

# NOTAT – SCREENING AF TVÆRSNIT

Projekt navn **Fyn-Als Framework**  
Projekt nr. **1100052138**  
Kunde **Sund & Bælt Holding A/S**  
Version **5.0**  
Til **Sund og Bælt**  
Fra **Kristina Hoffmann**  
Dato **02-10-2023**  
Udarbejdet af **KRHL**  
Kontrolleret af **LAF**  
Godkendt af **LRP**

## 1

### Formål

Formålet med screeningen i dette notat er følgende, som vil blive udført for såvel bro- og tunnelloøsninger:

- at foretage en sikkerheds- og redningsmæssig screening og vurdering af forskellige alternative tværsnit.
- at sikre at de mange forskellige alternativer er blevet vurderet på et ensartet grundlag, så man er i stand til at sammenligne de forskellige løsninger samt vælge en løsning, som er acceptabel mht. sikkerhed og redning.

#### 1.1 Vejtekniske krav til tværsnitsudformning

Udover kravene til bredden tværsnittet, som skal være opfyldt for at opnå hensigtsmæssige sikkerhedsmæssige forhold for rydning og redning for uheldsscenerierne nævnt under afsnit 3, er der foretaget en opstilling af de vejtekniske krav til udformningen af tværsnittene. I afsnit 9 kan en opstilling af de vejtekniske krav samt kravene fra det sikkerhedsmæssige perspektiv ses. Den samlede nødvendige tværsnitsbredde bliver derfor den største bredde, som kræves for at opfylde såvel de rydnings- og redningsmæssige krav som de vejtekniske krav.

I afsnit 3.1.3.6 i Design Basis (RDK2022N00489-RAM-RP-00001) er det opstillet hvilke tværsnit, som projektet har valgt af viderebearbejde i nærværende forundersøgelse.

## 2 Baggrund

Følgende tværsnit er analyseret i denne screening:

- For tunnelloøsninger:
  - Etablering af motortrafikvej som 4-sporet vej (2+2), uden nødspor, med midtervæg
  - Etablering af motortrafikvej som 1+1 vej, med nødspor, med midtervæg
  - Etablering af motortrafikvej som 1+1 vej, uden nødspor, med midtervæg
- For broløsninger:
  - Etablering af motortrafikvej som 4-sporet vej (2+2), uden nødspor, med midterautoværn
  - Etablering af motortrafikvej som 2+1 vej, med nødspor, med midterautoværn
  - Etablering af motortrafikvej som 2+1 vej, uden nødspor, med midterautoværn
  - Etablering af motortrafikvej som 1+1 vej, med nødspor, med midterautoværn
  - Etablering af motortrafikvej som 1+1 vej, uden nødspor, med midterautoværn
  - Etablering af motortrafikvej som 1+1 vej, uden nødspor, uden midterautoværn (1 meter smallere end "1+1 uden nødspor, med midterautoværn")
  - Etablering af motortrafikvej som 1+1 vej, uden nødspor, uden midterautoværn (3,5 meter smallere end "1+1 uden nødspor, med midterautoværn")

I screeningen arbejdes der med et trafiktal på maksimalt 18.000 køretøjer og en hastighedsgrænse på 90 km/t. Både bro- og tunnelloøsninger er i screening uden betalingsanlæg.

Der er i screeningen antaget en bredde på kørebanerne på 3,5 meter samt generelt 1 meter bredt nødfortov/areal ved siden af kørebanerne. Bredden af vejelementerne skal dog efter screeningen vurderes yderligere og besluttes endeligt under designprocessen for forundersøgelsen. Den vejtekniske bearbejdning af tværsnittene fremgår af afsnit 9 i nærværende dokument. I afsnit 7 fremgår de valgte bredder til brug for forundersøgelsen.

For løsninger med midtervæg/autoværn skal det besluttes, med hvilken afstand det skal være muligt at krydse midtervæggen/autoværnet. Mulighed for krydsning vil være i forbindelse med redningsindsats og

ved midlertidige trafikoplægninger f.eks. ved vedligeholdelsesarbejder. Ved redningsindsats skal det være muligt at krydse midtervæggen/autoværnet med udstyr men ikke med køretøjer. For tunnelloøsninger vil krydsninger være i form af nøddøre, og for broløsninger vil det være med trapper (evt. mobile) over autoværnet.

