HÅNDBOG I

PERSONDETEKTERING

Indholdsfortegnelse

1.	Forord	Side 2
2.	Hvor og hvornår anvendes behovsstyret belysning	Side 3
3.	Eksempel på behovsstyret belysning	Side 8
4.	Teknik til tilstedeværelsesdetektering	Side 13
5.	PIR-detektering	Side 15
6.	Akustisk detektering	Side 20
7.	Kombinationsdetektering	Side 23
8.	Valg af detekteringsprincip	Side 25
9.	Placering af PIR-sensoren	Side 26
10.	Linsebibliotek	Side 37
11.	Produktoversigt	Side 46

Forord

Vi oplever dagligt, at mange, både rådgivende ingeniører, energirådgivere og el-installatører, har problemer med projektering med persondetektering.
Dette gælder især projektering af lokaler, der ikke behøver at være kontinuerligt oplyste så som trappeopgange, garageanlæg, korridorer, gangarealer, lagergange mm.

Alt for ofte møder vi slutbrugere der ikke er blevet informeret om de nye rentable og energieffektive løsninger, som ofte ville have haft en meget kort tilbagebetalingstid.

Vor erfaring viser at, vælger du det rigtige udstyr, kan der spares rigtig mange penge. En kvalitetssensor har lang rækkevidde og mange detekteringslag, herved sparer du tid og penge på installationen.
Er sensoren rigtigt opsat sparer både du og din kunde penge og ærgelser.

I denne håndbog vil vi forsøge at videregive noget af den erfaring vi har opbygget gennem tiden, i håb om at du, hvad enten du er rådgiver eller installatør, kan udføre effektive og velfungerende anlæg.

Et godt lysstyringsanlæg skal ikke kunne mærkes. Det skal bare sætte ind og rette/korrigere når vi glemmer, samtidig med at det skal øge komforten.

Vi håber, at du vil læse vores råd og anbefalinger, således at både du og dine kunder kan drage erfaring og nytte af vores ekspertise. Du kan finde yderligere information og installationseksempler på vores hjemmeside **www.vanpee.dk** eller i vores håndbog **”Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring”**.

Med venlig hilsen
Vanpee A/S

Du er altid velkommen til at kontakte os hvis du behøver råd og vejledning.

2. Hvor og hvornår anvendes behovsstyret belysning

Hvad er behovsstyret belysning?

Lys er en forudsætning for liv

Lys er nødvendigt for vor eksistens og uden den rigtige belysning er der mange af de daglige gøremål som vi ikke kan klare. En god belysning er vigtig i de fleste hverdags- og arbejdssituationer. Det er et krav for at arbejdsopgaver skal kunne udføres rigtigt, sikkert og effektivt samt for at dagligdagen skal fungere. Der forekommer dog et meget stort sløseri med lys. I et utal af lokaler strømmer lyset ud trods det at lokalerne i lange perioder står tomme – og til hvilken nytte?

Ved arbejdsdagens begyndelse er det mørkt og belysningen i arbejdsrummet skal være tændt. Nogle timer senere er dagslysmængden øget og giver egentlig en tilstrækkelig almenbelysning i rummet. Loftsbelysningen skulle nu kunne slukkes, men i de fleste tilfælde forbliver den tændt hele dagen eller i det mindste frem til frokost. Måske slukker man belysningen når man går til frokost. Erfaringer viser at det er ganske usædvanligt at vi slukker lyset når der er mere lys end vi behøver. Her er det vigtigt at få forståelse for de forskellige logiske enheder, som er tilgængelige i produktprogrammet.

Behovsstyret belysning

En omkostningseffektiv og bekvem måde at mindske sløseriet med lys som lyser unødvendigt, er at installere et system til behovsstyring af belysningen.
Et godt system skal tage hensyn til bevægelser, i visse tilfælde dagslysindfald og det skal kunne betjenes manuelt.

Tænde og slukke?

Skal belysningen tændes automatisk?
Det er naturligt at vi tænder når det er for mørkt, hvilket erfaringer også viser. Det er derfor ofte forkert at anvende automatik til at tænde belysningen i lokaler, hvor der er dagslys. De, der går ind i lokalerne skal være tvungne til selv at tænde lyset hvis man synes det er nødvendigt. I princippet kan man sige, at man ikke skal tilføje andre funktioner til belysningen, end hvad man har derhjemme. Det skal ikke være nødvendigt at have en uddannelse for at tage hånd om eller forstå belysningsanlæggets funktion.

Er investeringsomkostningerne store?

Energibesparelse og øget bekvemmelighed lyder godt, men hvad er ulempen? Er investeringsomkostningerne høje?

Nej, der findes ingen ulemper, kun fordele. Systemerne med tilstedeværelsesstyret belysning er relativt enkle og billige. Derudover er installationerne enkle også i eksisterende anlæg. Det medfører at tilbagebetalingstiden ofte bliver meget kort, nogle gange under et år.
Erfaringer viser at tilstedeværelsesdetektering er den energisparemetode, som giver den største besparelse i forhold til investering!

Yderligere besparelser

Foruden energibesparelsen, takket være den behovsstyrede belysning, kan yderligere energibesparelser opnås gennem mindsket krav til køling af luften på arbejdspladsen.
Belysningen og alle andre apparater på en arbejdsplads afgiver store mængder af overskudsenergi i form af varme. Den skal ofte nedkøles for at arbejdsmiljøet er acceptabelt. **Det koster cirka dobbelt så meget at nedkøle luften som at opvarme den.**

Behovsstyret belysning mindsker mængden af overskudsenergi i form af varme og dermed behovet for at nedkøle luften. Det bevirker en stor besparelse på udgifterne til luftnedkøling.

I lokaler uden dagslys kan det dog mange gange være tiltrængt at få automatisk tænding af belysningen og at det sker så tidligt som muligt. Det er ikke meningen at man skal gå et stykke vej i mørke og famle efter kontakten inden lyset tændes.
Belysningsautomatik til belysningen skal give en øget komfort og ikke indebære irritationsmomenter.

Systemet må ikke have ulemper såsom:
Lyset slukker ved tilstedeværelse
Lys, som ikke tændes
Lys, som ikke kan tændes eller slukkes manuelt.
Belysningen tager ikke hensyn til dagslyset i visse lokaler
Belysningsniveauet kan ikke tilpasses midlertidige behov.

Et godt styresystem skal ikke kunne mærkes, men bare sættes ind og rette vores fejl, samtidig med at det giver øget komfort.

Mulighed for at tænde og slukke manuelt

I visse situationer skal det være muligt at regulere lyset manuelt, fx. ved filmforevisninger, Luciaoptog eller ved fotografering. Det er derfor nødvendigt at kunne tænde, slukke og regulere belysningen manuelt.

Miljø

Et lavere energiforbrug giver et bedre miljø pga. mindre CO^2-udslip.

Også ventilatorer kan tilsluttes systemet og styres af tilstedeværelsessensorer hvilket giver yderligere besparelse.

Omklædningsrum er et eksempel på et lokale, hvor akustisk tilstedeværelsesdetektering er at foretrække.

2. Hvor og hvornår anvendes behovsstyret belysning

Hvor kan behovsstyret belysning anvendes?

På dette opslag viser vi et antal eksempler på lokaler, hvor et behovsstyret belysningssystem anvendes til at give en mere effektiv anvendelse af el. Forskellige lokaler kræver forskellige typer af detektorer og styresystemer for at anlægget kan fungere optimalt.

Hvilken type af detektor og hvilket styresystem som skal vælges afhænger af hvorledes lokalet ser ud, hvad det bruges til, hvordan det er møbleret og indrettet. Placeringen af detektorerne i lokalet er også meget vigtig for at anlægget skal fungere godt.

De fleste eksempler som gives her beskrives indgående i "Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring".

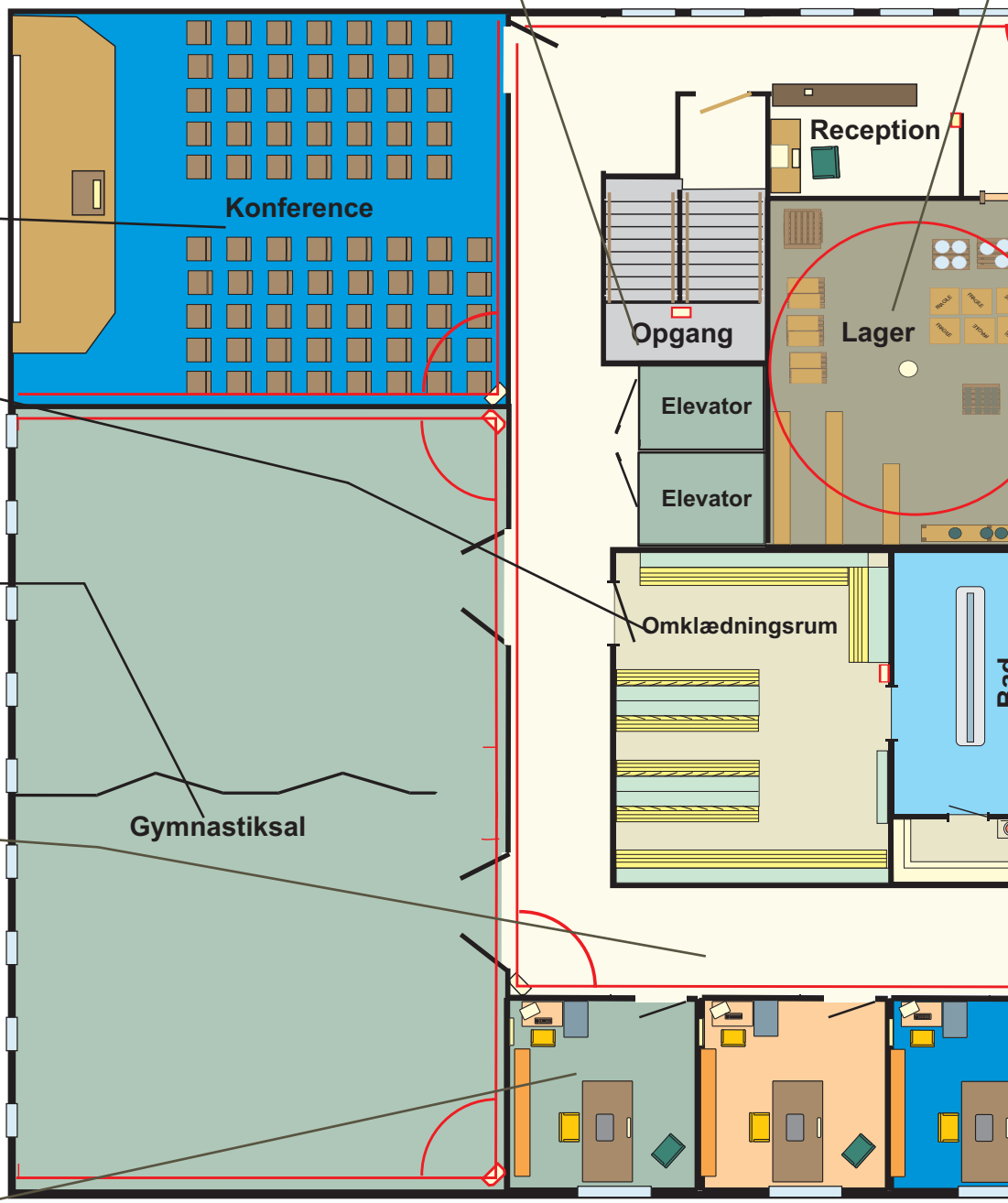
Opgang
I opgange er de akustiske detektorer AD-500/600 ofte overlegne i forhold til alle andre metoder til tilstedeværelsesdetektering.
Til opgange, som anvendes med en vis hyppighed, anbefales Dynamisk belysningsstyring.

Konferencerum
Her styres belysningen af en hjørnemonteret PIR-sensor og et logisk system.

Omklædningsrum og bad
Hele lokalet til omklædning, bad og sauna detekteres af en akustisk detektor AD-600.

Gymnastiksal
Gymnastiksalen detekteres af to hjørnemonterede PIR-sensorer da den er delt. Et logisk kredsløb muliggør belysning i to til fire lysniveauer til forskellige aktiviteter.

Korridor
En enkelt PIR-sensor med speciallinse detekterer i to retninger. For altid at modtage en hurtig tænding er anlægget komplementeret med en akustisk hjælpedetektor AD-300. Dens opgave er i første omgang at tage hånd om tændingen når området betrædes via en af de tre døre ved arkivet, dette da de er skjult for PIR-sensoren. Til korridorer, der anvendes med en vis hyppighed anbefales Dynamisk belysningsstyring.



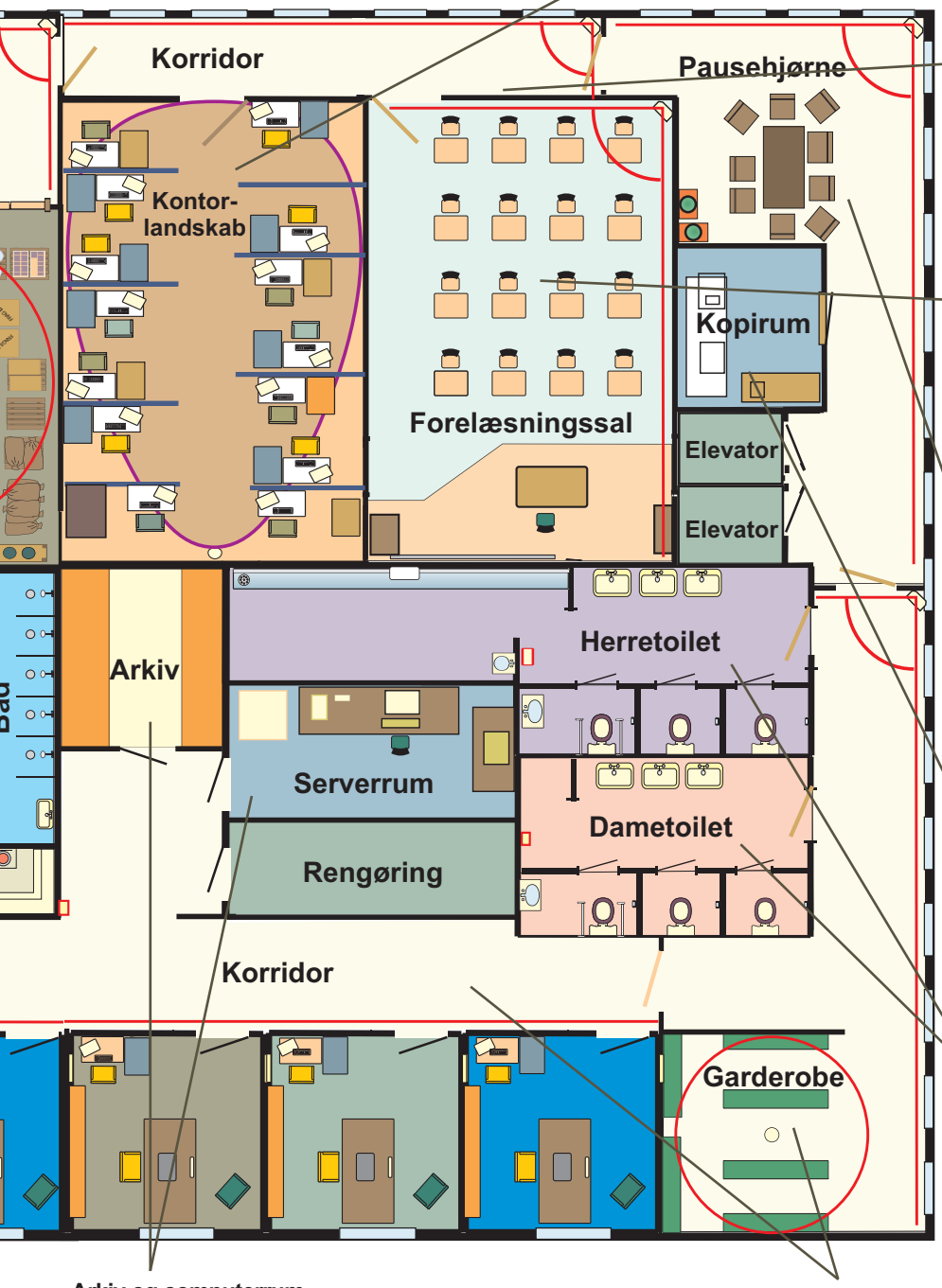
Kontorer
I kontorer og andre små rum er det ofte svært at motivere en satsning på tilstedeværelsesstyret belysning ud fra et økonomisk synspunkt. Investeringsomkostningerne med den nuværende teknik er for stor i forhold til den besparelse der kan opnås. Detektering i denne type lokaler sker med PIR-sensorer som udstyres med en højtopløsende linse.

Mange gange kan miljømæssige gevinster og øget bekvemmelighed tages med i regnestykket, hvilket kan lede til at investeringen kan motiveres. Derudover kan øgede energipriser i fremtiden samt billigere og bedre udviklet teknik lede til at det bliver rentabelt at satse på tilstedeværelsesstyret belysning også i kontorer.

2. Hvor og hvornår anvendes behovsstyret belysning

Lager
På lageret er det i mange tilfælde hensigtsmæssigt med en loftmonteret PIR-sensor. Den detekterer et konisk område og "ser" over de opstillede varer. Hvis der er mange hylder og andet, som kan hindre sensoren, kan systemet kompletteres med en akustisk "hjælpedetektor" AD-350, som bevarer lyset tændt så længe tilstedeværelse detekteres.

Kontorlandskab
I et kontorlandskab med lydafskærmende vægge af tekstil (ikke metal) kan en HF detektor anvendes til tilstedeværelsesdetektering. Fordelen med denne er den høje følsomhed og evne til at detektere gennem tynde vægge og forskellig indretning. Vi anbefaler at funktionen afprøves og vurderes i hvert enkelt tilfælde.



Korridor
En hjørnemonteret PIR-sensor med en langt seende linse detekterer hele korridoren. I korridorer, der anvendes med en vis hyppighed anbefales Dynamisk belysningsstyring.

Forelæsningssal
Tilstedeværelse i forelæsningssalen detekteres af en PIR-sensor. Belysningen kan ved detektering tændes i to belysningsgrupper. Selv stillesiddende arbejde detekteres takket være en linse med mange "dækningsområder".

Pauseområde og korridor
En enkelt PIR-sensor kan detektere både pauseområdet og korridorerne der støder op til, takket være en speciallinse.
Adgang til området elevatorerne detekteres med magnetkontakter eller akustiske detektorer (AD-300)

Kopirum
Dette rum får sporadiske besøg, hvor den besøgende er relativt bevægelig. Dette rum detekteres af en PIR-sensor, som erstatter den ordinære afbryder.

Toiletter
Herre- og dametoiletter detekteres af en akustisk detektor AD-500. En med 2 udgange opsættes.

Arkiv og computerrum
Disse rum besøges kortvarigt og sporadisk. Personerne må anses for at være relativt bevægelige i rummet. Detektering kan ske med en PIR-sensor indbygget i en boks, som erstatter belysningens almindelige afbryder.

Korridor og garderobe
Korridoren detekteres af en hjørnemonteret PIR-sensor med langt seende linse. Garderoben detekteres med en loftmonteret PIR-sensor, som ser ned mellem skabe og bøjler.

2. Hvor og hvornår anvendes behovsstyret belysning

Eksempel på hvor behovsstyret belysning/ventilation kan anvendes

Følgende opstilling giver et billede af projekter, hvor man kan finde lokaler med potentiale for besparelser. Dette er bare nogle ideer og forslag. Listen kan sikkert gøres meget længere!
Forslagene er delt op i tre spalter, afhængig af hvilken type af tilstedeværelsesdetektering, som i de fleste tilfælde anvendes i de respektive lokaletyper

Passer teknikken i projektet?

Ved usikkerhed bør man foretage tilstedeværelsesmålinger for at fastsætte potentialet for energieffektivisering! I katalogdelen i slutningen af denne håndbog, beskrives tilstedeværelses- og drifttidsmålinger som kan anvendes. Er man usikker på om det er muligt at detektere på en sikker måde, bør man opstille en enkel prøveinstallation i en del af lokalet for at foretage evaluering.
Kufferter med akustiske detektorer kan lånes hos Vanpee & Weterberg.

PIR-detektering	Kombination af PIR- og akustisk detektering	Akustisk detektering
• Gymnastiksale	• Skoler/Institutioner	• Omklædningsrum
• Idrætshaller	• Museer	• Offentlige toiletter
• Arkiv	• Lejr/indkvartering	• Fryserum/kølerum
• Lager	• Militære bygniner, lagre, servicehaller, korridore, kantiner, mm.	• Trappeopgange
• Korridorer og fællesrum på kollegier	• Sygehuse	• Garage/parkeringshus
• Butikker	• Underjordiske gange	• Underjordiske gange/korridorer
• Kælderlager	• Ældrepleje	
• Terminalbygninger, ramper	• Fængsler	
• Ventesale	• Badefaciliteter	
• Personalekantiner/kaffestuer	• Større kontorer	
• Vaskeri	• Bade- og vaskefaciliteter på campingpladser	
• Værksteder	• Hotel	

Er behovsstyret belysning egnet?

For at afgøre om det kan betale sig at installere behovsstyret belysning må følgende spørgsmål besvares:

1. Hvor stor er den installerede effekt?
2. Hvor længe er belysningen tændt uden tilstedeværelse?
3. Hvor længe er belysningen tændt med tilstedeværelse?
4. Hvor høj er energiprisen?

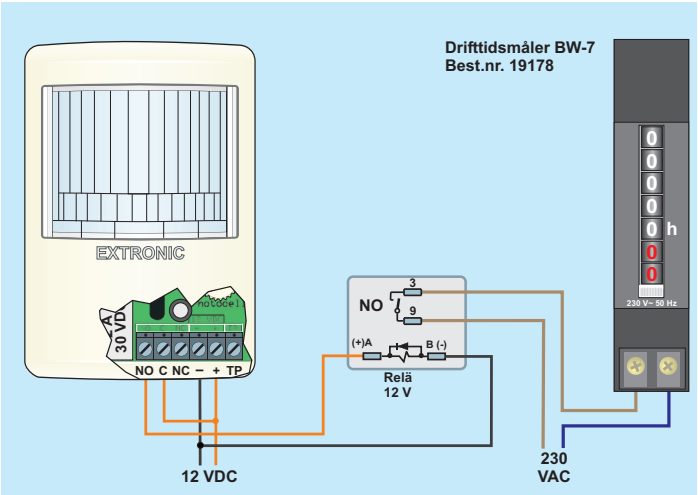
Kan man svare på disse spørgsmål, kan man også beregne om en investering i behovsstyret belysning kan betale sig. For at gøre evalueringen lettere findes der et hjælpemiddel i form af tilstedeværelsesmåler som giver svar på spørgsmålene 2 og 3.

Valg af detekteringsmetode, detektortype og udformning af anlægget afhænger bla. af lokalets udformning, indretning, anvendelse, akustik og lyd.

Tilstedeværelsesmåling

For at måle hvor megen tilstedeværelse, der er i et lokale kan PIR-sensor og drifttidsmåler anvendes.

PIR-sensoren PD-2200 detekterer tilstedeværelse og tilstedeværelsestiden måles af drifttidsmåleren BW-7. Tilstedeværelsestiden kan sammenlignes med hvor længe belysningen er tændt. Resultatet anvendes for at beregne hvor stor besparelsespotentiale tilstedeværelsesstyret belysning har. Se eksemplet nedenfor.



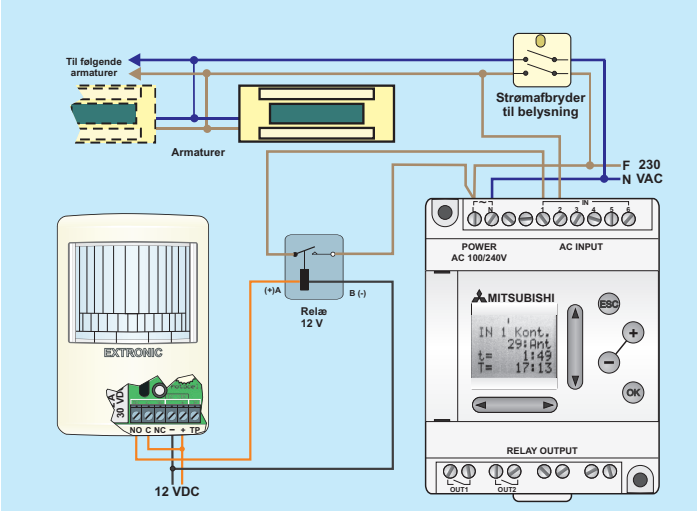
Eksempel med PIR-sensorer og driftidsmåler.

Beregning af mulighederne for besparelse

For at vurdere hvor stor en besparelse bliver, hvis der installeres tilstedeværelsesstyret belysning i et lokale, kan testenheden "Mitsubishi" anvendes sammen med en PIR-sensor eller en akustisk detektor. Se eksemplet nedenfor.

Testenheden måler total tilstedeværelsestid i lokalet, tid med tændt lys samt antal tændinger. Måleresultatet anvendes til at beregne mulighederne for besparelse. Som hjælpemiddel findes der et beregningsprogram til PC.

Testenhed "Mitshubishi"

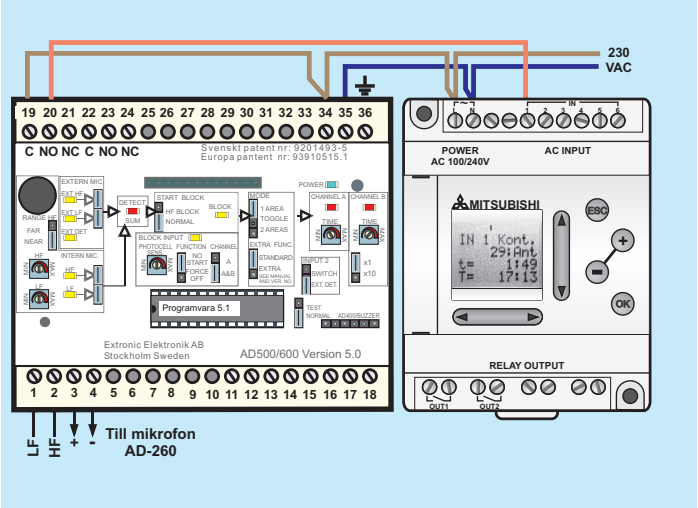


Eksempel med testenhed "Mitshubishi" og PIR-sensor.
I stedet for en PIR-sensor kan en akustisk detektor anvendes.

Vurdering af bestående anlæg

For at vurdere om et bestående lysstyrings anlæg fungerer optimalt, kan testenheden "Mitsubishi" anvendes sammen med en akustisk detektor AD-500/600 som i nedenstående eksempel. Eksemplet kan også anvendes ved optimal justering af den akustiske detektor AD-500/600.

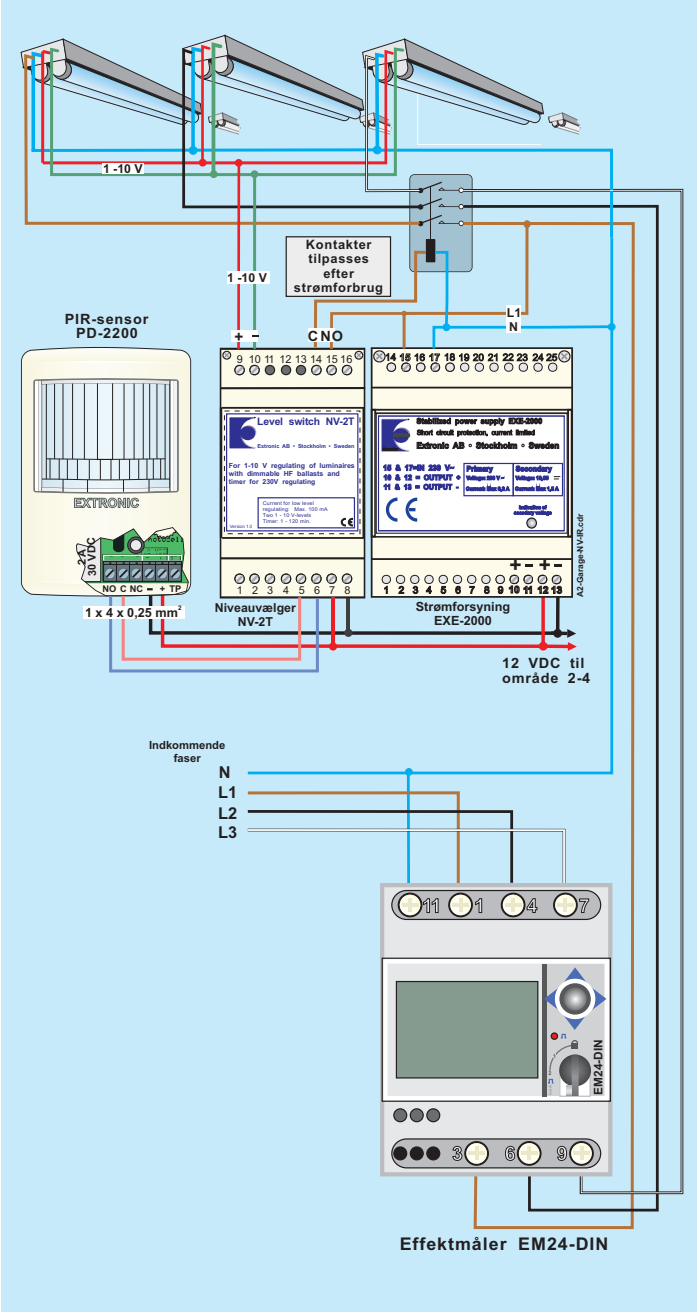
Ved test fås værdier på detekteringstid (brændtid) og total måletid.



Eksempel med testenhed "Mitshubishi" og akustik dektektor AD-600.

Måling af anlæg med dynamisk belysningsstyring

Ved dynamisk belysningsstyring betaler det sig at anvende en energimåler til at måle både før og efter installation, eftersom energimængden per tidsenhed varierer alt efter tilstedeværelse. Man får da også tomgangs tab med og det bliver lettere at regne forbruget ud. Små energimålere til DIN-skinnemontage findes både i en-fase og tre-fase udførelser. Se eksemplet nedenfor. Se afsnittet "Tips og dokumentation".



Eksempel på indkobling af tre-faset effektmåler i et system til "Dynamisk belysningsstyring"

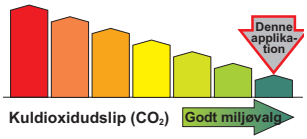
På følgende sider gives nogle eksempler på hvor store mængder energi, der kan spares med relativt enkle midler uden at komforten mindskes.

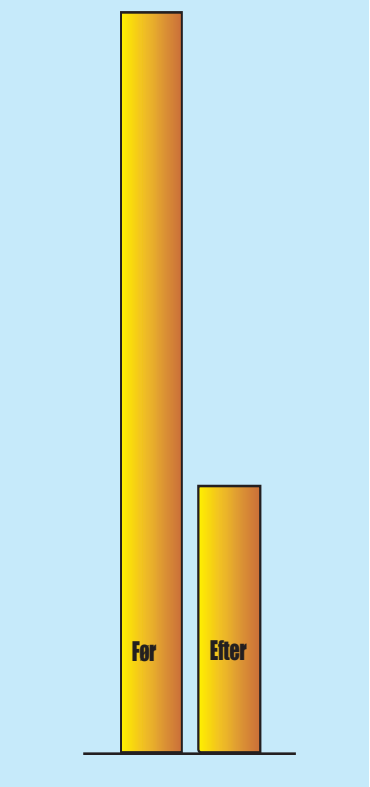
3. Eksempel på behovsstyret belysning

Eksempel på besparelsespotentialet ved den tilstedeværelsesstyrede belysning

Energiomkostningerne sænkes med 64% i omklædningsrummet

I et omklædningsrum i Husbyhallen, var den gennemsnitlige belysnings brændetid før tiltag 13,6 timer/døgn. Man beholdte de gamle armaturer med drosselspole. Efter tiltagene var brændetiden 4,9 timer, dvs. En sænkning af energiomkostningerne med 64%. Med den relativt lave effekt (0,54 kW) bliver tilbagebetalingstiden 3,5 år.





