



Rundkørsel ved Øster Lindet

Udformningsrapport

Kim Kjærsgaard

Afgangsprøjet



AALBORG UNIVERSITET
STUDENTERRAPPORT

Forside foto: Rute 25, Vej nummer H321 ved Øster Lindet i sydlig retning

Projekttitel	Rundkørsel ved Øster Linde
Projekttype	Afgangsprojekt
Forfatter	Kim Kjærsgaard
Periode	17. oktober 2014 til 13. januar 2015
Studerende ved	Byggeri og anlæg ved Aalborg Universitet i Esbjerg
Vejleder	Jens Schmidt, NIRAS
Tak til:	Vianova Systems Denmark A/S for udlån af PC programmet Novapoint Jan Luxenburger, Luxenburger Trafiksikkerhed & Vejteknik Steen Stockholm Sørensen, COWI

Synopsis:

Dette projekt er udarbejdet af Kim Kjærsgaard som afslutning på Diplomingeniørstudiet inden for Byggeri og Anlæg ved Aalborg Universitet i Esbjerg. Projektet er fordelt over tre rapporter; Hovedrapport, Placeringsrapport og Udformningsrapport.

Projektet er valgt for at tilegne viden og erfaring inden for projektering af rundkørsler i åbent land og er projekteret ud fra Vejdirektoratets Vejregler. Selv om en projektering af et vejanlæg følger de gældende vejregler, er dette i sig selv ikke en garanti for løsningen har en god trafiksikkerhed.

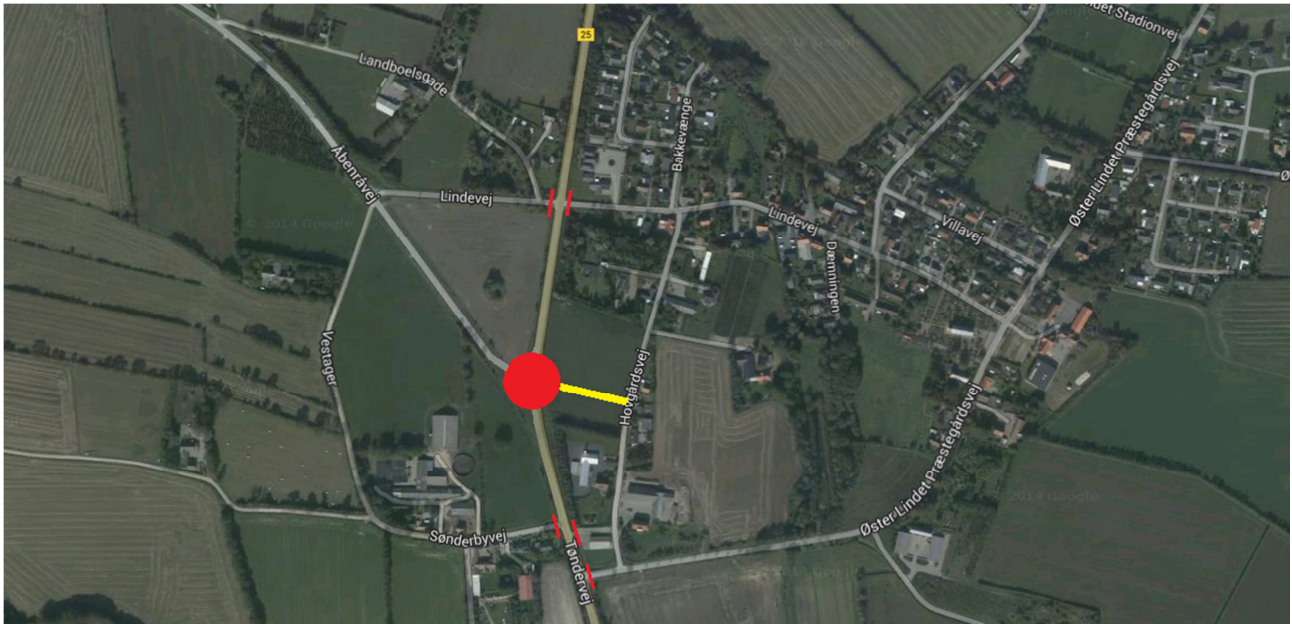
Projektet vil derfor inkludere trafiksikkerhed ud fra nuværende vidensniveau og omfatter valg af placering og udformning af en rundkørsel ved Øster Lindet.

Indholdsfortegnelse

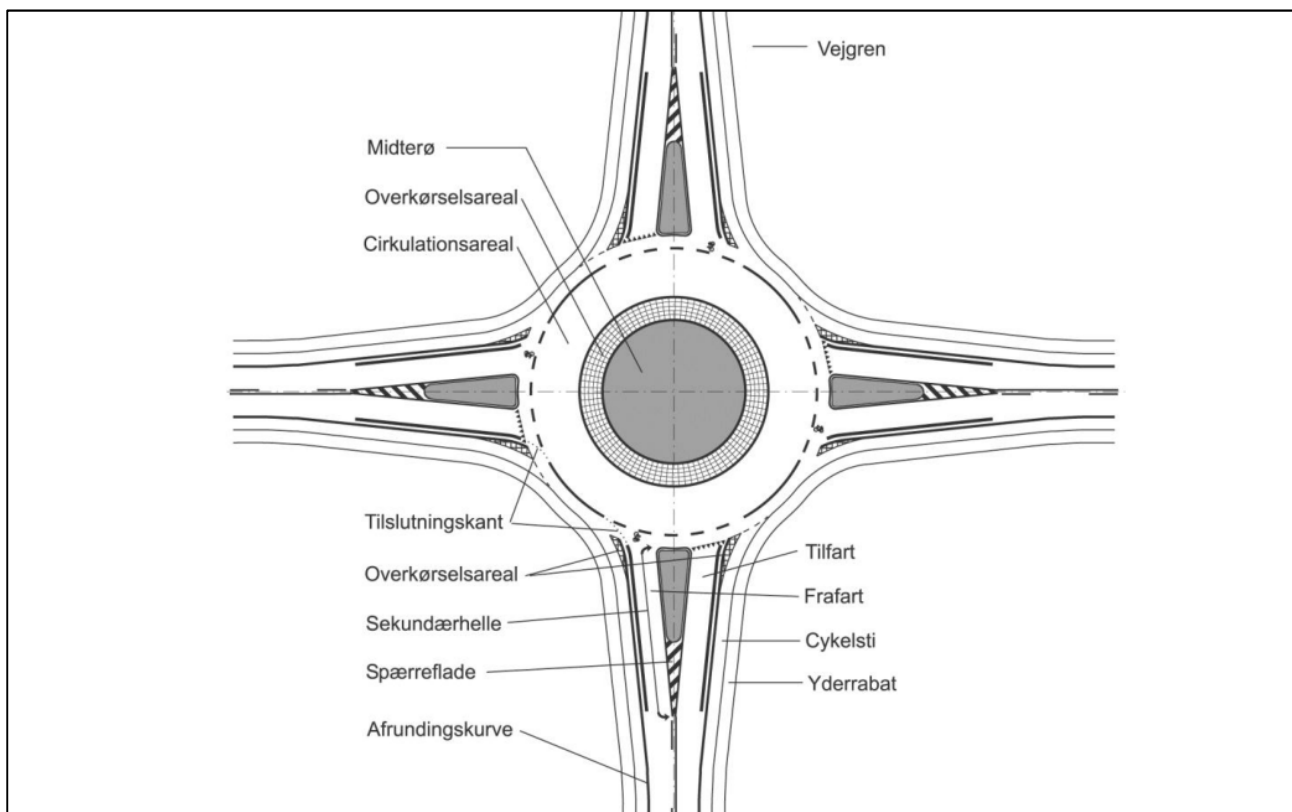
1. Indledning	4
1.1 Uheld i rundkørsler	5
1.2 Valg af dimensionsgivende og tilgængelighedskrævende køretøjer.....	6
1.3 Valg af planlægningshastighed	8
1.4 Bestemmelse af midterøes størrelse.....	8
1.5 Placering af midterøen	13
1.6 Rundkørslen fra oven	15
1.7 Bestemmelse af hældningen	15
1.8 Sekundærheller	16
1.9 Bredderne af til- og frafarten	18
1.10 Oversigtsforhold i Tilfarter	18
1.11 Kørekurveanalysen	19
1.12 Afgræsninger	20
1.13 Yderrabatter	21
1.14 Belysning	21
1.15 Skiltning.....	21
1.16 Vejbefæstninger	23
1.17 Afspærring af veje	23
1.18 T-kryds og den nye strækning	25

1. Indledning

Opbygningen af denne rapport tager udgangspunkt i Vejdirektoratet håndbog; Rundkørsler i åbent land. Placeringsområdet blev fastlagt i Placeringsrapporten og denne rapport vil fastslå den præcise placering, samt udformning.



Figur 1: Valgte placeringsområde fra Placeringsrapporten



Figur 2: Principskitse af en 1 sporet rundkørsel med cykelsti

1.1 Uheld i rundkørsler

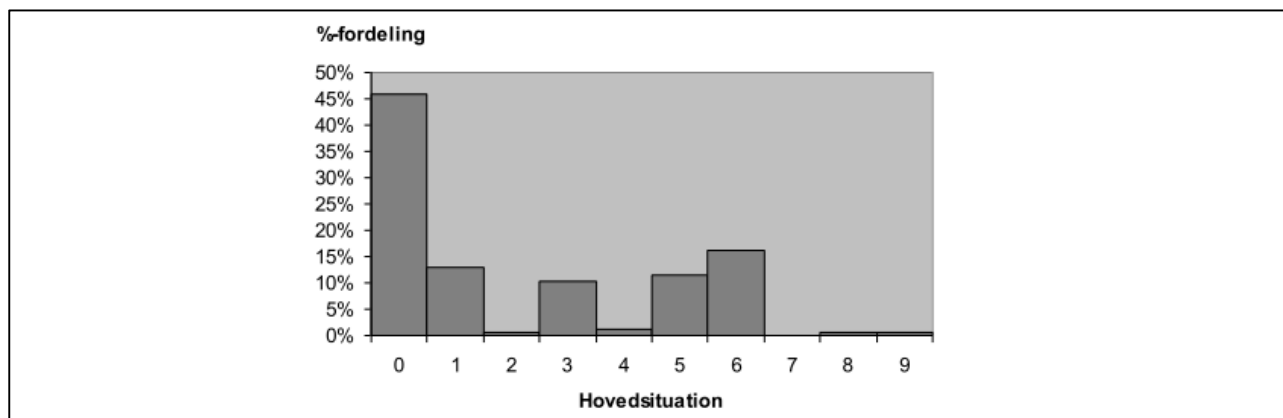
Dette afsnit tager udgangspunkt i Vejdirektoratets håndbog ”Planlægning af kryds i åbent land”.

