



## Rundkørsel ved Øster Lindet

Hovedrapport  
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<br>Jan Luxenburger, Luxenburger Trafiksikkerhed & Vejteknik<br>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.

## Forord

Dette projekt er udarbejdet af Kim Kjærsgaard som afslutning på Diplomingeniørstudiet indenfor 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 indenfor projektering af rundkørsler i åbent land, samt Novapoint, der er et tilføjesprogram til AutoCAD. Det anvendte Novapoint indeholder V-turn, der kan udlægge kørekurver til at fastlægge visse elementer i rundkørslen. For yderligere at øge kompetencerne er der i stedet for studiets undervisningsbog ”*Veje og stier*” valgt at projektere ud fra Vejdirektoratets Vejregler.

Ved ombygning af en nuværende vejstrækning og helleanlæg i praktikperioden hos Billund Kommune, blev fordelene ved at inkludere trafiksikkerhed i projekteringen indlysende. Hvis 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 omfatte både valg af placering og udformning af en rundkørsel ved Øster Lindet.

Projektet tager udgangspunkt i de udleverede materialer; Trafikmængdemålinger, hastighedsmålinger, beskrivelse af uheldene i området, foto, dpg og matrikel kort.

## Indholdsfortegnelse

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 1. Indledning .....      | 5  |
| 2. Placering .....       | 6  |
| 3. Udformning .....      | 8  |
| 4. Diskussion .....      | 12 |
| 5. Konklusion .....      | 14 |
| 6. Summary .....         | 15 |
| 7. Litteraturliste ..... | 16 |