Energibesparelsen blev på 64% i omklædningsrum

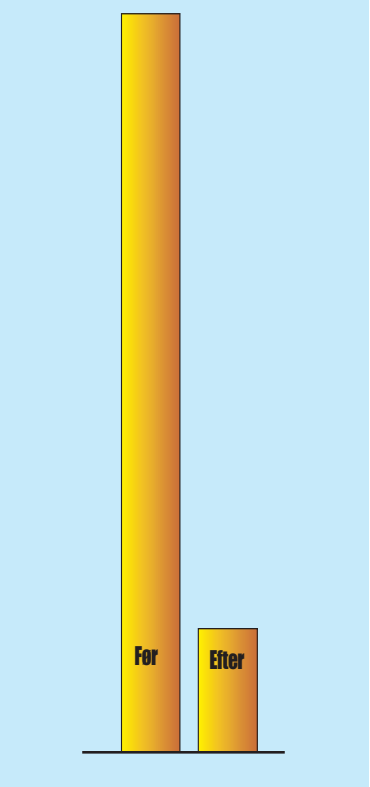
Energieffektivisering med 87%

Ved beregningen af et parkeringsanlæg blev der regnet med en drifttid på 4 timer i forhold til de tidligere 24 timer. Tilstedeværelsesstyret belysning med en akustisk detektor blev installeret. Målinger efter installationen viste et endnu bedre udfald, 3,1 timer dvs. en energieffektivisering på 87%. Energiomkostninger før tiltagene 9.792 kr, efter tiltagene 1.264 kr.

Besparelse 8.528 kr/år

Tilbagebetalingstid

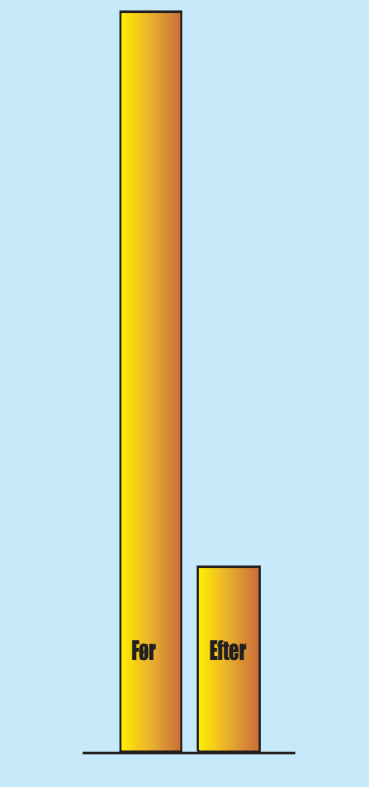
Installationsomkostninger
ca. 4000 kr.
Tilbagebetalingstid ca. 6 måneder.



87% effektivisering i garage

Sænkede energiomkostningerne med 75%

På herretoiletterne i Stockholm Globe Arena, installeredes AD-500. Før tiltagene var drifttiden 24 timer og efter installationen blev den mindsket til 6 timer pr. døgn. Energiomkostningerne blev således sænket med 75%.



75% besparelse på Globens toiletter

80%´s besparelse i korridor i Länna, Stockholm

Før tiltagene brændte lyset hele arbejdsdagen.

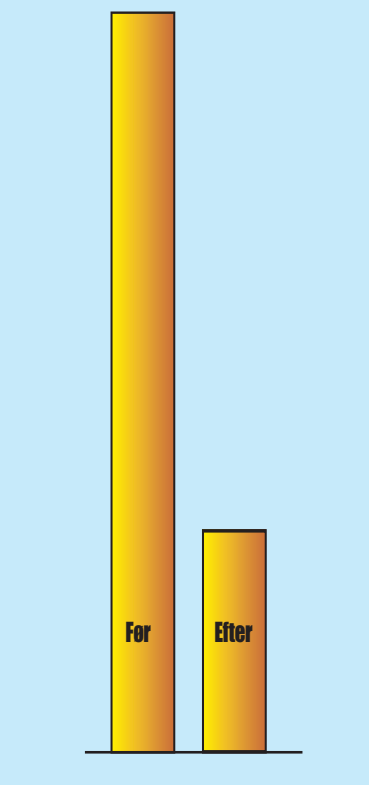
Armaturerne blev byttet ud med dæmpbare HF-armaturer og der blev installeret dynamisk belysningsstyring med PIR-sensorer.

Forbrug

Før tiltag: 3112 kWh/år
Efter tiltag: 622 kWh/år

Det mindskede energiforbrug i denne korridor medfører et mindsket CO2-udslip på 3015,5 kg/år i forhold til Energimyndighedernes beregningsgrundlag.

Energiforbruget blev mindsket med 80% (2490 kWh/år).



80% effektivisering i korridor

3. Eksempel på behovsstyret belysning

Vanpee

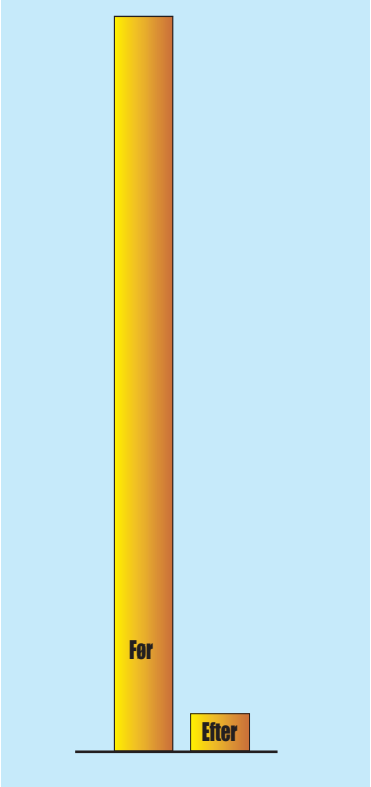
Kommunalt boligkompleks

Før tiltagene var lyset tændt døgnet rundt i trappeopgange med syv lejligheder.

Dynamisk belysningsstyring med akustiske detektorer blev installeret.

Omkostninger
Før tiltag: 12380 Kr/år
Efter tiltag: 550 Kr/år

Besparelsen blev over 95% (11.830 kr/år)



Energibesparelsen blev på 95% i trappeopgang

Idrætshal

Før installationen var lyset tændt en stor del af dagen.

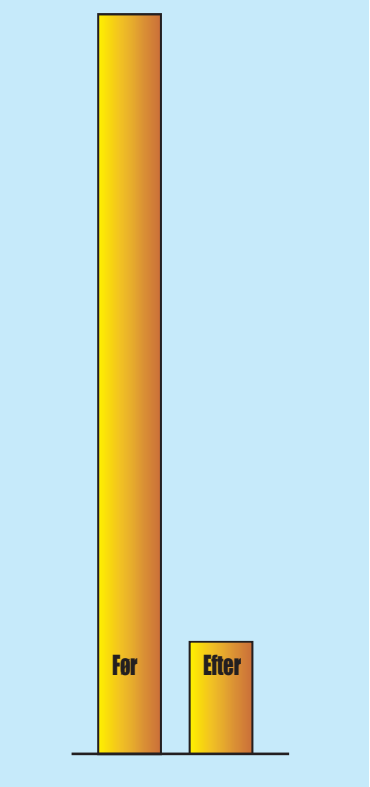
Tilstedeværelsesstyret belysning med PIR-sensorer blev installeret.

Årsomkostninger før tiltag:
25.000 Kr
Årsomkostninger efter tiltag:
3.800 Kr

Besparelsen blev på 85% (21.200 Kr/år)

Tilbagebetalingstid

Installationsomkostninger
ca. 16.470 Kr
Tilbagebetalingstid ca. 9 måneder.



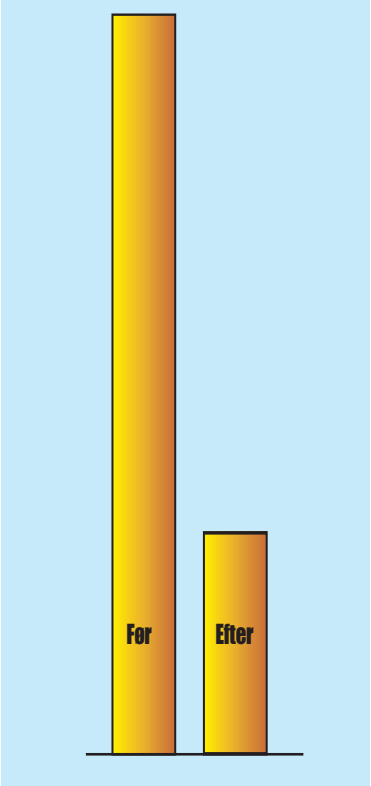
85%'s besparelse i idrætshal

Boligforening i Køge

Følgende eksempel er hentet fra en 3 etagers trappeopgang hos en boligforening i Køge. Tilstedeværelsesstyret belysning med akustisk detektor AD-600 blev installeret.

Forbrug

Før tiltag: Belysningen var tændt døgnet rundt.
Efter tiltag: Belysningen er tændt 7,2 timer pr. døgn.
Besparelse: 70%



70%'s energibesparelse i trappeopgang

Ellemarken

3. Eksempel på behovsstyret belysning

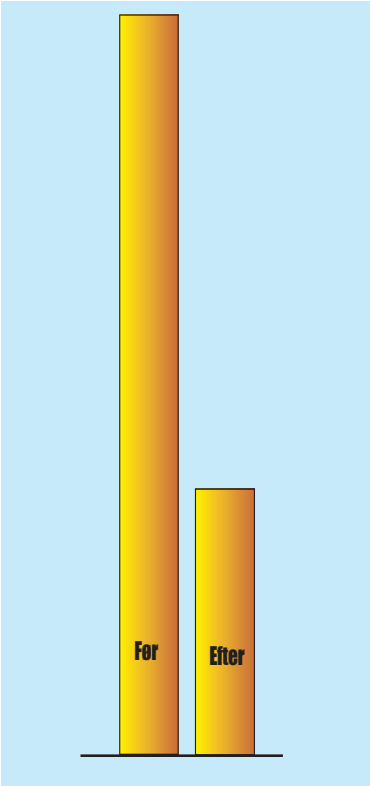
Sygehuskældre og korridorer

En sektion af kældergange består af korridorer med en sammenlagt længde på 310 m. Af sikkerhedsgrunde er det vigtigt at lyset er tændt eller tændes når nogen går ind i den underjordisk gang.

I kældergangene sidder 67 stk. 2x36W armaturer. Ved at installere en tilstedeværelsesmåler har man fundet at der forekommer aktivitet i gangene i under 7,2 timer pr. døgn. Lyset i gangene er tændt alle årets dage i 24 timer pr. døgn.

Dette giver en tilbagebetalingstid på mindre end 6 måneder.

Dette er ikke noget ekstremt tilfælde når det gælder en kort tilbagebetalingstid.



Energibesparelsen blev på 64%

Se beregningseksempel nedenfor!

Dynamisk belysningsstyring

Ved nybygning eller renovering, hvor man får mulighed for at vælge armaturer med dæmpbare spoler, er det med gennemtestet erfaring og teknikkens muligheder i dag en alvorlig fejl, ikke at udføre anlægget i henhold til princippet om "Dynamisk belysningsstyring"

Princippet beskrives mere indgående et andet sted i håndbogen. Teknikken kan anvendes både ved akustisk styring og styring med PIR-sensorer.

De vigtigste fordele som opnås med Dynamisk styring er

- En jævnt fordelt grundbelysning uden ekstra armaturer som lyser til 100 procent
- Mulighed for at spare 20-25 procent under driften
- Lavere arbejdstemperaturer i armaturerne med øget levetid til følge
- Mindsket antal tændinger med længere levetid på lyskilderne til følge
- Mulighed for at undslippe lyskildefabrikanternes anbefalinger mht. brændtider, hvilket drastisk mindsker drifttiderne og øger besparelsen.

Med kendskab til dagens teknik er det forkert ikke at bruge Dynamisk styring i lokaler der bruges med en vis frekvens.

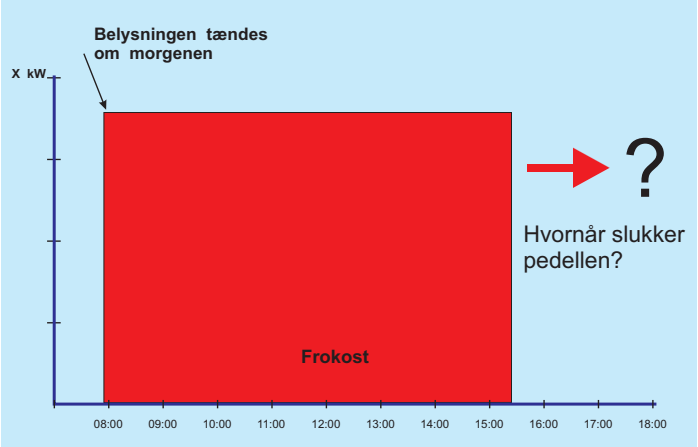
Lysrørseffekt	67 stk. x 2 stk. x 36 W/stk.	=	4,824 kW
Reaktortab	67 stk. x 2 stk. x 9 W/stk.	=	1,206 kW
Samlet effekt			6,030 kW
Energiforbrug før tiltag	6,030 kW x 24 t x 365 dage	=	52,82 MWh
Energiforbrug efter tiltag	52,82 MWh x 0,30 (30 procent)	=	-15,85 MWh
Energieffektivisering efter tiltag			36,97 MWh
Materielspecifikation			
Detektorer	4 stk. x 1.100 kr	=	4.400 kr
Strømforsyninger	2 stk. x 850 kr	=	1.700 kr
Kontaktorer	4 stk. x 270 kr	=	1.080 kr
Ledning + diverse	400 kr	=	400 kr
Samlede materialeomkostninger			7.580 kr
Monteringsomkostninger	6 t x 350 kr/time	=	2.100 kr
Totalomkostninger			9.680 kr
Beregning af tilbagebetalingstid			
Omkostninger			9.680 kr
Besparelse	**0,5 kr/kW t x 36 970 kW t**		**18.485 kr/år**
Tilbagebetalingstid			**0,524 år**

Det skjulte besparelsespotentiale

I mange klasselokaler og korridorer ser det i dag således ud!
Lyset tændes om morgenen og slukkes i bedste fald om eftermiddagen når eleverne går hjem. Det er lige så absurd som at lukke helt op for varmen i huset og derpå lufte ud for at få overskudsvarmen ud, eller at tænde både for varme- og køleanlægget på samme tid. At bruge unødig energi i ejendommen ved unødig belysning hæves også temperaturen i lokalerne. Det koster yderligere ved at ventilationen må forceres og luften evt. behøver at bliver nedkølet.

Man må spørge sig selv hvornår pedellen går rundt i lokalerne for at slukke?

I følge undersøgelser er benyttelsesgraden af vores klasselokaler og korridorer er ikke særlig høj. Derfor er klasselokaler og korridorer meget passende steder at installere tilstedeværelsesstyret belysning i. Men det betyder at det skal være anlæg som er tilpasset den menneskelige opførsel og behov.



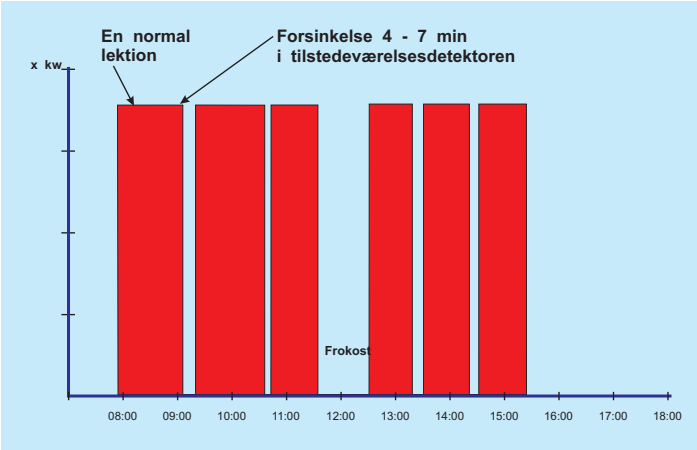
Billede 1: Energiforbrug i et klasselokale i løbet af en dag, uden belysningsstyring

Der findes skjulte besparelsespotentialer i mange klasselokaler

Desværre planlægges og udføres der stadig anlæg som fungerer således!
Ved første øjekast undrer mange sig over hvilke fejl der er på denne type anlæg (se bill. 2). Lyset tænder når man går ind og slukker når alle har forladt lokalet. Dette bevirker helt klart en besparelse og sikrer at lyset ikke står og brænder unødigt når lokalet er tomt.

Men der findes en meget stor skjult mulighed for at spare yderligere energi!

Det sker ved at indføre en logisk styring, som spærrer tilstedeværelsesdetektoren hver gang den slukker lyset. Det indebærer, at det ikke tændes næste gang nogen kommer ind i lokalet.

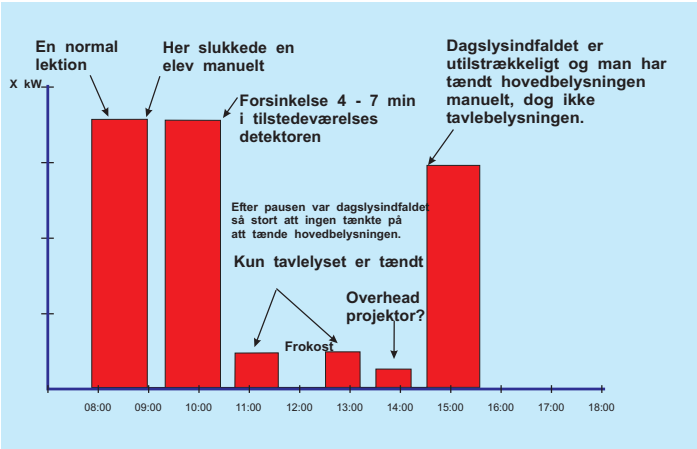


Billede 2: Energiforbrug i et klasselokale i løbet af en dag, med tilstedeværelsesdetektering uden logisk styring

Det er slet ikke sikkert at lyset skal være tændt i lokalet bare fordi der er nogle!
Hvorfor tænder mennesker lys, som de ikke behøver?

Når eleverne vender tilbage efter frikvarteret er lyset slukket og hvis dagslysindfaldet er tilstrækkeligt overvejer de slet ikke at tænde for lyset. Dette kan fortsætte helt frem til om eftermiddagen, naturligvis afhængig af aktivitet, det personlige behov og årstid.

Det er et væsentligt besparelsespotentiale som ikke må glemmes ved projekteringen. Derfor er manuel tænding i visse tilfælde at foretrække.

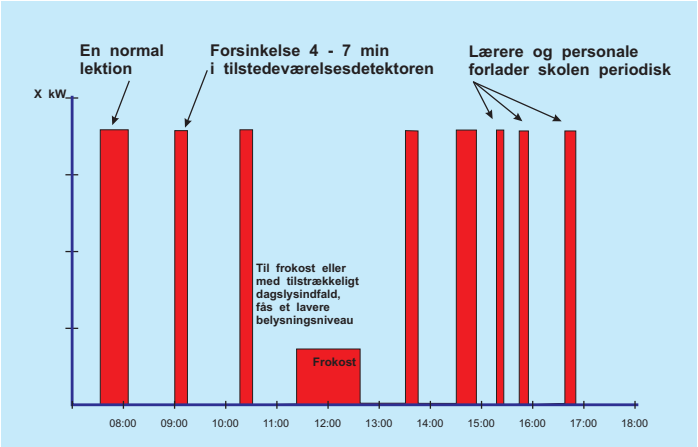


Billede 3: Energiforbrug i et klasselokale i løbet af en dag, med tilstedeværelsesdetektering og logisk styring

I korridorer er der endnu mere ”lys sløseri”!

Hvorfor skal lyset i korridorerne være tændt mens der undervises?
I lokaler, som deles af alle såsom korridorer, venterum etc. bør lyset styres med tilstedeværelsesdetektering. Man kan ikke lade enkelte individer med forskellige lysbehov påvirke lysstyringen. Passende lysniveauer fastsættes og styres med tilstedeværelsesdetektering og en i detektoren indbygget fotocelle (dagslysspærring).

Både tilstedeværelse og eventuelt dagslysindfald bør være parametre i styringen. I korridorer med dagslysindfald vælges en tilstedeværelsesdetektor med fotocelle som blokerer funktionen i dagens lyseste timer. Også et koblingsur som giver en bestemt almenbelysning på visse tider af døgnet kan være et interessant tillæg.



Billede 4: Energiforbrug i et klasselokale i løbet af en dag, med tilstedeværelsesstyret belysning

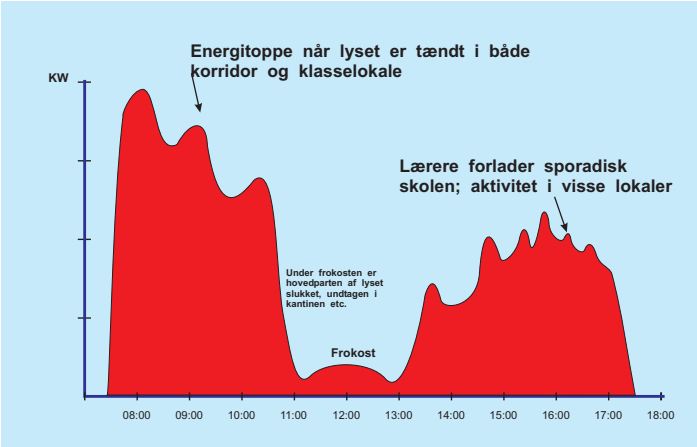
Summen af tiltag kan se således ud!

Sammenlign med illustration (på side 11)!

Hvis man lægger klasselokaler og korridorer sammen bliver dette summen (se billede 5). Der kommer naturligvis toppe når både korridorer og klasselokaler er oplyste.

Har man siden øget virkningsgraden på armaturer og forkoblinger, samt valgt mere effektive lyskilder hvor det er muligt, kan den totale effekt være mindsket så meget, at det er på tide at diskutere en lavere tarif med sin el-leverandør. Dette kan betyde yderligere besparelser.

Inden man gør dette skal man naturligvis kigge på lysstyringen i skolens gymnastiksale og omklædningsrum. Et interessant forslag til differentieret logisk styring i gymnastiksale vises i installationseksemplet 5F. Hvorfor tænde for 20 kW's belysning, blot fordi nogen skal ind og hente et par glemte strømper.



Billede 5: Samlet totalt energiforbrug i løbet af en skoledag, med tilstedeværelsesstyret belysning og logikstyring

Referenceliste

Her følger en liste med nogle af vores referencer:

- Panum Instituttet
- IKEAs centrallager udenfor Jönköbing
- COOPs rigslager Bro, Stockholm. Her styres 10.000 armaturer med 20.000 lysrør af 670 detektorer. Energikoordinator Jan Thelén håbede på en 30% besparelse - resultatet blev 70%
- Stadsarkivet i Stockholm. Sparer ca. 150.000 Kr pr. år
- Køge almennyttige Boligselskab
- OKG (Oskarshamns kernekraftsgruppe). Værksteder, lager, bjergrum til mellemlagring, korridorer og underjordiske gange
- KAB
- Helsingør Sygehus
- Den Kongelige Opera
- Globen
- Det Nye Moderne Museum
- Politihuset i Stockholm
- Novo Nordisk
- H. Lundbeck
- Radisson SAS Hotel

Mange referencer og eksempler savnes!

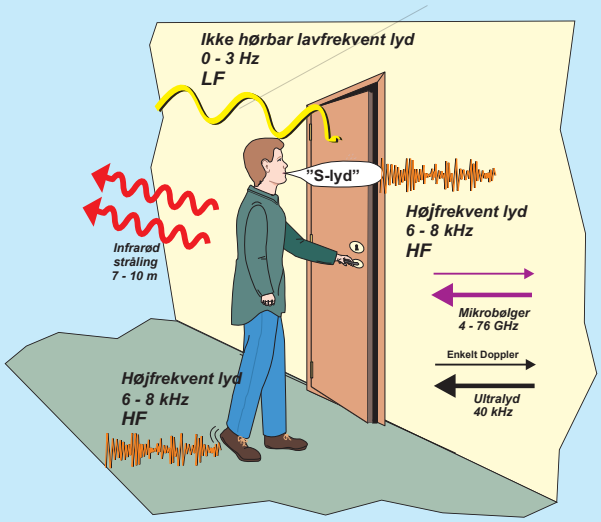
Vi mangler mange referencer og målinger af energiforbrug før og efter installation af tilstedeværelsesstyret belysning. Hvis flere udførte disse målinger, mest for egen skyld, så kunne vi sikkert vise langt flere eksempler på mindsket energiforbrug og kort tilbagebetalingstid som ville få mange til at løfte øjenbrynene.

Desværre er der ikke så mange som giver sig tid til at måle energiforbruget før og efter en installation. Hvis du gennemfører et interessant projekt og kan redegøre for måleresultatet er vi interesserede i at høre om det.

Teknik til tilstedeværelsesdetektering

Teknikken som anvendes til at detektere tilstedeværelse af mennesker og styre belysningen med det formål at spare energi varierer, afhængende af lokalernes udformning og indretning. Der findes flere forskellige fysiske arbejdsprincipper til at detektere tilstedeværelse af mennesker. Ingen er dog perfekt, alle har svagheder. For at kunne lave optimale projekteringer og installationer kræves viden om dette. Illustrationen neden for viser de teknikker som for øjeblikket er mulige at anvende til tilstedeværelsesdetektering.

Tilstedeværelsesdetektering af mennesker



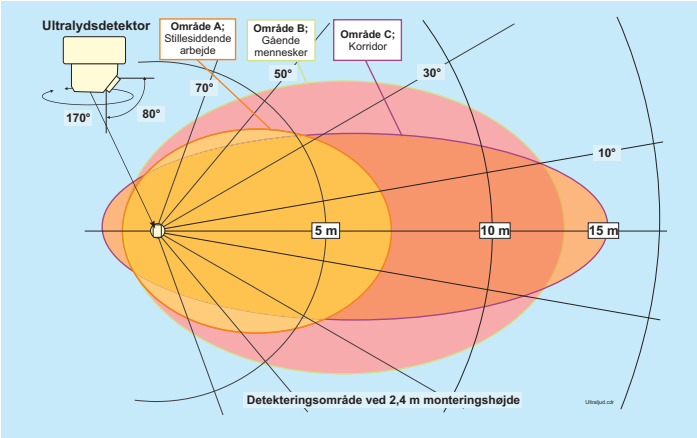
Forskellige principper af tilstedeværelsesdetektering

Ultralydsdetektoren

Denne detektortype kommer fra sikkerhedsbranchen og blev introduceret i slutningen af 60-erne. Den gav dog en del problemer i form af ubegrundede alarmer med efterfølgende politiudrykning. Detektoren er en såkaldt aktiv detektor og sender kontinuerligt energi ud. Teknikken var følsom over for faldende blade og potteplanter, vibrationer i vinduer og turbulent luft fra ventilationsanlæg. Derfor blev den hurtigt erstattet af andre typer.

Moderne ultralydsdetektor 48805

Ultralydsdetektoren som arbejder i henhold til dopplerprincippet sender en, for mennesker, ikke hørbar lyd ud med en frekvens på ca. 40 kHz, som reflekteres af tingene i rummet. Detektoren modtager det reflekterede signal og sammenligner det med det udsendte signal. Hvis et menneske eller en genstand er blevet flyttet imod eller bort fra detektoren opstår der en forskel i frekvensen som analyseres og påvirker et udgangsrelæ.



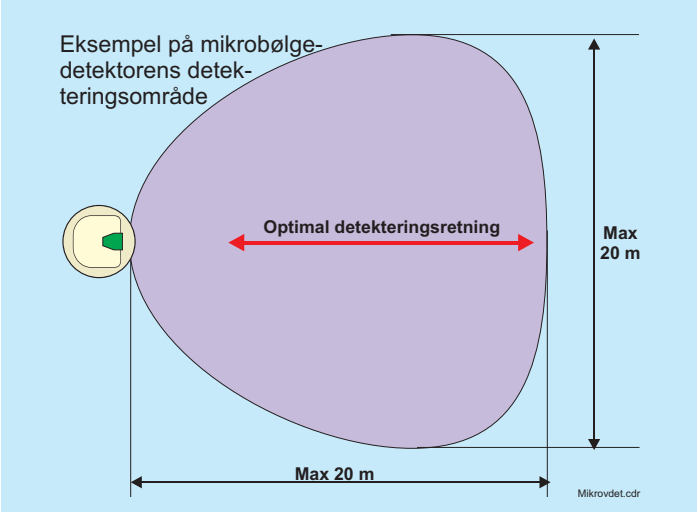
Ulempen er, at der behøves relativt store refleksionsoverflader for at modtage et tilstrækkeligt signal. Det betyder at det er svært at detektere håndens bevægelse over et tastatur eller de små bevægelser som forekommer når nogen for eksempel taler i telefon.
Med andre ord egner ultralydsdetektoren sig ikke til tilstedeværelsesdetektering hvor der forekommer stillesiddende arbejde. Teknikken er også relativt dyr.

Mikrobølgedetektoren

Mikrobølgedetektoren er efterfølger til ultralydsdetektoren i sikkerhedsbranchen. Arbejdsprincippet minder om ultralydsdetektoren, men frekvensområdet er meget højere. Her handler det om elektromagnetiske bølger omkring 10 GHz. Disse frekvenser genfinder man bl.a. i radarsystemer. Ulempen med mikrobølger er at disse går gennem tynde vægge etc. så detekteringen kan ske udenfor det ønskede detekteringsområde. Men denne egenskab kan nogle gange være en fordel. Ønsker man at detektere stillesiddende personer for eksempel i et kontorlandskab, kan det være en fordel, hvis detektoren kan "se" igennem tynde materialer i skærmvægge og lignende.

Mikrobølgedetektor 610313

Også mikrobølgedetektoren er en aktiv detektor som sender energi ud. Videnskaben er ikke helt enige om grænseværdierne for denne type af stråling.



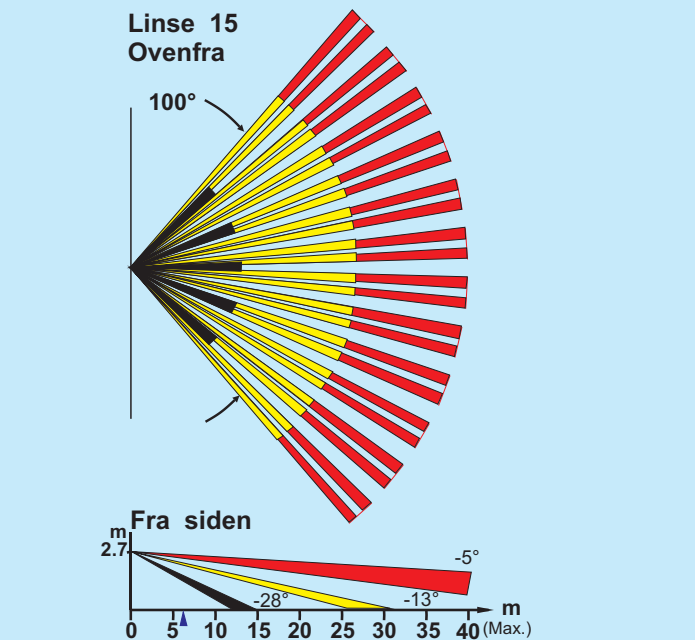
4. Teknik til tilstedeværelsesdetektering

PIR-sensor

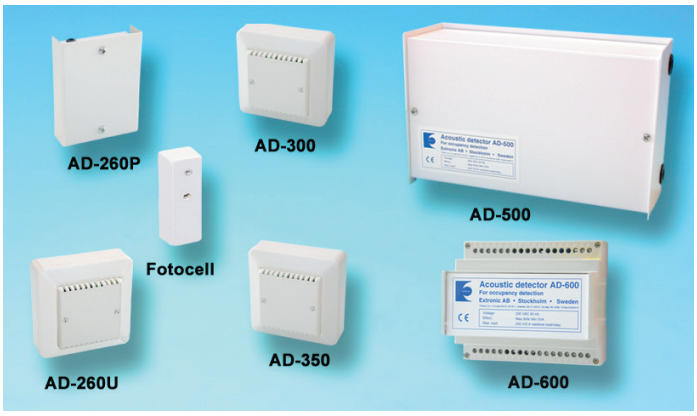
PIR-sensor PD-2200 til tilstedeværelsesdetektering

Den i øjeblikket dominerende teknik til tilstedeværelsesdetektering er PIR-sensoren. En passiv teknik som ikke udsender nogen energi men registrerer den varmestråling som hver varmblodigt væsen udsender. Et menneske i hvile afgiver ca. 100 W som registreres af et pyroelektrisk element i sensoren. Det kan ske på en afstand af op til 80 meter og i visse tilfælde endnu længere.