I perioden 2002-2006 blev der årligt indberettede ca. 6.200 uheld med personskade på det danske vejnet. Af disse uheld finder ca. 2.600 sted i det åbne land, dvs. uden for bymæssig bebyggelse. Disse ca. 2.600 uheld resulterer årligt i ca. 3.800 personskader, heraf ca. 270 dræbte. Uheldene er defineret af Danmarks Statistik og opstillet i 10 hovedsituationer.

Hovedsituation	Beskrivelse
0	Eneuheld
1	Uheld mellem ligeud kørende på samme vej med samme kurs uden svingning
2	Uheld mellem ligeud kørende på samme vej med modsat kurs uden svingning
3	Uheld mellem kørende på samme vej med samme kurs og med svingning
4	Uheld mellem kørende på samme vej med modsat kurs og med svingning
5	Uheld mellem krydsende køretøjer uden svingning
6	Uheld mellem kørende på hver sin vej med svingning
7	Uheld med parkeret køretøj
8	Uheld med fodgængere
9	Uheld med dyr eller genstande på eller over kørebanen

Tabel 1: Beskrivelse af hovedsituation

Gældende for perioden 2002-2006 er hovedsituations procentfordelingen af uheld for rundkørsler opstillet i figur 3.



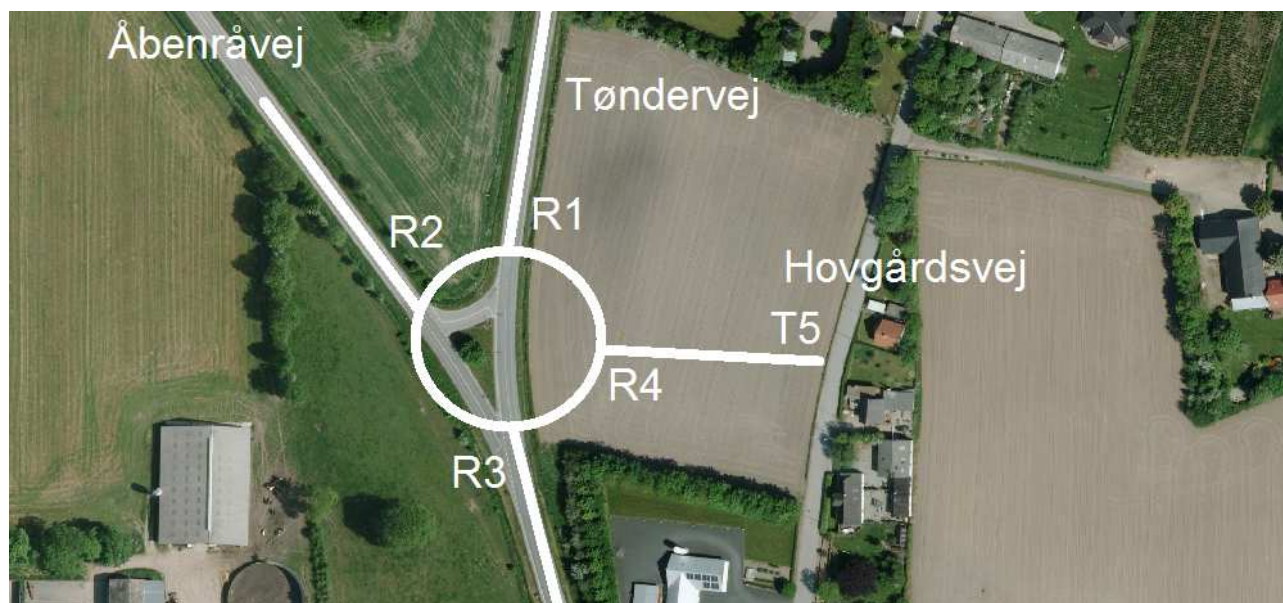
Figur 3: Procentfordeling af hovedsituationer for uheld i rundkørsler gældende for perioden 2002-2006

Fra Håndbogen:

”Erfaringen viser, at for høj fart er årsag til mange eneuheld, hvor det havarerede køretøj havner på midterøen eller i rundkørselens umiddelbare nærhed. Træer bør således ikke udgøre noget faremoment. Langs vejgrenene kan der plantes træer uden for sikkerhedszonen, se håndbog om Grundlag for udformning af trafikarealer, men disse træer bør ikke vise et vejforløb på den anden side af rundkørslen.”

1.2 Valg af dimensionsgivende og tilgængelighedskrævende køretøjer

Ud fra trafikmængder og det omkringliggende vejnet er det vurderet at vejgrenene har følgende dimensionsgivende, tilgængelighedskrævende, hastighedsgivende køretøjer.



Figur 4: Vejgrene i rundkørsel og nyt T-kryds

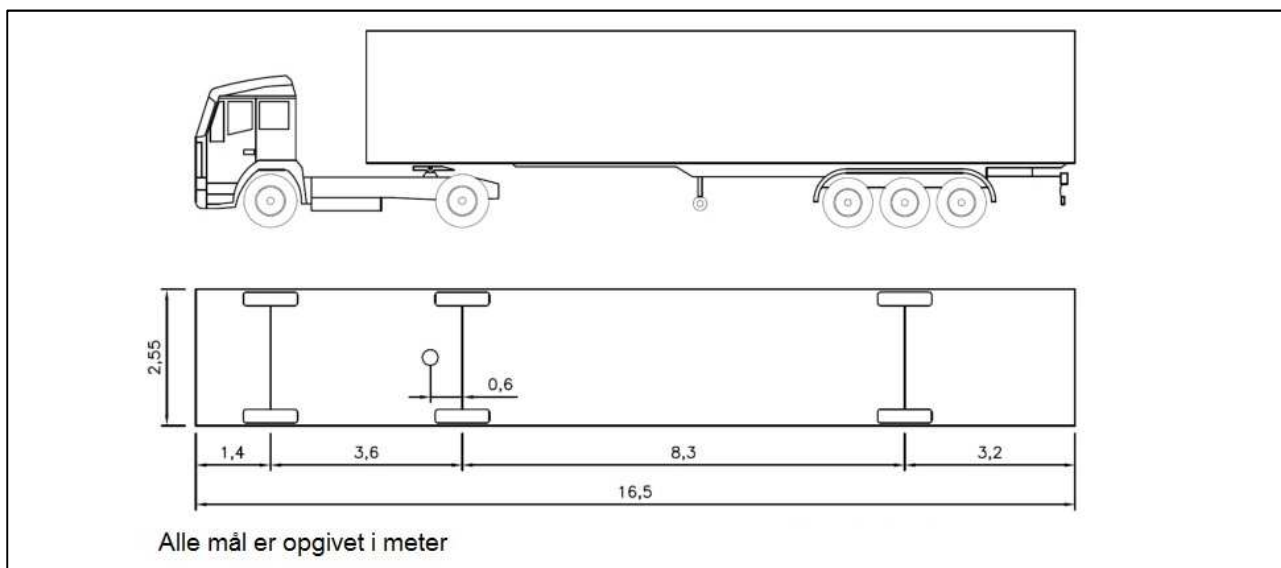
Gren		Dimensionsgivende	Tilgængelighedskrævende	Hastighedsgivende
R1	Tilfart	Modulvogntog (MVT3)	Specielkøretøj (SK22)	Personbil (PB)
R1	Frafart	Modulvogntog (MVT3)	Specielkøretøj (SK22)	Personbil (PB)
R2	Tilfart	Sættevogntog (SVT)	Specielkøretøj (SK22)	Personbil (PB)
R2	Frafart	Sættevogntog (SVT)	Specielkøretøj (SK22)	Personbil (PB)
R3	Tilfart	Modulvogntog (MVT3)	Specielkøretøj (SK22)	Personbil (PB)
R3	Frafart	Modulvogntog (MVT3)	Specielkøretøj (SK22)	Personbil (PB)
R4	Tilfart	Sættevogntog (SVT)	-	Personbil (PB)
R4	Frafart	Sættevogntog (SVT)	-	Personbil (PB)
T5	Tilfart	BUS 12	Sættevogntog (SVT)	Personbil (PB)
T5	Frafart	BUS 12	Sættevogntog (SVT)	Personbil (PB)

Tabel 2: Oversigt over vejgrenens tilgængelighedskrævende, dimensions- og hastighedsgivende køretøjer

Busser op til 12 meter længde (BUS 12) anvendes i bybusstrafik og på mindre busruter i det åbne land. Mens busser fra 12 til 13,7 meter længde (BUS 13,7) anvendes til bybusstrafik og på større oplands- og regionale busruter. Endvidere har der siden 2004 også været tilladt at bruge busser der er op til 15 m længde (BUS 15), men disse er indtil videre kun haft begrænset anvendelse i Danmark.

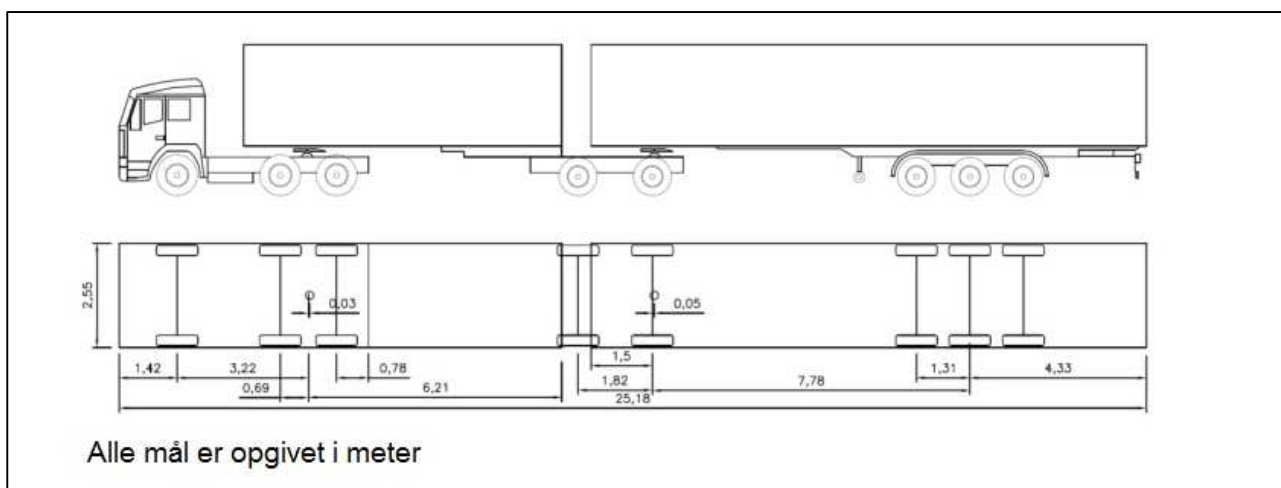
Ved anvendelse af busser med en længde på over 12 m til lokal eller regional rutekørsel, skal disse jf. trafikselskabslovens bestemmelser herom, kræves forudgående tilladelse fra vejmyndigheden. Derfor er der ud fra dette, oplandet, samt de nuværende og de forventede busruter valgt at benytte BUS 12 til T-krydset.

