

REBILD KOMMUNE

REBILD

HOBROVEJ/BUDERUPHOLMVEJ/NIBEVEJ

FUNKTIONSBESKRIVELSE

ADRESSE COWI A/S
Visionsvej 53
9000 Aalborg

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Baggrund	2
2	Trafikgrundlag	2
2.1	Kapacitetsberegning	3
3	Signalprojektering	5
3.1	Signalgrupper	5
3.2	Signalopstilling	5
3.3	Driftsform og programmer	5
3.4	Styredigram	6
3.5	Trafikstyringsfunktioner	7
3.6	Minimumsgrøntider	8
3.7	Mellemtider	9
3.8	Grøntidsforlængelse	9
3.9	Detektering	9
4	Dokumentfortegnelse	10

PROJEKTNR.

A227300

DOKUMENTNR.

001-NOT-001

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

03.03.2022

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

KVHA

KONTROLLERET

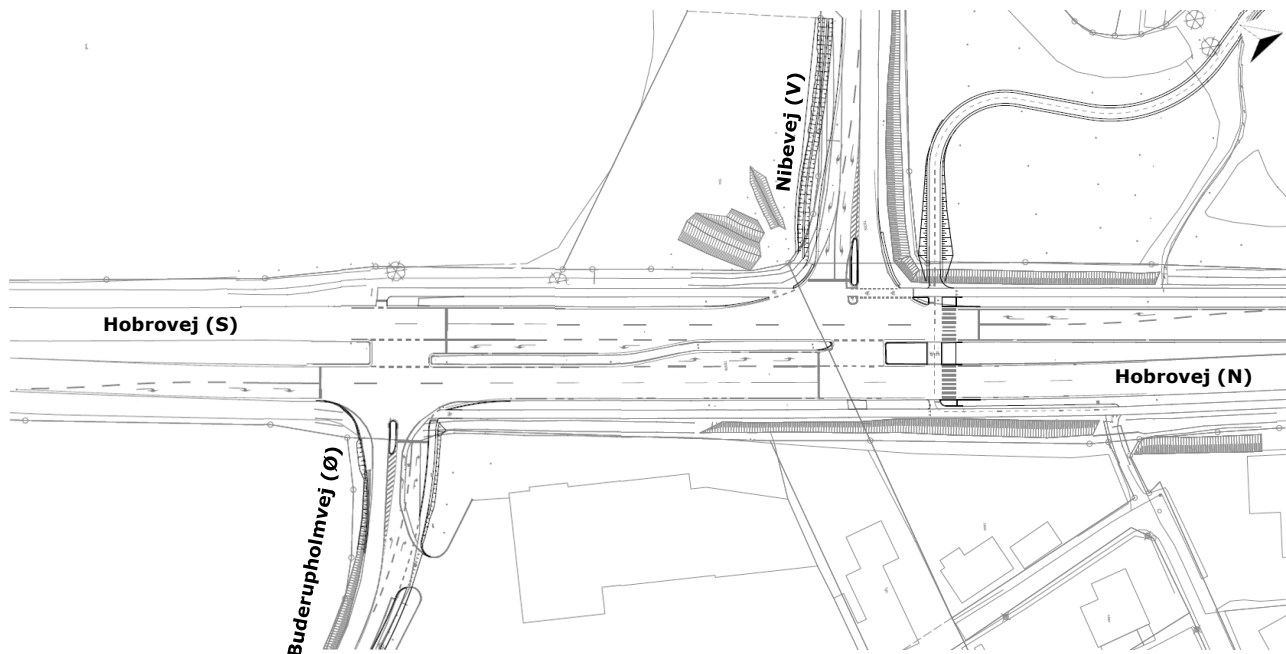
PTCH

GODKENDT

LIAN

1 Baggrund

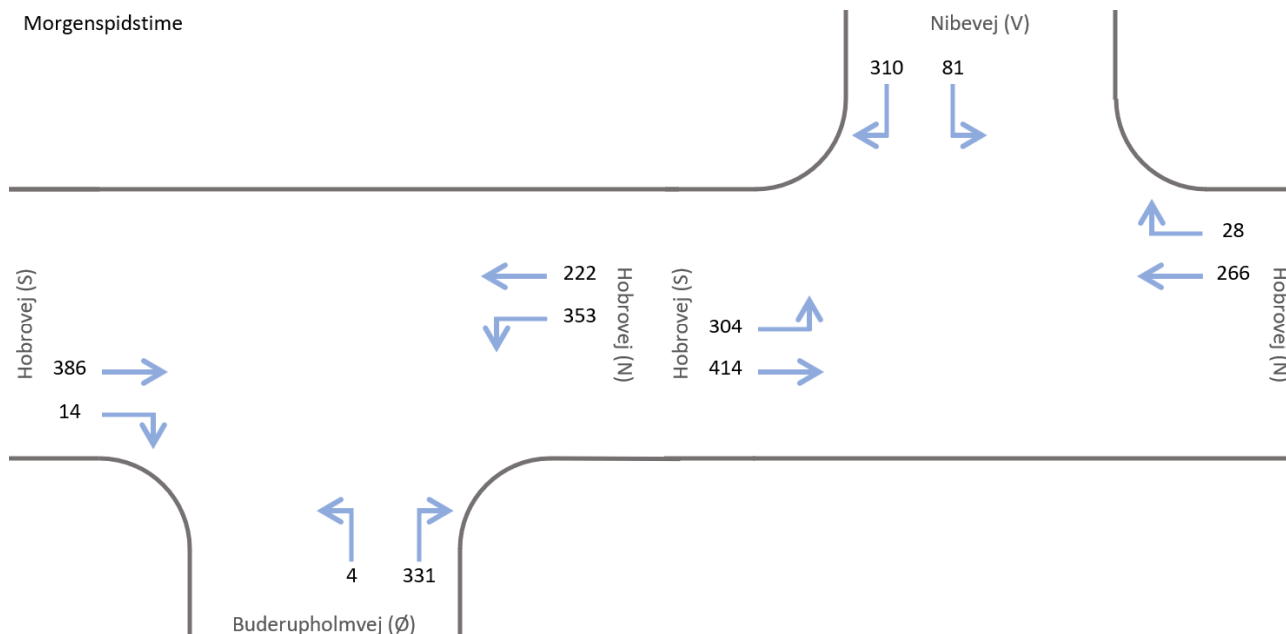
På Hobrovej mellem Støvring og Skørping skal et nyt dobbelt-signalanlæg erstatte to vigepligtsregulerede T-kryds. Det er krydsene Hobrovej/Nibevej og Hobrovej/Buderupholmvej, som samles i et nyt dobbelt-signalanlæg. På figur 1 er krydsudformningen illustreret.