### Tegninger

Tegning 1 - Nuværende forhold

Tegning 2 - Oversigt

Tegning 3 - Situationsplan

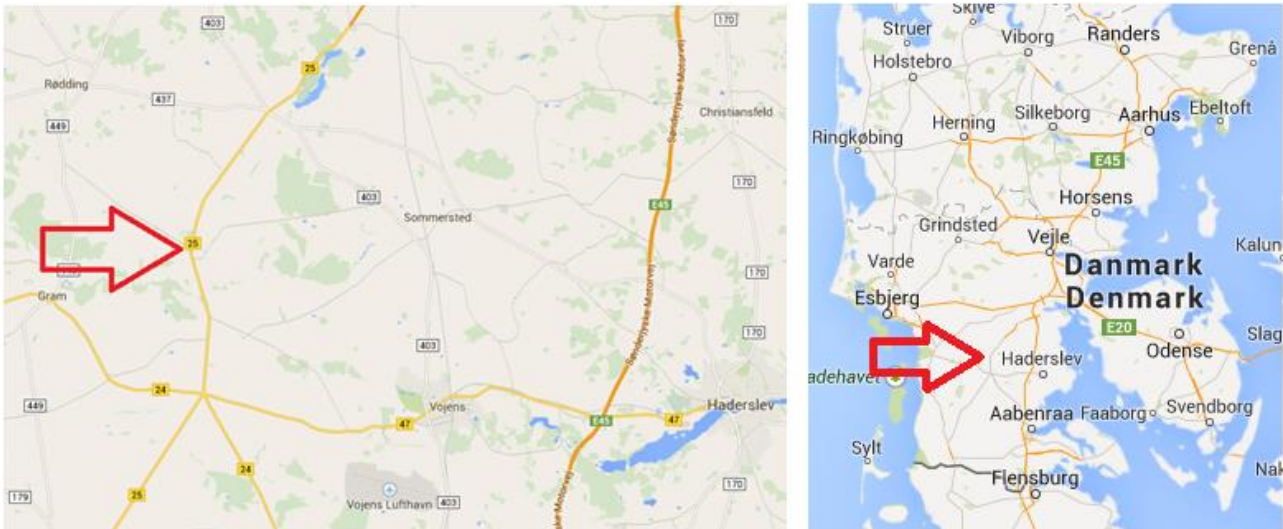


## 1. Indledning

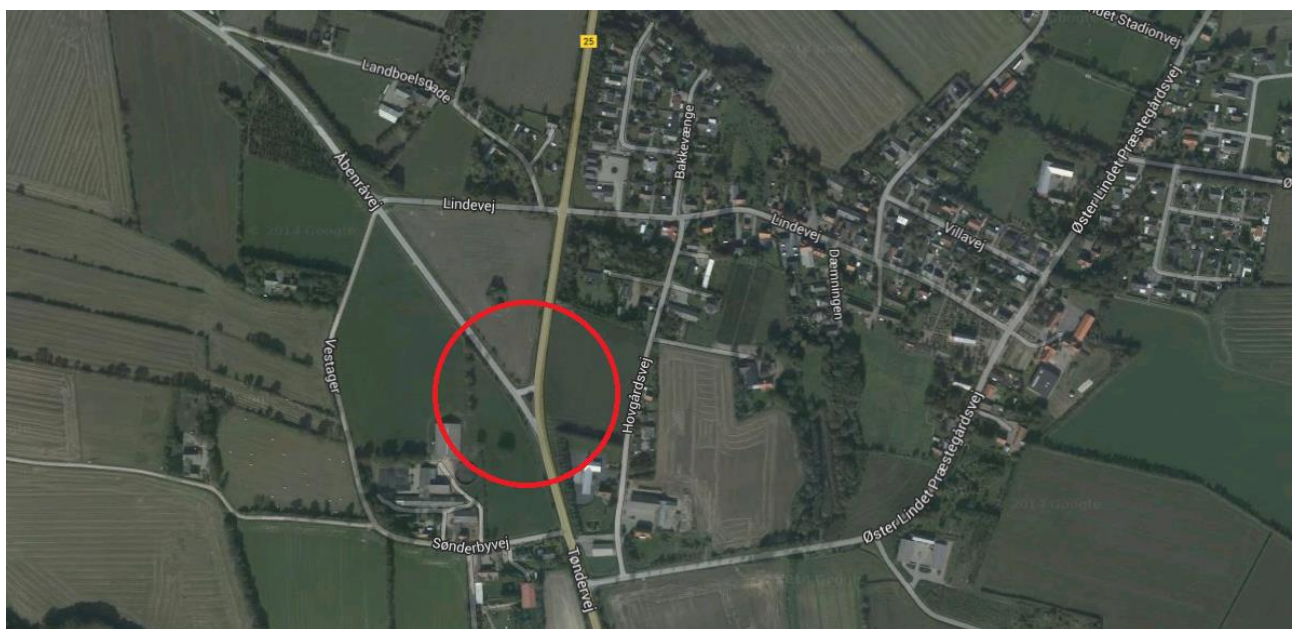
Projektet omhandler et nuværende Y-kryds Tøndervej og Åbenråvej ved Øster Lindet, der ønskes erstattet med en rundkørsel og tager udgangspunkt i følgende problemformulering.

### Problem formulering

Hvordan kan en rundkørsel udformes, så den kan erstatte Y-krydset Tøndervej og Åbenråvej ved Øster Lindet (rute 25, Vejn. H321: km 33/0100)