Sættevogntoget (SVT) stiller ved svingning og i rundkørsler normalt større arealkrav end påhængsvogntog og lastbilen med kærre.



Figur 5: Sættevogntoget (SVT)

Modulvogntog (MVT) kan være et op til 25,25 m langt vogntog, der er koblet sammen af 2 eller 3 standard køretøjsenheder, og må veje op til 60 tons.



Figur 6: Modulvogntog (MVT)

Specialkøretøjet (SK) kan være op til 22 m langt når køretøjet har fast bagaksel, mens det kan være op til 26 m med automatisk tvangsstyrede aksler, samt op til 30 m med manuelt tvangsstyrede

aksler, dog skal den forreste aksel være uden tvangsstyring. Da arealbehovet for de tre ovennævnte er stort set ens er der valgt at benytte SK22.

Landbrugskøretøjer kan have en længde op til 18,75 m og en bredde op til 3,3 m. Dog kan bredden være større og længden være op til 22 meter, hvis der køres mellem en maskinstation og dennes kunder, samt ved kørsel mellem ejere af samme køretøj.

1.3 Valg af planlægningshastighed

Planlægningshastigheden op til rundkørslen er forskellige. På den nye vejstrækning kort efter udkørsel fra rundkørslen opsættes en byport, så bilister kan tilpasse deres kørsel til de kommende byzoneforhold ved T-krydset, samt bilister på vej hen mod rundkørslen forbliver i 50 km/t zone.

Gren	Planlægningshastighed (km/t)	Erkendelsesafstand
R1	80	215 meter
R2	80	215 meter
R3	80	215 meter
R4	50	105 meter
T5	50	105 meter

Tabel 3: Planlægningshastighed og erkendelsesafstand

Ind- og udkørselshastighed mellem cirkulation og tilslutningerne skal være lig eller mindre end 30 km/t. Køremåden afgør hastigheden i cirkulationsarealet.

Normalt anvendes køremåde A, der svarer til fri fremkommelighed og derfor valgt for rundkørslen. Der forligger kun Æ10 værdier for Tøndervej, men selv med fremskrivning vurderes at den forventede trafikmængde af busser og lastbiler på den nye strækning og i T5 er meget lav.

Derfor er køremåde B der svarer til begrænset fremkommelighed valgt. Dermed kan T-krydset gøres smallere, hvilke vil sænke ind- og udkørselshastigheden for personbiler med øget trafiksikkerhed til følge.

Gren	Køremåde
R1, R2, R3, R4	A
T5	B

Tabel 4: Oversigt over køremåde

1.4 Bestemmelse af midterøs størrelse

Rundkørslen skal designes, så billister ikke har et godt gennemkig i midterøen. Da gennemkig kan medføre billister overser rundkørslen, samt bilister vælger en for høj indkørselshastighed. Derfor skal midterøen helst dække for til- og frafarter på modsatte side. Store midterøer medfører forøget areal og materialeforbrug, hvilke giver unødige meromkostninger, samt øget cirkulationshastighed

der øger risikoen for uheld og deres alvorlighed. Derfor skal midterøens størrelse være en afvejning mellem trafiksikkerhed, fremkommenlighed, økonomi, æstetik og indpasning i omgivelserne.

Rundkørslen vælges som en 1- sporet rundkørsel, da alle rundkørslens vejegrene er 2 sporet veje (et spor i hver retning), samt tilslutningerne til rundkørslen bliver derfor 1 spor. Da rundkørsler med et fuldt 2-sporet cirkulationsareal, men uden 2-sporede til- og frafarter anlægges ikke. Samt et cirkulationsareal med 2 kørespor er mindre trafiksikret end 1 sporet cirkulationsarealer.



Figur 7: Cirkulationsareal med 2 spor og til- og frafarter med 1 spor - Strandby Plads i Esbjerg

Figur 2.2.2 i "Rundkørsler i åbent land" angives der forskellige udformede rundkørsler med SVT som dimensionsgivende køretøj og SK som tilgængeligkrævende køretøj.



Figur 8: Rundkørsel med gennemkig - Kirkevej og Ribelandevej i Abild

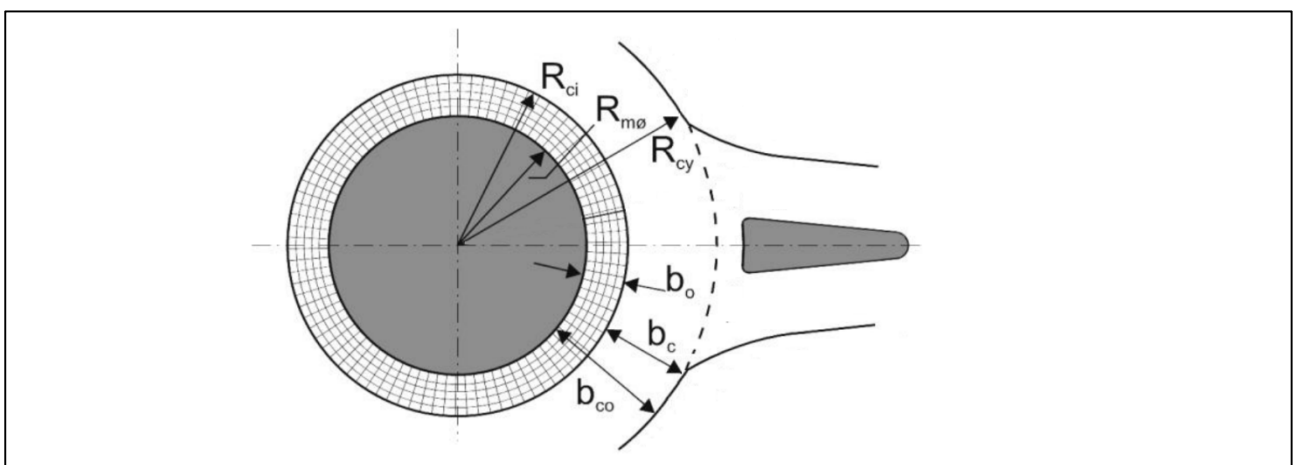
I basis udformning er midterøens radius på 10 meter, da denne diameter er mest sikker, samt der kan opstå gennemkig for at sikre tilfredsstillende oversigtsforhold ved radius under 10 meter. Gennemkig kan medføre højere indkørselshastigheder.

Da der køres med høj fart på Tøndervej er bilisternes erkendelighed vigtigt, da dette vil få bilisterne til at tilpasse deres hastighed med lavere risiko for uheld. Samt rundkørslen skal kunne håndtere modulvogntog er en midterø med en radius på 10 meter blevet vurderet for lille.



Figur 9: Radius til yderste begrænsningslinje i cirkulationsarealet på 20, 22, 24 meter

Midterøens radius ($R_{mø}$) vælges til 15 meter (grøn cirkel på Figur 9) for at øge rundkørselens synlighed og dermed erkendelse, samt for at sikre der ikke sker gemmekig skal midterøen beplantes med Spirea, der både er saltolerant og påkørselsvenlig, samt ved blomst giver en synlig effekt.



Figur 10: Radier til begrænsningslinjerne for en rundkørselens centrale elementer

Mellem midterøen ($R_{mø}$) og cirkulationsarealet (R_{ci}) anlægges et overkørselsareal med en bredde (b_o) på 4 meter, som tilgængelighedskrævende kørekøjer kan benytte. Overgangen imellem cirkulationsareal og overkørselsarealet udføres med en lysegrå rabatkantsten sat i beton. Overkørselsarealet skal hæves 5-8 cm i forhold til cirkulationsarealet og udføres med en rød SMA asfalt med en svag rumlerille. Så overkørselsarealet ikke er visuelt ens med cirkulationsarealet, samt dette vil give en svag rystelse i rattet ved overkørsel og dermed afholde personbiler fra at benytte overkørselsarealet for at opnå en højere gennemkørselshastighed.



Figur 11: Cirkulations og overkørselsareal i ens farve – Skovvej og Vester Allé i Vejle

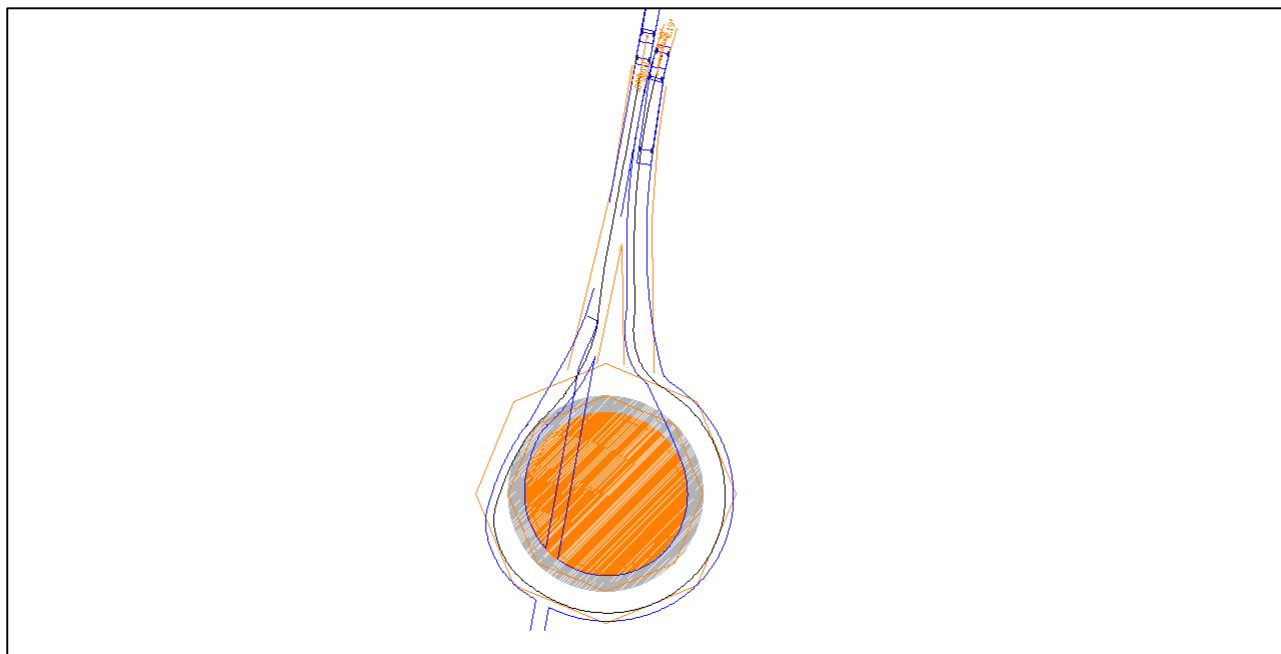


Figur 12: Cykelsti med asfalt og andre arealer med brosten - Ryttergårdsvej og Farum Hovedgade i Farum

Cirkulationsarealets radius er valgt til 6 meter med kantbaner på 0,5 meter på begge sider af køresporet. Hvis cirkulationsarealet bliver for bredt vil dette kunne medføre en utilsigtet øget cirkulationshastighed for personbiler, mens et for smalt cirkulationsareal kan opfattes som ubehageligt og medføre u hensigtsmæssige gennemkørselser for de dimensionsgivende køretøjer.