Også denne teknik er en arv fra sikkerhedsbranchen. Kravene til detekterings-evne ved tilstedeværelsesdetektering er dog betydeligt højere end hvad der forekommer i sikkerhedssammenhæng. Tilstedeværelsessensoren har højere opløsning på optik, større forstærkning og dermed øget følsomhed. Det gør den uegnet som detektor i indbruds-alarm, på grund af den øgede risiko for ubegrundede alarmer.



Eksempel på detekteringsområde for tilstedeværelsessensoren PD-2200 af PIR-sensor typen. Til tilstedeværelsessensoren PD-2200 findes en række linser som giver forskellige størrelser og former af detekterings-område



Akustiske detektorer, hjælpedetektorer, mikrofoner og fotocelle.

Akustisk detektering

I den senere tid er der fremkommet en helt ny detektortype. Den har evnen til at detektere inden der trædes ind i lokalet og rundt om hjørner og visse lokaler med afskærmende indretning. Arbejdsprincippet bygger på aflytning af hørbare og ikke hørbare lyde i kombination, efter et svensk-udviklet patent.

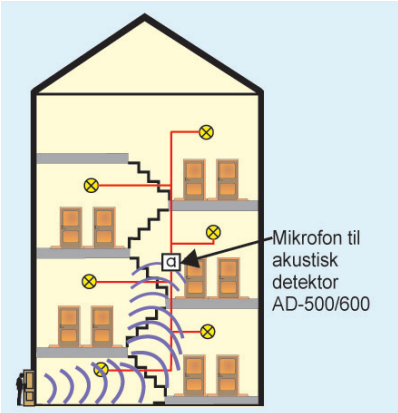
Teknikken har vist sig anvendelig i trappeopgange, omklædningsrum, offentlige toiletter og garager etc. Især i trappeopgange er teknikken anvendelig hvor det ikke er økonomisk forsvarligt at detektere hver etage med PIR-sensorer.

Kombinationsdetektering

I lokaler, der er svære et projektere kan akustiske hjælpedetektorer anvendes i kombination med PIR-sensorer. Der findes også komplette kombinationsdetektorer med både PIR-detektering og akustisk detektering.

Kapacitiv detektering

Yderligere en mulighed for at detektere tilstedeværelse er kapacitiv detektering. Den bygger på at en person forstyrrer et elektromagnetisk felt mellem to ledere eller et såkaldt lækkende koaxialkabel.



En akustisk detektor kan detektere en hel trappeopgang

Tilstedeværelsesdetektorernes funktion

På de følgende sider beskrives principperne og funktionen hos de detektorer som Extronic og Vanpee & Westerberg markedsfører og som anvendes i eksemplerne i projekteringsguiden. De beskrevne komponenter er:

- **PIR-sensorer**
- **Akustiske detektorer**
- **Akustiske hjælpedetektorer**

Valg af den rette detekteringsteknik og de rigtige komponenter ved tilstedeværelsesdetektering er grundlaget for et velfungerende system.

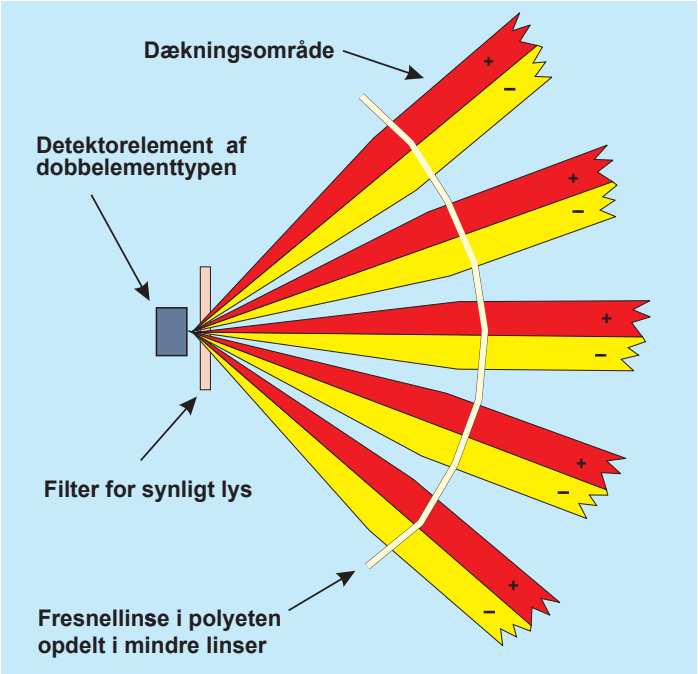
PIR-sensorens funktion

Den passive IR-sensor (PIR-sensor) føler den energi som hver varmblodig skabning udstråler. Et menneske udstråler i hvile 50-100 W, en ganske kraftig stålingskilde. Strålingen ligger over det synlige område i det såkaldte fjerne PIR-område med en bølgelængde på 7-10 mikrometer.

PIR-teknikken stammer fra militær teknologi, hvor den anvendes i natkikkerter til passiv søgning og målsøgende robotter. I naturen finder man evnen til at "se" i mørke inden for PIR-området hos visse dyr. Et eksempel er en klapperslange.

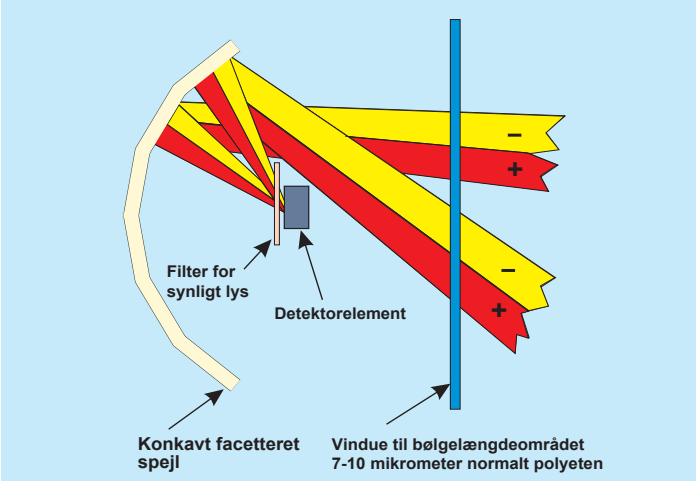
Sensorens opbyggning er således at det ikke bare rækker med en strålingskilde til detektering. Arbejdspricippet kræver både en strålingskilde af en vis størrelse og at denne bevæger sig gennem sensorens dækningsområde. Den bedste detektering fås når strålingskilden passerer i 90° vinkel mod dækningsområdet.

På markedet findes i hovedtræk to forskellige linsesystemer til passive PIR-sensorer. Fresnellinser og spejllinser. Den mest almindelige linsetype er Fresnellinsen, som bliver fremstillet i polyeten.



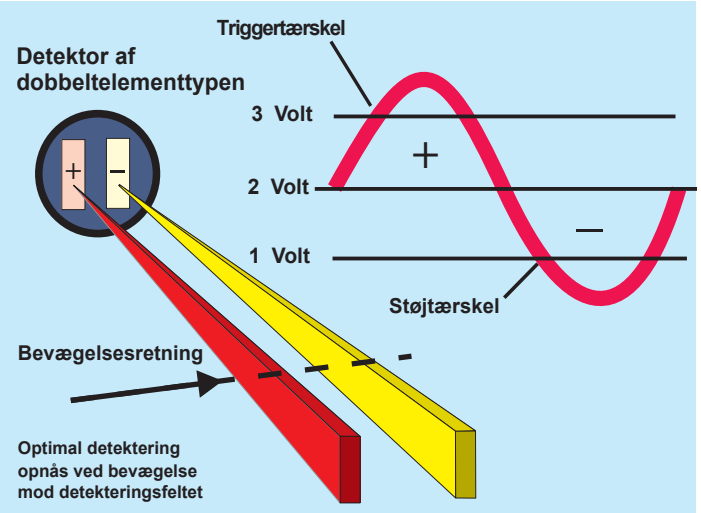
Linse af fresneltypen

Spejltypen forekommer oftest i bevægelsesdetektorer til brug udenfor og til indbrudsalarm. De har et facetslebet konkavt spejl med detektorelementet placeret i fokus. Disse detektorer har sædvanligvis færre dækningsområder. På grund af det lave antal dækningsområder egner de sig ikke til tilstedeværelsesdetektering i systemer, til mere effektiv anvendelse af el.



Linse af spejltypen

For at opnå en sikker detektering uanset baggrundsstråling og andre forstyrrende kilder, er de fleste detektorer af dobbelt element typen. Det betyder at hvert dækningsområde består af to tæt tilstødende felter. De påvirker hvert sit delelement i sensoren, det ene af positiv art det andet af negativ. En lige stor påvirkning af begge felter samtidigt betyder at summen af signalet bliver nul. Dette er tilfældet når sensoren fx. "kigger" på en radiator.



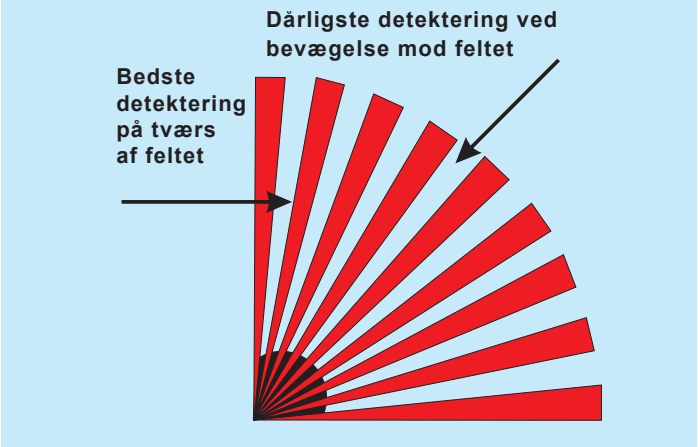
Funktionsprincip for en passiv PIR-sensor

Før detektering kræves der således en bevægelse som påvirker først det ene delelement(+) og dernæst det andet (-) eller modsat. Det er vigtigt at der er en tidsforskel mellem disse påvirkninger.
Ved at vælge tidskonstanter for den efterfølgende forstærker, kan man konstruere sensoren til forskellige målehastigheder så ubegrundede detekteringer elimineres. En meget langsom temperaturforandring (lav målehastighed) kan således elimineres.

Driftsforstyrrelser og begrænsninger

Læg mærke til følgende ved installation og placering af PIR-sensorer:

Objektets bevægelsesretning
- Baggrundsmiljø
- Kilder til forstyrrelser
- Solindstråling
- Krav til linsetæthed



Bevægelse på tværs af dækningsområdet giver den bedste detektering

Objektets bevægelsesretning

Maksimal detekteringsevne fås hvis objektet passerer dækningsområdet i 90°. Bevægelse lige mod sensoren giver den dårligste detektering.
Vælg derfor linse og placering af sensoren så bevægelsen skærer feltet med hensyntagen til andre faktorer.

Termisk baggrundsmiljø

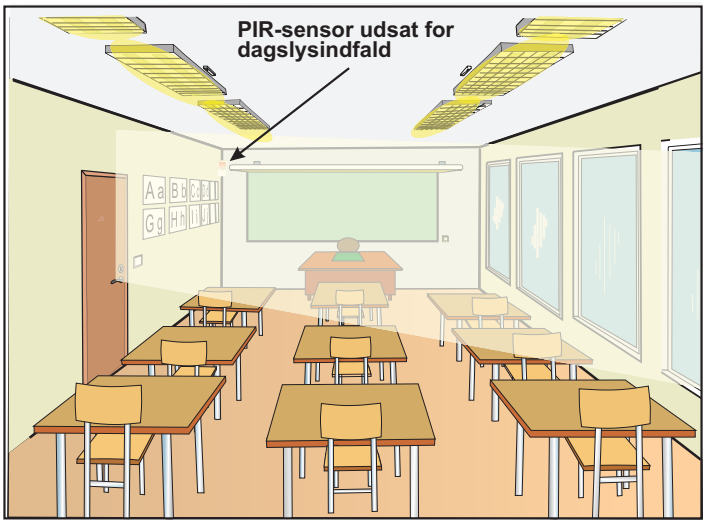
Ved bygninger, der kræver store afstande med følgende høj forstærkning i sensoren (rækkeviddekontrollen sat på max.), findes der risiko for at termiske forstyrrelser i detekteringsområdet udløser ufrivillige tændinger i automatiske systemer. Nogle enkeltstående tændinger pr måned kan man naturligvis bære over med, men hvis det gentager sig ofte er det ikke godt. Tænk derfor på følgende ved monteringen.

Undvig at rette sensoren ud gennem vinduet eller mod varme steder i rummet som fx. radiatorer etc. Ved høj rum temperatur skal man tilstræbe at sensoren "kigger" mod rummets køligste steder.

Man behøver også at tilstræbe at så mange felter som muligt har et referenceareal. At rette en detektor lige ud i et rum, som er længere end sensorens normale detekteringsevne, er ikke hensigtsmæssig. Ret sensoren således, at den "ser" i gulvet på den længste detekteringsafstand.

Solindstråling

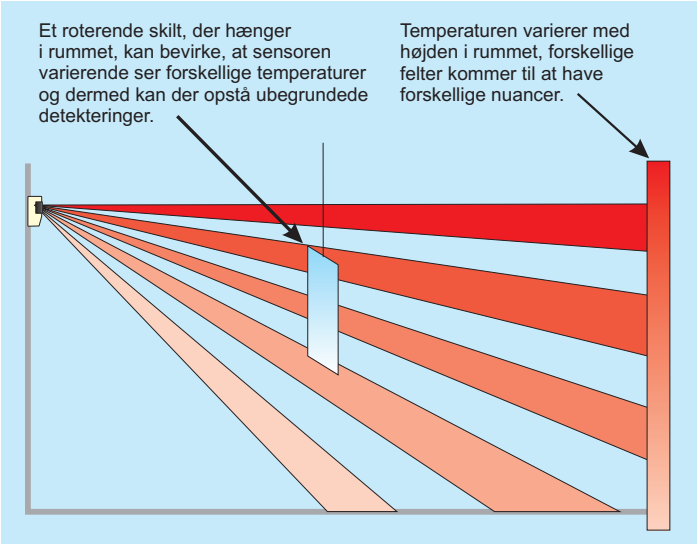
Placer ikke PIR-sensorer således at direkte solindstråling kan nå sensoren. Glas i vinduesruder er ganske vist et godt filter for dette bølgelængdeområde, men med de effekter solen har findes der stadig risiko for at sensoren blokeres.



PIR-sensoren skal ikke placeres så den udsættes for direkte dagslys

Kilder til forstyrrelser

Træk fra vinduer, varmluft, der hæver sig fra radiatorer, varmluft indblæsning fra luftsystem kan udgøre en risiko for ubegrundede detekteringer. Ligesådan kan bevægelige objekter med evne til at reflektere IR-stråling eller kortvarigt afskærme denne fra baggrundsstrålingen, være udgangspunkt for problemer.



Et bevægeligt reklameskilt forstyrrer PIR-sensoren

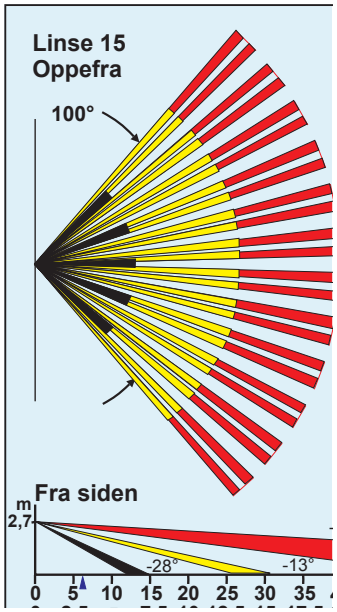
Metalliserede reklameskilte eller andre metalgenstande kan være kilder til forstyrrelser, hvis disse er i bevægelse (se ovenstående illustration). PIR-sensorer installeres ofte med feltet vendt skråt nedad. Hvis disse nedadgående felter afskærmes kortvarigt af et i loftet hængende skilt, kan dette forårsage ubegrundede detekteringer.

Krav til linsetæthed

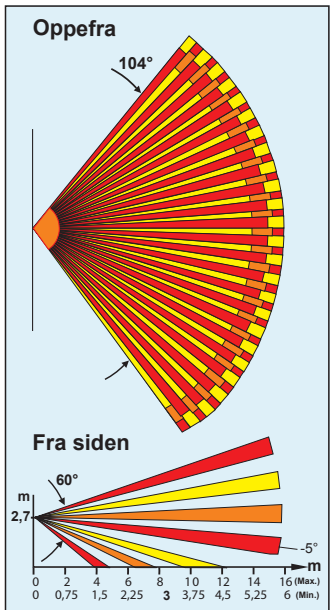
For at kunne detektere tilstedeværelse i et rum, må man overveje hvorledes rummet anvendes. Princippet er naturligvis, at med den rette linse at kunne dække så stor en overflade som muligt. Til PIR-sensorerne PD-2200 og PD-2400 findes over 40 forskellige linser at vælge imellem.

I fx. en idrætshal hvor mange bevæger sig over store arealer med en relativt stor hastighed, bør man vælge en linse med få dækningsområder, men med lang rækkevidde, fx linse 15.
Detekteringsprincipperne bygger på ændring i varmestrålingen. For at detektere en sovende eller stillesiddende person som ved skrivebordsarbejde udfører små bevægelser er det velegnet at vælge en tættere linse fx. linse 51.

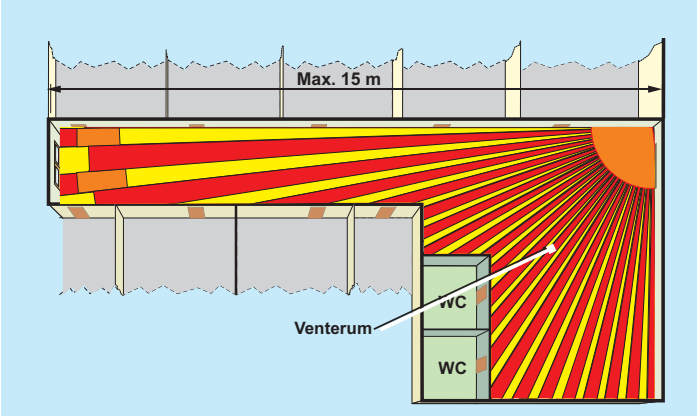
Klasselokaler er et eksempel på lokaliteter som kræver stor dynamik mht. detekteringsevne, fra læreren som sidder alene og relativt stille og arbejder til et fyldt klasselokale. Når der arbejdes alene kræves en linse med meget høj opløsning (linse 51) som kan registrere små forandringer som bevirker at lyset forbliver tændt. En tæt linse i et lokale med mange elever kan på den anden side få den effekt at sensoren opfatter at "baggrundsstrålingen" er 37°C og dermed slukke. Ved fejl bør man bytte linse og prøve sig frem til en optimal funktion. Alternativt kan bygningen komplementeres med akustisk "hjælpedetektor".



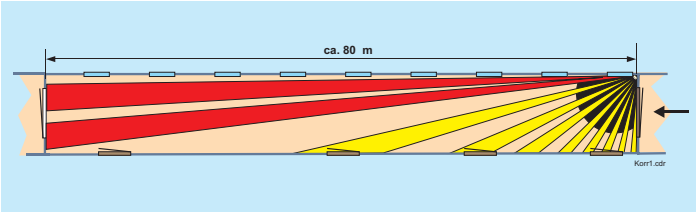
Linse 15 er standardlinse til PD-2200



Linse 51 anvendes ved stillesiddende arbejde som fx klasselokaler



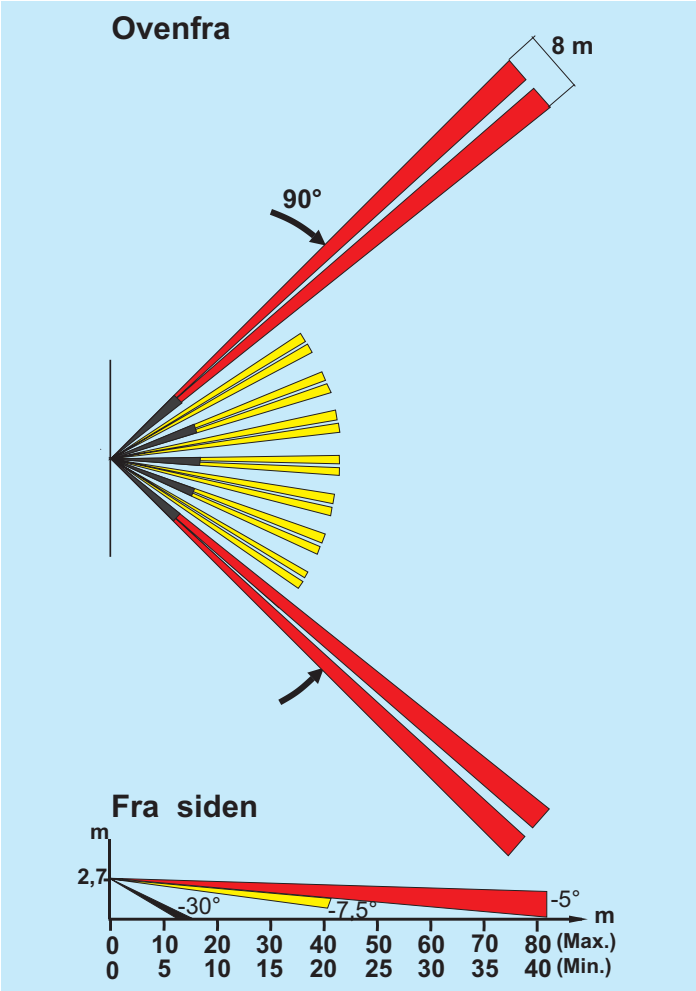
En korridor der er maks. 15 m lang og et venterum kan detekteres med en linse 51



I lange korridorer anvendes linse 43

Til korridorer findes specielle linser, som klarer både korridorer og tilstødende rum, fx. Linse 51.

Med den rigtige linse kan bygningen optimeres og antallet af detektorer kan mindskes, hvilket sænker omkostningerne til installationen betragteligt. Linse 47 er et eksempel på en linse, som kan anvendes til detektering af to korridorer og et venterum.



Linse 47 har et langtseende felt med lang rækkevidde, nyttigt fx i korridorløsninger,

Placering af PIR-sensorer

Placeringen af PIR-sensorerne er også afgørende for om funktionen bliver korrekt. Det er bla. aktiviteten i lokalet og lokalets udformning som påvirker hvor sensoren skal placeres.

Se afsnittet "Placering af PIR-sensorer" på side 26.

Tillægsfunktioner for justering til tilstedeværelsesdetektering

For at gøre PIR-sensoren passende til tilstedeværelsesdetektering er denne komplementeret med nogle tillægsfunktioner udover dem som findes i almindelige PIR-sensorer til tyverialarmer.

Følsomhedsindstilling

For at tilpasse sensoren til lokalet findes en følsomhedsindstilling som påvirker rækkevidden. Denne bør stilles så højt som muligt for at garantere detektering af små bevægelser ved stillesiddende arbejde.

Hvis fejldetektering opstår ved at sensoren reagerer over for andre strålingskilder i form af varmlufts indblæsning, varmluft, der hæver sig fra armaturer, eller andre forstyrrelser, skal følsomheden mindskes. Dette kontrolleres med et måleinstrument som tilsluttes en speciel testforbindelse på klemrækken. Dette beskrives i installationsvejledningen til PD-2200 (BL1).

PIR-sensoren PD-2200

Tid efter seneste bevægelse

Sensoren indeholder en tidskreds, som akkumulerer detekteringerne og automatisk forlænger tiden for udgangsrelæet. Denne tid skal holdes så kort som mulig. En almindelig fejl er at man forsøger at kompensere en sensors dårlige detekteringsevne mht små bevægelser ved at sætte tiden op efter sidste bevægelse. Det mindsker naturligvis besparelsen i udstrakt grad.

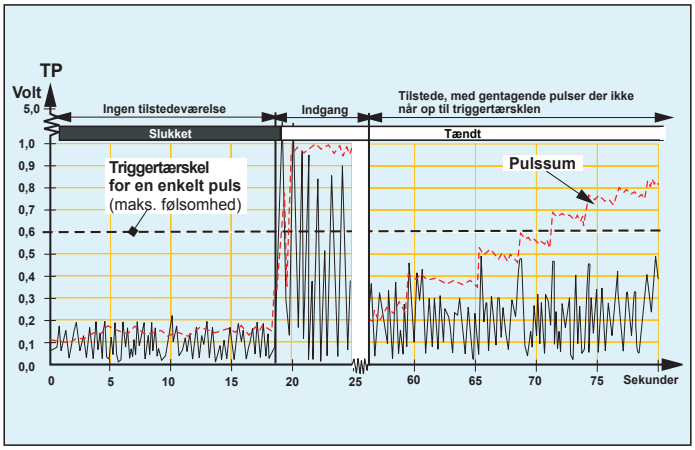
Læg mærke til udgiften for fx. at lade 200 kontorer lyse mindst 20 minutter ekstra ved hver tænding. I et klasselokale har det vist sig hensigtsmæssigt med 5-7 minutter, så det med sikkerhed når at slukke i frikvarteret og den logiske spærrefunktion når at træde i kraft og forhindre automatisk tænding af lyset efter pausen.

Aktivitetsvælger

Med en omskifter kan signalbehandlingen tilpasses til lokaler med høj eller lav aktivitet. Pulssummen er en langsommere målemetode, som detekterer tilstedeværelse i et lokale med lille aktivitet hvilket resulterer i svage signaler. To niveauer kan vælges:

”Low/Office” anvendes i lokaler hvor der forekommer stillesiddende arbejde, fx i kontorer, visse lagerlokaler og biblioteker. Følsomheden øges når sensorens relæ er trukket.

”Activity High” anvendes i lokaler hvor mennesker opholder sig kortvarigt fx. korridorer og underjordiske gange, dvs. veldefinerede passager.



Pulssum vælges i lokaler med stillesiddende arbejde

Lysindfald

PIR-sensoren PD-2200 har en indbygget fotocelle som blokerer sensoren når dagslysindfaldet er så kraftigt at der ikke behøves ekstra belysning. Lyset styres således automatisk på en optimal måde alt efter dagslys, årstid og tilstedeværelse i lokalet.

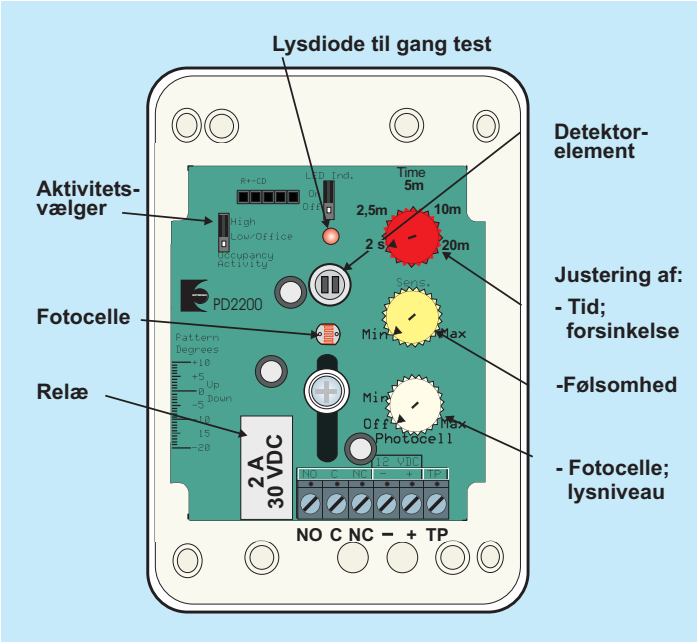


Diagram i PIR-sensoren PD-2200

Se også ”Det skjulte besparelsespotentiale” på side 11

Udendørs detektering med PIR

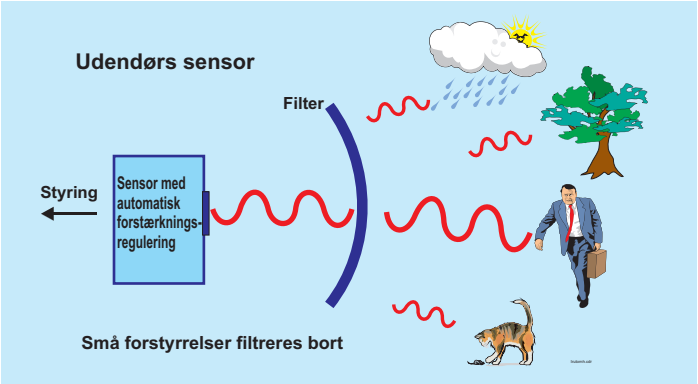
Udendørs applikationer fx på kajer, i lagerbygninger etc. hvor aktiviteten foran en sensor er mere bevægelig, rækker det med en sensor af typen "bevægelsessensor" også kaldet en "bevægelsesvagt".

Udendørs sensorer kan ikke bruges indendørs

Mange udendørs sensorer bliver monteret indendørs på grund af for ringe kendskab. Dette er desværre forekommet med andre fabrikater, hvilket har givet så dårlige resultater ved evalueringer at teknikken har fået et fejlagtigt dårligt rygte. At vælge den rigtige sensor, rigtig optik og rigtig placering er meget vigtig for at opnå en optimal installation.
Man adskiller således bevægelsessensor/bevægelsesvagt og tilstedeværelsessensor selv om det fysiske arbejdsprincip er det samme. Forskellene fremgår af følgende:

Bevægelsessensoren

Bevægelsessensoren kendetegnes ved relativt få dækningsområder, lav forstærkning og kort rækkevidde, sædvanligvis 10-20 meter. Den har også forskellige filterfunktioner til at bortsortere små termiske forstyrrelser som forekommer udendørs. De fleste bevægelsessensorer er af udendørs typen.

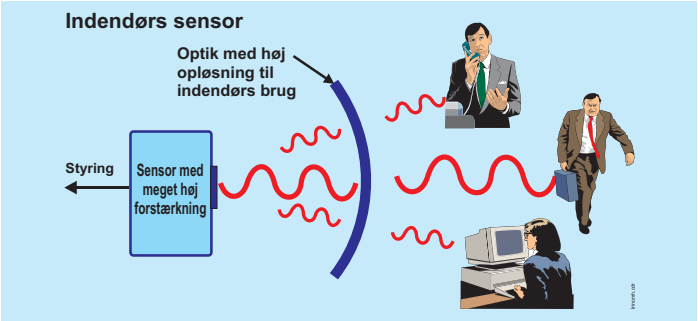


Udendørs detektering med bevægelsessensor

Disse sensorer er gode på pladser hvor en markant bevægelse forekommer fx. rundt om bygninger, garageopkørsler, og mindre arkiver hvor man kortvarigt går ud og ind. Anvender man bevægelsessensor i klasselokaler, konferencerum etc. med konstant tilstedeværelse vil man få problemer. Detekteringsevnen er utilstrækkelig.

Tilstedeværelsessensoren

Ved tilstedeværelsesdetektering stilles krav til at sensoren skal kunne detektere konstant tilstedeværelse af mennesker. Detekteringen skal fungere i fx. klasselokaler, konferencerum og kontorer ned til et sovende menneske i et rum hvor også ventilationen og luftkonditioneringen styres af sensoren.