Figur 1: Y-krydset, Tøndervej (Rute 25) og Åbenråvej ved Øster Lindet



Figur 2: Y-krydset, Tøndervej (Rute 25) og Åbenråvej ved Øster Lindet

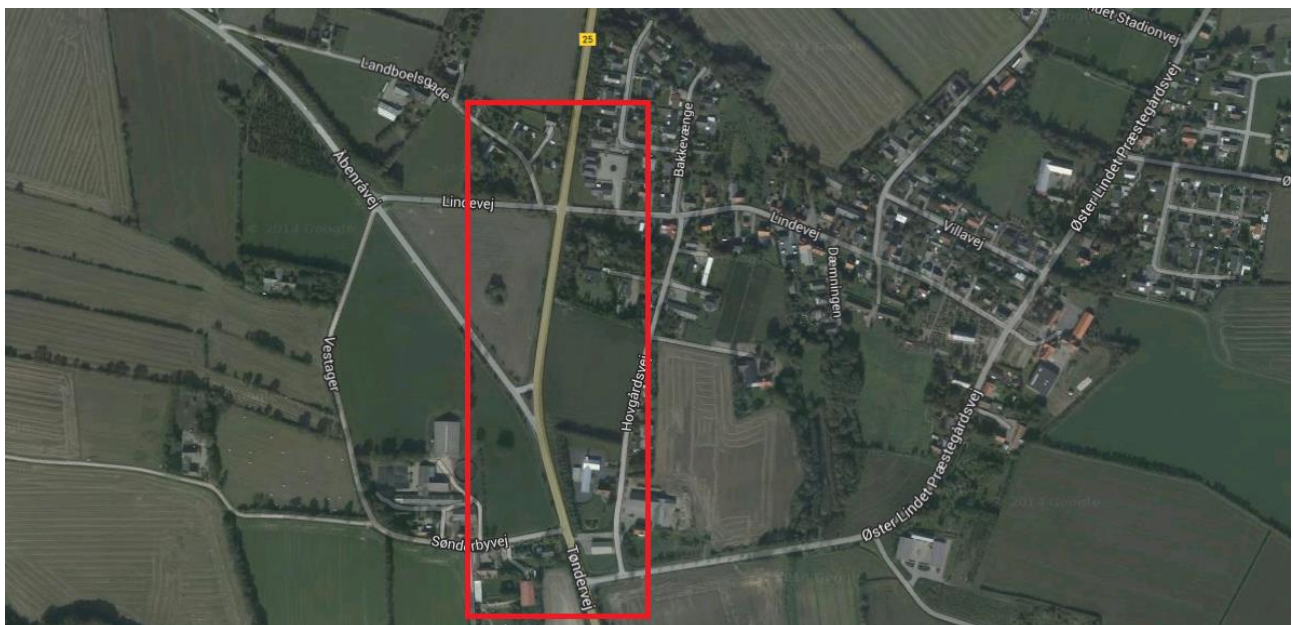
## 2. Placering

Dette afsnit indeholder en opsummering af Placeringsrapporten. Først blev vejnettet analyseret og opdelt i dets funktion. På tegning 1 ses de nuværende forhold.



Figur 3: Optegnet vejnet

Der blev der opstillet en undersøgelseskorridor for udvælges af placeringsområde.

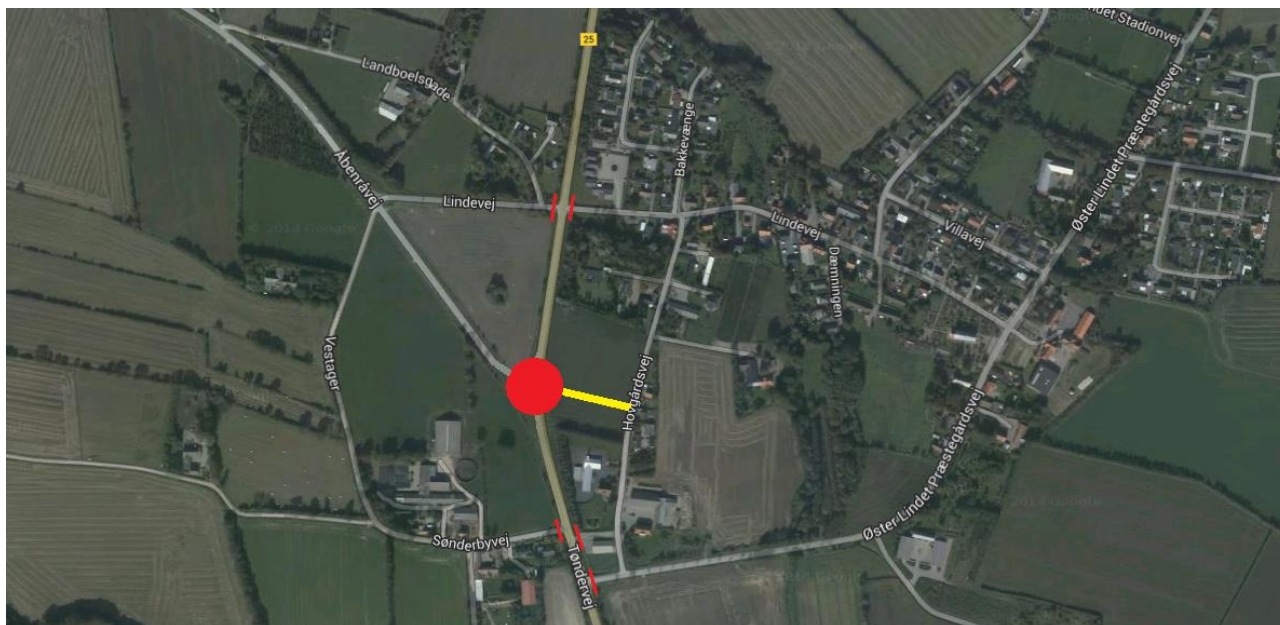


Figur 4: Undersøgelseskorridor



### Placeringsområdet

Valget endte på placeringsmulighed 2B der er ved Y krydset. Y-krydset ligger på en bakketop og dermed har optimale sigtforhold.