Hvis bilister ikke guides ordenligt igennem rundkørslen eller deres fokus flyttes hen på noget uhensigtsmæssigt kan dette øge risikoen for uheld eller påkørsel af rundkørslens elementer.

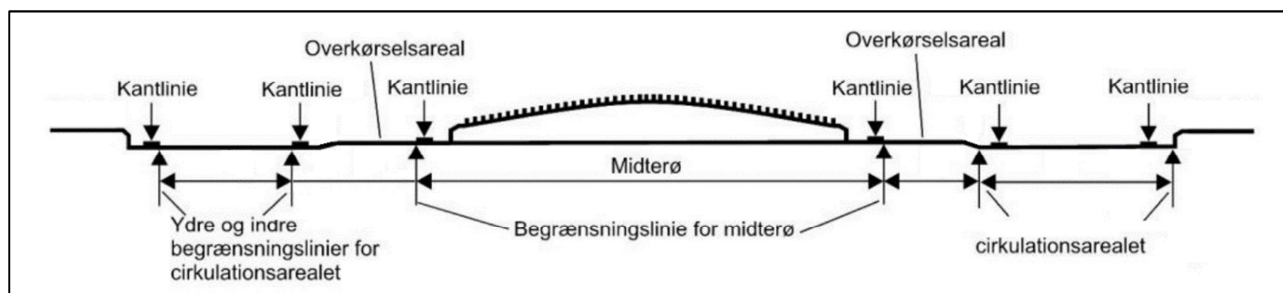
De valgte dimensioner er afprøvet med kørekurver for dimensionsgivende og tilgængelighedsskrævende køretøjer i PC programmet V-turn fra Novapoint (Figur 13).



Figur 13: SK22 kørekurveanalyse af rundkørslens valgte diametre

Opsummering	
Midterø diameter:	30 meter
Overkørbart areal omkring midterø:	3 meter
Cirkulationsareal:	6 meter bestående af: Kørespor på 5 meter 2 x kantbaner a 0,5 meter
Ydre diameter:	48 meter

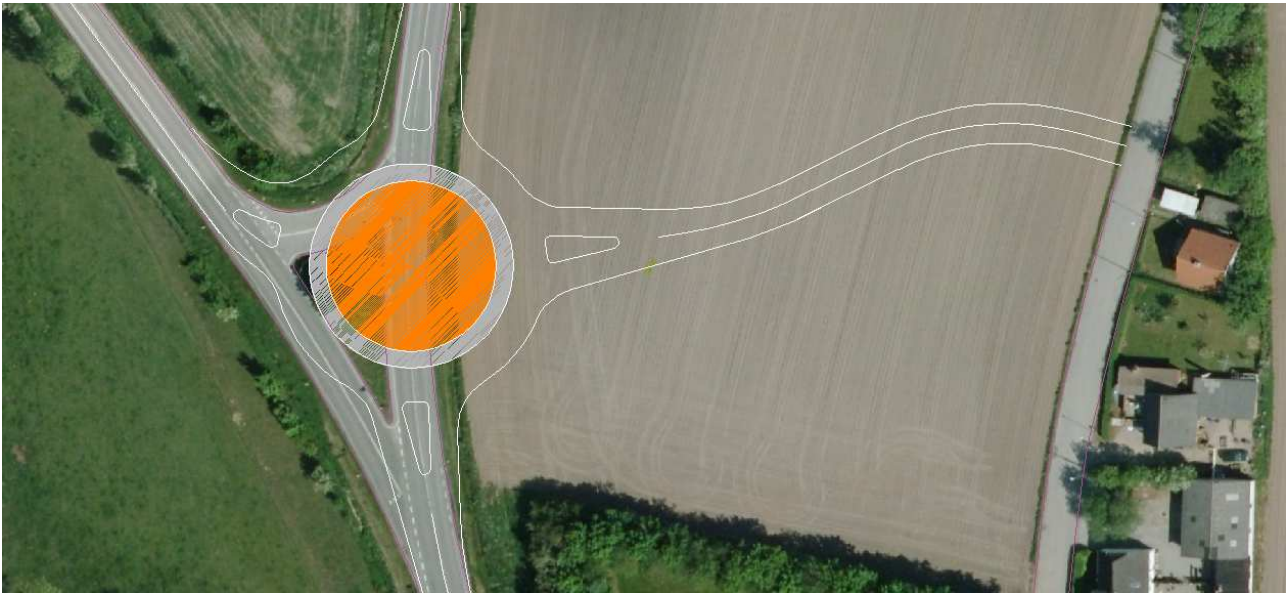
Tabel 5: Rundkørslens dimensioner



Figur 14: Rundkørslens tværsnit

1.5 Placering af midterøen

For at øge erkendelsen af rundkørslen og dermed trafiksikkerheden er det vigtigt, at rundkørslen er synlig for alle bilister på vej mod rundkørslen. Erkendelsen på vejgrene R1, R2 og R3 skal med en planlagt hastighed på 80 km/t være til stede inden 215 meter fra rundkørslen. Centrummet placeres tæt på bakketoppen ved Y-krydset, da dette giver de bedste sigtforhold for bilister fra R1, R2 og R3, men medfører et skrappt drej fra R2 ud på Åbenråvej.



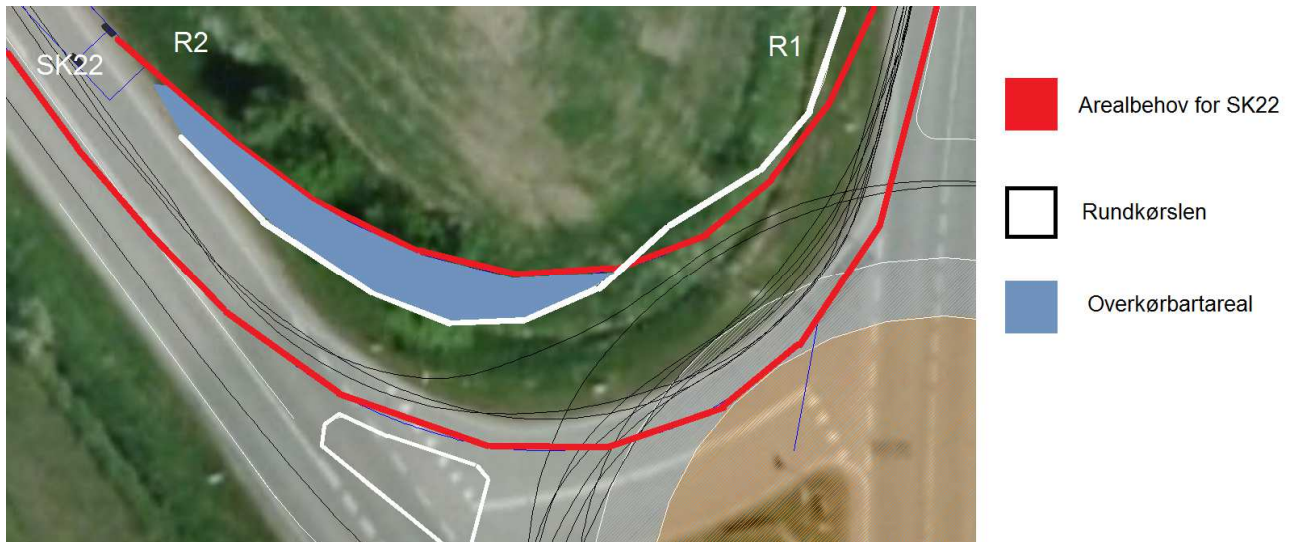
Figur 15: Første placering af rundkørsel og T-kryds

Derefter indtegnes kørekurverne for de dimensionsgivende og tilgængelighedskrævende køretøjer ud fra deres køremåde.



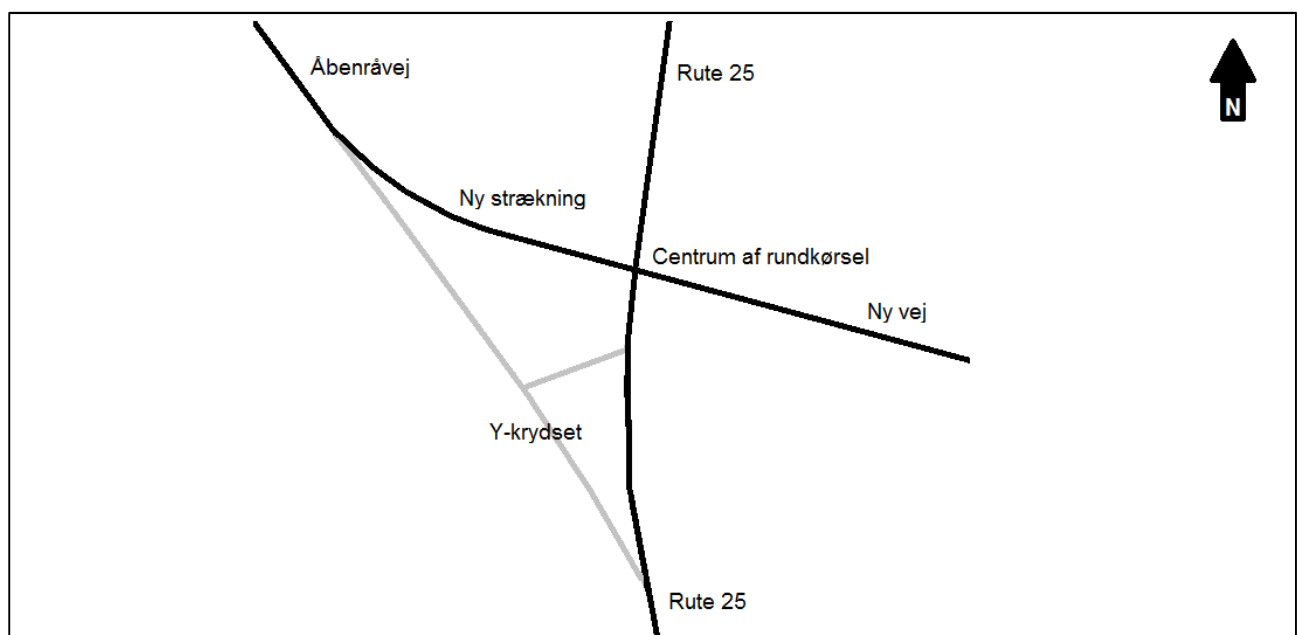
Figur 16: Kørekurvsanalyse med dimensionsgivende og tilgængelighedskrævende køretøjer

Den første placering blev efter kørekurveanalyse af til- og frafarter forkastet (Figur 16), da den udover en skrap kurve for bilister på vej ud på Åbenråvej, også ville medføre et bredt overkørselsareal ved frafarten i R2 (Figur 17).