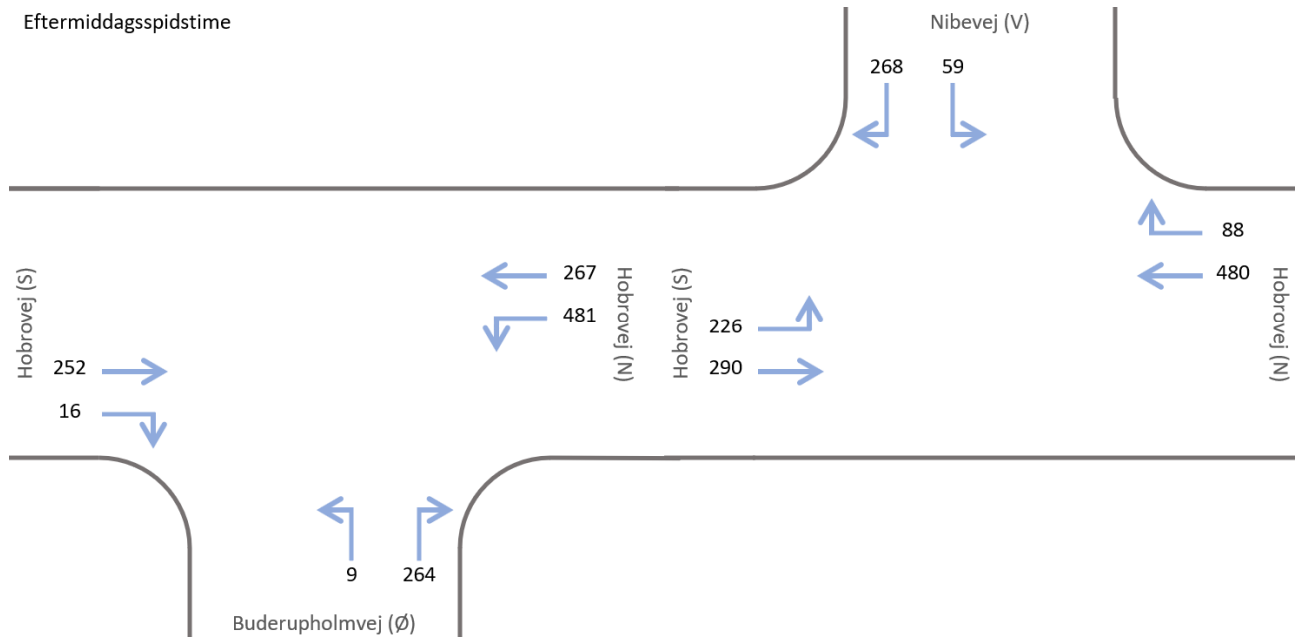


Figur 1 Krydsudformning.

2 Trafikgrundlag

Trafikgrundlaget er baseret på dataudtræk for år 2025 fra Rebild Kommunes trafikmodel og tidligere trafiktællinger nær det kommende signalregulerede kryds. Det anvendte trafikgrundlag fremgår af figur 2.





Figur 2 Trafiktal for motorkøretøjer – anvendt trafikgrundlag.

Som det fremgår af trafikgrundlaget, er de primære trafikstrømme de ligeudkørende på Hobrovej og højresvingende fra Nibevej og Buderupholmvej. En stor del af disse trafikanter kører i den anden del af dobbeltkrydset til venstre mod henholdsvis Nibevej og Buderupholmvej.

2.1 Kapacitetsberegning

Med udgangspunkt i trafikgrundlaget er der foretaget kapacitetsberegning i programmet DanKap. Den endelige grøntidsfordeling er bestemt på baggrund af en iterativ proces. I kapacitetsberegningen er de i signalgruppeplanerne angivne grøntider anvendt inklusiv fuld grøntidsforlængelse. Resultaterne af kapacitetsberegningerne fremgår af figur 3 - figur 6.

Vejgren	Kørespor	Middelførsinkelsen og kølængden i tilfartsspor			Brugerdefineret omløbstid Brugerdefinerede grøntider Omløbstiden er 72 sekunder		
		B	t s/Kt	n _{5%} Kt	Fase	Grøntid	Mellemtid efter
Hobrovej (N)	L	0,42	21	8	1	23	8
Hobrovej (N)	H	0,06	17	1	2	15	12
Hobrovej (S)	V	0,42	12	7	3	8	6
Hobrovej (S)	L	0,32	19	7			
Hobrovej (S)	L	0,32	19	7			
Nibevej (V)	V	0,36	33	4			
Nibevej (V)	H	0,42	13	8			

Figur 3 Kapacitetsberegning for morgenspidstimen (Hobrovej/Nibevej).

Vejgren	Kørespor	Middelforsinkelsen og kølængden i tilfartssporet		
		B	t s/Kt	n5% Kt
Hobrovej (N)	L	0,61	22	15
Hobrovej (N)	H	0,15	16	4
Hobrovej (S)	V	0,40	15	7
Hobrovej (S)	L	0,18	16	5
Hobrovej (S)	L	0,18	16	5
Nibevej (V)	V	0,30	37	4
Nibevej (V)	H	0,41	18	9

Brugerdefineret omløbstid
Brugerdefinerede grøntider
Omløbstiden er 82 sekunder

Fase	Grøntid	Mellemtid efter
1	33	8
2	15	12
3	8	6

Figur 4 Kapacitetsberegning for eftermiddagsspidstimen (Hobrovej/Nibevej).

Vejgren	Kørespor	Middelforsinkelsen og kølængden i tilfartssporet		
		B	t s/Kt	n5% Kt
Hobrovej (S)	L	0,65	25	13
Hobrovej (S)	H	0,03	16	1
Hobrovej (N)	V	0,58	18	9
Hobrovej (N)	L	0,09	5	1
Hobrovej (N)	L	0,09	5	1
Buderupholmvej (Ø)	V	0,02	28	1
Buderupholmvej (Ø)	H	0,45	14	9

Brugerdefineret omløbstid
Brugerdefinerede grøntider
Omløbstiden er 72 sekunder

Fase	Grøntid	Mellemtid efter
1	23	8
2	15	12
3	8	6

Figur 5 Kapacitetsberegning for morgenspidstimen (Hobrovej/Buderupholmvej).