I screeningen forudsættes en andel tunge køretøjer svarende til den gennemsnitlige andel tunge køretøjer i trafikken i Danmark. Derudover er det forudsat, at der er mulighed for at lukke tunnelen, således, at der ikke kører yderligere køretøjer ind i tunnelen (f.eks. ved et uheld). Det forudsættes også, at der vil være overhalingsforbud for tværsnit uden midterautoværn.

For de scenarier, hvor der er nødfortov/areal ved siden af kørebanerne, bør dette være i niveau med kørebanen.

### 3 Metode og scenarier

Til screeningen er der identificeret 3 overordnede scenarier, som det er vigtigt at vurdere det sikkerheds- og redningsmæssige for:

- Brand med dannelse af røg/udslip
- Spredning af farligt gods
- Alm. trafikuheld (front-bagende/ene uheld og front-front for tværsnit uden autoværn)

Det er vurderet, at de først førstnævnte scenarier kan behandles under ét i denne screening af tværsnit.

De analyserede scenarier for hvert tværsnit vurderes med et risikoniveau med grøn, gul og rød, hvor **rød er uacceptabel**, **gul er acceptabel under visse beskrevne forhold** og **grøn er acceptabel**. Der er alene tale om kvalitative vurderinger.

Følgende emner er medtaget i vurderingen af risikoniveauet:

- Sandsynlighed for uheldet
- Fremkommelighed/indsatsvej for beredskab
- Flugtveje
- Standsning af trafik
- Mekanisk brandventilation (tunnel)

Driften og tilgængeligheden af forbindelsen er ikke medtaget i dette notat, og dette bør vurderes særskilt. Derudover vurderes der ikke på den samfundsøkonomiske konsekvens af lukning af og manglende fremkommelig for forbindelsen.

## 4 Workshop

Deltagere i workshop d. 8. december 2022:

| Navn                       | Rolle/emne  | Firma       |
|----------------------------|---|-------------|
| Nis Nonboe Andersen        | Anlægsteknisk projektleder for forundersøgelsen for Als-Fyn forbindelsen                  | Sund & Bælt |
| Lene Hougaard Vesterholt   | Projektleder for Rambølls anlægstekniske del af forundersøgelsen for Als-Fyn forbindelsen | Rambøll     |
| Johannes Stevnbak Andersen | Vejanlæg  | Rambøll     |
| Maria S. Normann Øbro      | Vejanlæg  | Rambøll     |
| Alexandra Caspersen        | Tunneler  | Rambøll     |
| Mads Abrahamsen            | Tunneler  | Rambøll     |
| John Elnegaard Hansen      | Broer   | Rambøll     |
| Jørn Tredal                | Sikkerhed i tunneler  | Rambøll     |
| Lars Frisk                 | Redning i tunneler/broer  | Rambøll     |
| Kristina Hoffmann          | Risiko og sikkerhed for tunneler/broer  | Rambøll     |

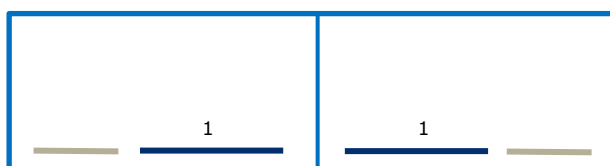
## 5 Screening for tunnelløsninger

**Tværsnit: 2+2 uden nødspor, med midtervæg**  
**Bredde ud over kørebaner for hvert rør: 1 meter bredt nødfortov/areal til højre for kørebaner og 1 meter bredt nødfortov/areal til venstre for kørebaner (1+3,5+3,5+1=9 meter for hvert rør)**



| Scenarie  | Sikkerhed   | Redning  | Risikoniveau |
|---|---|--|--------------|
| Brand med dannelse af røg/udslip og spredning af farligt gods | Kun påvirkning fra brand/røg/farligt gods i det berørte rør, da de to retninger er adskilt af midtervæg – og den mekaniske ventilation vil forhindre, at røg/udslip trænger ind i det ikke-berørte rør gennem nøddørene<br><br>Trafik stoppes i begge rør | Beredskab vil lave indsats fra det ikke berørte rør<br><br>Ventilation vil være påkrævet – længdeventilation bør være mulig, da biler nedstrøms uheld vurderes at kunne køre ud af tunnelen<br><br>Beredskab skal kunne komme fra det ikke berørte rør til det berørte rør (med udstyr, ikke med køretøjer)  | Grøn         |
| Alm. trafikuheld (front-bagende/ene uheld)                    | Stort uheld: Trafik stoppes i begge rør<br><br>Mindre uheld: Trafik stoppes kun i det berørte rør   | Stort uheld:<br>Ambulancer vil køre i det ikke berørte rør<br>Tunge bjergningskøretøjer vil køre i det berørte rør (evt. bakkende)<br><br>Beredskab skal kunne komme fra det ikke berørte rør til det berørte rør (med udstyr, ikke med køretøjer)<br><br>Mindre uheld:<br>Ambulancer vil køre i det berørte rør<br>Tungere redningskøretøjer vil køre i det berørte rør (evt. bakkende) | Grøn         |