Figur 17: Kørekurve for SK22 fra R1 til R2

Ved at rykket rundkørslen lidt mod nord ad Tøndervej, kan vejene i rundkørslen krydse hinanden mere vinkelret (Figur 18) og dermed få næsten samme afstand mellem vejgrenene i rundkørslen. Afstanden mellem vejgrenes vejmidte er over 20 meter. Det overkørbare areal i R2 frafarten bliver optimeret, da tilgængelighedskrævende køretøjer ikke længere skal dreje skraft ved udkørsel til R2. Dette understøttes yderligere, da R2 tilslutningen nu udføres med en lige strækning på 15 meter, samt den efterfølgende kurve ud på Åbenråvej er bløderede end i den første placering.

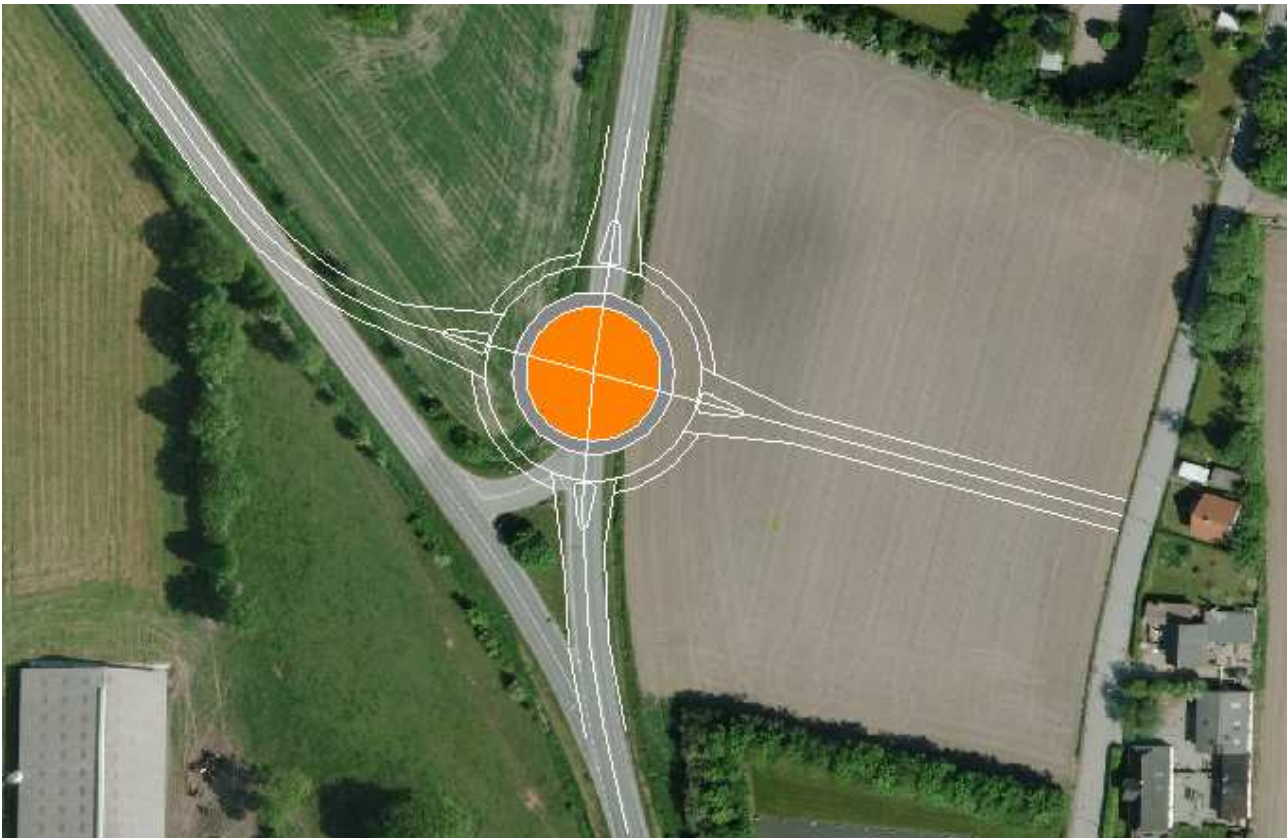


Figur 18: Skitse af rundkørselscentrum ved endelig placering

Grundet problemer med at anvende Novapoint, blev det ikke muligt at udføre en ny kørekurveanalyse for den endelige placering.

1.6 Rundkørslen fra oven

Kørekurveanalysen viser rundkørslen med de valgte dimensioner kan afvikle de forventede køretøjer. Rundkørslen bliver placering som vist på figur 19. På tegning 2 ses en oversigt over rundkørslen indtegnet med rødt i de nuværende forhold, Samt på tegning 3 ses en situationsplan med udkastet til den nye kørekurveanalyse. Da kørekurveanalysen blev opgivet blev udkastet ikke optimeret til det endelige design.



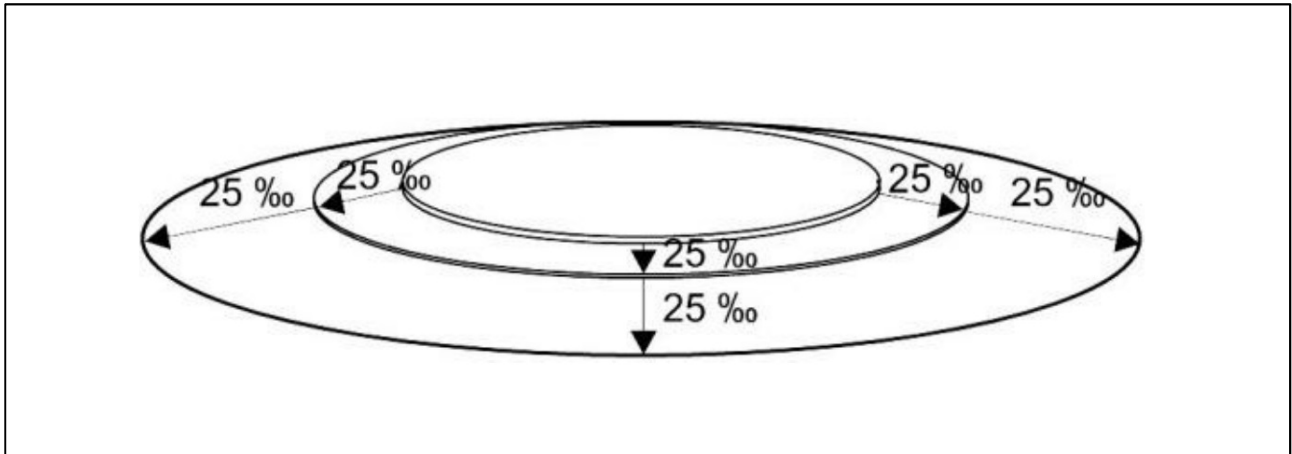
Figur 19: Rundkørslen set fra oven

Da de omkringliggende veje afspærres med bomme, skal visuelle udtryk også ændres så det er tydeligt at vejen er afspærret, samt ændres eller fjernes forældede skilte. Dermed skal trafikken ledes til Øster Lindet via en ny strækning fra rundkørslen til Hovgårdsvej. Den nye strækning tilsluttes på Hovgårdsvej med et T-kryds, der bliver behandlet i afsnit 1.18.

1.7 Bestemmelse af hældningen

Det forudsættes rundkørslen placeres på et terræn med en hældning på 0 ‰ (plant terræn). Da rundkørslen ikke længere anlægges på bakketoppen der er et toppunkt, vil dette medføre en tilpasning af området omkring rundkørslen, der ikke er medtaget i dette projekt.

Rundkørselen udføres som en tallerkenform med et maksimalt fald på 25 ‰ i overkørselsarealet og cirkulationsarealet (Figur 20).



Figur 20: Grundlæggende hældninger i rundkørslen

Vejgrenene er udformet som tagformet med en hældning på 25 ‰ fald. Afvanding af rundkørslen sker mellem vejgrenene, hvor der opsættes Ø315 mm fladriste yderst i kantbanen. Brøndene kan enten var tilsluttet kloaknettet eller være tilsluttet en LAR løsning. Afvandingen er ikke medtaget i projektet. Midterøens hældning vælges til 15 ‰ med toppunkt i centrum.

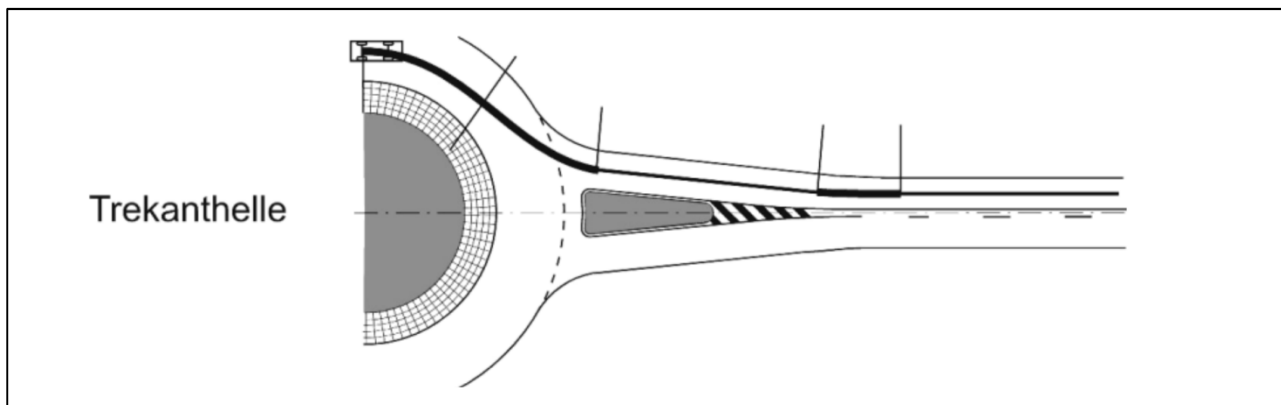
1.8 Sekundærheller

Sekundærhellen bør normalt etableres i alle rundkørsels vejgrene og er en af de vigtigste elementer i rundkørslen. Dette skyldes udformningen af sekundærhellen sammen med størrelsen af rundkørsels midterø, cirkulations- og overkørselsarealer, samt tilslutningskanten fastlægger forsætningen og forsætningsstrækningen, der er bestemmende for ind- og udkørselshastigheden.

