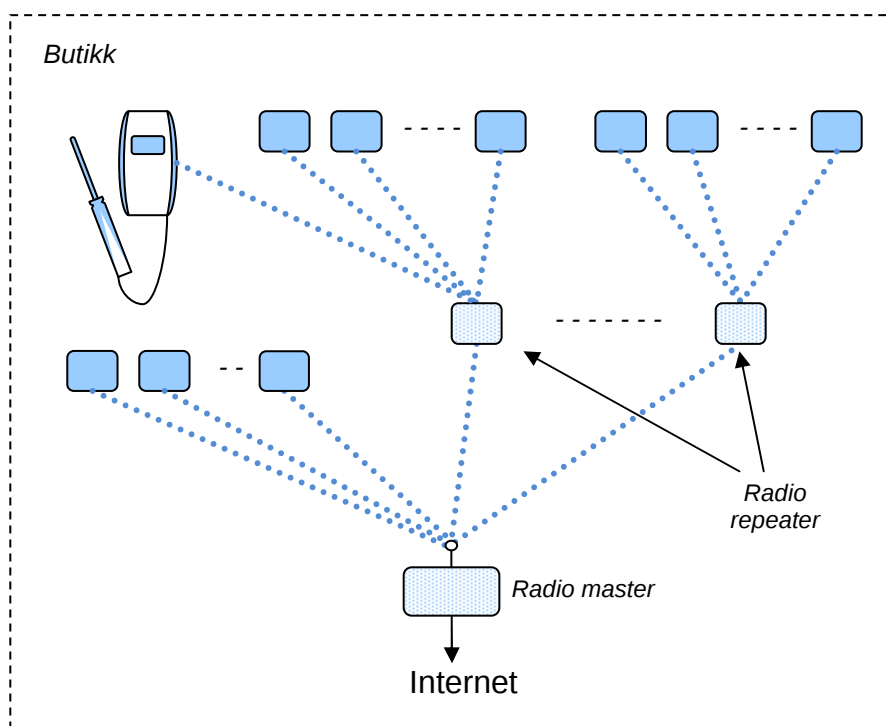


4 Alternative konfigurasjoner

Den enkleste konfigurasjonen innebærer at alle sensornoder kommuniserer direkte til radiomaster. For å sørge for en så god som mulig radioforbindelse mellom sensornoder og master, kan eventuelt antennen til radiomaster plasseres i butikklokalet ved å benytte en forlenget antenneledning. Dette er vist i figuren nedenfor.



I mange butikker vil det være aktuelt å benytte repeaternoder for å sikre en robust radioforbindelse til alle sensornodene. Se figuren nedenfor.



Figuren under viser et eksempel fra en butikk der to repeaternoder er benyttet i hver sin retning fra master for å sørge for stor rekkevidde.

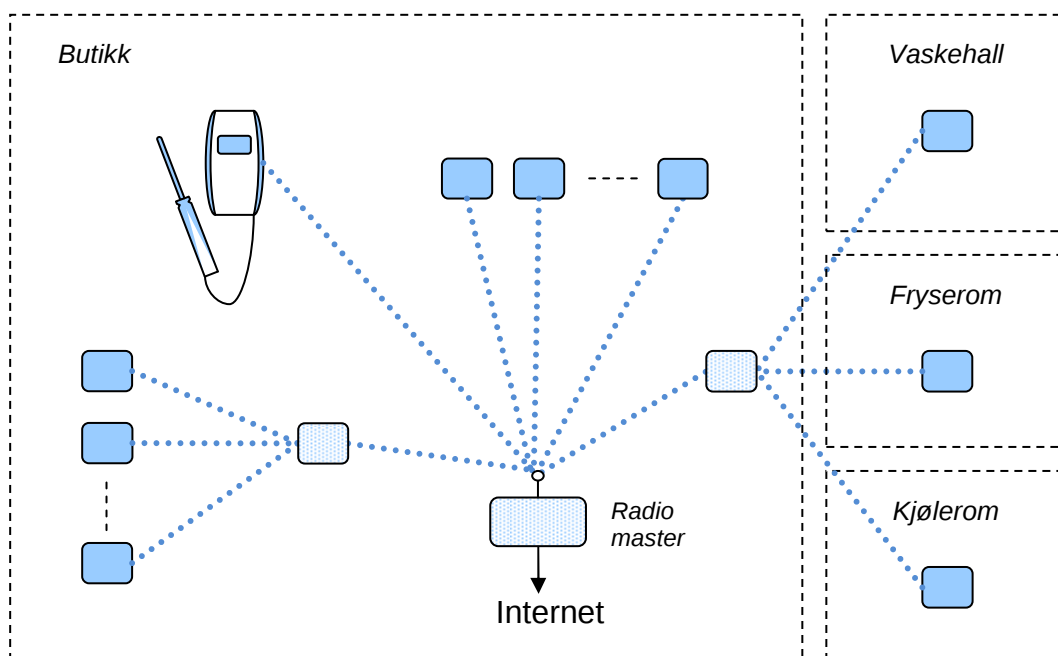


Fig 3.3 Konfigurasjon med to repeatere

Etter at systemet er installert og systemet satt i drift, vil sensornodene automatisk kunne veksle mellom å kommunisere direkte med master og via repeater – alt ettersom hvordan radioforholdene til enhver tid er i butikken. En sensornode vil også kunne veksle automatisk mellom to forskjellige repeaternoder dersom det er installert flere repeatere i butikklokalet. (Dvs. en sensornode er aldri fastlåst til en spesiell repeater). Dette forsterker kommunikasjonsnettet og gir et mer robust system som er mindre følsomt for støy og ommøbleringer i butikken.

5 Registrering og konfigurering av nodene

Alle enhetene i systemet (sensornoder, repeater, håndholdt og master) er ferdigkonfigurerte når de leveres for installasjon i butikk. Derfor er det ikke nødvendig å gjøre dette under installasjon av sensornettverket.