**Tværsnit: 1+1 med nødspor, med midtervæg**  
**Bredde ud over kørebaner for hvert rør: nødspor til højre for kørebane og 1 meter bredt nødfortov/areal til venstre for kørebane (3+3,5+1=7,5 meter for hvert rør)**



| Scenarie  | Sikkerhed  | Redning   | Risikoniveau |
|---|--|---|--------------|
| Brand med dannelse af røg/udslip og spredning af farligt gods | <p>Kun påvirkning fra brand/røg/farligt gods i det berørte rør, da de to retninger er adskilt af midtervæg</p> <p>Trafik stoppes i begge rør</p> <p>Lidt lavere gennemsnits hastighed kan forventes end i 2+2 løsning, da der ikke kan overhales</p>   | <p>Beredskab vil lave indsats fra det ikke berørte rør</p> <p>Ventilation vil være påkrævet – længdeventilation bør være mulig, da biler nedstrøms uheld vurderes at kunne køre ud af tunnelen</p> <p>Beredskabsindsats vil være lidt mere besværlig end 2+2 pga. mindre bredde</p> <p>Beredskab skal kunne komme fra det ikke berørte rør til det berørte rør (med udstyr, ikke med køretøjer)</p>   | Grøn         |
| Alm. trafikuheld (front-bagende/ene uheld)                    | <p>Stort uheld: Trafik stoppes i begge rør</p> <p>Mindre uheld: Trafik stoppes kun i det berørte rør</p> <p>Lidt lavere hastighed end 2+2, da der ikke kan overhales</p> <p>Lidt lavere sandsynlighed end 2+2, da der er lavere hastighed, da stillestående biler kan være i nødspor, og da der ikke kan overhales</p> <p>Sandsynlighed for overhaling i nødspor</p> | <p>Stort uheld:<br/>Ambulancer vil køre i det ikke berørte rør<br/>Tunge bjergningskøretøjer vil køre i det berørte rør (evt. bakkende)</p> <p>Mindre uheld:<br/>Ambulancer kan køre i begge rør<br/>Tunge bjergningskøretøjer vil køre i det berørte rør (evt. bakkende)</p> <p>Både større og mindre uheld:<br/>Beredskabsindsats vil være lidt mere besværlig end 2+2 pga. mindre bredde</p> <p>Beredskab skal kunne komme fra det ikke berørte rør til det berørte rør (med udstyr, ikke med køretøjer)</p> | Grøn         |

**Tværsnit: 1+1 uden nødspor, med midtervæg**  
**Bredde ud over kørebaner for hvert rør: 1 meter bredt nødfortov/areal til højre for kørebane og 1 meter bredt nødfortov/areal til venstre for kørebane (1+3,5+1=5,5 meter for hvert rør)**