Figur 5: Valgte placeringsområde

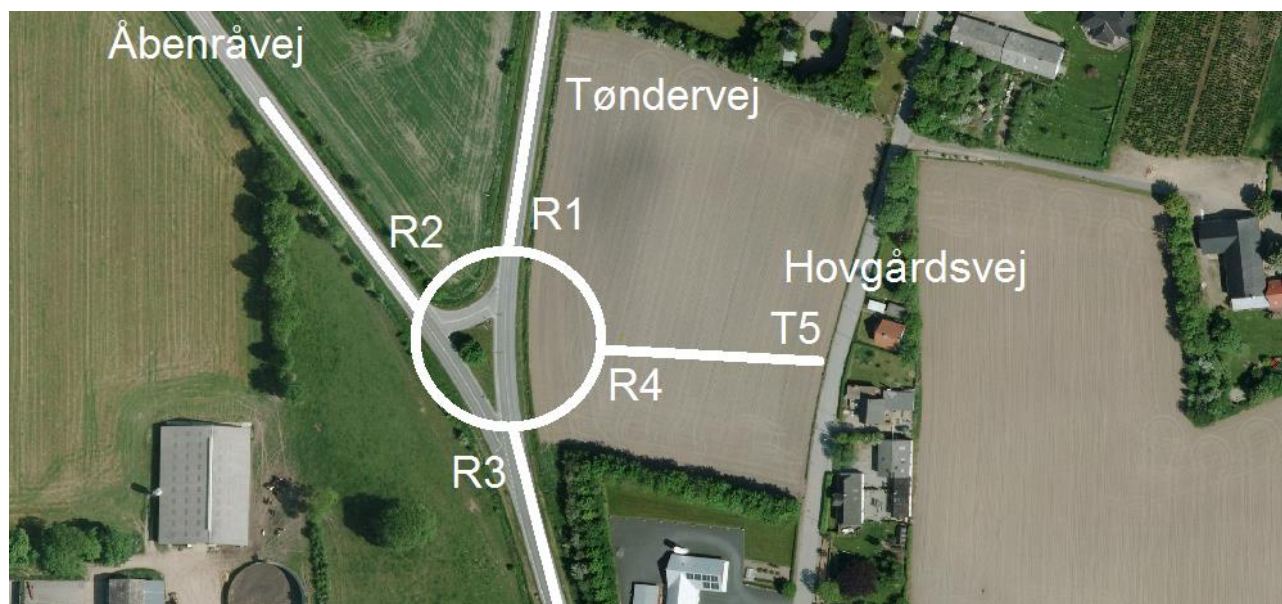
Ved at afspærre facadetilslutningerne syd og nord for Y krydset vil deres trafikmængder ledes igennem rundkørslen. Dette vil yderligere øge trafiksikkerheden, da alle facadetilslutningerne har nedsat sigtforhold på grund af bakketoppen. For at føre trafikken ind til Øster Lindet skal der anlægges en vejstrækning (gul vej på Figur 5) mellem rundkørslen og Hovgårdsvej. Denne tilsluttes på Hovgårdsvej med et T-kryds. De afspærrede veje og overkørsler er markeret med rødt på figur 5.

Den valgte placeringsmulighed fjerner både Y-krydset og de andre omkringliggende kryds på Tøndervej (undersøgelseskorridoren på Figur 4) og dermed øger trafiksikkerheden. Der vil muligvis komme en overgangsperiode, hvor beboere i Øster Lindet ville være utilfredse med den lille omkørsel den nye vej mellem rundkørslen og Hovgårdsvej medfører.

For at fremme de bløde trafikanters muligheder skal de afspærrede kryds omdannes, så bløde trafikanter kan krydse vejen. Det er vigtigt de bløde trafikanter er opmærksomme på de krydser en trafikeret hovedvej (Tøndervej) og dermed ikke uforvarende krydser Tøndervej. Ligeledes er det vigtigt at de afspærrede veje omdannes, så bilister ikke tager fejl og benytter de afspærrede veje. Vejafmærkning og skilte i området skal tilpasses de nye forhold og forældede vejafmærkninger og skilte fjernes.

### 3. Udformning

Dette afsnit indeholder en opsummering af udformningsrapporten. Placeringsområdet blev udvalgt i Placeringsrapporten og vil blive endelig placeret i denne rapport. Rundkørselens vejgrene har fået følgende betegnelser.