Indendørs detektering

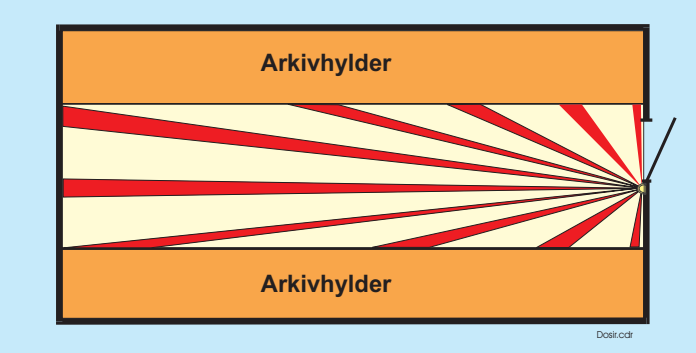
En god tilstedeværelsessensor bør kunne forsynes med forskellige linser for at funktionen skal kunne tilpasses til hvert objekts varierende forudsætninger. Filtre til at eliminere små termiske forandringer forekommer heller ikke. Tilstedeværelsessensor kan forsynes med forskellige typer logiske tænde- og slukke enheder, for at nå et højere besparelsespotentiale i visse objekter.

Konklusion
Sensorer til udendørs brug er konstrueret for det meget svære miljø, som forekommer pga. vejrvariationer. Udendørssensorer skal have filter og automatisk følsomhedsregulering for at bortfiltrere små forstyrrelser. For tilstedeværelsessensorer til indendørs brug, er det helt modsat. Små forstyrrelser fra fingrene på et tastatur eller små hovedbevægelser skal opfattes som reelle detekteringer.

Anvend aldrig udendørssensorer indenfor!

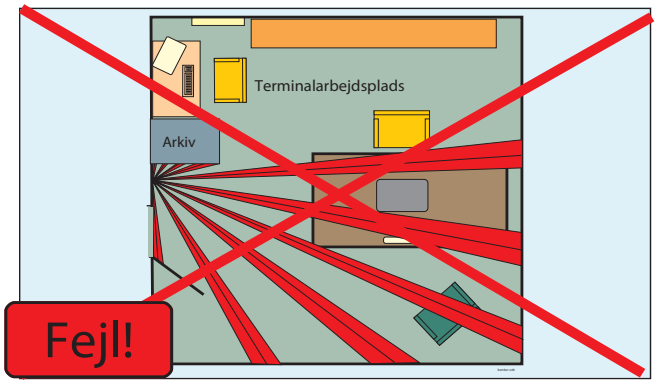
Bevægelsessensorer i monteringsdåse

På markedet forekommer forskellige typer af sensorer til indbygning i monteringsdåse i stedet for strømafbryder. Desværre har der været en dårlig forståelse af hvilke begrænsninger, der gælder for denne type sensor og dens monteringsplads.
Den optimale placering af en PIR-sensor er sjældent dér hvor strømafbryderen sædvanligvis sidder. Kun i visse applikationer som fx. arkiv, kopirum etc, hvor folk kommer og går, og hvor store bevægelser forekommer, er de anvendelige, under forudsætning af at sensoren ikke afskærmes af møbler og indretning.



PIR-sensor placeret på strømafbryderens plads i et arkiv

For at undgå dårlig detektering er det vigtigt at vælge en PIR-sensor med det rigtige detekteringsområde og det rette antal dækningsfelter. Med et detekteringsområde på 180º og 10 dækningsfelter bliver der 18º mellem felterne hvilket ikke er tilstrækkeligt for at opnå sikker detektering ved stillesiddende arbejde. (se nedstående ill.)

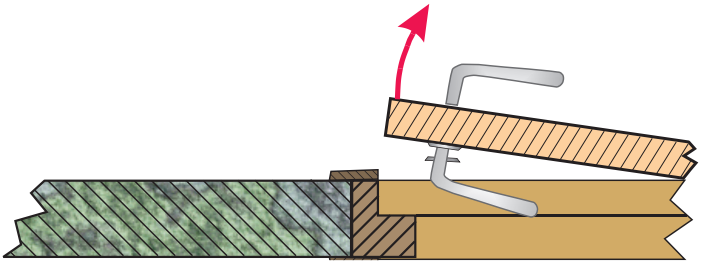


Spredt linse indebærer, at der er langt mellem dækningsområderne, og "strømafbryderplaceringen" kan bevirke, at indretningen afskærmer for dækningsfelter, fx i et kontor.

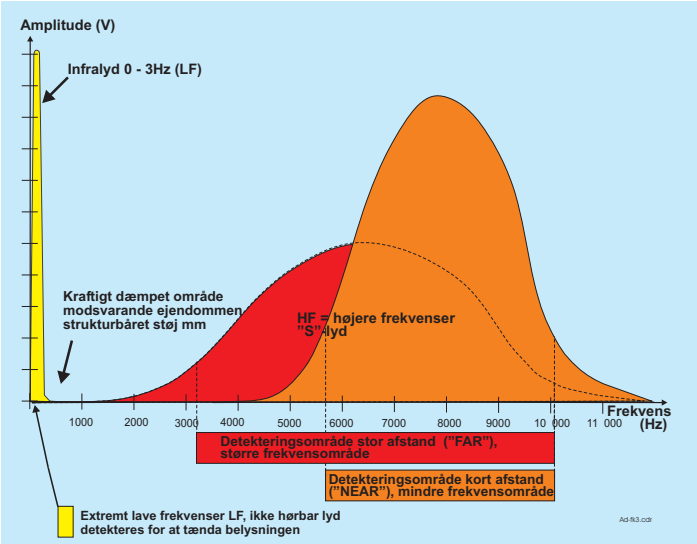
Den akustiske detektors funktion

Ved at lytte og analysere to adskilte lydfrekvenser opnåes en ”tilstedeværelsesdetektering” egnet til styring af belysning i fx. trappeopgange. De aktuelle frekvenser ligger både inden for og uden for det hørbare område adskildt, gennem et frekvensbånd hvor detektoren er næsten døv eller i hvert fald meget hårdt dæmpet. De dæmpede frekvenser modvirker ubegrundet detektering af strukturbåret støj som kan forekomme i objektets bygningskonstruktion.

Det ene frekvensområde, lave frekvenser (LF) er for mennesker ikke hørbare



En dør som åbnes genererer en lavfrekvent lyd, en infralyd

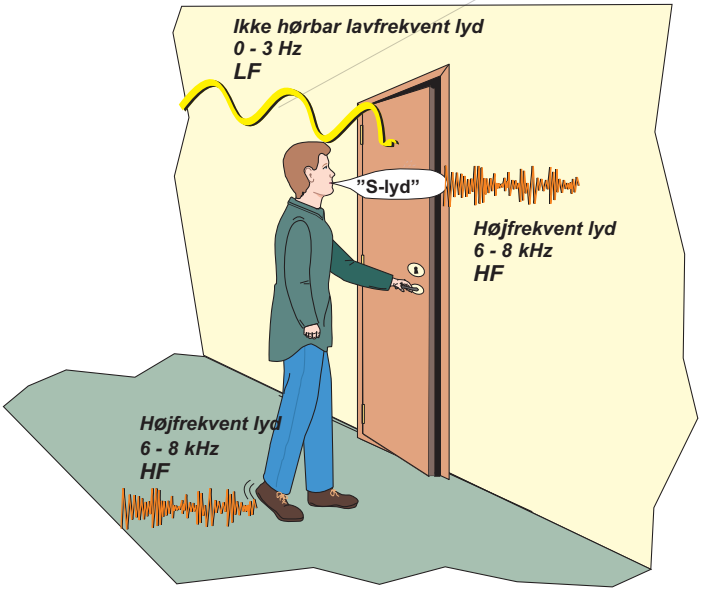


Frekvenskarakteristik for AD500/600

infralyde som opbygges når døre åbnes og lukkes. Den lavfrekvente LF-lyd intitierer tænding af lyset. Dette sker allerede inden døren er blevet åbnet. Med andre ord, man mærker ikke at det har være slukket når man kommer ind i lokalet, da det er tændt allerede når selve døren er åbnet 2-3 cm.

Gennem detektering af de specielle lyde som genereres af trin i trappeopgange og visse karakteristiske høje frekvenser (HF) i den menneskelige tales ”S”-lyd fås en fortsat detektering og lyset forbliver tændt så længe man opholder sig i lokalet.

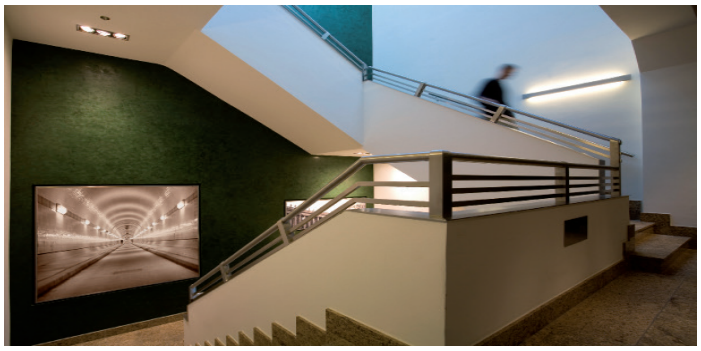
Frekvenskarakteristikken fremgår af nedenstående diagram.



Den akustiske detektor detekterer både lavfrekvente og højfrekvente lyde. I det mellemliggende frekvensområde er den næsten døv

To forskellige indstillinger kan vælges til detektering af de høje frekvenser (HF) som aflyttes for at holde lyset tændt. Det bredere frekvensområde anvendes til at detektere lyd på større afstande. Det mindre frekvensområde anvendes til at detektere lyde i nærområdet.

Signalerne fra den dobbelte detekteringsteknik føres sammen i en mikroprocessor, hvor også andre forhold lægges til. Det kan være information fra en fotocelle, signaler fra passagesystemer, styring fra andre typer af detektorer, manuelle kontakter etc.



Justering gennem programmering

Hovedfunktionen er automatisk tænd/sluk af lyset ved tilstedeværelse/fravær. Tænd/sluk kan ske i to separate kanaler, A og B (belysningsgrupper).

Den akustiske detektor kan programmeres på forskellige måder for at optimere funktionen i det aktuelle lokale på følgende måde:

Blokeringsfunktioner

Somme tider vil man ikke tænde lyset automatisk. Med en fotocelle eller et koblingsur kan man blokere tænding for den ene eller begge kanaler. Man kan også tænde den ene kanal med trykknap og den anden automatisk.

Knap funktioner

Der findes to indgange til trykknapper. Forskellige funktioner kan vælges til indgangene.

Funktionstilstande

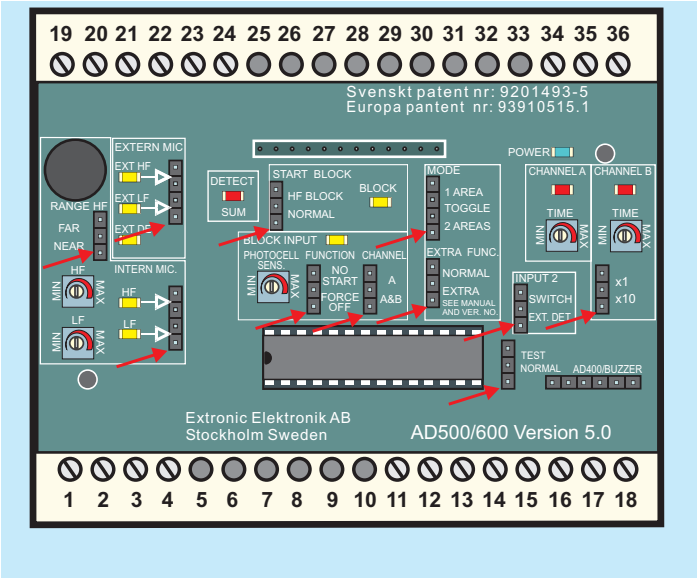
Der kan vælges forskellige funktionstilstande til forskellige typer lokaler:
”1 AREA STANDARD” (en eller to belysningsgrupper i et lokale, fælles styring af lysgrupperne)

”TOGGLE” (jævn fordeling af belysningstid mellem to lysgrupper)

”2 AREAS” (belysningsstyring i to lokaler)

”1 AREA EXTRA” (en eller to lysgrupper i et lokale).

”TOGGLE EXTRA” (vekslende funktion for ældre lysrørsarmaturer)



Den akustiske detektor kan programmeres med et antal stifter

Anvendelsesområder

OBS! Til detektering med en akustisk detektor kræves det at lokalet er lukket mod de omgivende lokaler. Det indebærer at døre og vinduer normalt er lukkede. For sikker tænding skal adgang til lokalet ske gennem en dør som åbnes og dermed generer en infralyd (1-3 Hz) som påvirker detektoren.

Hvis dette er tilfældet kan en akustisk detektor være egnet. Hvis lokalet er åbent mod omgivne lokaler skal en PIR-sensor vælges.

Eftersom AD-500/600 er en akustisk detektor kan den ”lytte om hjørner” og i rum med afskærmet indretning. Dette gør den specielt egnet i trappeopgange, omklædningsrum med skabe og gange, bad, vinklede korridorer, garager, offentlige toiletter, lagerlokaler mv.

De akustiske detektorer i AD-serien er interessante komplementer til den konventionelle teknik med PIR-detektering. Hver applikation kræver en vurdering med hensyn til de omgivende lyde og akustik. Akustisk detektering gør det muligt at styre lys og ventilator i lokaler hvor det tidligere ikke har været teknisk muligt eller økonomisk forsvarligt at styre med persondetektering.

I mange trappeopgange er lyset unødigt tændt hele døgnet

Fire versioner

Der findes fire versioner af akustiske detektorer i AD-serien:

Hjælpedetektor AD-300

En akustisk ”hjælpedetektor” som kun lytter på meget lave, ikke-hørbare frekvenser (infralyd 0-3 Hz). AD-300 er ment til at anvendes ved kombinationsdetektering sammen med en PIR-sensor. Detektorens opgave er at tænde lyset når man træder ind i lokalet for at sikre tænder hvor PIR-sensoren ikke når hen for derigennem at øge komforten. Se afsnittet på side 23.

Hjælpedetektor AD-350

En akustisk detektor som kun lytter på høje frekvenser inden for et begrænset område mellem ca. 3 og 7 kHz. Eftersom detektorens arbejsprincip bygger på lyd kan den ”lytte om hjørner” og i rum med afskærmet indretning. AD-350 anvendes ofte ved kombinationsdetektering sammen med en PIR-sensor for at sikre at lyset forbliver tændt ved tilstedeværelse. De høje frekvenser som AD-350 aflytter stopper oftest i det lokaler hvor de opstår. Se afsnittet på side 23.

AD-300 og AD-350 har samme udseende og findes i planforsænket eller påbygningsversioner

AD-500 og AD-600

Se funktionsbeskrivelsen på foregående side og ovenfor. AD-500 har pladekapsling og indbygget mikrofon. AD-600 har plastkapsling til montage på DIN-skinne og kræver separat mikrofon. Derudover er detektorerne identiske. Der kan tilsluttes op til seks ekstra mikrofoner til både AD-500 og AD-600.

Akustiske detektorer AD-500 og AD-600

Detekteringsområde

Størrelsen på detekteringsområdet kan variere med hensyn til de akustiske forhold. Detektoren fungerer optimalt i lukkede lokaler, hvor indgang sker gennem døre, der normalt er lukkede. En mikrofon dækker normalt op til 3. sal, der kan tilsluttes op til 6 mikrofoner.

Volumen på de detekterede lokaler bør ikke overstige 500 m^2 pr detektor eller ekstra mikrofon. Ved usikkerhed anbefales praktisk afprøvning. Prøver har vist at volumen ofte kan være meget større.

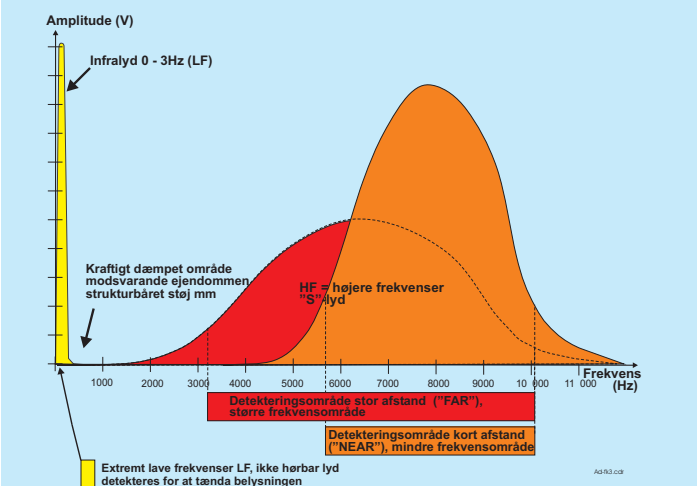
Stor reduktion af drifttiden

Målinger som blev udført i en normal trappeopgang i fleretagers ejendomme, viser en reduktion af drifttiden fra 24 timer til 2-3 timer pr. døgn.
Dette betyder en energibesparelse på op til ca. 80%
Ved at sænke drifttiden kan man forlænge tiden mellem udskiftning af lyskilder, samtidig med at man sparer energi.

Når det gælder lavenergilyskilder og lysrør, må disse have forkoblinger af HF-typen med varmstart, som giver korte brændtider uden at det øger slitagen på lyskilden drastisk. Ældre lysrørsarmaturer kan anvendes hvis glimtænderne erstattes med elektroniske tændere.

Eksemplet på side 31 viser en normalinstallation i en trappeopgang som bruges som nødudgang. Tilstedeværelsen er stort set ikke eksisterende, hvilket kan indebære en energieffektivisering på mere end 90%.
Her har man udnyttet muligheden for at tilslutte to ekstra mikrofoner for at sikre detektering af de højfrekvente lyde, som deler belysningen op i to grupper for at få en differentieret slukning, og opfylde kravet til skilte grupper/faser. AD-500/600 har nemlig to separate relæudgange med individuelt indstillelige tidsfunktioner.

I en almindelig trappeopgang kan man styre en almenbelysning i form af lamper, tilsluttet til den ene kanal og få disse til at være ”tilstedeværelses-styrede” sammen med hovedbelysningen. Hvis der findes nogle i opgangen når hovedbelysningen går ned til ”basislys” gælder det bare om at sige ”Hvem slukkede lyset?” hvorpå hovedbelysningen tændes igen.
Detektoren er således følsom overfor S-lyden i ”slukkede” og ”lyset”.



Den akustiske detektor detekterer både lavfrekvente og højfrekvente lyde. I det mellemliggende frekvensområde er den næsten døv

Kombinationsdetektering

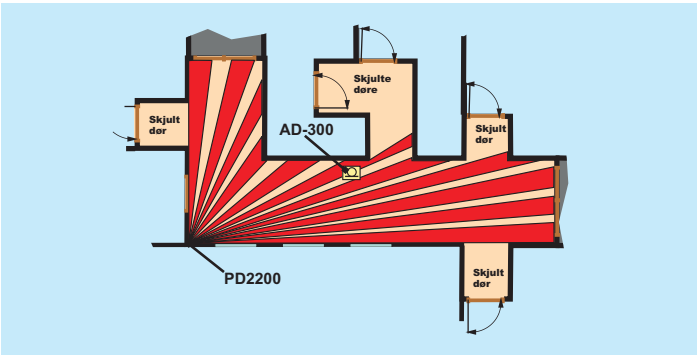
Både PIR-sensoren og den akustiske detektor har sine begrænsninger. Det medfører at en kombination af PIR- og akustisk detektering ofte giver den optimale løsning og højeste komfort. Det gælder fx. i lukkede lokaler med bløde gulve, vinkler, afskærmede lokaler, skjulte døre og afskærmet indretning.

Kombinationssensor PD-2210HF og hjælpesensor PD-22LF, akustisk detektor AD-300 og AD-350

I kombinationsløsninger kan den akustiske detektering anvendes til at detektere lave frekvenser og tænde lyset eller detektere høje frekvenser for at holde lyset tændt.
Kombinationsdetektering kan ske med en PIR-sensor i kombination med en hjælpedetektor eller med en kombinationssensor.

PIR-sensor og hjælpedetektor

PIR-sensor PD-2200 (eller PD-2400) kan kombineres med de akustiske hjælpedetektorer AD-300 eller AD-350.
AD-300 detekterer lave frekvenser (LF) og anvendes til at tænde lyset når en eller flere døre åbnes.
AD-300 detekterer lave frekvenser (LF), ikke hørbare infralyde, som genereres af døren. Den øger komforten og mindsker antallet af PIR-sensorer som behøves i svært detekterbare lokaler, se eksemplet.
Med AD-300 opnås effekten at der er tændt inden man træder ind i lokalet, uden detektering af en PIR-sensor. Man går helt enkelt ud fra at ingen bliver stående i døren i længere tid, men passerer ud i korridoren hvor PIR-sensoren overtager detekteringen.

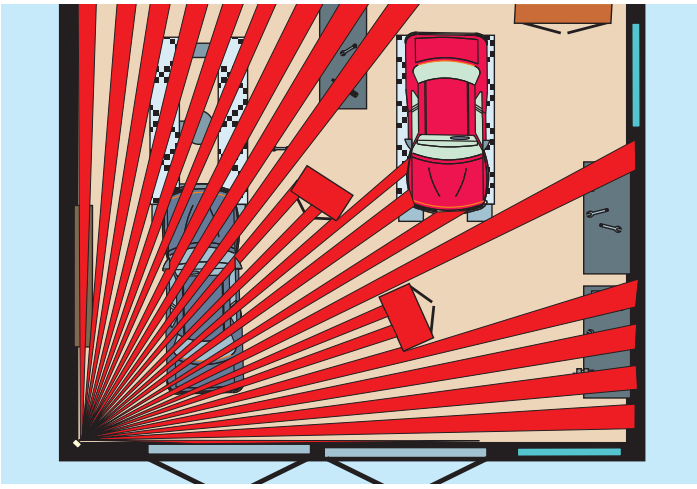


Svært detekteret korridor, se projekteringsforslag 2D i "Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring"

En forudsætning for denne løsning er, at lokalet er lukket, dvs. at det er døre, som normalt er lukkede mod alle andre lokaler. Soloakustisk detektering (AD-500/600) fungerer ikke tilfredsstillende på grund af det bløde gulv i fx. en hotelkorridor.

AD-350 detekterer høje frekvenser og anvendes i første omgang for at holde lyset tændt.

AD-350 er en detektor som registrerer hørbare lyde (HF) inden for et selektivt område. Den hjælper detekteringen hvor PIR-sensoren ikke kan nå pga. indretningen. Det kan fx være et lager eller bibliotek, hvor det ikke er økonomisk forsvarligt at montere mange PIR-sensorer.

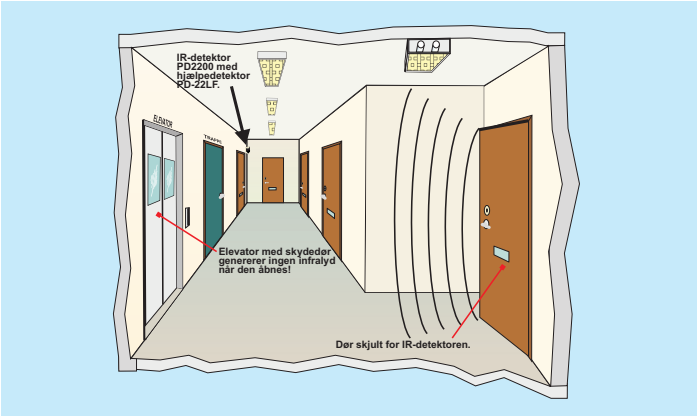


Værksted med mobil indretning som skærmer for PIR-sensoren, se projekteringsforslag 10A i "Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring".

PIR-sensor med integreret hjælpedetektor

Hjælpesensoren PD-22LF er ment til anvendelse i kombination med PIR-sensoren PD-2200 i svært detekterbare lukkede lokaler og til at styre HF-armaturer med 1-10V. Den kan anvendes hvor det ikke er muligt at detektere hele lokalet med en PIR-sensor. Den er konstrueret til montering i PIR-sensorens kapsling på sensorens klemme.

Hjælpesensoren PD-22LF består af en akustisk detektor som detekterer lave frekvenser (LF, 0-3 Hz) og en niveauvælger. Niveauvælgeren veksler mellem normallydsniveau, ca. 80% og grundlydsniveau, ca. 2%. Denne løsning anvendes bla. på etagerne i trappeopgange og elevatorgang.

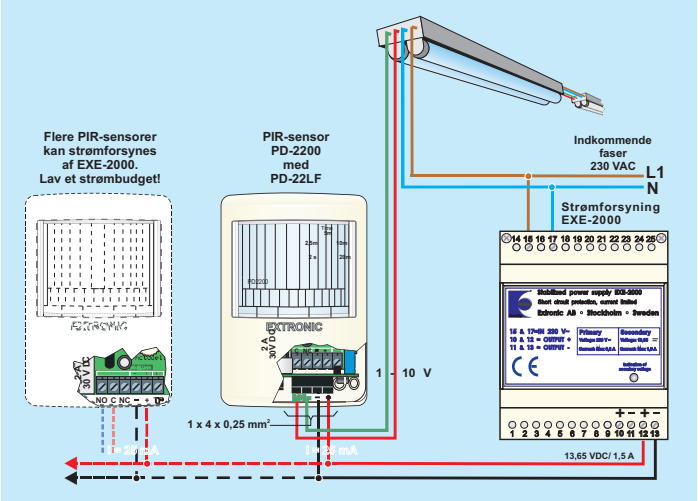


Elevatorgang i ejendom, se projekteringsforslag 4C i "Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring"

Udskiftning af armaturer i bebyggelsernes elevatorgang til armaturer med dæmpbare HF-forkoblinger med 1-10V- styring giver flere fordele. Udover de indbyggede fordele med flimmerfrit lys og lavere energiforbrug, giver det mulighed for en udgiftseffektiv og nænsom tilstedeværelsesstyring af lyset.

Se skema på næste side!

7. Kombinationsdetektering



Montering af PD-22LF

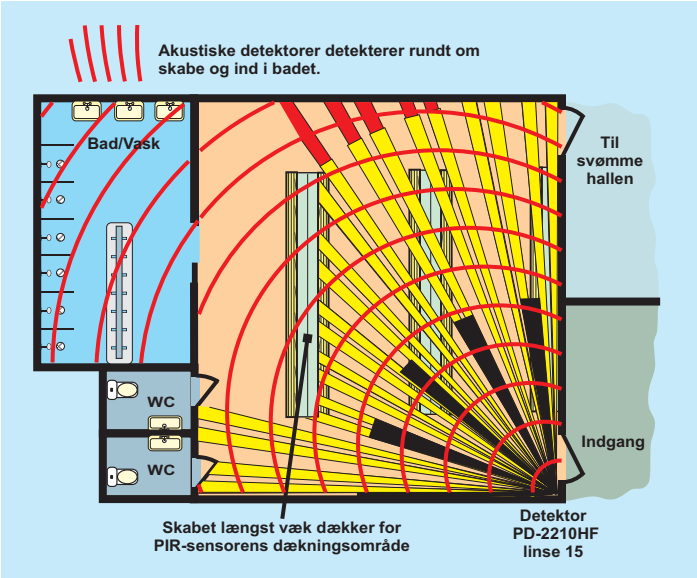
Funktion i kombination med PIR-sensoren PD-2200

Når man træder ind i lokalet tændes belysningen til normalt niveau af den akustiske hjælpedetektor eller af PIR-sensoren. Den akustiske hjælpedetektor detekterer de infralyde (0-3Hz) som opstår når en dør åbnes. Den akustiske detektor har den fordel også at detektere indtræde i trappeopgangen gennem døre, som er skjult for PIR-sensoren.

Belysningen forbliver tændt på normalt niveau så længe, der detekteres tilstedeværelse af PIR-sensoren, plus en forsinkelse som er indstillelig med en knap på hjælpedetektoren (2 sek, 10 sek, 30 sek, 1 min. eller 5 min.). Derefter dæmpes belysningen til et grundlysniveau som afhænger af armaturerne og kan variere mellem 1-10%. Grundlyset lyser til næste gang nogen går ind i lokalet.

Kombinationsdetektorer

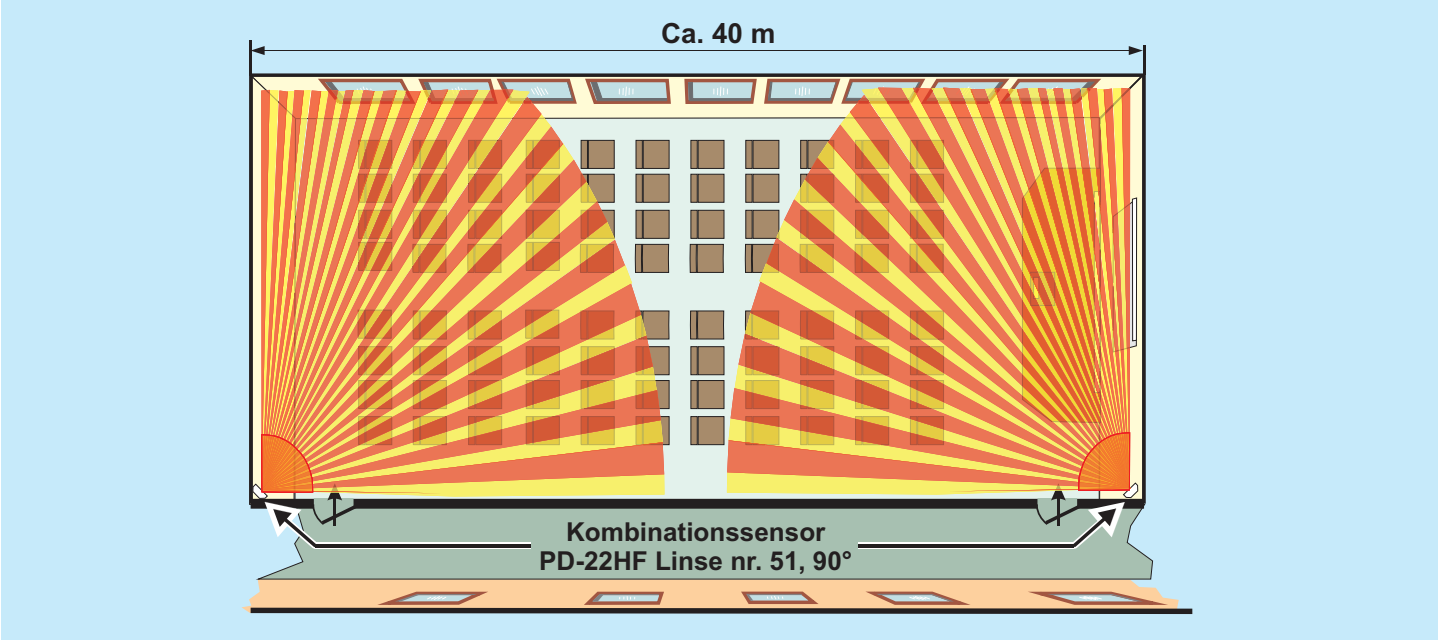
En anden løsning, der fx. kan anvendes i omklædningsrum hvor indretningen skjuler dele af lokalet for PIR-sensoren, er en komplet kombinationssensor PD-2210HF. En akustisk hjælpedetektor er indbygget i PIR-sensoren. PIR-sensoren har samme funktion som PD-2200/2400. Se beskrivelsen af PD-2200/2400.



Omklædningsrum i svømmehal, se projekteringsforslag 8C i "Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring".

Den akustiske hjælpedetektor i PD-2210HF detekterer lyd inden for frekvensområdet mellem ca. 3 og 7 kHz, som siden analyseres af en mikroprocessor.

Hjælpedetektoren er blokeret indtil PIR-sensoren detekterer tilstedeværelse. Det indebærer at lyset ikke tændes hvis kun den akustiske hjælpedetektor detekterer lyd. Tænding kan kun ske ved detektering af PIR-sensoren. Når PIR-sensoren detekterer tilstedeværelse og lyset tændes så forbliver lyset tændt af lyd med høje frekvenser. Sandsynligheden er lille for, at der er helt stille samtidig med at der ikke er nogen i PIR-sensorernes detekteringsområde.



I en foredragssal med relativt stillesiddende personer detekteres tilstedeværelsen af to kombinationssensorer PD-22HF. Den indbyggede akustiske hjælpedetektor detekterer tilstedeværelsen i de områder som PIR-sensoren ikke dækker

Valg af detekteringsprincip

Det gælder om at vælge det rigtige fysiske arbejdsprincip til tilstedeværelses-detektering i objektet. PIR-detektering eller akustisk detektering eller en kombination af begge arbejdsprincipper hvor de kan hjælpe hinanden? Ja, det er faktisk muligt at kombinere detekteringspricipperne og det kan give et utrolig godt resultat i visse typer lokaler. At vælge den rigtige sensor med rigtig linse (gælder PIR) og at placere den på det rette sted er nok det sværeste ved konstruktion og projektering af et anlæg til tilstedeværelsesstyret belysning.