| Scenarie  | Sikkerhed  | Redning   | Risikoniveau  |
|---|--|---|---|
| Brand med dannelse af røg/udslip og spredning af farligt gods | <p>Kun påvirkning fra brand/røg/farligt gods i det berørte rør, da de to retninger er adskilt af midtervæg</p> <p>Trafik stoppes i begge rør</p> | <p>Beredskab vil lave indsats fra det ikke berørte rør</p> <p>Redningsindsatsen kompliceres, fordi redningskøretøjerne skal ankomme til ulykkesstedet i den rigtige rækkefølge</p> <p>Ventilation vil være påkrævet – længdeventilation bør være mulig, da biler nedstrøms uheld vurderes at kunne køre ud af tunnelen</p> <p>Beredskab skal kunne komme fra det ikke berørte rør til det berørte rør (med udstyr, ikke med køretøjer)</p> <p>Kun beredskab i den ene ende af tunnelen kan komme til tunnelen, da beredskabet skal ind fra den ene ende</p> | <p>Gul (kan evt. blive grøn med lidt mere bredde – 6,5 (1,5+3,5+1,5) meter for hvert rør, så to køretøjer kan komme forbi hinanden)</p> |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <p>Alm. trafikuheld (front-bagende/ene uheld)</p> | <p>Lukning af trafik i begge rør nødvendig for både store og mindre uheld</p> <p>Lidt større sandsynlighed end 2+2 og 1+1 med nødspor pga. mulighed for at ramme vægge</p> | <p>Indsats med ambulancer og brandbiler fra det ikke berørte rør</p> <p>Redningsindsatsen kompliceres, fordi redningskøretøjerne skal ankomme til ulykkesstedet i den rigtige rækkefølge (f.eks. ambulancer først)</p> <p>Tunge bjergningskøretøjer vil køre i det berørte rør (evt. bakkende)</p> <p>Beredskab skal kunne komme fra det ikke berørte rør til det berørte rør (med udstyr, ikke med køretøjer)</p> <p>Kun beredskab i den ene ende af tunnelen kan komme til tunnelen, da beredskabet skal ind fra den ene ende</p> | <p>Gul (kan evt. blive grøn med lidt mere bredde – 6,5 (1,5+3,5+1,5) meter for hvert rør, så to køretøjer kan komme forbi hinanden)</p> |
|---|--|---|---|



## 6 Screening for broløsninger

**Tværsnit: 2+2 uden nødspor, med midterautoværn**

**Bredde ud over kørebane for hver retning: 1 meter bredt nødfortov/areal til højre for kørebane og 1 meter bredt nødfortov/areal til venstre for kørebane (1+3,5+3,5+1=9 meter for hver retning)**



| Scenario  | Sikkerhed  | Redning  | Risikoniveau |
|---|--|--|--------------|
| Brand med dannelse af røg/udslip og spredning af farligt gods | Begge retninger kan påvirkes af brand/røg/farligt gods, da der ikke er fysisk adskillelse af retningerne<br><br>Trafik stoppes i begge retninger | Beredskab kan afhængig af situationen lave indsats fra begge retninger (f.eks. vil brandvæsenet givetvis bekæmpe en personbils brand fra den berørte retning – forudsat at vinden ikke sender røgen direkte i hovedet på dem)<br><br>Beredskab skal kunne krydse autoværn (på tilsvarende vis som i tunnel) (med udstyr, ikke med køretøjer)   | Grøn         |
| Alm. trafikuheld (front-bagende/ene uheld)                    | Stort uheld: Trafik stoppes i begge retninger<br><br>Mindre uheld: Trafik stoppes kun i den berørte retning                                      | Stort uheld:<br>Ambulancer kan køre i begge retninger<br><br>Tunge bjergningskøretøjer vil køre i den berørte retning (evt. bakkende)<br><br>Mindre uheld:<br>Ambulancer kan køre i begge retninger<br>Tunge bjergningskøretøjer vil køre i den berørte retning (evt. bakkende)<br><br>Både større og mindre uheld:<br>Beredskab skal kunne krydse autoværn (på tilsvarende vis som i tunnel) (med udstyr, ikke med køretøjer) | Grøn         |

**Tværsnit: 2+1 med nødspor, med midterautoværn**  
**Bredde ud over kørebaner for hver retning: nødspor til højre for kørebaner og 1 meter bredt nødfortov/areal til venstre for kørebaner (3+3,5+3,5+1=11 meter/1+3,5+3=7,5 meter)**



| Scenarie  | Sikkerhed  | Redning   | Risikoniveau |
|---|--|---|--------------|
| Brand med dannelse af røg/udslip og spredning af farligt gods | Begge retninger kan påvirkes af brand/røg/farligt gods, da der ikke er fysisk adskillelse af retningerne<br><br>Trafik stoppes i begge retninger | Beredskab vil lave indsats fra den ikke berørte retning<br><br>Beredskab skal kunne krydse autoværn (på tilsvarende vis som i tunnel) (med udstyr, ikke med køretøjer)  | Grøn         |
| Alm. trafikuheld (front-bagende/ene uheld)                    | Stort uheld: Trafik stoppes i begge retninger<br><br>Mindre uheld: Trafik stoppes kun i den berørte retning                                      | Stort uheld:<br>Ambulancer vil køre i den ikke berørte retning<br>Tunge bjergningskøretøjer vil køre i den berørte retning (evt. bakkende)<br><br>Beredskab skal kunne krydse autoværn (på tilsvarende vis som i tunnel) (med udstyr, ikke med køretøjer)<br><br>Mindre uheld:<br>Ambulancer vil køre i den berørte retning<br>Tunge bjergningskøretøjer vil køre i den berørte retning (evt. bakkende) | Grøn         |