Figur 6: Vejgrene i rundkørsel og nyt T-kryds

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

| 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 1: Oversigt over vejgrenens tilgængelighedskrævende, dimensions- og hastighedsgivende køretøjer

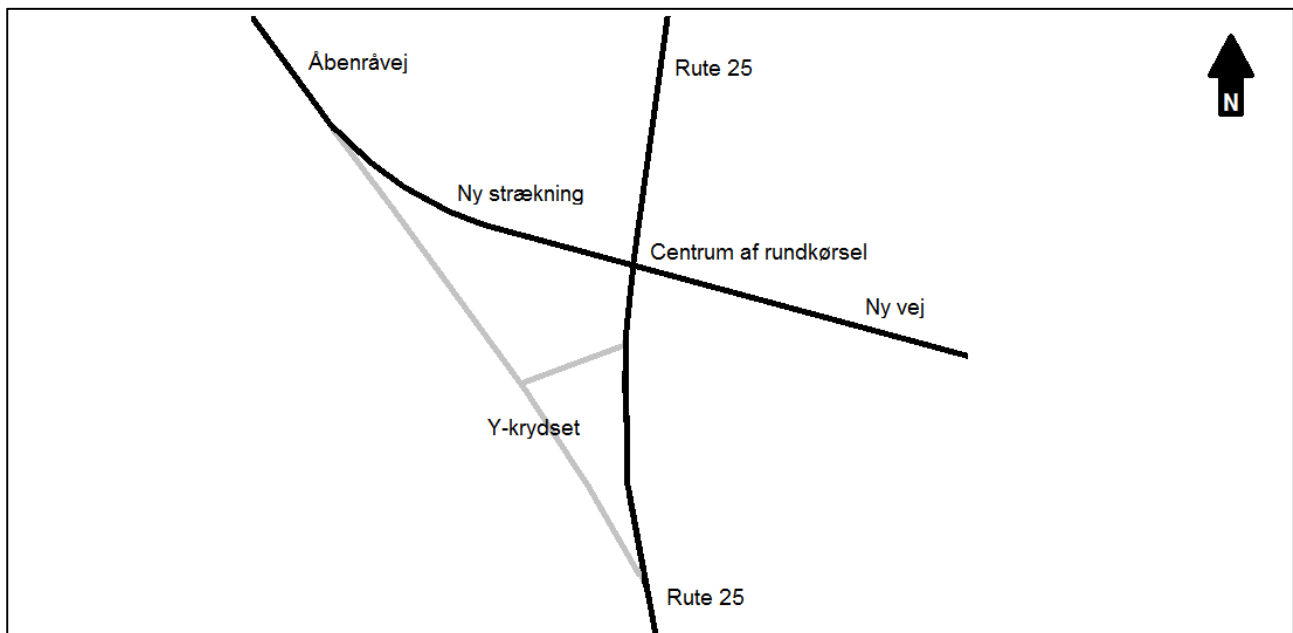


Rundkørslen har følgende dimensioner der er afprøvet med kørekurver for dimensionsgivende og tilgængelighedskrævende køretøjer i PC programmet V-turn i Novapoint

| Element                            | Dimension                                                                 |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Midterø diameter:                  | 30 meter                                                                  |
| Overkørbart areal omkring midterø: | 3 meter                                                                   |
| Cirkulationsareal:                 | 6 meter bestående af:<br>Kørespor på 5 meter<br>2 x kantbaner a 0,5 meter |
| Ydre diameter:                     | 48 meter                                                                  |
| Yderabat, bredde:                  | 2,5 - 3,5 meter (Tilpasset omgivelserne)                                  |