Vejgren	Kørespor	Middelforsinkelsen og kølængden i tilfartssporet		
		B	t s/Kt	n5% Kt
Hobrovej (S)	L	0,32	17	8
Hobrovej (S)	H	0,03	14	1
Hobrovej (N)	V	0,63	14	11
Hobrovej (N)	L	0,10	4	1
Hobrovej (N)	L	0,10	4	1
Buderupholmvej (Ø)	V	0,05	33	1
Buderupholmvej (Ø)	H	0,41	18	8

Brugerdefineret omløbstid
Brugerdefinerede grøntider
Omløbstiden er 82 sekunder

Fase	Grøntid	Mellemtid efter
1	33	8
2	15	12
3	8	6

Figur 6 Kapacitetsberegning for eftermiddagsspidstimen (Hobrovej/Buderupholmvej).

Det skal dertil bemærkes, at signalprogrammerne i DanKap er indlagt som tidsstyrede med fuld grøntidsforlængelse og indkobling af alle signalgrupper i alle omløb. Dette er en simplificering, der bevirker, at trafikken i praksis forventes afviklet bedre end kapacitetsberegningen indikerer.

3 Signalprojektering

3.1 Signalgrupper

Signalanlægget er opbygget med følgende signalgrupper:

Hobrovej/Nibevej

- A1: Kørende fra Hobrovej (N)
- A2: Kørende fra Hobrovej (S)
- B1: Kørende fra Nibevej (V)
- B1Cy: Cyklister på tværs af Hobrovej (N) fra vest til øst
- B2Cy: Cyklister på tværs af Hobrovej (N) fra øst til vest
- bf: Fodgængere på tværs af Hobrovej (N)
- A2v: Venstresvingende fra Hobrovej (S)
- B1h: Højresvingende fra Nibevej (V)

Hobrovej/Buderupholmvej

- C1: Kørende fra Hobrovej (N)
- C2: Kørende fra Hobrovej (S)
- D1: Kørende fra Buderupholmvej (Ø)
- D2Cy: Cyklister fra cykelstien (V)
- C1v: Venstresvingende fra Hobrovej (N)
- D1h: Højresvingende fra Buderupholmvej (Ø)

A1, A2, B1 og B2 er almindelige 3-lys hovedsignaler, B1Cy, B2Cy og D2Cy er 3-lys cyklistsignaler, bf er et 2-lys fodgængersignal, A2v og C1v er 1-lys venstresvingsspille og B1h og D1h er 1-lys højresvingsspille.

3.2 Signalopstilling

I forbindelse med etablering af det nye signalanlæg skal der opsættes signalmaster og signallanterner. Signalopstillingen fremgår af signalplaceringsplanen, som findes i dokument A227300_TEG_2001, der er henvist til i dokumentfortegnelsen, afsnit 4 og er fastlagt i overensstemmelse med gældende vejregler.

3.3 Driftsform og programmer

Med henblik på at realisere en fleksibel trafikafvikling i krydset skal signalanlægget fungere frit trafikstyret med bindinger imellem de to anlæg med hvert sit program.

De to signalanlæg har et morgenprogram (P1), et eftermiddagsprogram (P2) og et lavtrafikprogram (P3), der anvendes uden for myldretidsperioderne. P1 og P3 er identiske og kan senere differentieres, såfremt der bliver behov for dette. P2 har samme struktur som P1 og P3 men med andre grøntider.

Signalanlægget udstyres med hvilestillingen præference. Signalanlægget vil der ved opretholde grønt for A1, A2, C1 og C2, såfremt der ikke er anmeldelse fra de øvrige signalgrupper.

Signalprogrammerne findes i dokumentet A227300-001-NOT-002, der er henvist til i dokumentfortegnelsen, afsnit 4.

3.4 Styredigram

Signalanlæggets faserækkefølge fremgår af styredigrammet, som er illustreret på figur 7.



Figur 7 Styredigram.

Signalgruppe A1, A2, C1 og C2 er fast anmeldte (præferencestilling), mens øvrige signalgrupper kun indkobles ved egen anmeldelse eller medanmeldelse.

Styredigrammets styreblokke gennemløbes sekventielt i den angivne rækkefølge, hvor kun blok 2a eller 2b kan indkobles i hvert omløb. De enkelte blokke indkobles kun såfremt, der er anmeldelse på en eller flere signalgrupper i blokken.