**Tværsnit: 2+1 uden nødspor, med midterautoværn**  
**Bredde ud over kørebaner for hver retning: 1 meter bredt nødfortov/areal til højre for kørebaner og 1 meter bredt nødfortov/areal til venstre for kørebaner (1+3,5+3,5+1=9 meter/1+3,5+1=5,5 meter)**



| Scenarie  | Sikkerhed   | Redning  | Risikoniveau |
|---|---|--|--------------|
| Brand med dannelse af røg/udslip og spredning af farligt gods | Begge retninger kan påvirkes af brand/røg/farligt gods, da der ikke er fysisk adskillelse af retningerne<br><br>Trafik stoppes i begge retninger    | Beredskab vil lave indsats fra den ikke berørte retning<br><br>Beredskab skal kunne krydse autoværn (på tilsvarende vis som i tunnel) (med udstyr, ikke med køretøjer)<br><br>Kun beredskab i den ene ende af tunnelen kan komme til broen, da beredskabet skal ind fra den ene ende | Grøn         |
| Alm. trafikuheld (front-bagende/ene uheld)                    | Trafik stoppes i begge retninger<br><br>Lidt større sandsynlighed end 2+2 og 1+1 med nødspor pga. mulighed for at ramme autoværn (ved 1-sporet del) | Beredskab vil lave indsats fra den ikke berørte retning<br><br>Beredskab skal kunne krydse autoværn (på tilsvarende vis som i tunnel) (med udstyr, ikke med køretøjer)<br><br>Kun beredskab i den ene ende af tunnelen kan komme til broen, da beredskabet skal ind fra den ene ende | Grøn         |

**Tværsnit: 1+1 med nødspor, med midterautoværn**
**Bredde ud over kørebane for hver retning: nødspor til højre for kørebane og 1 meter bredt nødfortov/areal til venstre for kørebane (3+3,5+1=7,5 meter for hver retning)**


| Scenarie  | Sikkerhed  | Redning  | Risikoniveau |
|---|--|--|--------------|
| Brand med dannelse af røg/udslip og spredning af farligt gods | <p>Begge retninger kan påvirkes af brand/røg/farligt gods, da der ikke er fysisk adskillelse af retningerne</p> <p>Trafik stoppes i begge retninger</p> <p>Lidt lavere hastighed end 2+2, da der ikke kan overhales</p>  | <p>Beredskab vil lave indsats fra den ikke berørte retning</p> <p>Beredskabsindsats vil være lidt mere besværlig end 2+2 pga. mindre bredde</p> <p>Beredskab skal kunne krydse autoværn (på tilsvarende vis som i tunnel) (med udstyr, ikke med køretøjer)</p>   | Grøn         |
| Alm. trafikuheld (front-bagende/ene uheld)                    | <p>Stort uheld: Trafik stoppes i begge retninger</p> <p>Mindre uheld: Trafik stoppes kun i den berørte retning</p> <p>Lidt lavere hastighed end 2+2, da der ikke kan overhales</p> <p>Lidt lavere sandsynlighed end 2+2, da der er lavere hastighed, da stillestående biler kan være i nødspor, og da der ikke kan overhales</p> | <p>Stort uheld:<br/>Ambulancer vil køre i den ikke berørte retning<br/>Tunge bjergningskøretøjer vil køre i den berørte retning (evt. bakkende)</p> <p>Beredskab skal kunne krydse autoværn (på tilsvarende vis som i tunnel) (med udstyr, ikke med køretøjer)</p> <p>Mindre uheld:<br/>Ambulancer vil køre i den berørte retning<br/>Tunge bjergningskøretøjer vil køre i den berørte retning (evt. bakkende)</p> | Grøn         |