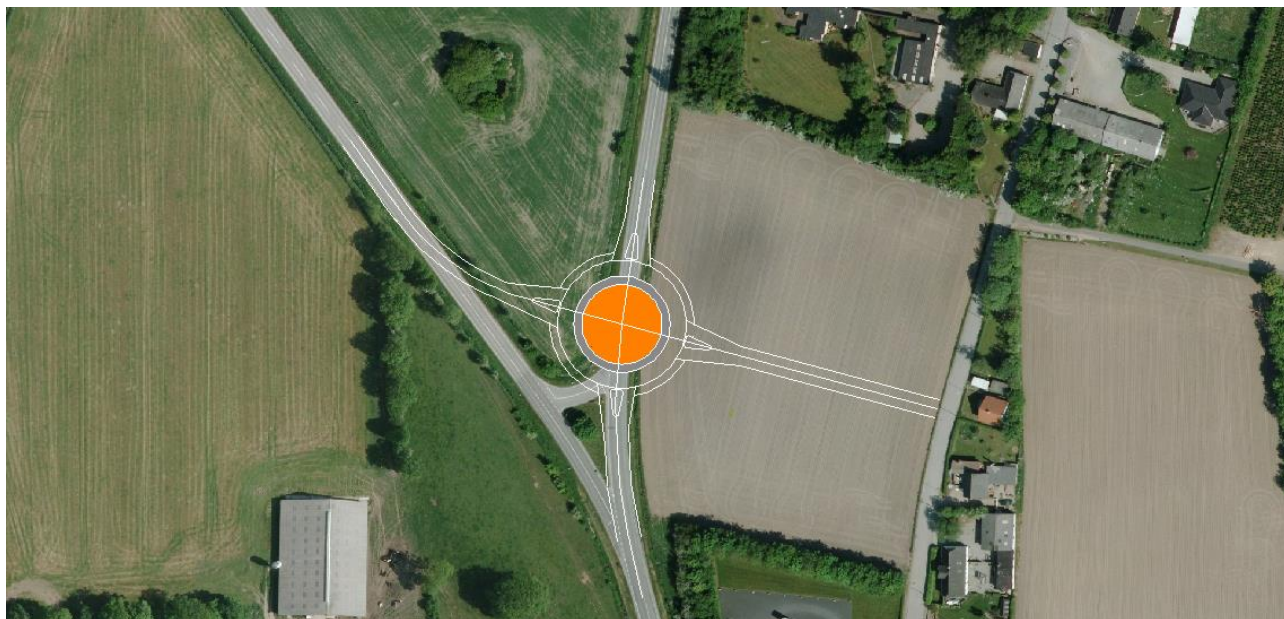
Tabel 2: Rundkørselens dimensioner

For at øge erkendelsen af rundkørslen og dermed trafiksikkerheden er det vigtigt, at rundkørslen er synlig for alle bilister på vej mod rundkørslen. Rundkørselens centrum blev flyttet efter første kørekurveanalyse. På figur 7 ses en skitse af vinklerne mellem vejgrenene.



Figur 7: Skitse af rundkørselscentrum ved endelig placering

Figur 8 viser den endelige placering af rundkørslen.



Figur 8: Rundkørslens endelig placering

### De afspærrede veje

Det sidste stykke af Øster Linder Præstegårdsvej hen mod Tøndervej fjernes og beplantes af salttolerant græs. Den nuværende asfalt på Tøndervej beholdes. Lindevej og Sønderbyvej omdannes til overgange for bløde trafikkanter ved at gøre vejene smallere hen mod Tøndervej. Den fjernede asfalt erstattes af græsbeplantning der er salttolerant. På det smalle stykke opsættes bomme og der udlægges en rød OB. Op til Tøndervej anlægges 2 rækker af fortovsfliser og brosten.

For at synliggøre vejerne er afspærret opsættes der betonrør med beplantning bestående af et træ og Spirea. 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 disse 3 veje.



Figur 9: Illustration af overgangtilslutning fra Sønderbyvej til Hovgårdsvej



Lokalrådet for Øster Lindet har følgende forslag til anvendelse af marken, hvor den nye strækning (R4-T5) skal anlægges og tilsluttet Hovgårdsvej.



Figur 10: Lokalrådet i Øster Lindets forslag for anvendelse af arealet



Figur 11: Lokalrådet i Øster Lindets forslag for anvendelse af arealet



## 4. Diskussion

### Afspærrede veje

Hvis beslutningen om de afspærrede veje medfører en stor lokal modstand kan disse forblive uændret, idet dette ikke vil påvirke placeringen og designet af rundkørslen. Dog kan dette medføre hastighedssænkende zoner op til rundkørslen. Skulle vejmyndigheden senere ønske at afspærre eller ombygge vejene er dette muligt. Hvis den nye strækning ikke anlægges fra starten, idet Lindevej ikke omdannes og Øster Lindet Præstegårdsvej ikke afspærres, anbefales det at forberede rundkørslen, så en tilslutning af den nye strækning til Hovgårdsvej kan ske på et senere tidspunkt uden at medføre en større ombygning af rundkørslen.

### Projektet

Kendt viden har den fordel man nemmere kan vurdere det forventede tidsforbrug, når man vælger projektets indhold og lave tidsplanlægningen. Det læringsmæssige udbytte ved kendt viden er derimod ikke ret stort i forhold til ny og ukendt viden.