Detektorer til tilstedeværelsesdetektering. Akustisk detektor AD-600, PIR-sensor PD-2200 og akustisk hjælpedetektor AD-300/350

Forskellige lokaler kan kræve forskellige opløsninger og rækkevidder ved PIR-sensorering. Derfor er det vigtigt at vælge den rigtige sensor med den rette linse tilpasset til detekteringsopgaven.

Faktorer, som påvirker valget af detekteringsprincip

Valget af detekteringsprincip afgøres af følgende faktorer:

- Åben – aflukket lokale
- Type af arbejde
- Indretning
- Type af gulve
- Lokalets udformning

Åbent - aflukket lokale

Til detektering med en akustisk detektor kræves det at lokalet er aflukket mod de omgivende lokaler. Det indebærer at døre og vinduer normalt er lukkede. Hvis det er tilfældet kan en akustisk detektor være god. Hvis lokalet er åbent mod omgivelserne skal man vælge en PIR-sensor.

Type af arbejde

Ved stillesiddende og relativt stille arbejde fx. i et klasselokale eller bibliotek, giver en PIR-sensor med en højopløselig linse oftest den bedste detektering. Er det bevægeligt arbejde, er det andre faktorer, som afgør detektorvalget.

Indretning

Et lokale med en sådan indretning som medfører at der kræves mange PIR-sensorer for at detektere hele overfladen, gør at en akustisk detektor kan være det bedste valg. Også indretning som hele tiden flyttes fx. et lager, indebærer at PIR-sensorer ikke er et godt valg.

Type af gulv

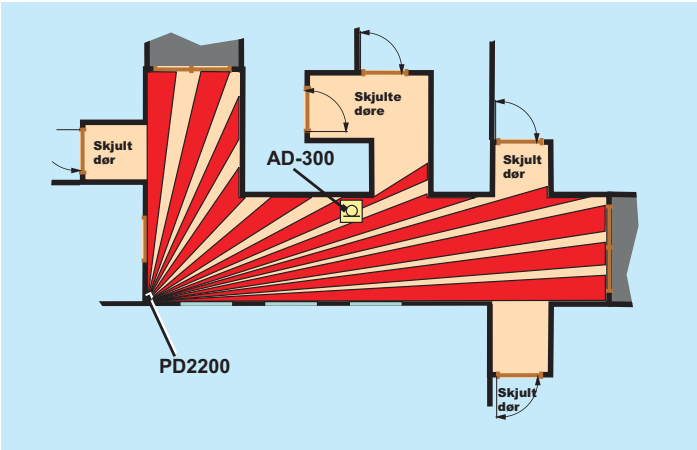
Bløde gulve som dæmper trinnene fx. med heldækkende tæpper indebærer at akustisk detektering kan være svært. Hårde gulve medfører lyden af trin som den akustiske detektor let detekterer.

Lokalets udformning

Også lokalets udformning påvirker valget af detekteringsprincipper. Er der mange vinkler og hjørner, afskærmede pladser og skjulte døre, er det svært at detektere lokalet med PIR-sensorer. Der kræves mange sensorer for at få en heldækkende detektering. Er lokalet lukket, dvs. at der er døre, som normalt er lukkede mod alle andre lokaliteter, er det passende at vælge en akustisk detektor.

Kombineret detektering

Både PIR-sensoren og den akustiske detektor har sine begrænsninger. Det medfører at en kombination af PIR- og akustisk detektering ofte giver den optimale løsning og højeste komfort. Det gælder fx. i lukkede lokaler med bløde gulv, vinkler, afskærmede steder og skjulte døre.En forudsætning for denne løsning er at korridoren er lukket, dvs. at det er døre som normalt er lukket mod alle andre lokaliteter. Kun akustisk detektering fungerer ikke tilfredsstillende på grund af det bløde gulv. I kombinationsløsninger anvendes de akustiske hjælpedetektorer AD-300, AD-350 eller kombinationssensorer PD-22LF, PD-2210HF.

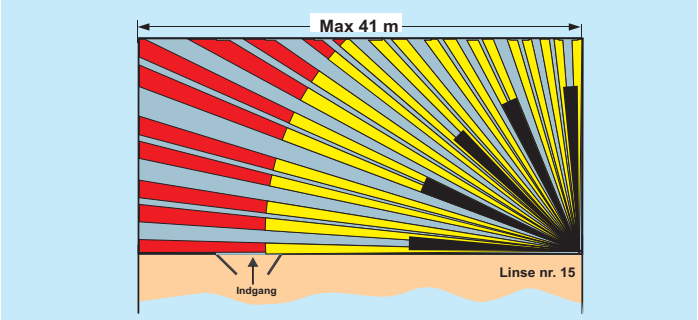


Eksempel med svært detekteret lokale med bløde gulve, skjulte døre og vinkler og hjørner

Placering af PIR-sensorer

Bevægelig aktivitet

Lokaler med bevægelig aktivitet er fx. idrætshaller, korridorer, lagergange og garager. Der kan detektering ske med relativt få og sparsomt dækkende dækningsområder, hvilket øger rækkevidden. Hver dellinse i PIR-sensorens optik kan gøres større og dermed længere. Ulempen er at følsomheden mindskes og dermed muligheden for at detektere små bevægelser. Standardlinsen nr. 15 til PD-2200 PIR-sensoren når 41x41 meter og tager i mange tilfælde hånd om en hel gymnastiksal.

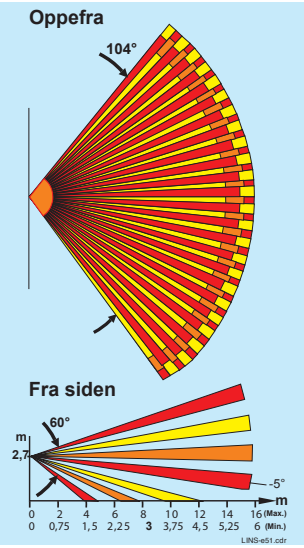


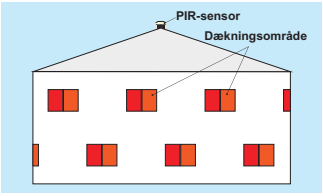
PD-2200 med linse nr. 15 i en sportshal

Stillesiddende aktivitet

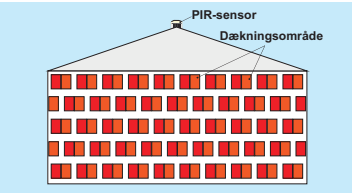
Eksempler på lokaler med stillesiddende aktivitet er fx. kontorer, klasselokaler, konferencerum og andre arbejdspladser. Her må anvendes linser som har mange dækningsområder pr. given overflade. Det giver en øget følsomhed for små bevægelser. Ulempen er at det kræver mange dellinser i optikken og de må gøres mindre hvorpå rækkevidden mindskes. Linse 51 i linsebiblioteket har 168 dækningsområder fordelt på syv plan.

Billederne nederst viser dækningsområderne hos forskellige sensorer, hvor den højre har størst følsomhed for stillesiddende arbejde med små bevægelser.





Linse der giver lav følsomhed



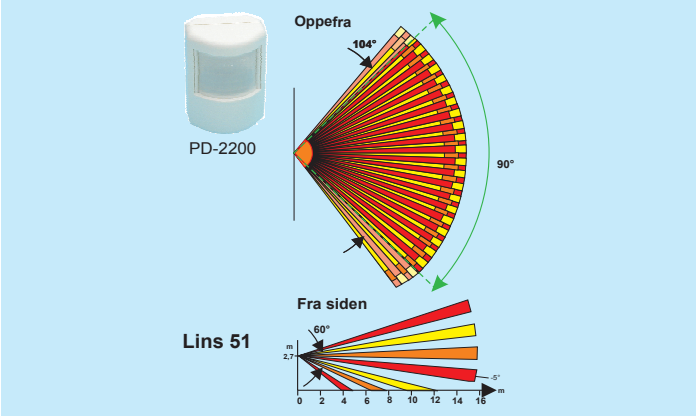
Linse der giver høj følsomhed

360º sensorer

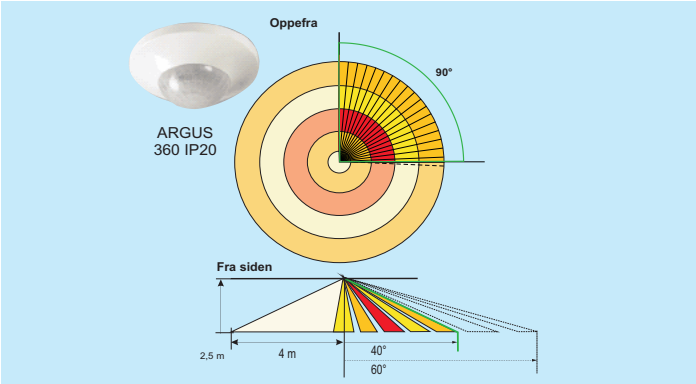
Desværre findes der en mængde smertefulde forsøg på at styre belysningen med 360º loftsensorer i klasselokaler og kontorer. Loftsensorer som spreder dækningsområdet i 360º, gør felterne alt for udspredt og det giver dermed lav følsomhed. Mange producenter redegør ikke for antallet af dækningsområder og deres konfiguration.

I de tilfælde hvor dækningsområderne redegøres kan man foretage en beregning af forholdet mellem forskellige sensorers følsomhed. Ved at beregne hvor mange felter, der findes inden for en kvadrant samt beregne de vertikalt udbredte felter, kan man finde antallet af felter inden for givne vinkler for sensorerne som skal sammenlignes.

Nedenstående billeder viser Extronic´s PD-2200 sammenlignet med en ARGUS loftsensor 360IP20



Detekteringsområde for PD-2200 med linse nr. 51

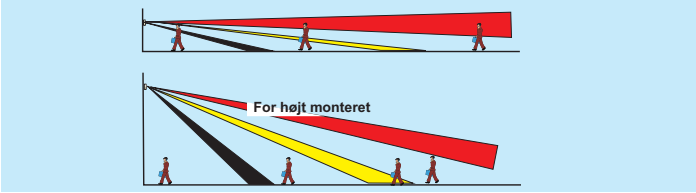


ARGUS 360IP20

Konklusion: PD-2200 har 168 felter og ARGUS har 24 felter inden for lige store sektorer, vertikalt og horisontalt. Det giver forholdet 168/24 = 7. PD-2200 har således en følsomhed, der er 7 gange højere end ARGUS. PD-2200 detekterer desuden et 4,6 gange så stort område.

Monteringshøjde

Sensoren skal monteres i sådan en højde og være rettet mod den del af mennesket som udstråler mest energi (torso). Passende monteringshøjde er ofte 1,6 - 1,9 m.



For høj placering giver dårlig detektering

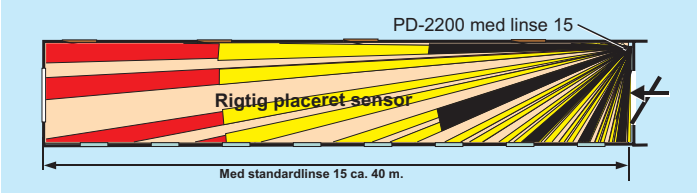
Monteringssted

Når man har valgt den rigtige sensor gælder det om at montere den det rette sted i det lokale, som skal styres. Det PIR-bølgelængdeområde, som mennesker udstråler går ikke igennem glas. Det er således tilladt at rette sensoren mod glas overflader.

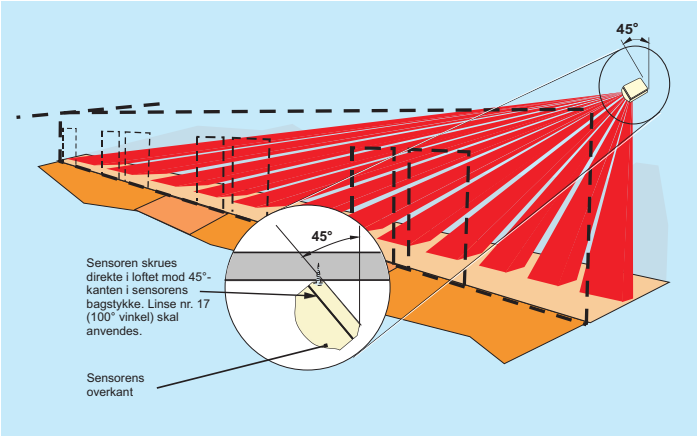
Man bør ikke montere en sensor i nærheden af, eller således at den kigger mod et ventilationssystem, der blæser varm eller kold luft. Det er også vigtigt at vælge det rigtige hjørne, så sensoren ikke kigger ud gennem døren og dermed detekterer personer, som passerer uden for og holder lyset tændt. Man bør altid tage hensyn til monteringshøjden, som kan variere afhængig af valg af linse. I korridorer kan monteringsmåden variere med forskellige monteringshøjder og forskellige linser.

Korridorløsninger

Nedenfor vises to forskellige måder at detektere i korridorer. Hjørnemontering og loftmontering af PIR-sensoren.
Linse 15 (standardlinse) anvendes i en hjørnemonteret sensor, i lidt bredere korridorer, med døre og vægge langs begge langsider.

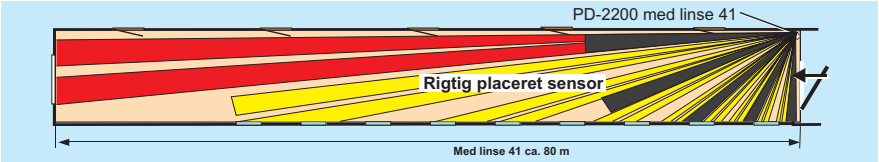


I enden af korridorer placeres en hjørnemonteret PIR-sensor (PD-2200) Her med en linse nr. 15

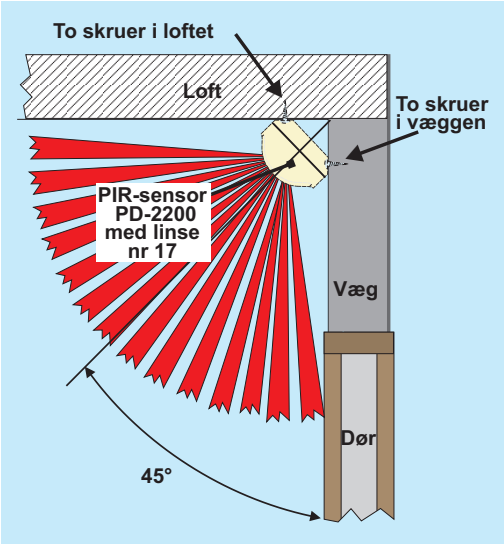


Loftsmontering af PIR-sensor PD-2200

I meget lange korridorer kan linse 41 eller 43 anvendes, eller også monteres en sensor diagonalt i hver ende, så at de "kigger" mod hinanden. Når linse 41 eller 43 anvendes kan det være svært at rette sensoren rigtigt og vi anbefaler at feltindikeringsdioden BL-1 anvendes.

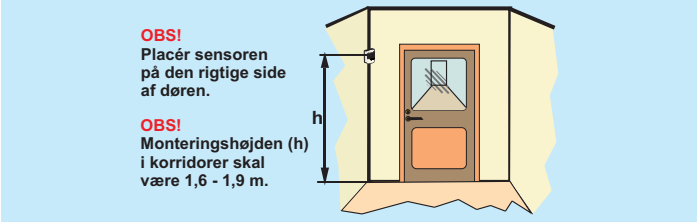


I meget lange korridorer kan en hjørnemonteret PIR-sensor (PD-2200) anvendes, her med linse 41 eller 43 eller en endnu mere langtseende linse (se linsebibliotek)

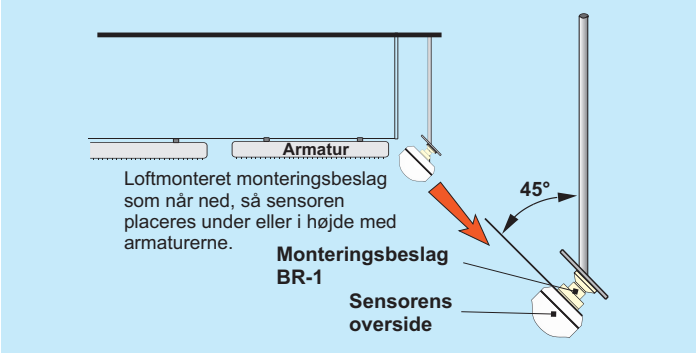


Ved loftsmontering kan PD-2200 monteres direkte i vinklen mellem loftet og væggen

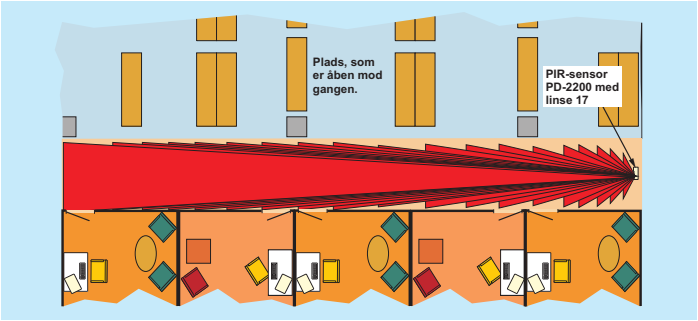
Det er også vigtigt at sensoren monteres i det rigtige hjørne, så den ikke skjules når døren åbnes. Observer at monteringshøjden skal være 1,6 - 1,9 m.



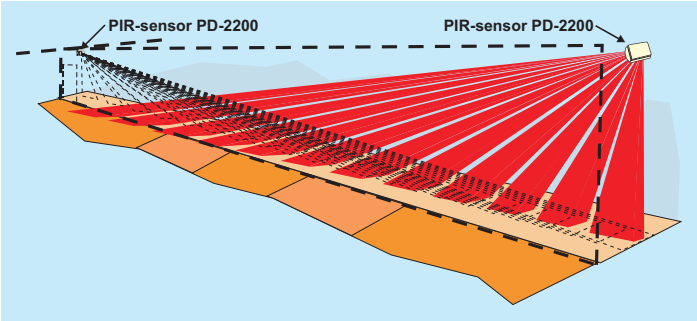
Linse 17 anvendes i kombination med en loftmonteret, liggende PD-2200 i smallere korridorer og gange hvor man af hensyn til hærværk vil montere sensoren højt, fx i skoler. Denne løsning skal også anvendes i gange som er åbne til siderne så sensoren ikke "ser" ud af siderne.



Hvis der er nedhængte armaturer skal sensoren monteres så den detekterer under armaturerne



I korridorer eller gange der er åbne i den ene eller begge sider skal man anvende en loftsmonteret (liggende) PIR-sensor (PD-2200)



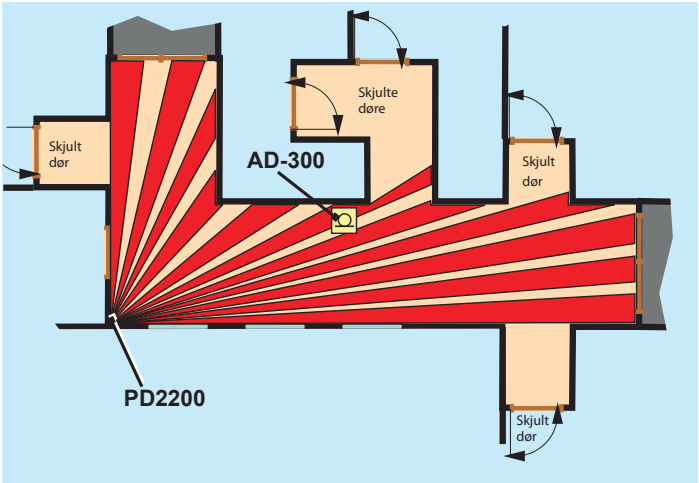
I meget lange korridorer kan det være nødvendigt med to sensorer der er rettet mod hinanden.

Hvis der er døre i begge ender af korridoren skal PIR-sensoren altid monteres i den ende af korridoren, hvor der oftest er passage.

9. Placering af PIR-sensoren

Hotelkorridor løsninger

I korridorer med mange smalle gange, vinkler og hjørner, kan det være godt at kombinere forskellige fysiske arbejdsprincipper for at få en sikker detektering. For at højne komforten og slippe for at montere mange PIR-sensorer kan man kombinere lyd med PIR-detektering. Se nedenstående eksempel med den akustiske hjælpedetektor AD-300 og PIR-sensor PD-2200.



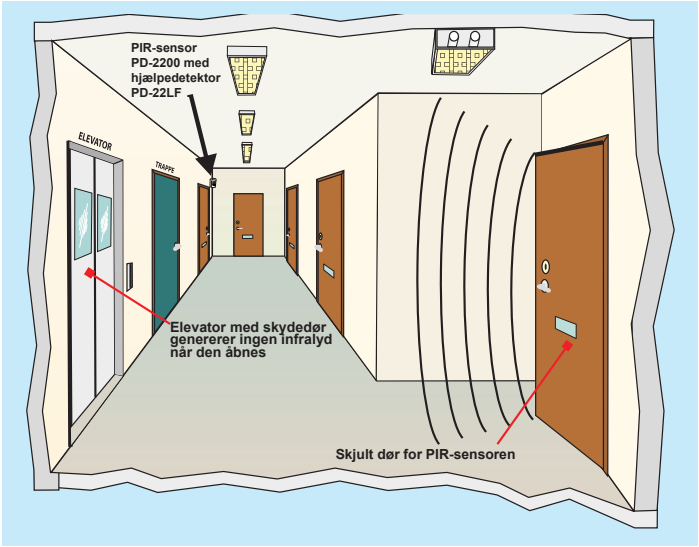
Hotelkorridorer med "skjulte døre" detekteres med PIR-sensoren PD-2200 og en akustisk hjælpedetektor AD-300

Elevatorgange og trappekorridorer

Elevatorgange er et andet eksempel på hvor to detektorteknikker kan kombineres med et godt resultat.
Standardsensoren PD-2200 kan udrustes med et lille tillægskort PD-22LF, som indeholder en akustisk LF detektor (lavfrekvens) og en integreret niveauvælger til styring af 1-10 V armaturer.

Ved hjælp af LF-detekteringen vil der være tændt inden man når at få døren til lejlighederne op.

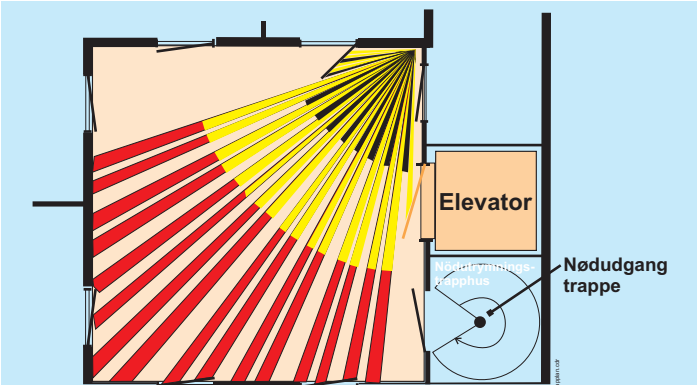
LF-detektoren på kortet føler døråbninger fra samtlige døre bortset fra elevatorens skydedøre. I dette tilfælde detekterer PIR-sensoren udgang fra elevatoren samt eventuel længere tilstedeværelse på elevatoretagen. *Se side 26 og projekteringsforslag 2C i "Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring".*



I en elevatorgang med skjulte døre sker tilstedeværelsesdetekteringen med PIR-detektering i samarbejde med en hjælpedetektor

Trappeopgange

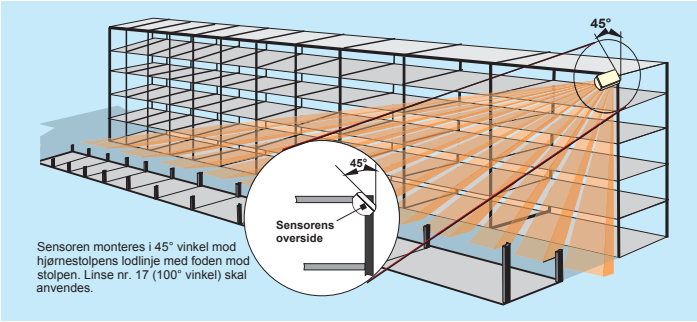
PIR-detektering duer ikke i trappeopgange. Hvor end sensoren placeres vil man blive skjult af døren ved udgang fra lejlighederne. Det kræver at man eksponerer sig i feltet. En kold dør i bevægelse påvirker ikke sensoren! Derudover kræves en sensor på hver etage. *Se side 26 og projekteringsforslag 4B i "Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring".*



En PIR-sensor giver en dårlig detektering da den skærmes af dørene

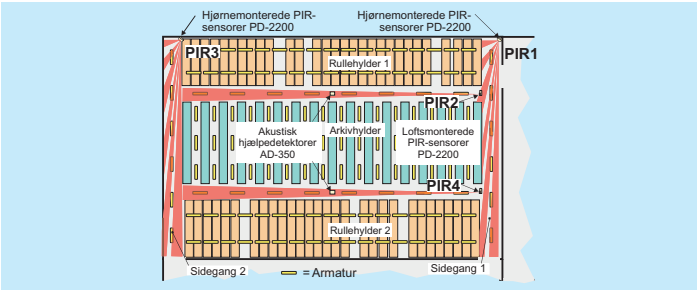
Lager og arkivgange

På lagre og i arkivgange kan det være en fordel at montere sensorerne højt for at undgå at de bliver kørt i stykker af trucks mm. Ved at udruste PD-2200 med linse nummer 17 kan man få et detekteringsområde som billedet nedenfor. Notér den specielle vinkling og montering af sensoren. Anvend feltindikeringsdiode BL-1 til finjustering af sensoren sideværts, så den ikke ser ind i lagerhylderne. Horisontalvinkelen justeres ved at kredskortet i sensoren forrykkes. *Se side 26 og projekteringsforslag 6A i "Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring".*



Rullearkiver

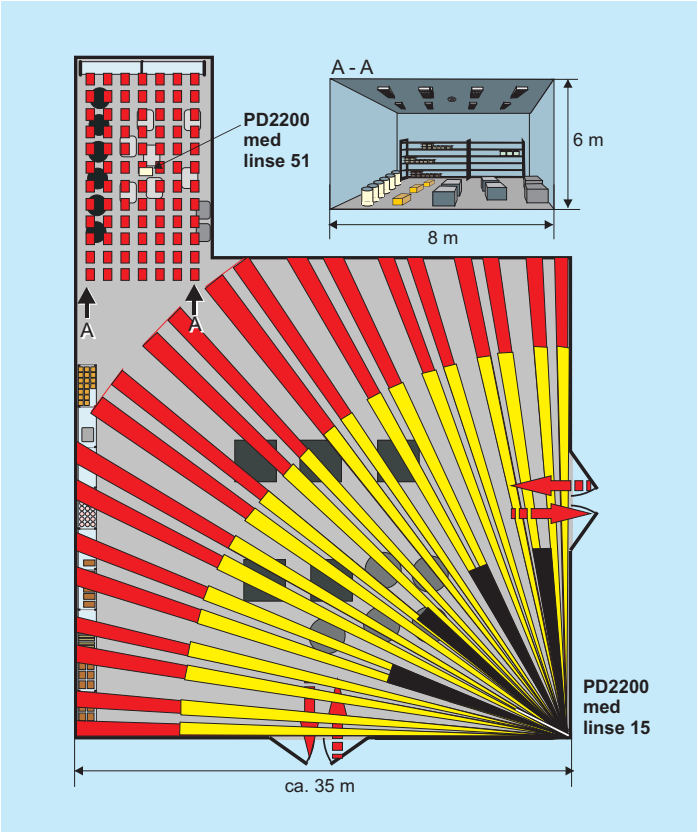
I større rullearkiver er det svært at få en detektering af hver enkelt gang som åbner sig. Men ved at kombinere PIR-teknologi med akustisk detektering inden for det hørbare område, kan man opnå et relativt godt anlæg. Se billedet nedenfor. *Se side 26 og projekteringsforslag 6B i "Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring".*



Arkiv med rullehylder og faste hylder

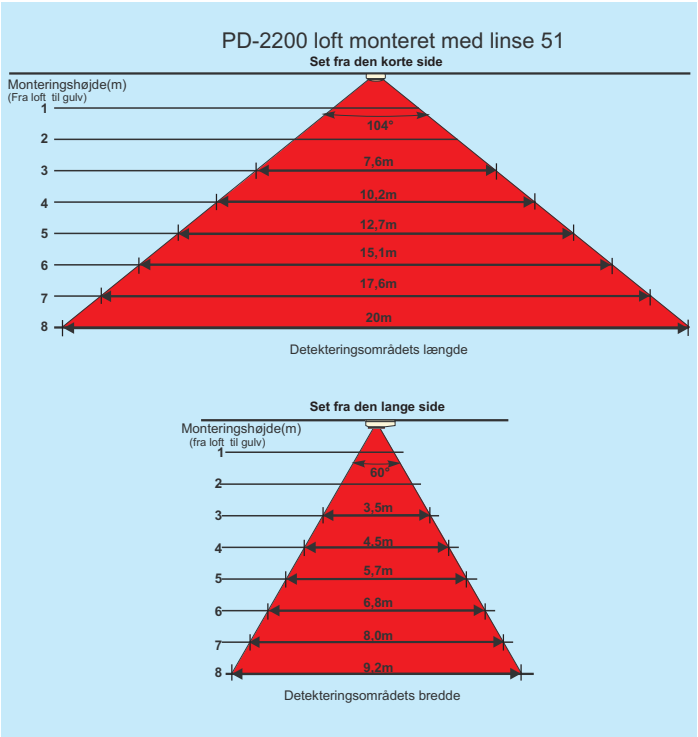
.Åbne lagre med højt til loftet

På lager hvor man konstant flytter højt gods på paller kan en detektering med en eller flere loftsdetektorer være en løsning. Nedenfor vises en kombination med en hjørnemonteret detektor samt en loftmonteret PD-2200 med linse 51.



Tilstedeværelsesdetektering i dette lager sker med to PIR-sensorer PD-2200, en monteret i hjørnet og en monteret i loftet

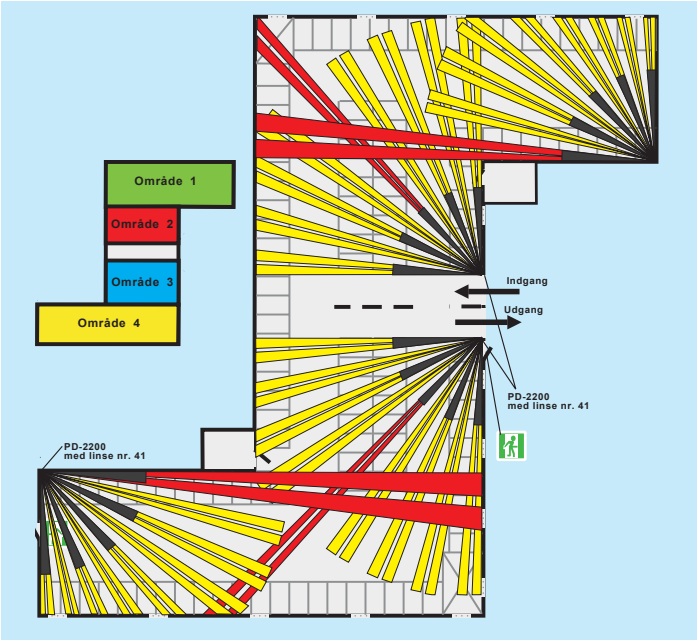
Dækningsområdet på gulvet kan løses grafisk. Hvis man kender loftshøjden kan dækningsområdets længde/bredde læses ud af diagrammet.