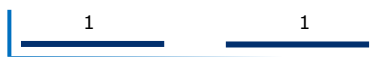
**Tværsnit: 1+1 uden nødspor, med midterautoværn**

**Bredde ud over kørebaner for hver retning: 1 meter bredt nødfortov/areal til højre for kørebane og 1 meter bredt nødfortov/areal til venstre for kørebane (1+3,5+1=5,5 meter for hver retning)**



| Scenarie  | Sikkerhed  | Redning   | Risikoniveau   |
|---|--|---|--|
| Brand med dannelse af røg/udslip og spredning af farligt gods | <p>Begge retninger kan påvirkes af brand/røg/farligt gods, da der ikke er fysisk adskillelse af retningerne</p> <p>Trafik stoppes i begge retninger</p>    | <p>Beredskab vil lave indsats fra den ikke berørte retning</p> <p>Beredskab skal kunne krydse autoværn (på tilsvarende vis som i tunnel) (med udstyr, ikke med køretøjer)</p> <p>Kun beredskab i den ene ende af tunnelen kan komme til broen, da beredskabet skal ind fra den ene ende</p>   | <p>Gul (kan evt. blive grøn med lidt mere bredde - 6,5 (1,5+3,5+1,5) meter for hver retning, så to køretøjer kan komme forbi hinanden)</p> |
| Alm. trafikuheld (front-bagende/ene uheld)                    | <p>Trafik stoppes i begge retninger</p> <p>Lidt større sandsynlighed end 2+2 og 1+1 med nødspor pga. mulighed for at ramme autoværn (ved 1-sporet del)</p> | <p>Indsats med ambulancer og brandbiler fra den ikke berørte retning</p> <p>Tunge bjergningskøretøjer vil køre i den berørte retning (evt. bakkende)</p> <p>Beredskab skal kunne krydse autoværn (på tilsvarende vis som i tunnel) (med udstyr, ikke med køretøjer)</p> <p>Kun beredskab i den ene ende af tunnelen kan komme til broen, da beredskabet skal ind fra den ene ende</p> | <p>Gul (kan evt. blive grøn med lidt mere bredde - 6,5 (1,5+3,5+1,5) meter for hver retning, så to køretøjer kan komme forbi hinanden)</p> |

**Tværsnit: 1+1 uden nødspor, uden midterautoværn (1 meter smallere end "1+1 uden nødspor, med midterautoværn")**  
**Bredde ud over kørebane for hver retning: 1 meter bredt nødfortov/areal til højre for kørebane og 0,5 meter bred midterrabat til venstre for kørebane (1+3,5+0,5=5 meter for hver retning)**



| Scenario  | Sikkerhed   | Redning   | Risikoniveau   |
|---|---|---|--|
| Brand med dannelse af røg/udslip og spredning af farligt gods   | <p>Begge retninger kan påvirkes af brand/røg/farligt gods, da der ikke er fysisk adskillelse af retningerne</p> <p>Trafik stoppes i begge retninger</p> <p>Det forudsættes, at der vil være overhalingsforbud</p>   | Beredskab kan lave indsats fra begge retninger  | Gul<br>(kan evt. blive grøn med lidt mere bredde – 6,5 (1,5+3,5+1,5) meter for hver retning, så to køretøjer kan komme forbi hinanden) |
| Alm. trafikuheld (front-bagende/ene uheld og front-front uheld) | <p>Trafik stoppes i begge retninger</p> <p>Større sandsynlighed og værre konsekvenser end med autoværn, da front-front uheld er mulige</p> <p>Vindpåvirkning af køretøjer giver større sandsynlighed for front-front uheld end med autoværn</p> <p>Det forudsættes, at der vil være overhalingsforbud</p> | <p>Beredskab kan lave indsats fra begge retninger</p> <p>Tunge bjergningskøretøjer kan køre i begge retninger</p> | Gul<br>(kan evt. blive grøn med lidt mere bredde – 6,5 (1,5+3,5+1,5) meter for hver retning, så to køretøjer kan komme forbi hinanden) |