Sekundærhellen er placeret mellem til og frafarterne og har følgende funktioner:

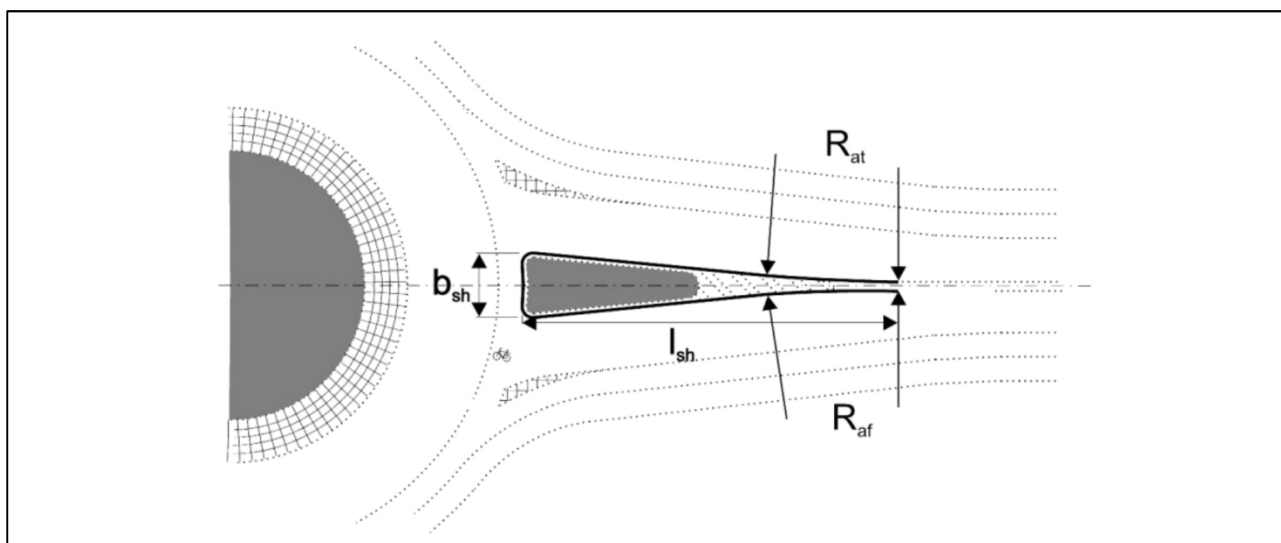
- Tydeliggørelse af rundkørsels tilstedeværelse
- Afbøjning forsætning (afbøjning) af indkørende trafik
- Tilvejebringelse af ind- og udkørselshastigheden på højst 30 km/t
- Adskillelse af ind- og udkørende trafik
- Støtte til cirkulerende trafikanters krydsning af vejgrenene
- Placering af færdsels- og vejvisningstavle

Til dette projekt er der valgt Trekantsheller, da de i dette projekt giver den bedste trafiksikkerhed.



Figur 21: Principskitse af en Trekantshelle, markerede områder virker hastighedsdæmpende

Til brug i kørekurveanalyse anlægges sekundære heller med en bredde på 5 meter (b_{sh}) og længde (l_{sh}) på 20 meter. For at optimere kørekurverne eller overkørbararealer kan tilpasninger af helle anlægget forekomme under eller efter kørekurveanalysen. Udgangsbredden på 5 meter er valgt, da midterøen er større end basisudformningen, samt rundkørslen med fordel kan klargøres, så der senere kan oprettes støttepunkter til bløde trafikanter i Sekundærhellerne.



Figur 22: Bredde og længde for Sekundærhelle

Sekundærhellen kan enten udformes som symmetrisk eller asymmetrisk, hvilke afgøres efter kørekurveanalysen.

1.9 Bredderne af til- og frafarten

Til brug i kørekurveanalysen blev følgende valgt

Tilfarter: 3,0 meter + 2 x 0,5 meter kantbane

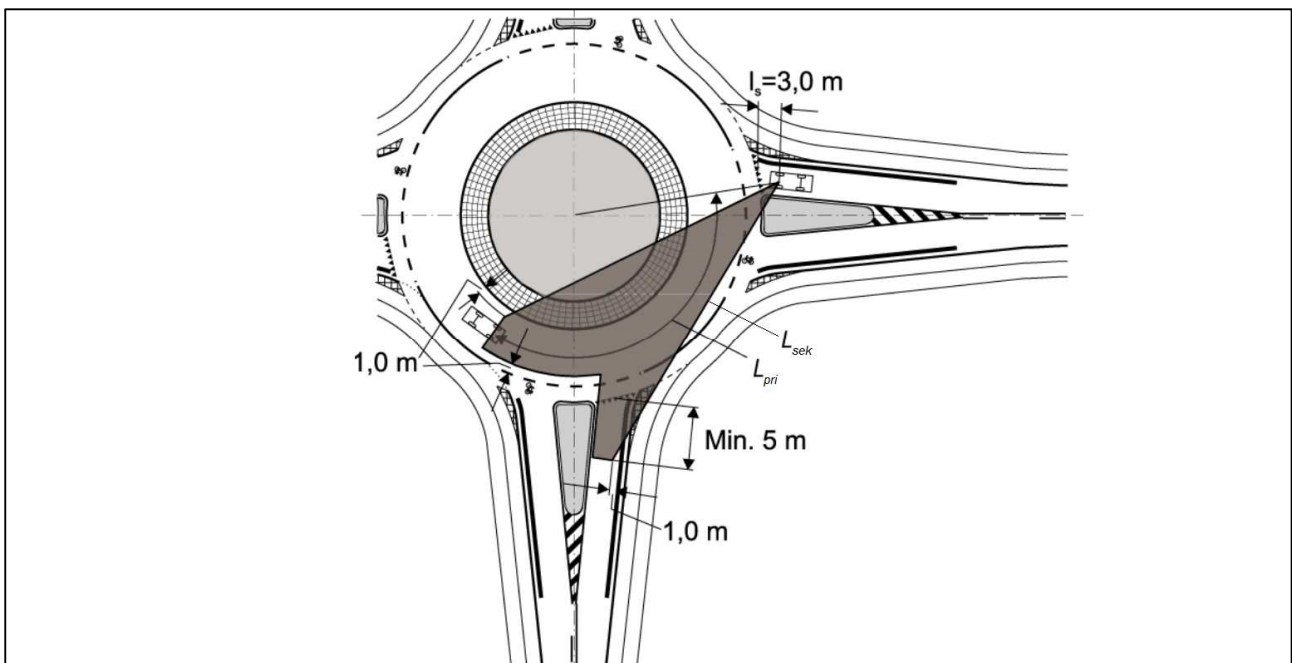
Frafarter: 3,5 meter + 2 x 0,5 meter kantbane

Frafarten er gjort bredere, for at lette udkørsel af dimensionsgivende køretøjer.

Der udformes ikke buslommer i frafarterne, da der ikke i dag er nogle busstoppesteder ved Y-krydset, samt det forventes at busserne vil køre ind i Øster Lindet for optagelse og afsætning af passagerer. Ifølge Sydtrafik er der en busrute ved Øster Lindet gående fra Åbenråvej, Lindevej, krydser Tøndervej for at køre ind i Øster Lindet.

1.10 Oversigtsforhold i Tilfarter

Der er ikke nogle krav til sigten for køretøjer i cirkulationsarealet (L_{pri}), mens der fra stoppositionen i vejgreben skal være 35 meter sigt (L_{sek}) ved en køreradius på 20 meter og en cirkulationshastighed på 25-30 km/t. Ved en køreradius midt i cirkulationsarealet er den på 21 meter, samt den planlagte hastighed er sat til 30 km/t.



Figur 23: Illustration af L_{pri} og L_{sek} sigtforhold

Som overslag inden kørekurveanalysen blev L_{sek} mellem 2 tilfarter med 90 graders afstand udregnet på følgende måde.

Ydreradius af cirkulationsareal: 24 meter

Stopposition: mindst 3 meter fra cirkulationsareal

Afstand ind på forrige tilfart: 5 meter

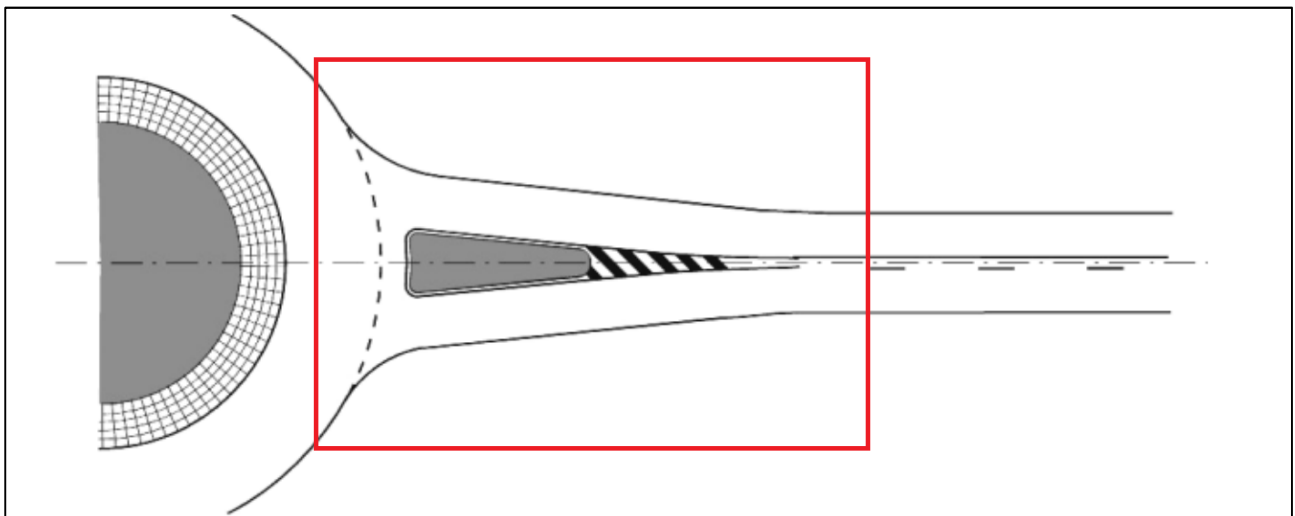
Overslag på L_{sek}

$$L_{sek.overslag} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 24 \text{ m}}{360^\circ / 90^\circ} + 3 \text{ m} + 5 \text{ m} = 45 \text{ meter}$$

Ved at isolere vinklen mellem 2 tilfarter viste et overslag på over 67° at give en L_{sek} på over 35 meter. Den præcise sigt længde fra stoppositionen (L_{sek}) er blevet afgrænset, da det ikke er muligt at fastlægge sekundærheller og tilfarter i Novapoint.