Dette er netop for at fremme det læringsmæssige udbytte, at der i dette projekt er lagt stor vægt på at tilegne ukendt viden og opnå nye kompetencer. Dette vil ruste mig bedst muligt til tiden efter studiet, samt nemmere at kunne gennemføre alle 10 trin i et vejprojekt, der kan opdeles i.

1. Nuværende problem
2. Data indsamling
3. Løsningsmodeller
4. Udvalgelse af løsningsmodel inkl. evt. VVM godkendelse
5. Overordnet projektering af valgte løsningsmodel inkl. skitser
6. Detaljekonstruktering inkl. tegninger
7. Udbudsmateriale (AB92)
8. Licitation
9. Udførelsesfase
10. Afleveringskontrol og indvielse

Altså fra virkelighed til modeller og fra modeller til virkelighed.

Undervisningsbogen ”Veje og stier” blev fravalgt for at fremme læringsudbyttet, da bogens indhold er forældet og udviklingen af rundkørselsdesign har ændret sig meget siden bogen blev skrevet. Programmet Novapoint blev valgt til at udforme elementerne i rundkørslen, da V-turn kan udføre mere præcise kørekurver end Vejdirektoratet 1:200 folier ville medføre.

### *Dyb eller overordnet forståelse*

Projektets oprindelige indhold var trin 5 og udvalgte elementer i trin 6. Dermed ville dataindsamling og valg af krydstype være overstået inden projektstart. De udvalgte elementer i trin 6 skulle tilvejebringe en dybere forståelse og viden i projektering af en rundkørsel. Mens trin 5 var tiltænkt for at opnå en mere overordnet forståelse af placeringsprocessen.

*Ændringer undervejs*

Undervejs ændrede Vejleder projektets indhold, der medførte ekstra arbejdsopgaver. Blandt andet skulle de udleveret uheldsdata nu efterkontrolleres, hvilke skulle have været afklaret i trin 2. Det var ikke muligt at benytte Universitetets login til Vejman.dk og en efterfølgende internetsøgning viser der også havde været andre uheld end de der var beskrevet i det udleverede materiale.

Efter en kort analyse af; 2 plans kryds, signalreguleret kryds og prioriterede kryds blev krydstypen fastholdt, da en rundkørsel er den mest trafiksikre løsning (ikke medtaget).

*For omfangsrigt*

Ulempen ved ukendt viden er til gengæld, at det er meget sværere at vurdere tidsforbruget for at opnå en given viden. Samt der er en væsentlig øget risiko for mindre problemer kan medføre uventet stort tidsforbrug. Det er derfor vigtigt med en god støttende vejledning, der kan hjælpe med at skabe afklaringer og fremme forståelsen ved indlæring af kompleks viden og programmer.

Vejledningen har ikke været optimal, samt jeg fra starten havde undervurderet omfanget af arbejdsopgaverne, herunder beslutningen om at benytte Vejregler frem for undervisningsbogen. Ændring af projektets indhold undervejs, samt problemerne med Novapoint har medført en kraftig forøgelse i arbejdsopgaverne. Familiære årsager fra midten og hen mod slutningen af projektperioden har medført manglende overskud til at indhente dette efterslæb i fritiden og projektet ender derfor med de valgte afgrænsninger.

## 5. Konklusion

Det er muligt at løse problemformuleringen ved at omdanne det nuværende Y-kryds til en 1 sporet rundkørsel med 4 tilslutninger ved Øster Lindet. De manglende detaljprojekteringer i projektet vil ikke få indflydelse på placeringen af rundkørslen eller den nye strækning, men skal udføres for at sikre en optimal løsning der overholder gældende vejregler. De omkring liggende kryds på Tøndervej blev enten afspærret eller ombygget til overgange for bløde trafikkanter for at øge trafiksikkerheden.

De afspærrede veje medførte et behov for en ny strækning ind til Øster Lindet, der blev ført fra rundkørslen hen til Hovgårdsvej. Øster Lindet Lokalforsamling har offentliggjort et forslag til anvendelse af den mark, hvor strækningen placeres på.



## 6. Summary

This project was developed by Kim Kjærsgaard, closing the Bachelor of Civil engineering at Aalborg Universitet in Esbjerg. The project has been divided into three reports, Main Report, Placement Report and Design Report.

The project was selected to acquire knowledge and experience in the design of roundabouts in open country and is projected out from Vejdirektoratets handbooks in road design (Vejregler). Although a design of a road follows the current rules, this in itself does not guarantee the solution has a good road safety.