Anmeldelser:

- > A1, A2, C1 og C2 har fast anmeldelse og indgår i præferencestillingen
- > B1Cy, B2Cy og bf medanmelder hinanden gensidigt
- > B1Cy, B2Cy og bf medanmelder A2v og B1h
- > A2v medanmelder B1h

- > B1h medanmelder A2v, når der ikke er anmeldelse af B1
- > B1 medanmelder B1h
- > C1v medanmelder D1h
- > D1 medanmelder D1h
- > D2Cy medanmelder D1 og D1h

Forlængelser:

- > A1, A2, B1, A2v, B1h, C1, C2, D1, C1v og D1h har aktiv forlængelse og kan medforlænges
- > A1, A2, C1 og C2 medforlænger hinanden gensidigt (undtaget ved afkortning af forlængelsesperioden)
- > A2v og B1h medforlænger hinanden gensidigt
- > A2v og B1h medforlænger A2
- > B1 og B1h medforlænger hinanden gensidigt
- > C1v og D1h medforlænger hinanden gensidigt
- > C1v og D1h medforlænger C1
- > D1 og D1h medforlænger hinanden gensidigt

3.5 Trafikstyringsfunktioner

Signalanlægget er etableret med fuld trafikstyring uden samordning til andre signalanlæg.

Trafikstyringen sker vha. detektorer og bindinger mellem de forskellige signalgrupper. Til detektering anvendes radarer og spoler. Derudover anvendes fodgængertryk til detektering af fodgængere og cyklister. Funktionen af de enkelte detekteringszoner findes i dokumentet A227300_TEG_2101, der er henvist til i dokumentfortegnelsen, afsnit 4.

3.5.1 Bindinger imellem de to signalanlæg

- > Når det ene anlæg er skiftet til blok 2 og der fortsat er grønt, kan det andet anlæg også skifte til blok 2.
 - > Hvis der efterfølgende ikke er anmeldelse for blok 3 i nogen af anlæggene, vil begge anlæg skifte tilbage til hovedretningen uafhængigt af hinanden.
 - > Hvis der derimod er anmeldelse af blok 3 i blot ét af anlæggene, vil begge anlæg skifte til blok 3. De to anlæg vil herefter fastholde hinanden i blok 3 indtil forlængelsen er ophørt i begge anlæg, så anlæggene skifter tilbage til hovedretningen samtidigt.
- > Når det ene anlæg er skiftet til blok 2, og der anmeldes for blok 3 i det andet anlæg, men ikke for blok 2, vil begge anlæg skifte til blok 3. Anlægget, der står i blok 2, vil først skifte til blok 3, når minimumstider og eventuel trafikstyret forlængelse er afviklet.
- > Når det ene anlæg er skiftet til blok 3, og der fortsat er grønt for blok 3, kan det andet anlæg også skifte til blok 3. De to anlæg vil herefter

fastholde hinanden i blok 3 indtil forlængelsen er ophørt i begge anlæg, så anlæggene skifter tilbage til hovedretningen samtidigt.

- > Når der er grønt i begge anlæg for blok 3, tælles antallet af motorkøretøjer vha. detektorzone R2.6 (B1/B1h) og R6.5 (D1/D1h), der kører tættere på den foregående end 3,5 sekunder. Hvis antallet af motorkøretøjer overstiger 4 motorkøretøjer i 14 sekunder, afbrydes fastholdelsen af blok 3 i modsatte anlæg. Dette for at forhindre en lang passiv forlængelsesperiode for B1/B1h eller D1/D1h i de tilfælde, hvor der er tilpas med trafik fra B1/B1h eller D1/D1h til, at det er forsvarligt at C2 eller A1 får grønt bag rødt. Se s. 8 i dokumentet A227300-001-NOT-002.

3.6 Minimumsgrøntider

Der er generelt valgt lave minimumstider for at opnå en fleksibel trafikstyring. Minimumsgrøntiderne er angivet i tabel 1.

Signalgruppe	Minimumsgrøntid
A1	6
A2	6
B1	6
B1Cy	15
B2Cy	15
<i>bf</i>	15
A2v	6
B1h	4
C1	6
C2	6
D1	6
D2Cy	8
C1v	7
D1h	5

Tabel 1 Minimumsgrøntider for signalgrupperne.

3.7 Mellemtider

Mellemtiderne findes i mellemtidsmatricen, der findes i dokumentet A227300-001-NOT-002, der er henvist til i dokumentfortegnelsen, afsnit 4. Mellemtiderne er beregnet iht. vejreglernes vejledning "*Projektering af trafiksignaler, august 2018*". For de svingende trafikanter er der dog anvendt en lavere rømningshastighed på 7 m/s.