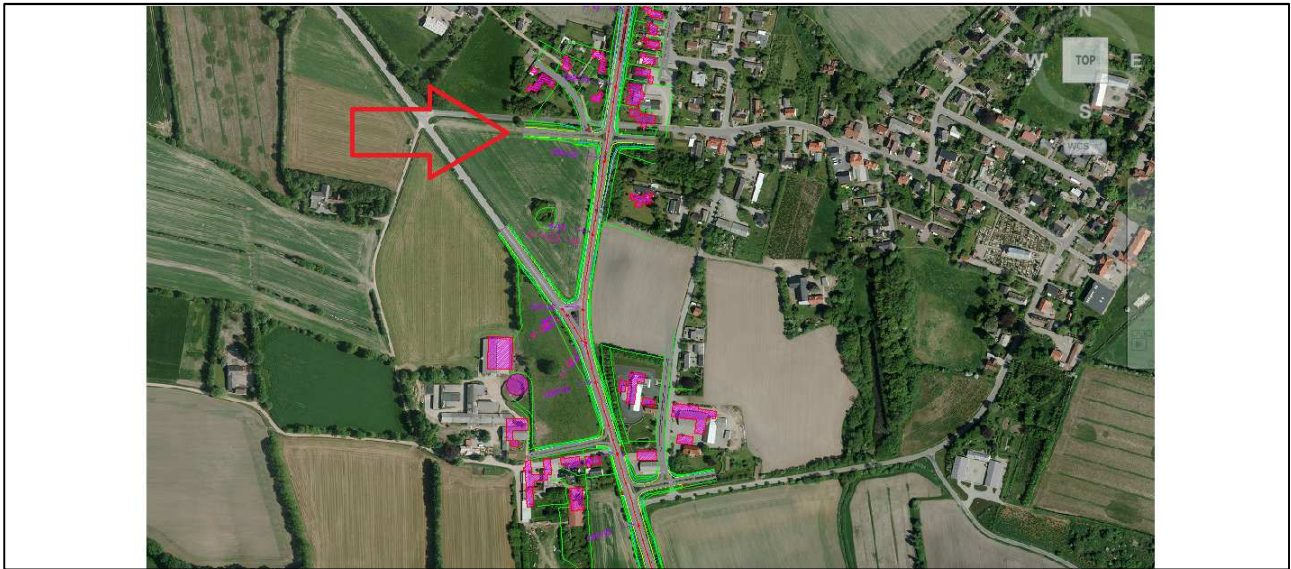
1.11 Kørekurveanalysen

For den første placering blev der udført en kørekurveanalyse. Den havde til formål at fastlægge om dimensionsgivende og tilgængelighedskrævende køretøjer kunne passere gennem rundkørslen med de valgte radiusser. Samt fastlægge elementer mellem cirkulationsarealet og den frie strækning for hver vejgren. Som beskrevet i afsnit 1.5 blev den første placering forkastet efter kørekurveanalysen.



Figur 24: Område mellem cirkulationsarealet og den frie strækning

Brugerproblemer og fejl i tegningsmodellen, hvor nogle af fejlene gjorde målerne i tegningen ikke var troværdige, samt det ikke lykkedes at rette de vedvarende fejl gjorde tegningen i Novapoint til sidst blev opgivet. Dette medførte det ikke var muligt, at udføre en sikker kørekurveanalyse for den endelige placering.



Figur 25: Datafejl i Novapoint tegningen

1.12 Afgrænsninger

Da det ikke var muligt at lave en ny kørekurveanalyse for den endelig placering har dette medført følgende afgrænsninger:

Overkørselsarealer ved til og frafarter

Det er arealforskellen imellem arealbehovet for dimensionsgivende køretøjer og arealbehovet for tilgængelighedskrævende køretøj

Tilslutningskanter

Tilslutningskanten er overgangen mellem cirkulationsarealet og til-/frafarter.

Kurveforløb i til-/frafarter

Overgangen mellem fristrækning og til-/frafartsområdet.

Ydre begrænsningslinjer i Til- og Frafarterne

Detaljeret fastlæggelse af oversigtsforhold

Tværsnit af Til-/Frafarter

Tværsnit af fristrækning

Hældninger og længdegradienter i Til- og Frafarterne

Endvidere blev hældninger og længdegradienter i Til- og Frafarterne afgrænset, da der til projektet ikke er blevet udleveret terræn kvoter.

1.13 Yderrabatter

Normalt anlægges der en yderrabat omkring rundkørslen på 2 meter, der vil fungere som overgang mellem rundkørslen og det omkringliggende område. Ved denne rundkørsel er det omkringliggende terræn meget kuperet, hvilke medfører yderrabatten anslås udført med en bredde på 2,5-3,5 meter. Yderabatten anlægges 15-20 cm højere end rundkørslen og overgang udføres med en hvid rabatkantsten sat i beton. Yderrabatten beplantes med en salttolerant græsblanding.

1.14 Belysning

Både rundkørslen, den nye strækning og T-krydset skal oplyses om natten for at øge erkendeligheden og dermed trafiksikkerheden. Hvis den nye strækning ikke oplyses kan det medføre lysgener for husene i T-krydset, der ligger overfor den nye strækning. Belysningen af en rundkørsel projekteres i henhold til håndbog om Vejbelysning i serien Vejudstyr, men er ikke medtaget i dette projekt. Det anbefales ikke at placere lygtepæle i rundkørslens midterø på grund af påkørselsfare ved uheld.



Figur 26: Rundkørsel med lygtepæle – Rute 11 og Vardevej ved Bramming

1.15 Skiltning

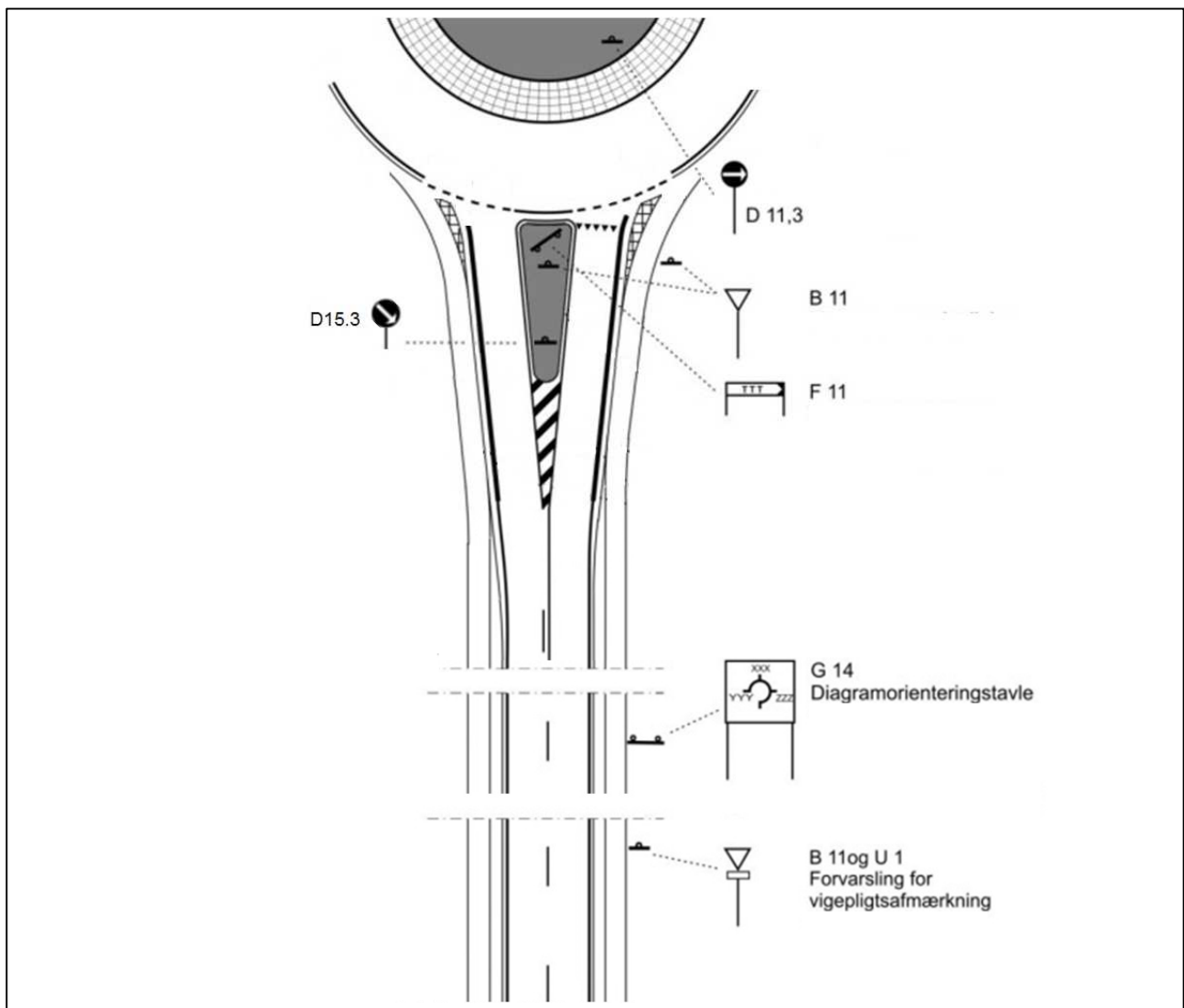
Skiltning har til formål at informere bilisterne om kommende vejstrækninger, så de kan tilpasse deres kørsel.