Detekteringsområde for en loftsmonteret PD-2200 med linse nr. 51

Garage med PIR-detektering

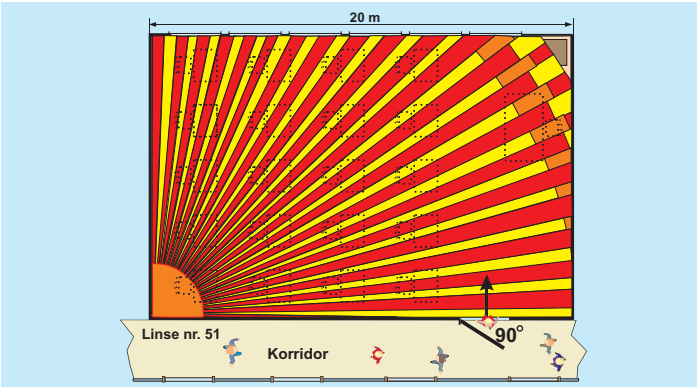
I parkeringshuse eller andre parkeringsfaciliteter som har åbninger mod det fri, kan man ikke anvende den akustiske teknik. Det er heller ikke godt at anvende akustiske detektorer hvis en parkeringsgarage har flere etager med fælles opkørsel, da lyset i så fald vil tændes på flere etager. Det er også lettere at sektionere belysningen i større garager. Se endvidere nedenstående placeringsforslag med sektionering af et parkeringshus. *Se også projekteringsforslagene 1A, 1B og 1E i "Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring".*



Parkeringshus med PIR-detektering og sektionering

Klasselokaler og konferencerum

I konferencerum og klasselokaler er det vigtigt med den rette sensor med rigtig linse (51) i rigtigt hjørne og rigtig logisk enhed, se nedenstående eksempel.
Billedet nedenfor viser hvorledes sensoren skal placeres. I kombination med linse 51, som tillader en højere placering, opnås en optimal detektering ved indgang. Derudover ser sensoren ikke ud gennem døren hvilket indebærer at belysningen ikke forbliver tændt når nogen passerer i korridoren udenfor. Indgang i salen sker på tværs af felterne hvilket giver en sikker detektering.

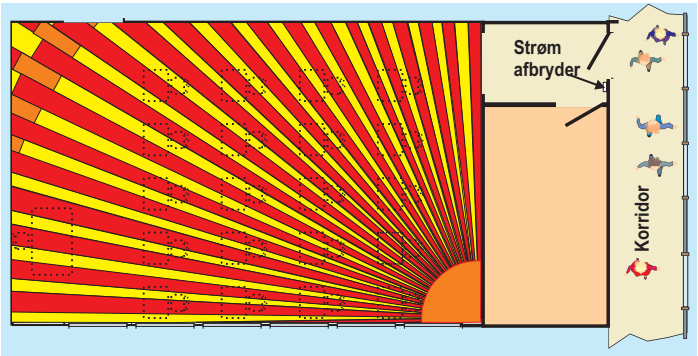


Placering af sensor i klasselokale eller konferencerum

Placeringen af sensoren i det hjørne som ligger længst væk fra døren medfører at sensoren kan monteres højere oppe hvilket mindsker risiko for hærværk. Med denne montering når de svagt nedadrettede felter ned i passende højde henne ved døren.

9. Placering af PIR-sensoren

I næste eksempel vises et klasselokale hvor man ikke er detekteret ved indgang i rummet. Belysningen tændes manuelt. Afbryderen til manøvrering af loftsbelysningen sidder gemt for sensoren.

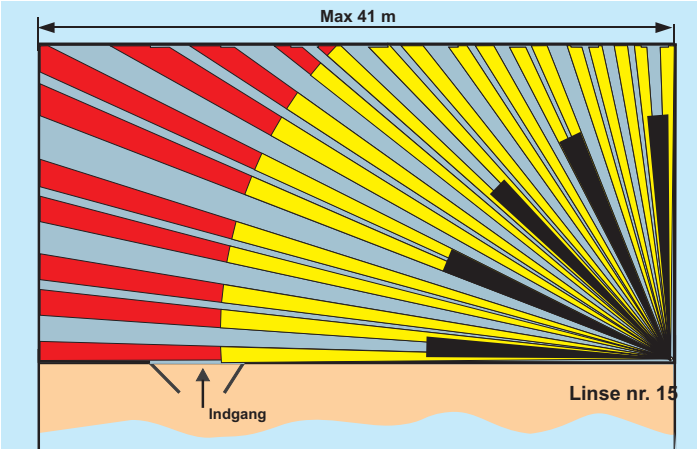


Strømafbryderen sidder uden for detekteringsområdet

Dette håndteres af den logiske enheds automatik, som gør det muligt at "købe tid", i dette tilfælde 15 sekunder. Derved når man at passere ind i det detekterede område og belysningen holdes tændt. Hvis ikke sensoren registrerer tilstedeværelse inden for dette tidsrum, slukkes belysningen igen eftersom lokalet er tomt.

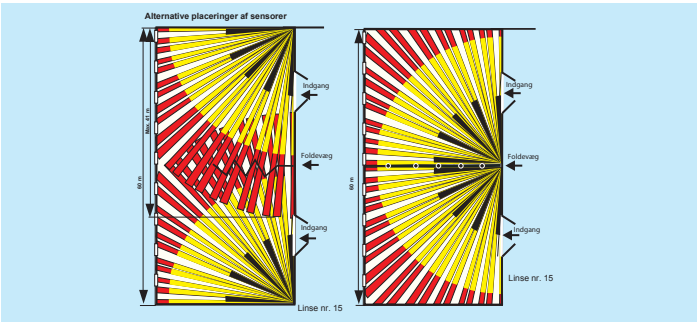
Idrætshaller

Her er IR-teknikken at foretrække, da sensoren med standardlinse nr. 15 dækker et område på 41x41 meter. Placeringen skal ske i hjørnet, så den ikke ser ud gennem døren.



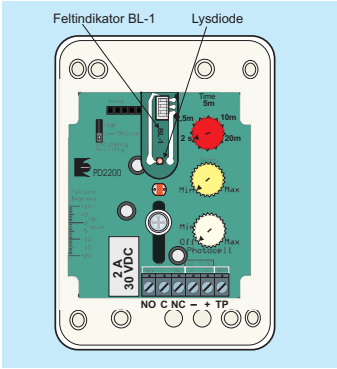
Idrætshal uden foldevæg

Er hallen udstyret med foldevæg findes der alternative placeringer, enten på hver sin side af foldevæggen i 45% eller i to yderhjørner på samme side som dørene. Fordelen ved at montere på hver sin side af foldevæggen kan være at hallerne kan anvendes hver for sig uden at foldevæggen behøver at lukkes. Man kan således have den ene halvdel slukket.



Idrætshal med foldevæg

Indstilling af detekteringsområde



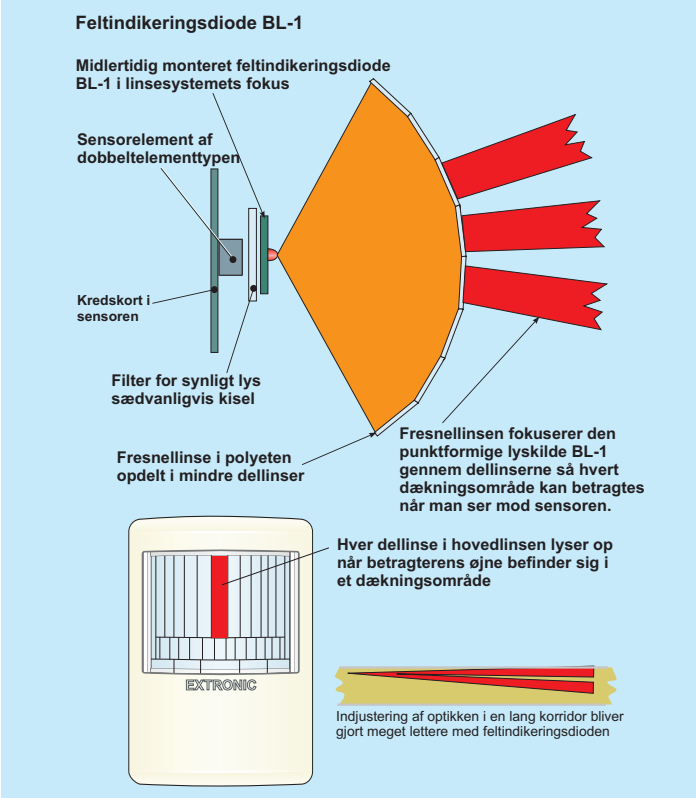
Feltindikator BL-1

For at lette indjusteringen af PD-2200 kan feltindikeringsdiode BL-1 anvendes. Den bevirker at man kan "se" sensorens dækningsområde i rummet hvilket letter indjustering af sensoren. For at anvende feltindikator BL-1 må bøjlen til lysdioden løsnes, hvorefter BL-1 trykkes ned over de tre stifter, så den lille lysdiode kommer i detektorelemetets centrum og rettes fremad.

Er sensoren forsynet med strøm, lyser lysdioden og udgør en punktformet lyskilde i fokus af linsesystemet. Sæt fronten tilbage. BL-1 giver nu mulighed for at se hvert enkelt detekteringsfelt, ved at kigge mod sensoren på forskellige afstande og i forskellige vinkler. Når et linsesegment lyser op ser man modsvarende dækningsområde.

Ved på denne måde at gå frem og tilbage på forskellige afstande kan man fastslå hvad sensoren "ser" og derved eksakt justere detekteringsområdet og derefter maskere de linsesegmenter som "ser" potentielle kilder til forstyrrelser.

Tag BL-1 væk efter justeringen. Sæt afbryderen tilbage, før lysdioden til ønsket niveau og montér fronten.



Akustisk teknik

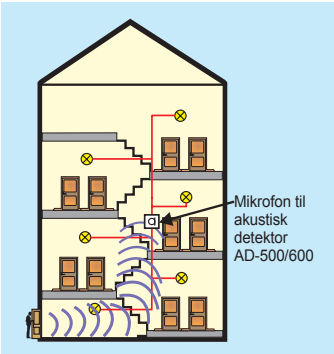
Når det gælder den akustiske teknik, er grundkravet at det er et lukket lokale, man går ind i ved at åbne en dør. Der må altså ikke findes døre med magneter som holder dørene åbne. Trappeopgange, visse garager og korridorer, kældergange og loftsgange, omklædningsrum og offentlige toiletter er eksempler på lokaler som med fordel kan styres med akustisk detektering.

Placering af en eller flere mikrofoner i akustisk styrede objekter er ikke så kritisk som placeringen af PIR-sensorer. Princippet er at disse har et cirkulært optagelses område med en radius på 20-25 meter, afhængig af de akustiske forhold. Placeringen af mikrofoner i fx. garager løses enklest med en passer grafisk direkte på tegningen.

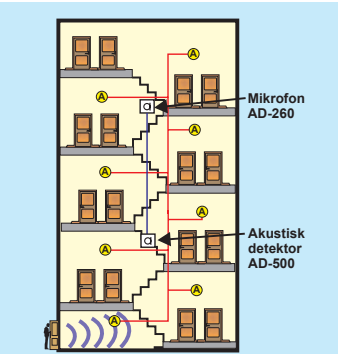
Ved lyddæmpende materiale i loftet kan rækkevidden mindskes noget. Flere mikrofoner kan kobles parallelt for at øge optagelsesområdet. Pas på at der ikke findes nogle forstyrrende kilder lige i nærheden af mikrofonen, fx. ventilatorer eller kompressoraggregater.

Trappeopgange

I trappeopgange har erfaringer vist, at op til 5 etager kan klare sig med en mikrofon på halvvejen, dvs. to eller tre etager oppe. Se følgende billeder.



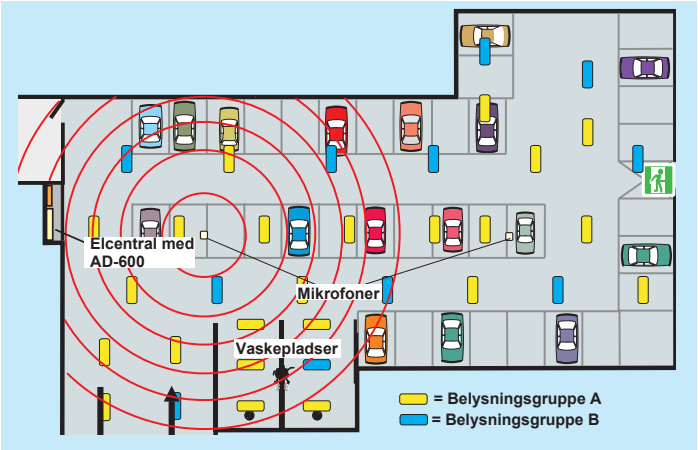
En mikrofon klarer fem etager



I højere trappeopgange anvendes flere mikrofoner

Garage

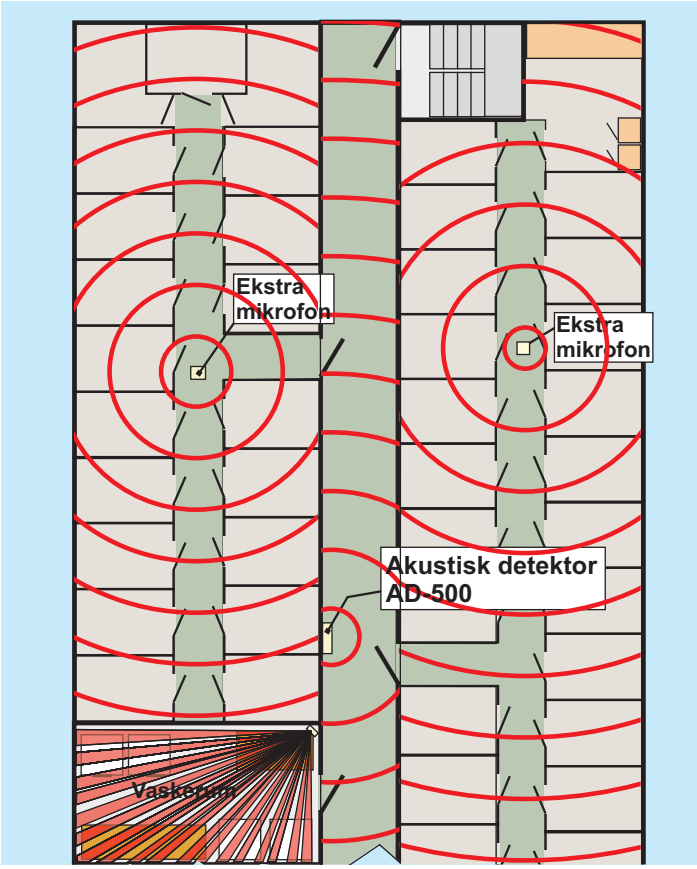
Mikrofonerne kan placeres med op til dobbelt radius imellem dem. Rækkevidden på mikrofonerne kan være 20-25 meters radius afhængig af de akustiske forhold. Lofter med akustikplader kan mindske rækkevidden for HF-signalet.



To mikrofoner detekterer tilstedeværelsen i en garage

Kældergange

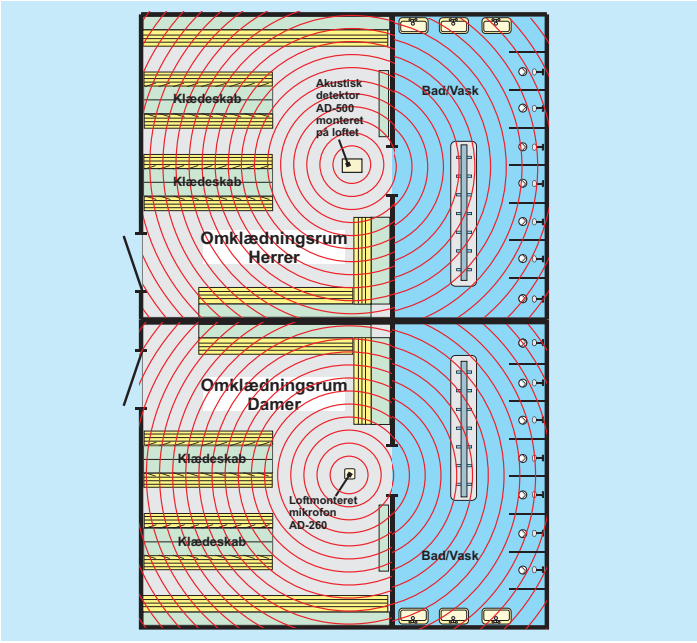
I kældergange med hårde vægge og forholdsvis stille lokaler kan man påregne en rækkevidde på ca. 25 meter til hver side.



I en kælder detekteres tilstedeværelsen af en akustisk detektor AD-500 samt en eller flere ekstra mikrofoner

Offentlige toiletter eller omklædningsrum

På offentlige toiletter og i omklædningsrum med tilhørende bad er lydteknikken uovertruffen da den kommer mod folk rundt om tøj og skabe samt kan høre om nogen bader uden at man behøver montere en detektor i et fugtigt rum.



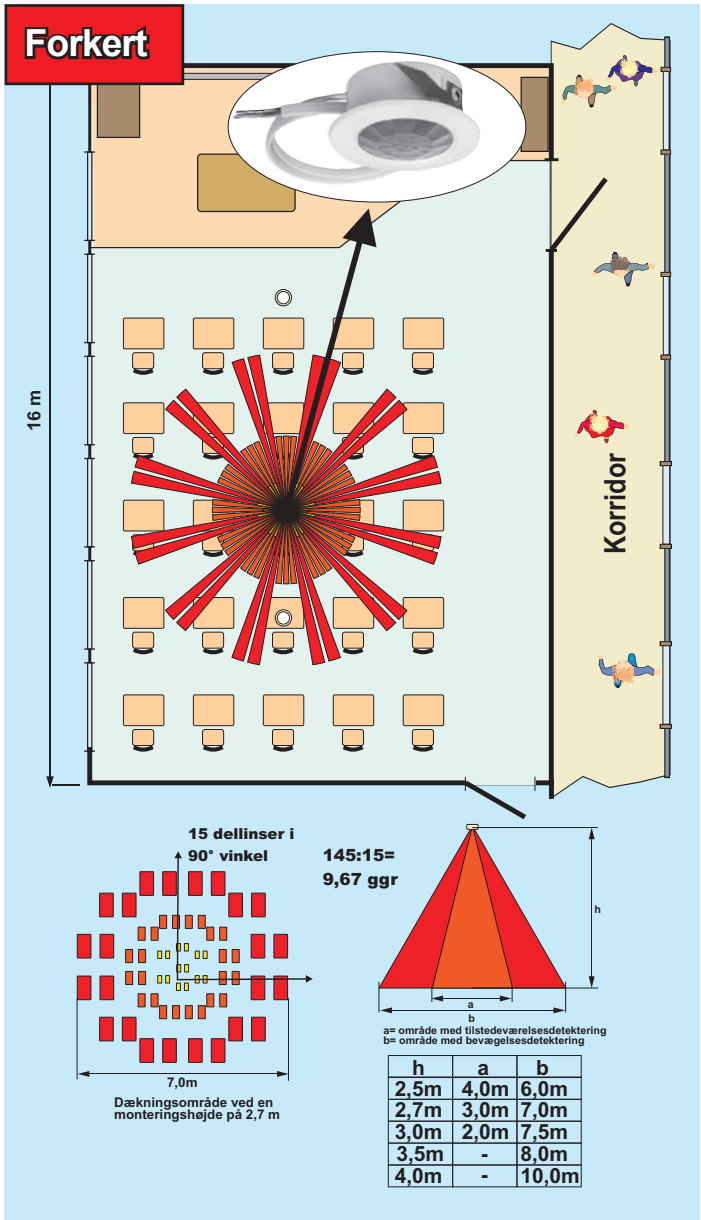
En akustisk detektor med en ekstra mikrofon detekterer tilstedeværelse i to omklædningsrum

Fejlagtige projekteringer

Der foretages stadig smertefulde styringsforsøg af belysningsautomatik. For at bringe klarhed over hvorfor det ikke altid bliver succesfulde løsninger, præsenteres her nogle eksempler fra virkeligheden på en skole.

Eksempel 1

Loftssensor fra Tridonic som indgår i konceptet Smart Dim er monteret midt i loftet i klasselokaler.



h	a	b
2,5m	4,0m	6,0m
2,7m	3,0m	7,0m
3,0m	2,0m	7,5m
3,5m	-	8,0m
4,0m	-	10,0m

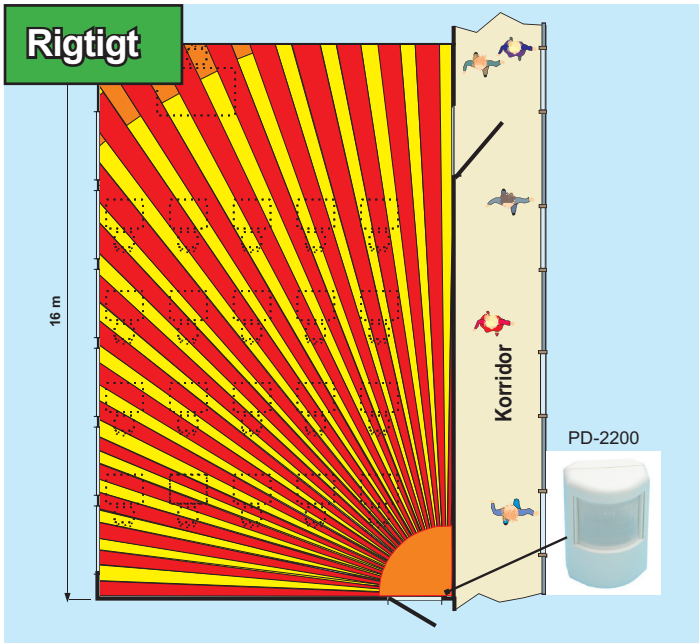
Detekteringsområde for en tilstedeværelsessensor af typen TRIDONIC Smart SIM sensor 2

En enkel analyse af dækningsområdet ved given monteringshøjde samt beregning af linsetæthed i en given eller sammenlignelig retning burde have forhindret dette forsøg. Logikken i systemet erkender heller ikke at tavlebelysningen indbefattes af tilstedeværelsesstyringen.

Konklusion:

Forkert sensor på forkert sted med forkert optik og forkert logisk enhed. I en horisontal sektor på 90° har PD-2200 med linse 51, 168 felter i syv niveauer. Maksimalt detekteringsområde <230 m^2.

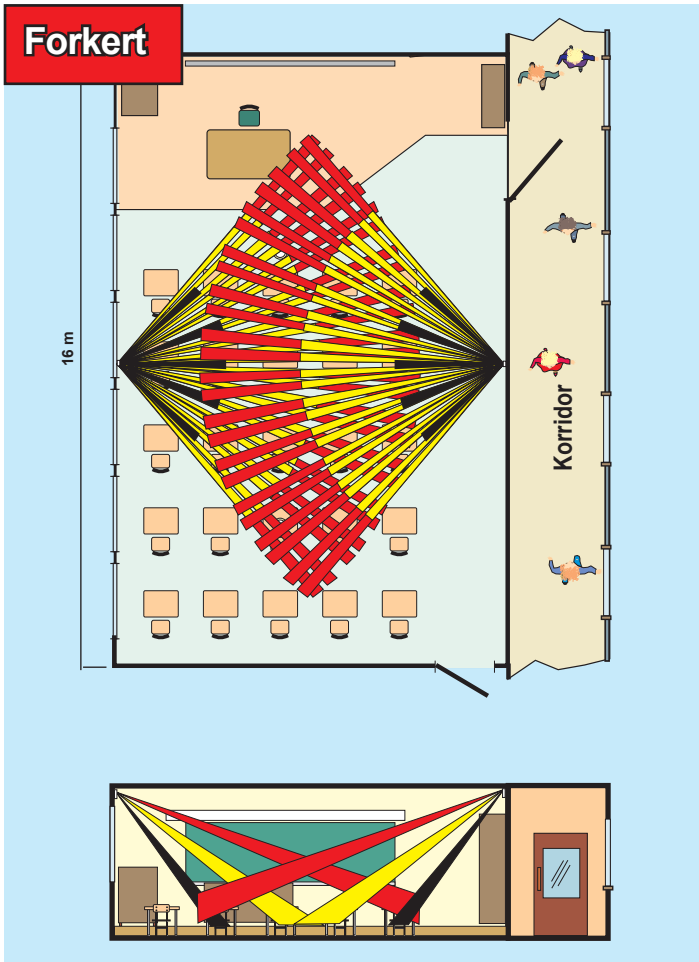
Dette billede viser hvordan tilstedeværelsesdetektering i et klasselokale bør udføres. *Se endvidere projekteringsforslagene 3A, 3B og 3C i "Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring".*



Detekteringsområde for PD-2200 med linse nr. 51 monteret i et klasselokale

Eksempel 2

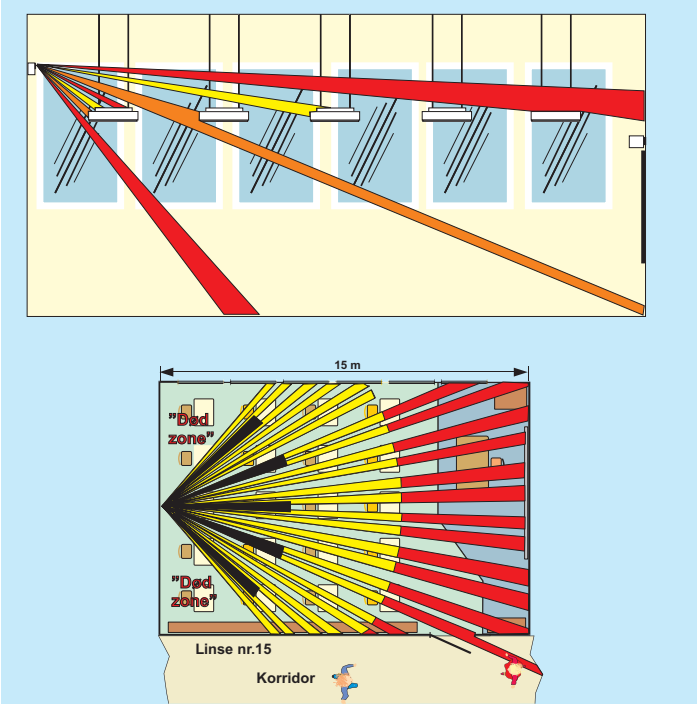
Dobbelte udendørssensorer i hvert klasselokale er monteret på de lange vægge ved loftet. I følge informationer fra personale og pedel er kommunens fine investering i energieffektivisering i dag afmonteret og glemt.



Forsøg med udendørs sensorer indenfor

Eksempel 3

Sensoren er monteret vandret på væggen bag eleverne i for høj højde. Nedenstående billeder taler sit tydelig sprog.



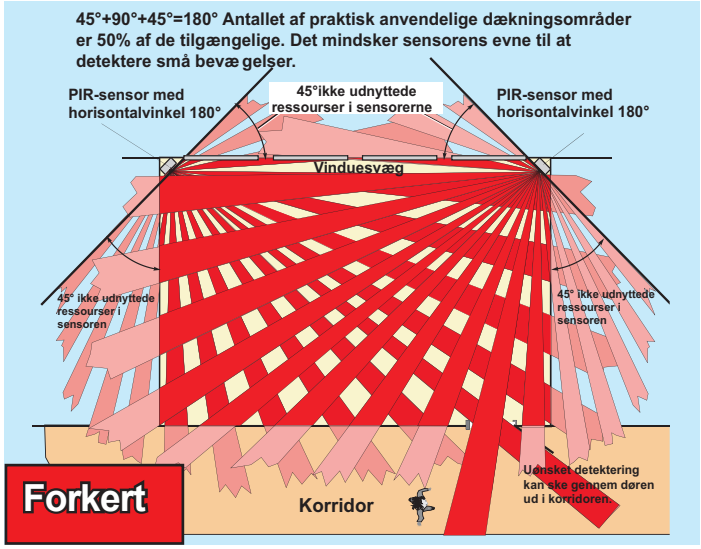
Placer ikke sensoren plant på væggen. Det resulterer i store udetekterede områder

"Forkert placering" : Sensoren placeret midt på den korte væg.
"Forkert højde" : Monteringshøjden er 3 meter, armaturerne er pendlede til 3 meter.
"Fork. logisk enh." : Ingen logisk enhed er monteret, belysningen tændes ved indgang.

Se side 26 og installationseksemplerne 3A, 3B og 3C i "Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring" for rigtig placering.

Eksempel 4

PIR-sensorer med 180°-linser er monteret i 90° hjørne og endvidere er der to i hvert klasselokale. 50% af sensorerne ser ind i væggene samtidig med at de har alt for sparsomt dækningsområde til at klare konstant tilstedeværelse og stillesiddende arbejde. Som sædvanligt forsøger man at kompensere dette



Klasselokale på en skole. En detektor for meget.

med lange forsinkelser, hvilket er uforsvarligt ud fra et energisynspunkt. Desuden kan man ikke komme til det skjulte besparelsespotentiale som findes i hvert klasselokale.
Detektorerne styrer desuden både ventilatorer, belysning, jalousi og alarm, noget som ikke burde forekomme. Ventilationsteknikeren må ved arbejde i systemet altid have en alarminstallatør med gældende polititilladelse med sig ved arbejde i bygningen.

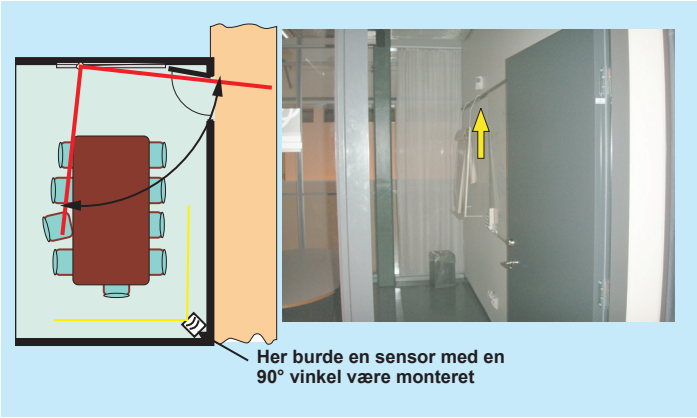
Se side 26 og installationseksemplerne 3A, 3B og 3C i "Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring" for rigtig placering.

Postens hovedkontor

Ikke mange rigtige! At projektere tilstedeværelsesstyring med PIR-sensorer, som har 180° detekteringsvinkel i horisontalplan kræver sin mand. Ved en inspektion på pladsen fandtes en masse fejlagtigt placerede sensorer. Både i konferencerum, korridorer og garage.

Konferencerum 1

Allerede i entréen mødes man af to konferencerum med sensorer, der ser ud gennem dørene.



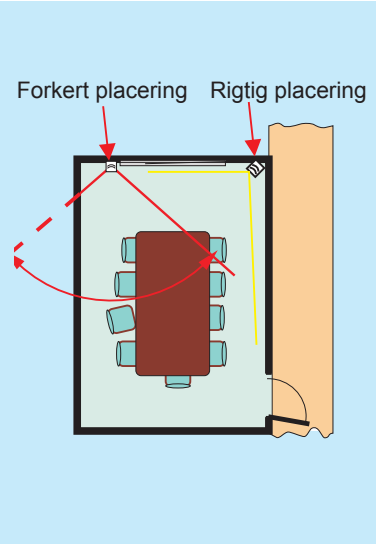
Fejlagtig placeret PIR-sensor

Se side 26 og installationseksemplerne 3A, 3B og 3C i "Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring" for rigtig placering.

Konferencerum 2

Et større antal konferencerum havde fuldstændig forkert placerede sensorer. Et eksempel er dette: 40% af detektorfeltet ser direkte ind i væggen, da sensoren er monteret lige på væggen og rettet ud gennem en dør.