Mellemtiden fra A1 og C2 til de øvrige signalgrupper er sat to sekunder højere end den beregnede sikkerhedstid. Dette for at sikre en trafiksikker afvikling ved hurtigkørende køretøjer ved afslutning af grønt. De to sekunder er svarende til en mellemtidsforlængelse ved fuld udmåling af en trafikstyret fratidsforlængelse.

3.8 Grøntidsforlængelse

Signalanlæggets trafikstyrede grøntidsudmålinger består af én forlængelsesperiode.

2. forlængelsesperiode

Når der sker en fjendtlig anmeldelse, vil passage af detekteringszoner fortsat kunne forlænge en igangværende grøntid for den/de pågældende signalgrupper. Dette udformes, så trafikanter, der ankommer med en hastighed lidt under hastighedsbegrænsningen, kan opretholde grønt.

3.9 Detektering

Signalanlægget udstyres med radarer, hvortil der fastlægges passende detekteringszoner, og spoler. Radarerne og spolerne har til formål at detektere køretøjer samt cyklister. Radarerne placeres på høje signalstandere i krydset.

Funktionen af de enkelte detekteringszoner fremgår af detektorfunktionsskemaet og beskrives overordnet i det følgende:

- > I tilfartssporene etableres en detekteringszone 0-25 meter (0-10 meter for A2v (R2.5 og R2.6) og C1v (R4.4 og R4.5)) fra stoplinjen med anmeldende (undtaget præferenceretningen) og forlængende (undtaget A2v (R2.6), C1v (R4.5) og D1 (R6.4)) funktion i 2. forlængelsesperiode.
 - > R2.5 og R4.4 kan kun anmelde, når der forekommer anden anmeldelse, der bringer A1, A2, C1 og C2 ud af præferencestillingen.
- > I tilfartssporene etableres en detekteringszone 25-70 meter fra stoplinjen med anmeldende (undtaget præferenceretningen) og forlængende funktion i 2. forlængelsesperiode med ETA-kriterie.
- > I tilfartssporene for A2v og C1v etableres en detekteringszone hhv. 24-29 og 37-42 meter fra stoplinjen med anmeldende funktion ved en konstant belæg på 10 sekunder. Ved denne anmeldelse afkortes muligheden for forlængelse i 0-10 sekunder for A1, A2, C1 og C2, se s. 13 i dokumentet A227300-001-NOT-002, hvor det er vist med fuld afkortning (10 sekunder).
- > Efter stoplinjerne fra B1/B1h og D1/D1h etableres en detekteringszone hhv. -0,5-(-2) og -2-(-4) meter fra stoplinjen for B1/B1h og D1/D1h. Detekteringszonen har til formål at tælle antallet af motorkøretøjspassager. Hvis

antallet af motorkøretøjer overstiger 4 motorkøretøjer i 14 sekunder, afbrydes fastholdelsen af blok 3 i modsatte anlæg.

- > I tilfartssporet for A2v etableres en detekteringszone 25-70 meter fra stoplinjen (R2.2) med forlængende funktion. Forlængelsesperioden kan kun forekomme, når der er anmeldelse af B1Cy, B2Cy eller bf, hvor blok 2a indkobles. Dette for at sikre en rømning af stykket imellem de to anlæg for A2-retningen.
- > I tilfartssporene på cykelstierne etableres en spole (S1, S2 og S3) med anmeldende funktion for hhv. B1Cy, B2Cy og D2Cy.

Radar- og spolebestykningen og de tilhørende detekteringszoners placering og udstrækning fremgår af detektorplaceringsplanen A227300_TEG_2101, der er henvist til i dokumentfortegnelsen, afsnit 4.

4 Dokumentfortegnelse

Beskrivelse	Dokument nr.
Styredigram	A227300-001-NOT-002 (s. 1)
Sikkerhedsmatrice	A227300-001-NOT-002 (s. 2)
Mellemtidsmatrice	A227300-001-NOT-002 (s. 3)
Signalgruppeplaner	A227300-001-NOT-002 (s. 4-16)
Detektorfunktionsskema	A227300-001-NOT-002 (s. 17)
Tidspunkter for programskifte	A227300-001-NOT-002 (s. 18)
Signalplaceringsplan	A227300_TEG_2001
Detektorplaceringsplan	A227300_TEG_2101