The project will therefore include road safety from the current level of knowledge, and covers placement selection, and design of a roundabout at Øster Lindet.

## 7. Litteraturliste

Litteraturlisten er gældende for både Hovedrapporten, Placeringsrapporten og Udformningsrapporten.

| <b>Vejdirektoratets håndbøger</b>                        | <b>Udgivet</b> |
|----------------------------------------------------------|----------------|
| Rundkørsler i åbent land                                 | Januar 2012    |
| Planlægning af vejkryds i åbent land                     | Januar 2012    |
| Grundlag for udformning af trafik arealer                | Oktober 2012   |
| Tracéring                                                | Januar 2012    |
| Tværfiler i åbent land                                   | Juni 2013      |
| Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægnings | November 2013  |

| <b>Websider</b>                                                  | <b>Besøgt</b>              |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <a href="http://www.vejregler.dk/">www.vejregler.dk/</a>         | Oktober 2014 - Januar 2015 |
| <a href="http://www.osterlindet-by.dk">www.osterlindet-by.dk</a> | 8. januar 2015             |

| <b>Eksterne figurer i Hovedrapport</b>       | <b>Opretshaver</b>    | <b>Fra</b>       |
|----------------------------------------------|-----------------------|------------------|
| 1 – Redigeret                                | Google maps           | 2015             |
| 2 – Redigeret                                | Google maps           | 2015             |
| 3 – Redigeret                                | Google maps           | 2015             |
| 4 – Redigeret                                | Google maps           | 2015             |
| 5 – Redigeret                                | Google maps           | 2015             |
| 9 – Redigeret                                | Google Streetview     | Oktober 2010     |
| 10                                           | Øster Lindet Lokalråd | 27. oktober 2010 |
| 11                                           | Øster Lindet Lokalråd | 27. oktober 2010 |
|                                              |                       |                  |
| <b>Eksterne figurer i Placeringsrapport</b>  | <b>Opretshaver</b>    | <b>Fra</b>       |
| 1 – Redigeret                                | Google maps           | 2015             |
| 21 – Redigeret                               | Google maps           | 2015             |
| 22 – Redigeret                               | Google maps           | 2015             |
| 23 – Redigeret                               | Google maps           | 2015             |
| 24 – Redigeret                               | Google maps           | 2015             |
| 25 – Redigeret                               | Google maps           | 2015             |
|                                              |                       |                  |
| <b>Eksterne figurer i Udformningsrapport</b> | <b>Opretshaver</b>    | <b>Fra</b>       |
| 1                                            | Google maps           | 2015             |
| 2                                            | Vejdirektoratet       |                  |
| 3                                            | Vejdirektoratet       |                  |
| 5                                            | Vejdirektoratet       |                  |
| 6                                            | Vejdirektoratet       |                  |
| 7                                            | Google maps           | 2015             |
| 8                                            | Google Streetview     | September 2010   |
| 10 – Redigeret                               | Vejdirektoratet       |                  |
| 11                                           | Google Streetview     | Oktober 2010     |

|                |                       |                  |
|----------------|-----------------------|------------------|
| 12             | Google Streetview     | Juli 2012        |
| 14 – Redigeret | Vejdirektoratet       |                  |
| 20             | Vejdirektoratet       |                  |
| 21 – Redigeret | Vejdirektoratet       |                  |
| 22             | Vejdirektoratet       |                  |
| 23             | Vejdirektoratet       |                  |
| 24 – Redigeret | Vejdirektoratet       |                  |
| 26             | Google Streetview     | August 2010      |
| 27 – Redigeret | Vejdirektoratet       |                  |
| 29 – Redigeret | Google Streetview     | Oktober 2010     |
| 30 – Redigeret | Google Streetview     | Oktober 2010     |
| 31             | Google Streetview     | Oktober 2010     |
| 32             | Google Streetview     | Oktober 2010     |
| 33             | Øster Lindet Lokalråd | 27. oktober 2010 |
| 34             | Øster Lindet Lokalråd | 27. oktober 2010 |
| 35             | Øster Lindet Lokalråd | 27. oktober 2010 |

| <b>Computerprogrammer</b> | <b>Version</b>               | <b>Producent</b> |
|---------------------------|------------------------------|------------------|
| AutoCAD                   | 2013 – Studie licens– 64 bit | Autodesk         |
| Novapoint inkl. V-turn    | 19.10 – 64 bit               | Vianova          |
| Paint                     | Windows 7 Pro                | Microsoft        |