Fejlagtigt placeret sensor

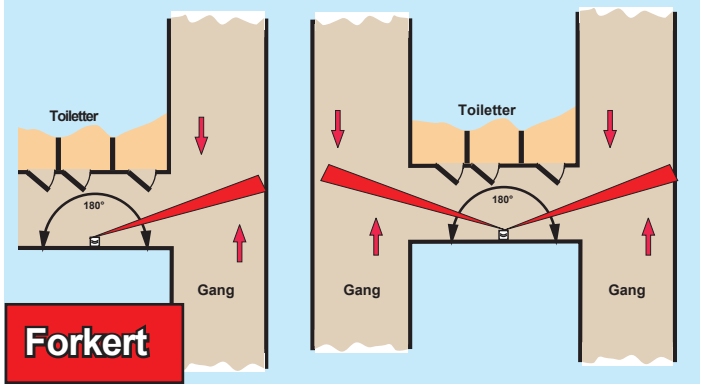


Rigtig linse og rigtig placering

Korridorer ved toiletter i Postens hovedkontor

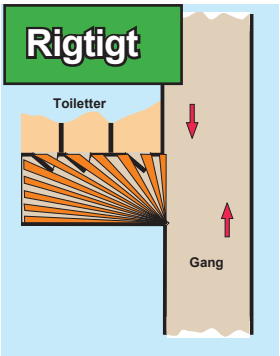
En sensor med 180°´s detekteringsområde tænder lyset udenfor toiletterne. Hver passage i de hosliggende korridorveje tænder og slider på lyskilderne uden for toiletterne. Denne løsning fandtes på flere forskellige steder, sommetider med den variation at passage i to hosliggende korridorer påvirkede sensoren.

Lyskilderne tændes således ved summen af passage uden for toiletterne. Mange tændinger gør, at vedligeholdelsen bliver betydelig på grund af at systemet også savner dynamisk styring, som skåner lyskilderne.



Forkert linse og -

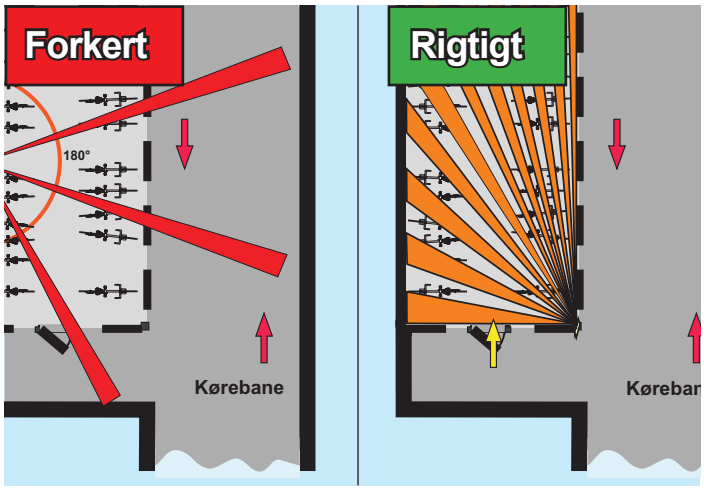
- forkert placeret sensor



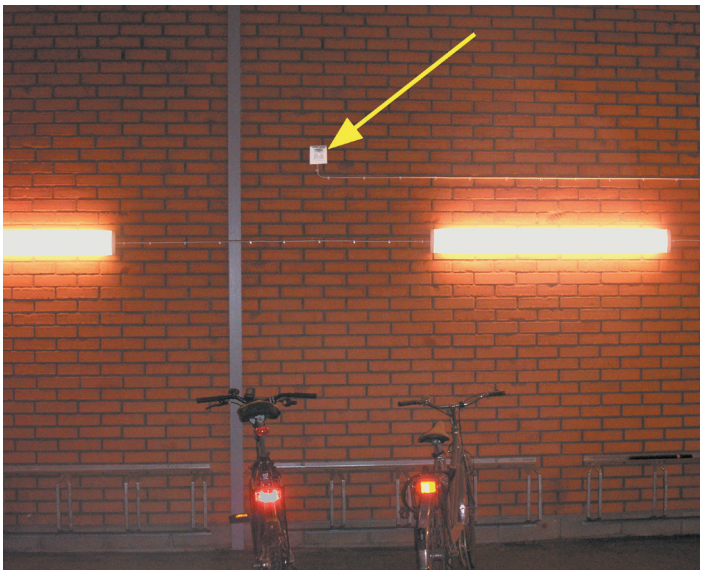
Rigtig linse og korrekt placering

Cykelkælder i garagen, Postens hovedkontor

Her er en detektor med en 180°´s linse som er monteret på forkert sted, så den kigger ud gennem hegnet og detekterer alle køretøjer, som passerer i den nærliggende kørebane. Se nedenfor, samt forslag til placering af sensor i rigtigt hjørne og med en 90°´s linse.



Fejlagtigt placeret sensorer detekterer bevægelse, som ikke skal detekteres



Forkert placeret sensor ved cykelparkering

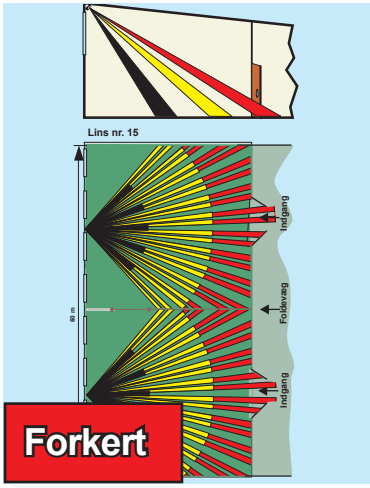
Vi forlader posthusets lokaler og begiver os ud for at se på et nogle andre typiske fejlplaceringer.

Sportshaller

Nedenfor vises nogle eksempler på gymnastikhaller hvor detektorerne er placeret forkert.

Skole i Tullinge

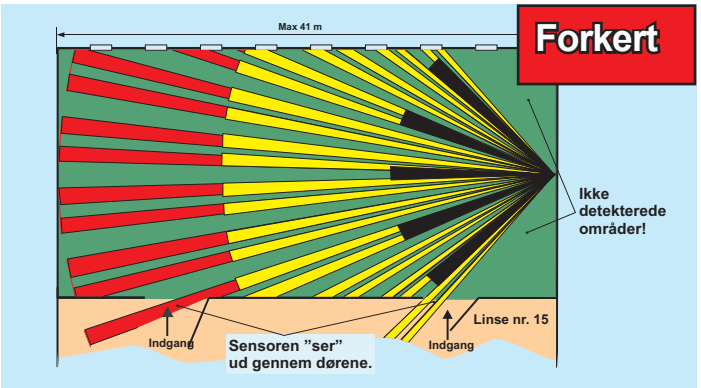
I en idrætshal på en skole i Tullinge havde man monteret sensoren i vinklen mellem væggen og loftet. Billedet taler for sig selv.



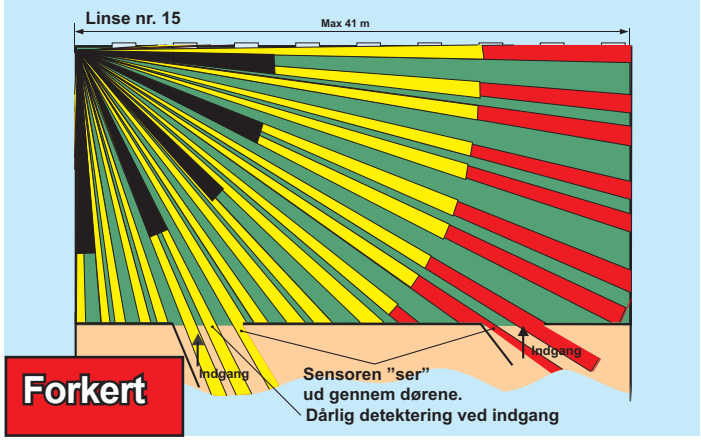
Denne placering giver store udetekterede områder

Rigtigt

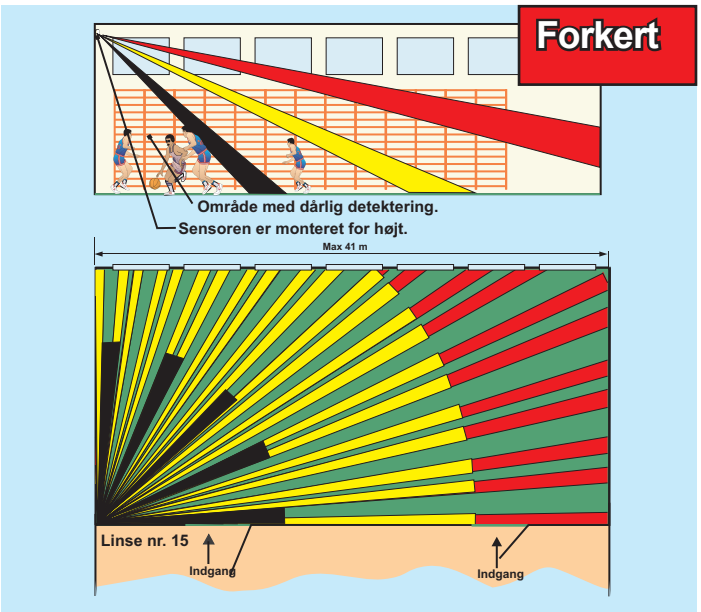
Se side 26 og projekteringsforslagene 5A til 5G i "*Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring*" for korrekt placering af sensorer i idrætshaller.



Plant på endevæggen



Forkert hjørne



Forkert højde

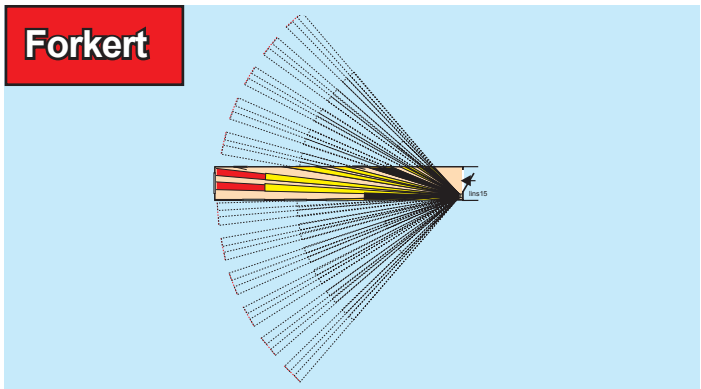
Rigtigt

Se side 26 og projekteringsforslagene 5A til 5G i "*Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring*" for korrekt placering af sensorer i idrætshaller.

Eksempel 5 - korridor på skole

Sensor i korridor er fejlagtigt monteret i "hjørnet" jævnfør nedenstående billede. En stor del af dækningsområderne ser direkte ind i væggen.

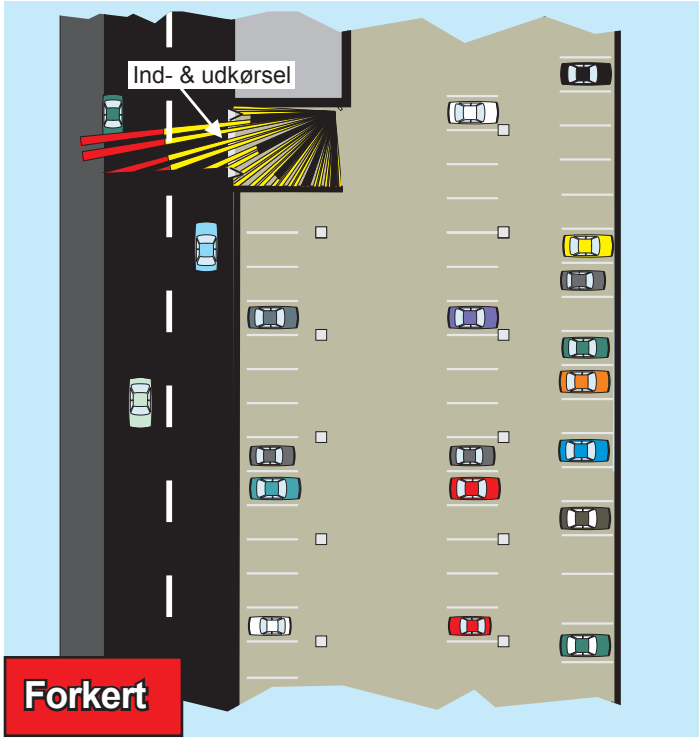
Se side 27 og projekteringsforslagene 2A til 2F i "*Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring*" for korrekt placering.



Forkert montering resulterer i at en stor del af dækningsområdet kigger ind i væggen

Eksempel 6 - parkeringsanlæg

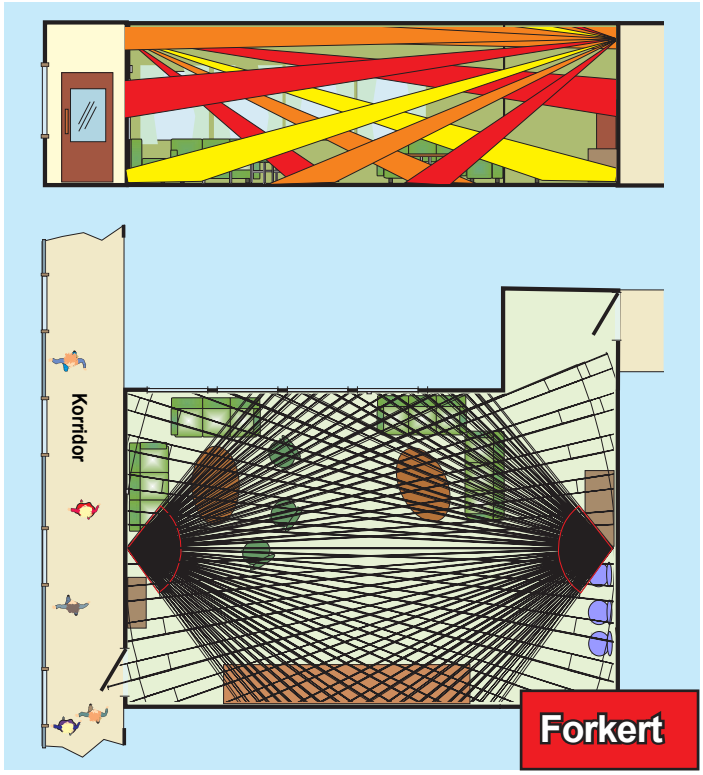
Sensoren er rettet mod garageindkørslen og med dørene åbne, så sensoren lige ud mod de passerende biler på en gade. I den garage slukkedes lyset nok aldrig.



Biler der passerer på gaden tænder lyset i garagen

Skole i Jordbro

To sensorer er monteret i fire meters højde og rettet mod hinanden i samme lokale, med 12 meters afstand. De havde været nok med en detektor i det rigtige hjørne og med korrekt linse.

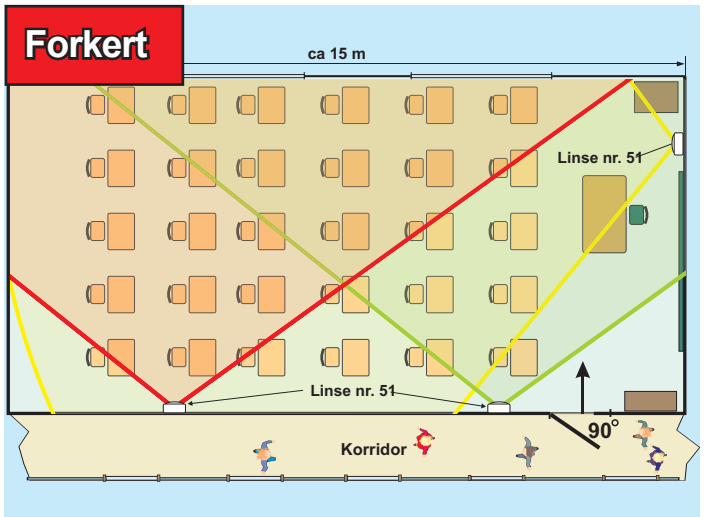


Her havde det været tilstrækkeligt med en sensor med linse nr. 51 placeret korrekt

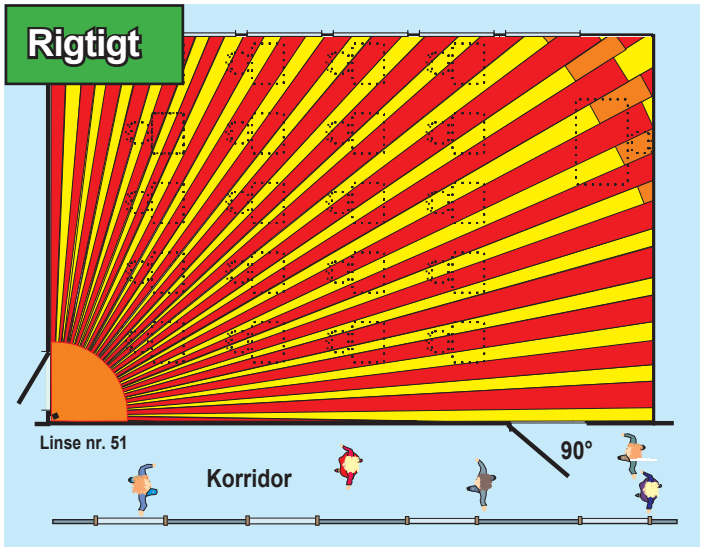
Eksempel 7 - Auditorium/forelæsningssal på højskole

I forelæsningssalen er sensorerne fejlplacerede, og derfor kræves der tre sensorer for at få en nogenlunde god detektering af hele salen. Store dele af detekteringsområderne udnyttes ikke på grund af at de for det meste kigger ind i væggene. Derudover bliver en del af salen ved døren ikke detekteret.
Med den rigtige placering fås en bedre detektering med én sensor.

Se også side 26 og projekteringsforslagene 3A, 3B og 3C i "Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring" for rigtig placering.



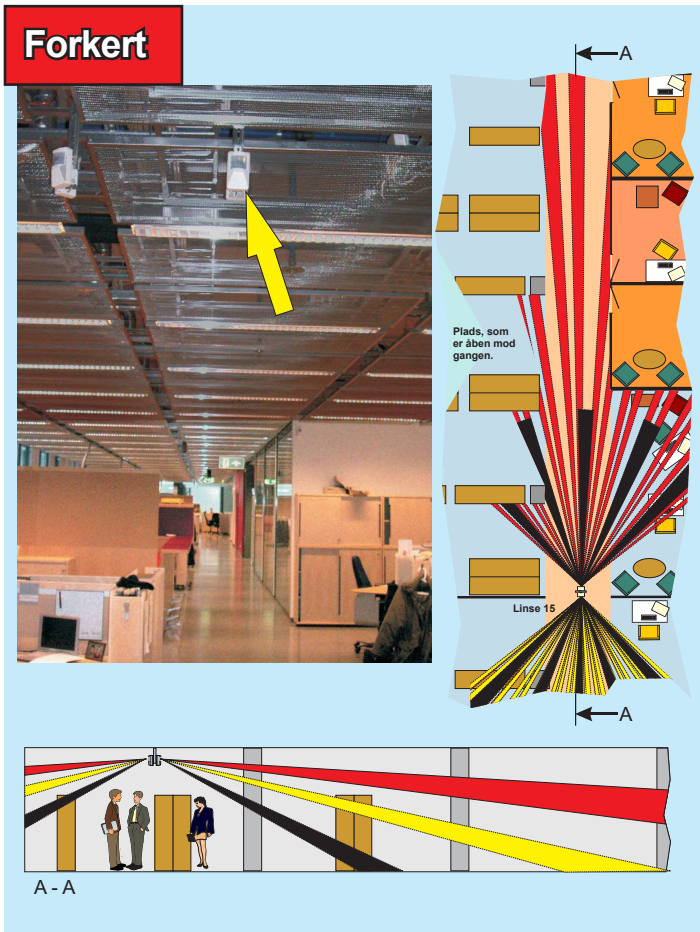
Tre forkert placerede sensorer giver samme detektering, som én rigtigt placeret sensor



Placering af sensor i klasselokale eller konferencerum

Korridor hos postvæsenet

I korridorer eller gange som er åbne til siderne er PIR-sensorer monteret i loftet eller kigger skråt nedad. Det medfører at uønskede områder ved siden af gangen detekteres, så lyset i gange holdes tændt af personer, som bevæger sig ved siden af gangen. Derudover fås udetekterede områder i gangen nærmest sensorerne.



Forkert placerede sensorer i en gang i Postens hovedkontor

Se side 26 og projekteringsforslag 2F i "Projekteringsforslag til energieffektiv lysstyring" for rigtig placering i korridorer som er åbne til siderne.

Linsebibliotek

Når et rum skal afdækkes med en PIR-sensor, er det vigtigt for komforten at vælge den rigtige sensor. Antallet af PIR-sensorens detekteringsfelter, samt antallet af detekteringslag, kan være forskellen på succes og fiasko. Herudover skal der tages højde for synsvinklen samt PIR-sensorens rækkevidde.

Ved at vælge den rigtige PIR-sensor kan der spares tid og penge på såvel installation som på indjustering.

Eksempel

Til en indendørs sportshal kræves der 4 - 6 standard PIR-sensorer for at afdække hallen. Hvis der i stedet anvendes optimerede PIR-sensorer som type PD-2200, monteret med linse nr. 15, vil samme hal kunne afdækkes med kun 2 PIR-sensorer.
Hermed opnås en betydelig besparelse alene på installations-omkostningerne.

Oplysninger som detekteringsfelter, detekteringslag, synsvinkler, rækkevidde, monteringshøjde og dækningsareal kan du finde her i vort linsebibliotek.

På de næste 2 sider viser vi linser, der dækker de mest almindelige lokaler.
På de efterfølgende sider viser vi linser, der kan anvendes til specialløsninger.

Ved anvendelse af PIR-sensorer med andre typenumre henviser vi til de respektive datablade.

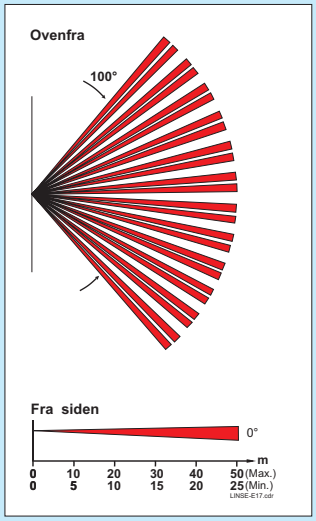
Mål på rækkevidder og dækningsområder for linserne i linsebiblioteket gælder for PIR-sensorerne PD-2200 (for 12V) og PD-2400 (for 24V)

Standardløsninger

Linserne nr. 17 og 34: 1, 2, 3 eller 4 horisontale detekteringslag i en synsvinkel på mellem 8 og 140°.

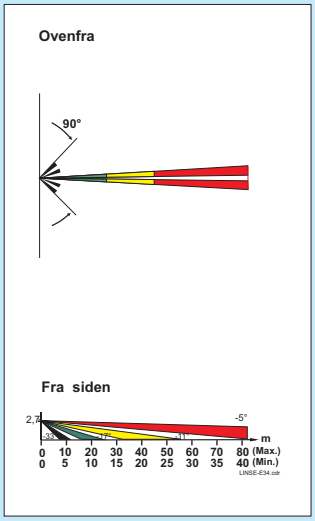
Linserne nr. 37, 41, 43, 45, 47 og 76: Kombination af et langt seende og et vidvinkelt synsfelt.

Nr. 17	
Antal felter	24
Vinkel	100º
Rækkevidde [m]	50x50



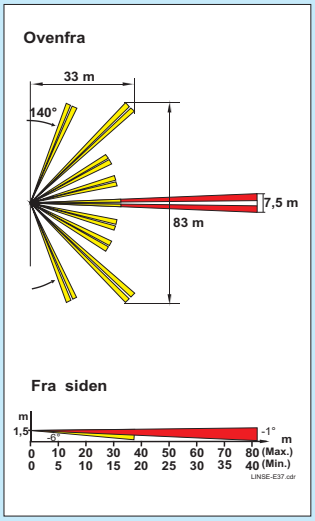
Ser i en 100º vinkel 50 m frem i et detekteringslag. Afdækker et område på max 50 x 50 m.

Nr. 34	
Antal felter	16
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	8x83



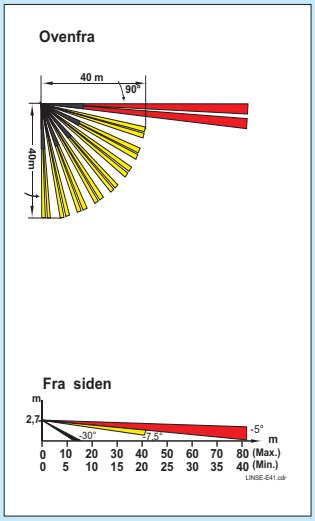
Ser i en 8º vinkel 83 m lige frem i fire detekteringslag, herudover ser den i en 90º vinkel 10 m frem i et detekteringslag.

Nr. 37	
Antal felter	20
Vinkel	140º
Rækkevidde [m]	83x83



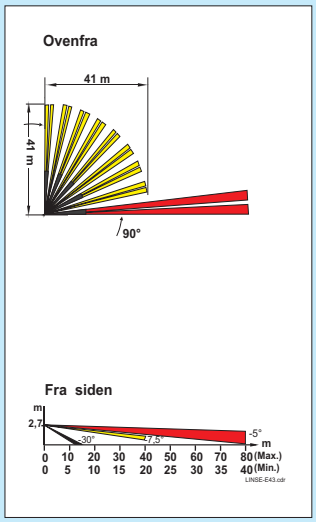
Ser i en 8º vinkel 83 m lige frem i to detekteringslag, herudover ser den i en 140° vinkel 33 m frem i et detekteringslag.

Nr. 41	
Antal felter	26
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	41x83



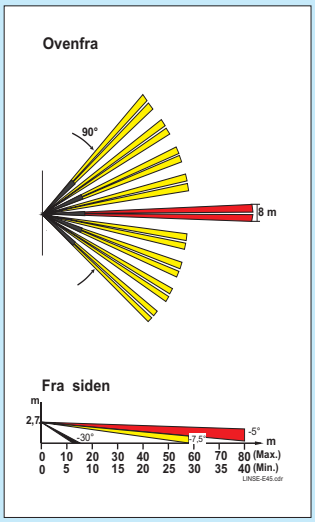
Ser i en 8º vinkel 83 m frem i tre detekteringslag, herudover ser den i en 90° vinkel 41 m frem til højre for midten i et detekteringslag.

Nr. 43	
Antal felter	28
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	41x83



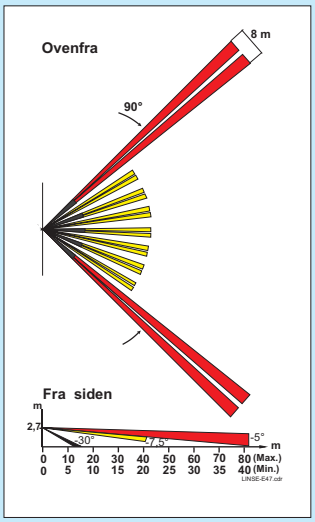
Ser i en 8º vinkel 83 m frem i tre detekteringslag, herudover ser den i en 90° vinkel 41 m frem til venstre for midten i et detekteringslag.

Nr. 45	
Antal felter	28
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	58x83



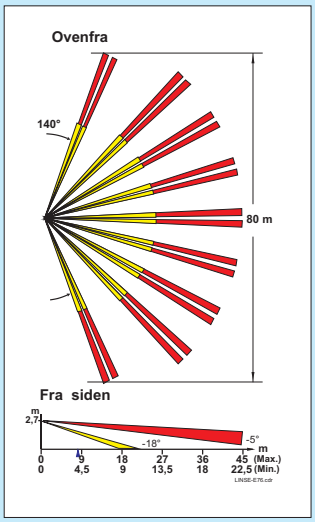
Ser i en 8º vinkel 83 m frem i tre detekteringslag, herudover ser den i en 90° vinkel 58 m frem 45° på hver side af midten.

Nr. 47	
Antal felter	28
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	83x83



Ser 2 stk. 8º vinkler med 90° forskydning 83 m frem i tre detekteringslag, herudover ser den i en 90° vinkel 40 m frem mellem disse.

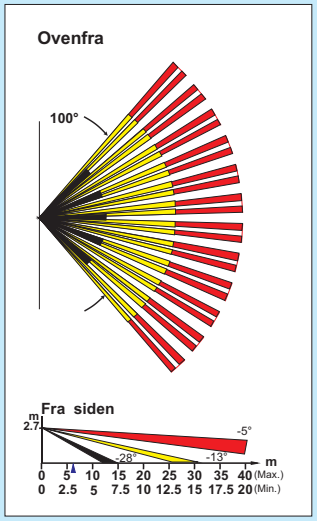
Nr. 76	
Antal felter	36
Vinkel	140º
Rækkevidde [m]	45x83



Ser i en 140° vinkel 45 m frem i tre detekteringslag. Den kan afdække et område på max 45 x 83 m.

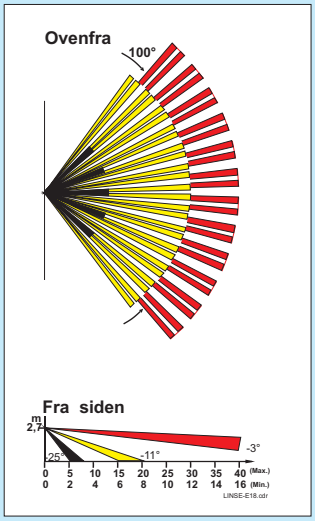
Linserne nr. 15, 18, 51 og 52: Mange detekteringsfelter og lag, en bred synsvinkel og en lang rækkevidde løser opgaven.

Nr. 15	
Antal felter	58
Vinkel	100º
Rækkevidde [m]	41x41



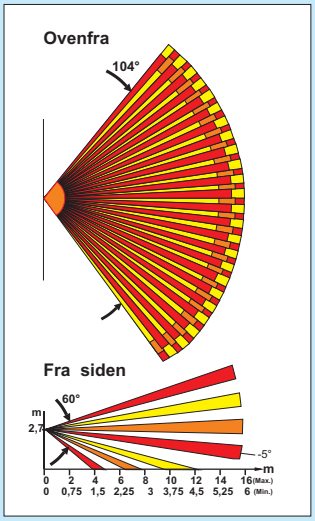
Ser i en 100º vinkel 41 m frem i tre detekteringslag. Den kan afdække et område på max 41 x 41 m.

Nr. 18	
Antal felter	60
Vinkel	100º
Rækkevidde [m]	41x41



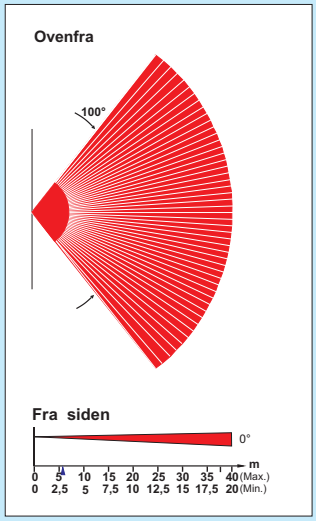
Ser i en 100º vinkel 40 m frem i tre detekteringslag. Den kan afdække et område på max 41 x 41 m.

Nr. 51	
Antal felter	168
Vinkel	104º
Rækkevidde [m]	16x16



Ser i en 104º vinkel 16 m frem i syv detekteringslag. Den kan afdække et område på max 16 x 16 m.

Nr. 52	
Antal felter	48
Vinkel	104º
Rækkevidde [m]	41x41

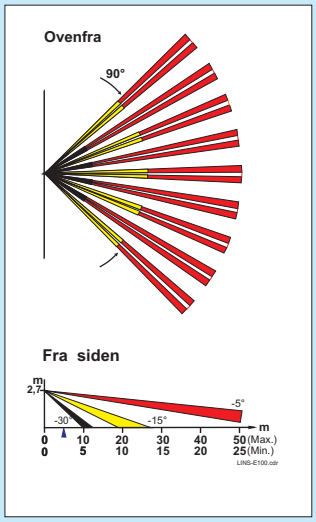


Ser i en 104º vinkel 41 m frem i et detekteringslag. Den kan afdække et område på max 41 x 41 m.