Der opsættes forvarsling af vigepligt (B11 og U1) ved 250 meter, så bilister bliver opmærksom på der vil ske strækningsændringer inden kort tid og dermed tilpasse deres kørsel. Ved kryds og rundkørsler kan G14 skilt både skabe et overblik over den kommende krydsning inden bilisten er ved krydsningen, samt en bedre erkendelighed af en kommende krydsning og dermed kommende vigepligt. Derudover giver G14 også bilisten et bedre overblik over udformningen af den kommende krydsning, og dermed hvilken udkørsel der skal benyttes, der kan øge trafiksikkerheden og flowet i rundkørslen. For alle vejgrene opsættes der D15.3 retningspil i sekundærhellen for at

lede bilister ind i den rigtige fart til rundkørslen. Der opsættes B11 tavler på begge sider af tilfarten 20 meter fra vigepligtslinjen. Der opsættes D11.3 retningspil i midterøen for at sikre den rigtige kørselsretning. Ved udkørslerne opsættes F11 skiltning, så bilister er sikre på at vælge den rigtige frafart.

Skiltning må ikke medføre nedsat sigtforhold, herunder overgangerne ved Lindevej og Sønderbyvej (afsnit 1.17)

Det har ikke været muligt at indtegne skilte og vejafmærkning i Novapoint og derfor er der dette afsnit afgrænset til en principskitse for vejgren R1 (Figur 27).



Figur 27 Skiltningsskitse for vejgrene R1

1.16 Vejbefæstninger

Den forventede trafikmængde på Tøndervej om 10 år med 30 % trafikstigning for perioden og samme procentfordeling mellem køretøjerne.

Tøndervej	År	Trafik (ÅDT)	Trafik (LÅDT)
Målt trafik	2013	3974	17 % (ca. 675)
Forventet trafik	2023	5166	17 % (ca. 878)

Tabel 6: Trafikmængder for Tøndervej

Tabel 1 i Vejdirektoratets håndbog ”Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægninger” er der angivet Trafikklasser (T-klasse) ud fra antallet af daglige lastbiler. Trafikmængden både i 2013 og den fremskrevne for 2023 er begge i T5 klasse.

Ud fra Trafikklassen kan vejbefæstelsen fastlægges ud fra tabel 14 i samme håndbog. Der er valgt en modificeret SMA belægning, da denne mere modstandsdygtig overfor vridende kørsel. Overkørbararealer udføres på samme måde som det befæstede arealet, men der vælges en rød SMA eller rød OB oven på SMA. Der er ikke udleveret geoteknisk rapport til dette projekt. Det har derfor ikke været muligt at fastslå om jorden har tilstrækkelig bæreevne eller om jorden er frostsikker, frosttvivlsom eller frostfarligt.

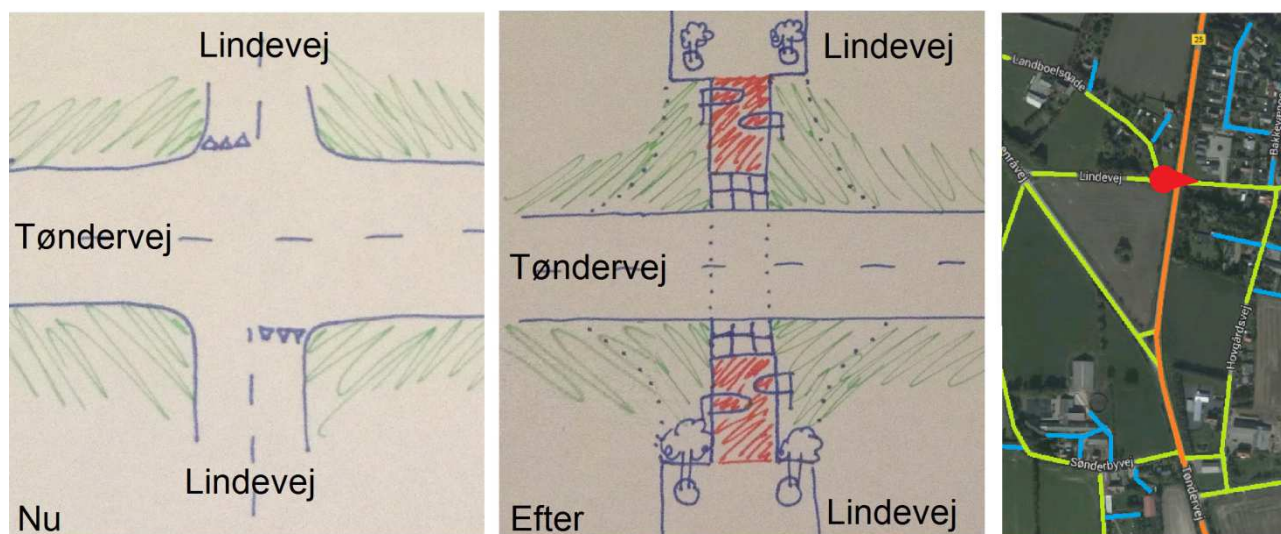
Vejbefæstningsopbygning
35 mm SMA 40/60 modificeret
60 mm ABB 40/60
60 mm GAB I 40/60
215 mm SG
350 mm BL

1.17 Afspærring af veje

Lindevej

For overgangen ved Lindevej beholdes den nuværende asfalt på Tøndervej, og Lindevej gøres smallere hen mod Tøndervej ved at bortskære asfalten. Den fjernede asfalt erstattes af græs beplantning der er salttolerant. På det smalle stykke opsættes bomme og der udlægges en rød OB. Op mod Tøndervej anlægges 2 rækker af fortovsfliser og brosten. I begge retninger på Tøndervej opsættes der ved overgangen A99 skilte med UA21.1 eller UB11.2 undertavler.

For at synliggøre Lindevej er afspærret opsættes der på begge sider 2 betonrør med beplantning bestående af et træ og Spirea. Mellem betonrørene opsættes O45 skilt. Overgangen skal ikke anlægges med støttepunkt, men der kan fra rundkørslen og forbi overgangen anvendes en hastighedszone på 60 km/t, hvis det senere skønnes ønskelig. Skiltning og vejafmærkning skal ændres eller fjernes, for at understøtte afspærringen af Lindevej. Der opsættes E18 skilte på Lindevej, så bilister bliver opmærksom på vejen ender blindt.



Figur 28: Omdannelse af Lindevej til en overgang for bløde trafikanter

Sønderbyvej og Øster Lindet Præstegårdsvej

Overgangen ved Øster Lindet Præstegårdsvej anlægges ved Sønderbyvej. For at synliggøre Øster Lindet Præstegårdsvej er afspærret opsættes 2 betonrør med beplantning bestående af et træ og Spirea. Mellem betonrørene opsættes O45 skilt. Det sidste stykke af Øster Lindet Præstegårdsvej hen mod Tøndervej fjernes og der beplantes med en salttolerant græsblanding.

Der eksproprieres en sti langs hallen fra Hovgårdsvej hen til overgangen til Sønderbyvej (Figur 29). Stien afsluttes hen mod Tøndervej med bomme, rød OB og 2 rækker fortovsfliser med brosten. Der etableres en ny overkørsel før afspærringen på Øster Lindet Præstegårdsvej, så køretøjer til hallen kan benytte Hovgårdsvej og Øster Lindet Præstegårdsvej. Der opsættes hegn eller autoværn ved afspærret overkørsel mellem hallen og Tøndervej, samt der anlægges en græsbeplantning der er salttolerant i overkørslen.



Figur 29: Illustration af overgangstilslutning fra Sønderbyvej til Hovgårdsvej

Den nuværende asfalt på Tøndervej beholdes, og Sønderbyvej gøres smallere hen mod Tøndervej ved at bortskære asfalt. Den fjernede asfalt erstattes af græsbeplantning der er salttolerant. På det smalle stykke udlægges en rød OB og op mod Tøndervej anlægges 2 rækker af fortovsfliser med brosten. Ved overgangerne opsættes der i begge retninger på Tøndervej A99 skilte med UA21.1 eller UB11.2 undertavler. Der skal ikke anlægges støttepunkt i overgangen, men der kan fra rundkørslen og forbi overgangen anvendes en hastighedszone på 60 km/t, hvis det senere skønnes ønskelig.



Figur 30: Illustration af overgangen ved Sønderbyvej

Skiltning og vejafmærkning skal ændres eller fjernes, for at understøtte afspærringen af Sønderbyvej, Øster Lindet Præstegårdsvej og overkørslen ved hallen. Der opsættes E18 skilte på alle 3 veje, så bilister bliver opmærksomme på vejene ender blindt.

1.18 T-kryds og den nye strækning

Den nye strækning anlægges som en 2 sporet tagformet by vej med et kørespor på 3,0 meter og 25 % fald. Det anbefales at oplyse både strækningen og T-krydset, da dette øger erkendeligheden, samt billygter fra kørekøjer på den nye strækning på vej mod T-krydset fremover vil lyse direkte ind på begge huse. Dette kan medføre gener for beboerne i husene, ligesom den øgede trafikmængde vil medføre øget trafikstøj.



Figur 31: Udsigten fra kommende T-kryds på Hovgårdsvej

Marken hvor den nye strækning placeres er på billederne beplantet med majs, hvilket medfører nedsat sigtforhold. Er der manglende sigtforhold ved projekteringen af T-krydset skal en oversigts servitutter tinglyses på marken. Hovgårdsvej er muligvis i dens nuværende form for smal til de kommende trafikmængder og typer. Vejstrækningen, T-krydset og placering af T-krydset projekteres ikke i dette projekt.



Figur 32: Hovgårdsvej - Majsmark hvor den nye strækning og T-kryds anlægges

Marken vil fremover være den vestlige indkørsel til Øster Lindet og derfor kan den med fordel udstykkes. Arealet kunne anvendes til erhverv, boliger eller rekreative formål.

Det udstykkede areal kunne anvendes til erhvervsformål som; Supermarked, tankstation, bilforhandler, butik eller kontorlokaler. Hvis arealet blev udlagt til rekreative formål, kunne lokale skulpturkunstnere udstille deres værker, sammen med en lille sø og græsarealer med bænke. Arealet kunne også udstykkes til boliger, samt en blanding af alle løsninger kunne anvendes for arealet.

I slutningen af projektperioden fandt jeg dette offentlige tilgængelige forslag fra Lokalerådet i Øster Lindet for anvendelse af arealet.



Figur 33: Øster Lindet lokalråds forslag for anvendelse af arealet



Figur 34: Øster Lindet lokalråds forslag for anvendelse af arealet



Figur 35: Øster Lindet lokalråds forslag for anvendelse af arealet