Specialløsninger

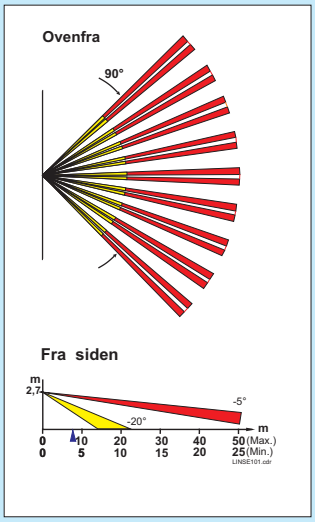
Generelt opnås den optimale persondetektering ved at placere PIR-sensoren i et hjørne. Linserne 100 og 101 har 1, 2 eller 3 horisontale detekteringslag i en synsvinkel på mellem 90 og 100°. Det største detekteringsareal er 66 x 66 meter. Linserne nedenfor anbefales når omgivelsestemperaturerne er høje og detekteringsfølsomheden evt. reduceres af en høj baggrundstemperatur: Den lille pil på grundlinjen i diagrammet indikerer minimumafstand til PIR-sensoren for opnåelse af detektering forudsat at PIR-sensoren er monteret i en højde på 1,80 m og justeret til -20°.

Nr. 100	
Antal felter	36
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	50x50



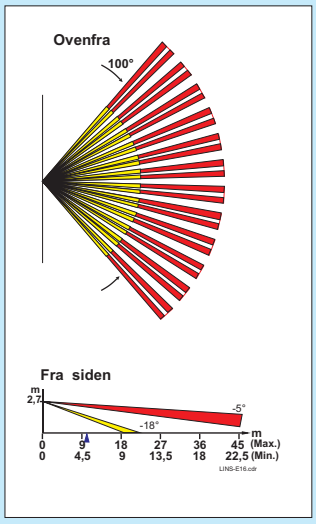
Ser i en 90º vinkel 50 m frem i tre detekteringslag. Den kan afdække et område på max 50 x 50 m.

Nr. 101	
Antal felter	36
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	50x50



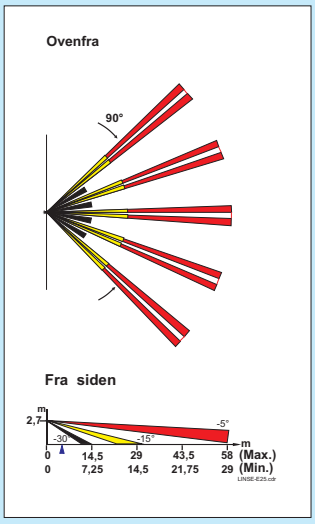
Ser i en 90º vinkel 50 m frem i to detekteringslag. Den kan afdække et område på max 50 x 50 m.

Nr. 16	
Antal felter	48
Vinkel	100º
Rækkevidde [m]	45x45



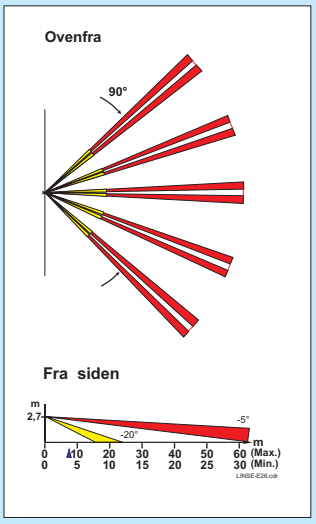
Ser i en 100º vinkel 45 m frem i to detekteringslag. Den kan afdække et område på max 45 x 45 m.

Nr. 25	
Antal felter	28
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	58x58



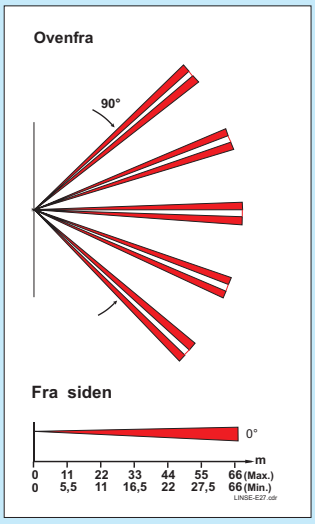
Ser i en 90º vinkel 58 m frem i tre detekteringslag. Den kan afdække et område på max 58 x 58 m.

Nr. 26	
Antal felter	20
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	62x62



Ser i en 90º vinkel 62 m frem i to detekteringslag. Den kan afdække et område på max 62 x 62 m.

Nr. 27	
Antal felter	10
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	66x66



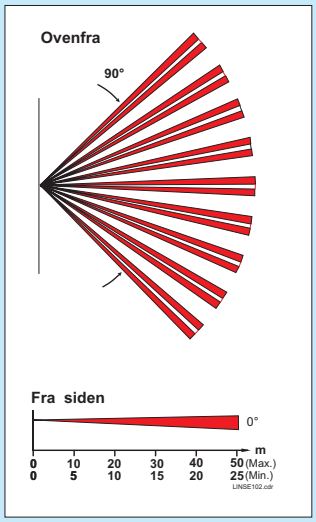
Ser i en 90º vinkel 66 m frem i et detekteringslag. Den kan afdække et område på max 66 x 66 m.

Appendix - Linsebibliotek

Linserne nr. 102 og 36: Har et horisontalt detekteringslag. De kan med fordel anvendes ved detektering i fx svømmehaller, hvor man ikke ønsker at vandets bevægelser skal kunne påvirke PIR-sensoren. For at opnå optimal detektering og minimere de døde zoner skal PIR-sensoren monteres i lav højde.

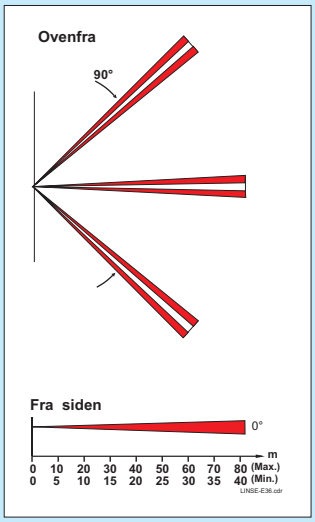
Linserne nr. 65 og 66: Har 2 eller 3 horisontale detekteringslag, de er vidvinklede 120º og kan derfor også placeres på en lige væg.
Linserne nr. 67 og 77: Har 1 horisontalt detekteringslag. De kan med fordel anvendes ved detektering i områder hvor man ikke vil detektere bevægelse i lav højde. De er vidvinklede - 120º og 140º - og kan derfor også placeres på en lige væg.

Nr. 102	
Antal felter	18
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	54x54



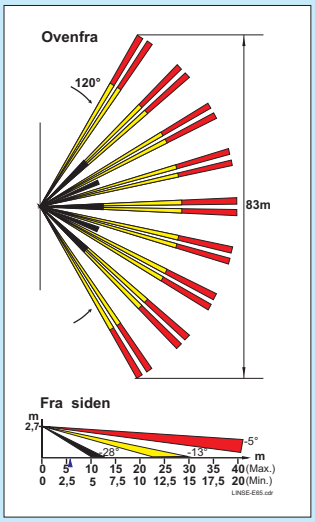
Ser i en 90º vinkel 54 m frem i et detekteringslag. Den kan afdække et område på max 54 x 54 m

Nr. 36	
Antal felter	6
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	83x83



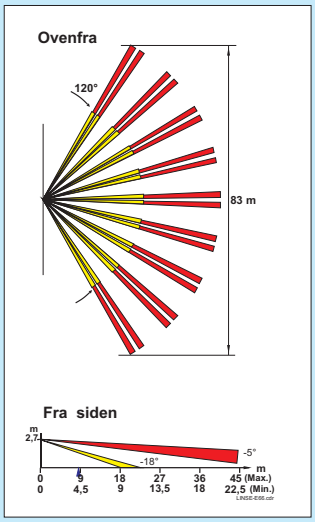
Ser i en 90º vinkel 83 m frem i et detekteringslag. Den kan afdække et område på max 83 x 83 m.

Nr. 65	
Antal felter	46
Vinkel	120º
Rækkevidde [m]	41x83



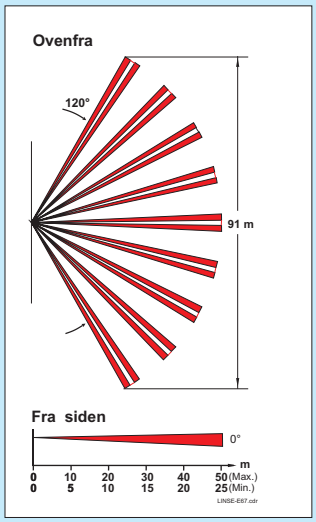
Ser i en 120º vinkel 41 m frem i 3 detekteringslag. Den kan afdække et område på max 41 x 83 m

Nr. 66	
Antal felter	36
Vinkel	120º
Rækkevidde [m]	45x83



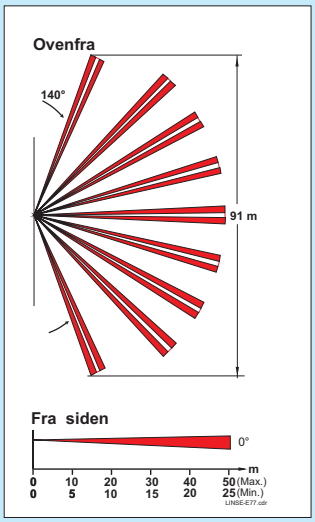
Ser i en 120º vinkel 45 m frem i 2 detekteringslag. Den kan afdække et område på max 45 x 83 m

Nr. 67	
Antal felter	18
Vinkel	120º
Rækkevidde [m]	50x91



Ser i en 120º vinkel 50 m frem i 1 detekteringslag. Den kan afdække et område på max 50 x 91 m

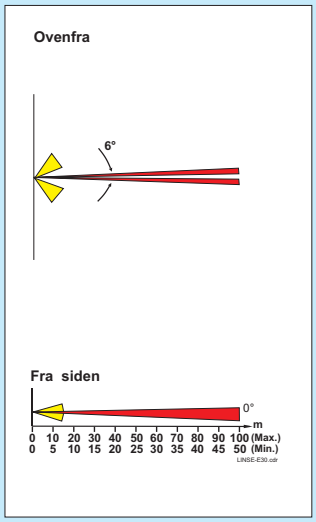
Nr. 77	
Antal felter	18
Vinkel	140º
Rækkevidde [m]	50x91



Ser i en 140º vinkel 50 m frem i 1 detekteringslag. Den kan afdække et område på max 50 x 91 m

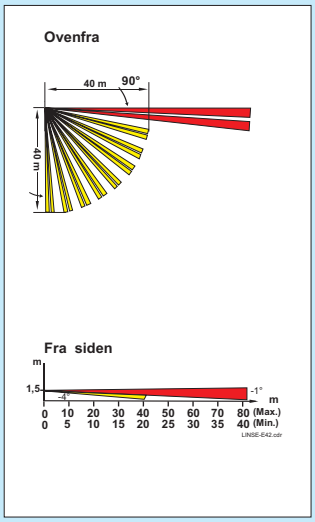
Linserne nr. 30, 42 og 48: Er specielt velegnede til lange smalle gange, linse 48 kan i visse tilfælde tage to gange.
For maksimal detektering med disse linser anbefales en monteringshøjde på 1,2 – 1,6 m.

Nr. 30	
Antal felter	4
Vinkel	6º
Rækkevidde [m]	8x100



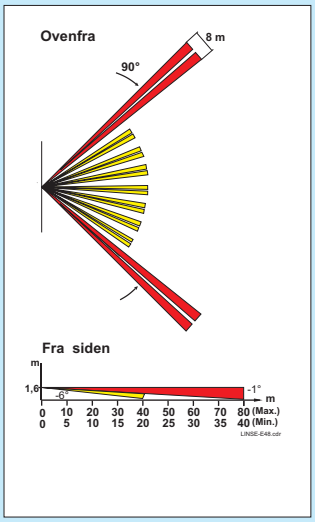
Ser i en 6º vinkel 100 m frem i et detekteringslag. Den kan afdække et område på max 8 x 100 m

Nr. 42	
Antal felter	16
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	41x83



Ser i en 8º vinkel 83 m frem i to detekteringslag herudover ser den i en 90° vinkel 41 m frem til højre for midten i et detekteringslag.

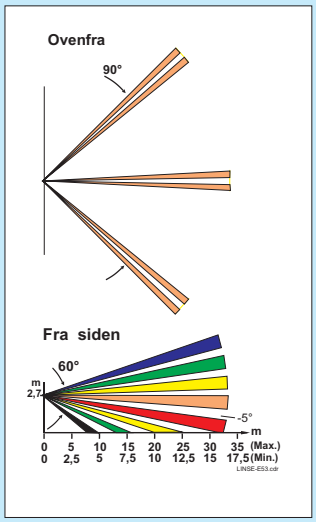
Nr. 48	
Antal felter	18
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	83x83



Ser 2 stk. 8º vinkel med 90° forskydning 83 m frem i to detekteringslag herudover ser den i en 90° vinkel 40 m frem mellem disse.

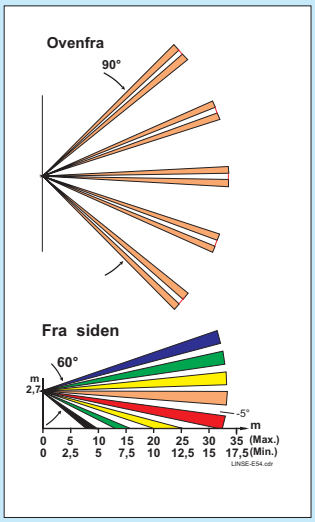
Linserne nr. 53, 54 og 55: Har mange vertikale detekteringslag og få horisontale detekteringsfelter.
De mange vertikale detekteringslag er i en vinkel på ca. 60° hvilket muliggør højere montering.

Nr. 53	
Antal felter	48
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	83x83



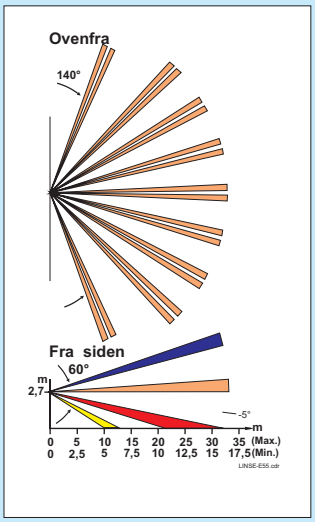
Ser i en 90º vinkel 33 m frem i otte detekteringslag. Den kan afdække et område på max 33 x 33 m.

Nr. 54	
Antal felter	80
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	83x83



Ser i en 90º vinkel 33 m frem i otte detekteringslag. Den kan afdække et område på max 33 x 33 m.

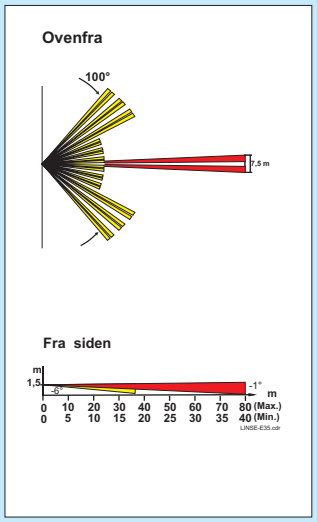
Nr. 55	
Antal felter	70
Vinkel	140º
Rækkevidde [m]	33x58



Ser i en 140º vinkel 33 m frem i fire detekteringslag. Den kan afdække et område på max 33 x 58 m.

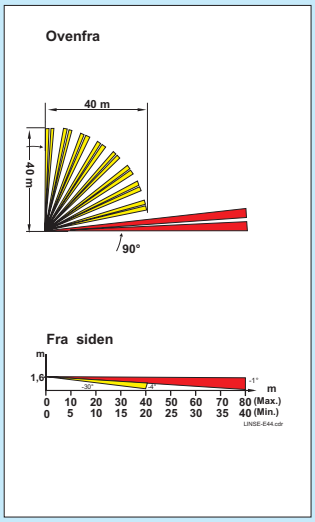
Linserne nr. 35, 44 og 46: Er velegnede i rum forbundet til lange smalle gange fx. hotelgange med elevator og lignende. For maksimal detektering med disse linser anbefales en lav monteringshøjde.

Nr. 35	
Antal felter	18
Vinkel	100º
Rækkevidde [m]	66x83



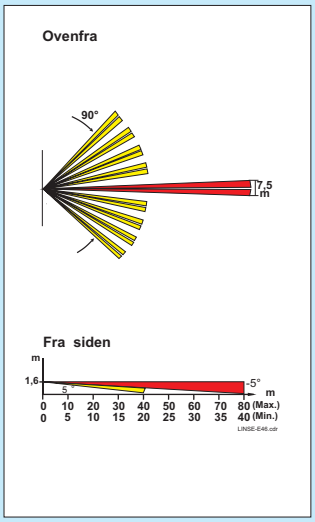
Ser i en 8º vinkel 83 m lige frem i to detekteringslag herudover ser den i en 100° vinkel 33 m frem i et detekteringslag.

Nr. 44	
Antal felter	26
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	41x83



Ser i en 8º vinkel 83 m frem i to detekteringslag herudover ser den i en 90° vinkel 40 m frem til venstre for midten i et detekteringslag

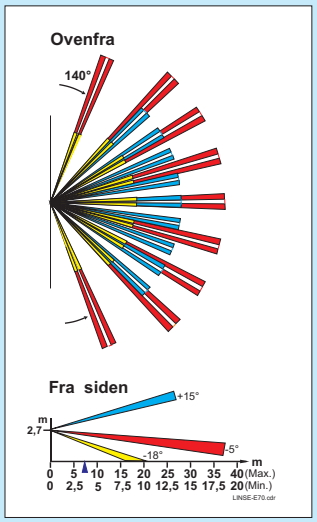
Nr. 46	
Antal felter	18
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	58x83



Ser i en 8º vinkel 83 m frem i to detekteringslag herudover ser den i en 90° vinkel 40 m frem 45° på hver side af midten.

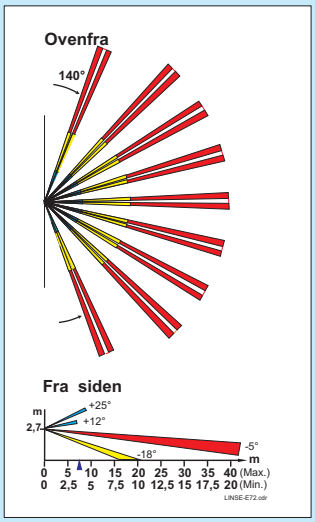
Linserne nr. 70, 72, 20 og 104: Har yderligere et 20° opadseende detekteringslag. Med disse linser er det muligt at detektere trapper samtidig med, at den øvrige detekteringsopgave løses. Se endvidere på de øvrige linser med opadsende detekteringslag.

Nr. 70	
Antal felter	54
Vinkel	140º
Rækkevidde [m]	37x66



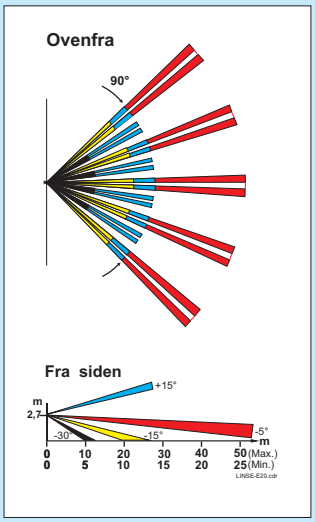
Ser i en 140º vinkel 41 m frem i tre detekteringslag. Den kan afdække et område på max 37 x 66 m.

Nr. 72	
Antal felter	72
Vinkel	140º
Rækkevidde [m]	41x83



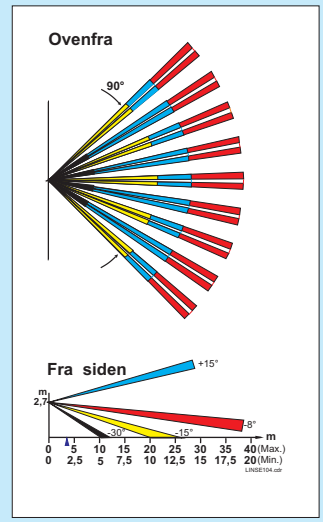
Ser i en 140º vinkel 41 m frem i tre detekteringslag. Den kan afdække et område på max 41 x 83 m.

Nr. 20	
Antal felter	46
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	54x54



Ser i en 90º vinkel 54 m frem i fire detekteringslag. Den kan afdække et område på max 54 x 54 m.

Nr. 104	
Antal felter	54
Vinkel	90º
Rækkevidde [m]	37x37

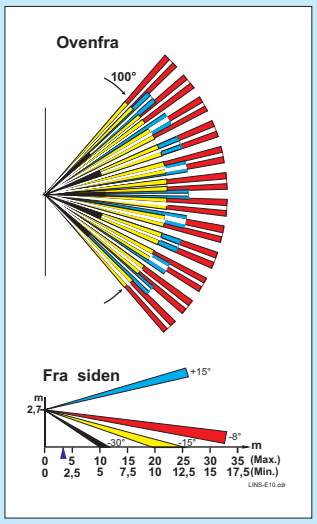


Ser i en 90º vinkel 37 m frem i fire detekteringslag. Den kan afdække et område på max 37 x 37 m.

Linserne nr 10 og 11: Ligner linserne 15, 65 og 76 men har derudover et kort opadseende detekteringsfelt.

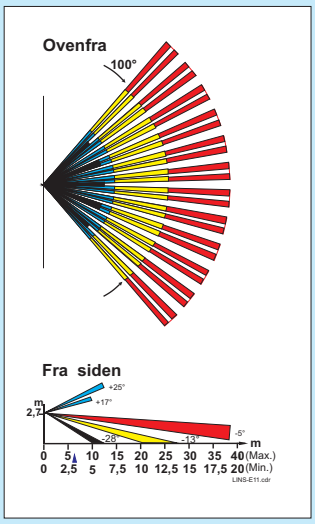
Linserne nr. 60 og 61: Har 4 detekteringslag hvoraf det ene er et opadseende detekteringsfelt til fx. trapper. Det opadseende detekteringsfelt ser ca. 20° over hoveddetekteringsfeltet.

Nr. 10	
Antal felter	76
Vinkel	100º
Rækkevidde [m]	33x33



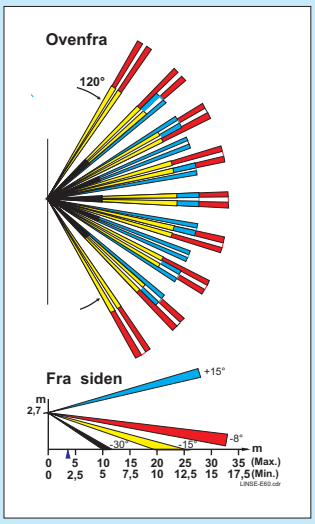
Ser i en 100º vinkel 33 m frem i fire detekteringslag. Den kan afdække et område på max 33 x 33 m.

Nr. 11	
Antal felter	108
Vinkel	100º
Rækkevidde [m]	41x41



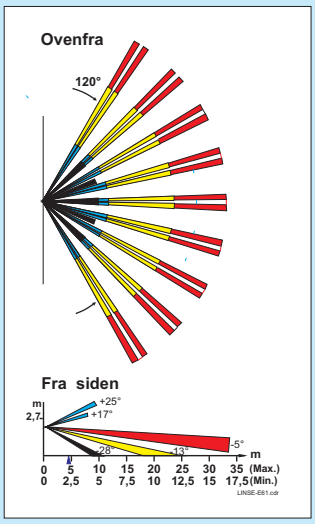
Ser i en 100º vinkel 41 m frem i fire detekteringslag. Den kan afdække et område på max 41 x 41 m.

Nr. 60	
Antal felter	64
Vinkel	120º
Rækkevidde [m]	33x62



Ser i en 120º vinkel 33 m frem i fire detekteringslag. Den kan afdække et område på max 33 x 62 m.

Nr. 61	
Antal felter	82
Vinkel	120º
Rækkevidde [m]	40x83



Ser i en 120º vinkel 40 m frem i fire detekteringslag. Den kan afdække et område på max 40 x 83 m.

Opadseende detektering

Et opadseende detekteringsfelt med en synsvinkel på 90° fungerer bedst hvis det monteres i et hjørne. Det opadseende detekteringsfelt kan anvendes til detektering af trapper eller rum med forskudt plan.

Husk!

Vertikaljusteringen og monteringshøjden skal tilpasses det pågældende rum.

OBS!

For at minimere risikoen for utilsigtet detektering kan loftmonterede PIR-sensorer ikke monteres på steder hvor der findes aircondition eller anden form for hurtige temperaturudsving.

Persondetektering af trapper

OBS!

PIR-sensorer på trappeopgange bør kun bruges såfremt det ikke er muligt at anvende akustiske detektorer type AD-500/600.

Bevægelsesdetektorer ”PIR-sensorer”

- (infrarøde sensorer) har deres begrænsninger.
De kan ikke opfatte bevægelser bag skillevægge, søjler, skabe osv.

Akustiske detektorer

- hører alt, også lyde det menneskelige øre ikke kan opfatte.
F.eks. den lydbølge der skabes, når en dør åbnes.
Samtidig kan akustiske detektorer høre om hjørner, bag stolper og de generes ikke af elementer der bliver placeret foran dem.

Appendix - Produktoversigt

Akustiske detektorer for LF og HF-sound

AD-600
Akustisk detektor 230VAC
for DIN skinnemontering
El-nummer: 88 24 500 500
EAN-nummer: 5707205836001

Akustiske detektorer lavvolt (stand alone)

AD-300U
Akustisk detektor i plastkasse
udvendig montage LF-sound
El-nummer: 88 24 500 555
EAN-nummer: 5707205836056

AD-350U
Akustisk detektor i plastkasse
udvendig montage HF-sound
El-nummer: 88 24 500 568
EAN-nummer: 5707205836063

PIR-sensorer 12V

PD-2200
PIR-sensor 12VDC med timer og dagslysspærring
El-nummer: 88 24 500 584
EAN-nummer: 5707205836087

PD-2210HF
PIR-sensor med akustisk hjælpedetektor HF-sound
El-nummer: 88 24 500 607
EAN-nummer: 5707205836117

PD-22LF
PIR-sensor med akustisk hjælpedetektor LF-sound
El-nummer: 88 24 500 571
EAN-nummer: 5707205836070

DISC-ET 12
PIR-sensor 12VDC med timer for loftmontering
El-nummer: 88 24 500 597
EAN-nummer: 5707205836094

PIR-sensorer 24V

PD-2400
PIR-sensor 24VDC med timer og dagslyssensor
El-nummer: 88 24 500 623

PD-24/12
Converter print
fra 24VAC/DC til 12VDC 50 mA
El-nummer: 88 24 500 636
EAN-nummer: 5707205836131

DISC-ET 24
DISC-ET PIR-sensor, 360°
24VDC
El-nummer: 88 24 501 350
EAN-nummer: 5707205660071

Eksterne følere for AD-500/600

AD-260P
Extern mikrofon i metalkasse
LF og HF-sound
El-nummer: 88 24 500 526
EAN-nummer: 5707205836025

AD-260U
Extern mikrofon i plastkasse
LF og HF-sound
El-nummer: 88 24 500 539
EAN-nummer: 5707205836032

LS-10
Lyssensor til D-500/600
for dagslysspærring DAG
El-nummer: 88 24 500 542
EAN-nummer: 5707205836544

Stand-alone PIR-sensorer til indbygning - Legrand

48803
Stand-alone PIR-sensor for loftmontering
Detetekteringsområde 360° 22 m²
El-nummer: 39 24 488 035
EAN-nummer: 3245060488031

48806
Dual stand-alone sensor for loftmontering
Detetekteringsområde 360° 90 m²
El-nummer: 39 24 488 064
EAN-nummer: 3245060488062

48807
Stand-alone PIR-sensor for loftmontering
Detetekteringsområde 360° 45 m²
El-nummer: 39 24 488 077
EAN-nummer: 3245060488079

882 35
Fjernbetjening til indstilling af sensor
El-nummer: 39 24 882 356
EAN-nummer: 3245060882358

800 51
Forfradåse 2 moduler, dybde 50 mm
El-nummer: 39 17 000 064
EAN-nummer: 3245060800512

Tilbehør

EWG-1
PIR Beskyttelsesgitter for plan væg
El-nummer: 88 24 500 665
EAN-nummer: 5707205836162

EWG-2
PIR Beskyttelsesgitter for hjørnemontering
El-nummer: 88 24 500 678
EAN-nummer: 5707205836179

BL-1
Feltindikeringsdiode
(til indjustering af PIR)
El-nummer: 88 24 500 872
EAN-nummer: 5707205836186

83613031
Udskiftelige linser for PIR type PD.
Angiv linsenummer ved bestilling.
El-nummer: 88 24 500 694
EAN-nummer: 5707205836193

BR-1
Beslag til vægmontage
El-nummer: 88 24 500 704
EAN-nummer: 5707205836209

BR-2
Beslag til hjørnemontage
El-nummer: 88 24 500 050
EAN-nummer: 5707205836216

BR-3
Beslag til loftmontage
El-nummer: 88 24 500 063
EAN-nummer: 5707205836223

Relæer

836120012
Relæ Solid State
Velegnet til PD-2200/PD-2400
El-nummer: 88 22 500 324
EAN-nummer: 5350035406601

836120230
Relæ Solid State
Velegnet til AD-500
El-nummer: 88 22 500 337
EAN-nummer: 5350035406595

Dagslysstyring

627020
MIMO20/DK
Dagslyssensor, FUGA 50x50
El-nummer: 88 67 581 405
EAN-nummer: 5030797374508

628104
TK3/DK
Drejepotentiometer m/afbryder
El-nummer: 88 67 258 408
EAN-nummer: 5030797327009

628106
S1PO/DK
Drejepotentiometer u/afbryder
El-nummer: 88 67 243 400
EAN-nummer: 5030797327108

Strømforsyning

EXE-2000
Elektronisk strømforsyning
230VAC / 12 VDC 20 VA
El-nummer: 88 24 500 885
EAN-nummer: 5707205836360

EXE-2400
Elektronisk strømforsyning
230VAC / 24 VDC 20 VA
El-nummer: 88 24 501 020
EAN-nummer: 5707205836377

PS 125
Strømforsyning m/relæ
230VAC / 12 VDC 20 VA
El-nummer: 88 63 100 000
EAN-nummer: 5707205836674

(For max. 4 PD, indbygget relæ)

Logikmoduler

EX-11
Logikmodul styreenhed for belysning
2 tændinger
El-nummer: 88 22 500 762
EAN-nummer: 5707205836261

EX-13
Logikmodul styreenhed for belysning
4 tændinger
El-nummer: 88 22 500 775
EAN-nummer: 5707205836278

EX-22
Logikmodul
El-nummer: 88 22 500 788
EAN-nummer: 5707205836285

NV-2
Niveauvælger til 1-10-V analog
El-nummer: 88 24 500 791
EAN-nummer: 5707205836292

NV-2R
Niveauvælger til 1-10-V analog
for flere PIR-sensorer i parallelkobling
El-nummer: 88 22 500 801
EAN-nummer: 5707205836308

NV-2T
Niveauvælger med timer til
1-10V analog
El-nummer: 88 22 500 814
EAN-nummer: 5707205836315

NV-2TDL
Niveauvælger til Dali-broadcast
El-nummer: 88 24 500 924
EAN-nummer: 5707205836667

NV-2 DSI
Niveauvælger til DSI
El-nummer: 88 22 500 827
EAN-nummer: 5707205836322

NV-2T DSI
Niveauvælger til DSI
med timer
El-nummer: 88 22 500 830
EAN-nummer: 5707205836339

NV-3 TR
Niveauvælger med 3 niveauer og
timer til 1-10V analog
El-nummer: 88 22 501 046
EAN-nummer: 5707205836476

NV-4T
Niveauvælger med 4 niveauer og
timer til 1-10V analog
El-nummer: 88 22 500 843
EAN-nummer: 5707205836346

TEMP
Temperatursensor for NV-4
El-nummer: 88 22 500 856
EAN-nummer: 5707205836353

Ovennævnte er et lille udpluk af de mange lysstyringsanlæg, Vanpee har leveret

Novo Nordisk

Ellemarken, Køge

DFDS Seaways - Crown of Scandinavia

Københavns Universitet

Crowne Plaza

Ballerup Rådhus

Arken

Panum Instituttet

Jyske Bank BOXEN

JP/Politikens Hus

Musikhuset Esbjerg

Børsen

Copenhagen Airport Hilton Hotel

Gentofte Biblioteker

Vanpee

Vanpee A/S · Gammelager 15 · 2605 Brøndby · Telefon: 44 85 90 00
www.vanpee.dk · info@vanpee.dk

2014