**Tværsnit: 1+1 uden nødspor, uden midterautoværn (3,5 meter smallere end "1+1 uden nødspor, med midterautoværn")**  
**Bredde ud over kørebane for hver retning: 0,5 meter bredt nødfortov/areal til højre for kørebane og ingen midterrabat (kun midterlinjer) til venstre for kørebane (0,25+3,5=3,75 meter for hver retning)**



| Scenarie  | Sikkerhed  | Redning  | Risikoniveau                    |
|---|--|--|---------------------------------|
| Brand med dannelse af røg/udslip og spredning af farligt gods   | Begge retninger kan påvirkes af brand/røg/farligt gods, da der ikke er fysisk adskillelse af retningerne<br><br>Trafik stoppes i begge retninger<br><br>Det forudsættes, at der vil være overhalingsforbud   | Beredskab kan lave indsats fra begge retninger   | Rød (pga. meget smalt tværsnit) |
| Alm. trafikuheld (front-bagende/ene uheld og front-front uheld) | Trafik stoppes i begge retninger<br><br>Større sandsynlighed og værre konsekvenser end med autoværn, da front-front uheld er mulige<br><br>Vindpåvirkning af køretøjer giver større sandsynlighed for front-front uheld end med autoværn<br><br>Det forudsættes, at der vil være overhalingsforbud | Beredskab kan lave indsats fra begge retninger<br><br>Tunge bjergningskøretøjer kan køre i begge retninger | Rød (pga. meget smalt tværsnit) |

| Løsning                                   | Tværsnits bredde                       | Samlet bredde | Vurdering | Bemærkning   | Tilpasset bredde pba. Bredder anvendt på workshop 8. dec. 2022 | Tilpasset bredde efter mere detaljeret vejteknisk vurdering af bredden af vejelementerne | Betegnelse for variant jf. afsnit 6 i baggrundsrapporten    |
|---|--|---------------|-----------|--|--|--|---|
| <b>Tunnel</b>                             |  |               |           |  |  |  |   |
| Tunnel: 2+2 uden nødspor, med midtervæg   | 1+3,5+3,5+1=9 meter for hvert rør      | 18 meter      | Grøn      |  |  | 7,95m/9m   | Boret tunnel, tilvalg 1 og 2<br>Sænketunnel, tilvalg 1 og 2 |
| Tunnel: 1+1 med nødspor, med midtervæg    | 3+3,5+1=7,5 meter for hvert rør        | 15 meter      | Grøn      |  |  | 7,7m   | Boret tunnel, Basis tværsnit                                |
| Tunnel: 1+1 uden nødspor, med midtervæg   | 1+3,5+1=5,5 meter for hvert rør        | 11 meter      | Gul       | Kan evt. blive grøn med lidt mere bredde - 6,5 (1,5+3,5+1,5) | 13 meter   | 5,8 m  | Sænketunnel, Basis Tværsnit                                 |
| <b>Bro</b>                                |  |               |           |  |  |  |   |
| Bro: 2+2 uden nødspor, med midterautoværn | 1+3,5+3,5+1=9 meter for hver retning   | 18 meter      | Grøn      |  |  | 18 m   | Tilvalg 4   |
| Bro: 2+1 med nødspor, med midterautoværn  | 3+3,5+3,5+1=11 meter/1+3,5+3=7,5 meter | 18,5 meter    | Grøn      |  |  |  | Variante ikke valgt til viderebehandling                    |
| Bro: 2+1 uden nødspor, med midterautoværn | 1+3,5+3,5+1=9 meter/1+3,5+1=5,5 meter  | 14,5 meter    | Grøn      |  |  | 11,45 m  | Tilvalg 1   |
| Bro: 1+1 med nødspor,                     | 3+3,5+1=7,5 meter                      | 15 meter      | Grøn      |  |  | 15 m   | Tilvalg 2   |



|  |                                      |           |     |   |          |              |  |
|--|--------------------------------------|-----------|-----|---|----------|--------------|--|
| med midteraut oværn  | for hver retning                     |           |     |   |          |              |  |
| Bro: 1+1 uden nødspor, med midteraut oværn   | 1+3,5+1=5,5 meter for hver retning   | 11 meter  | Gul | Kan evt. blive grøn med lidt mere bredde – 6,5<br>(1,5+3,5+1,5) | 13 meter | 2x5,8=10,6 m | Basis<br>Tværsnit                          |
| Bro: 1+1 uden nødspor, uden midteraut oværn (1 meter smallere end "1+1 uden nødspor, med midteraut oværn")   | 1+3,5+0,5=5 meter for hver retning   | 10 meter  | Gul | Kan evt. blive grøn med lidt mere bredde – 6,5<br>(1,5+3,5+1,5) | 13 meter | 10,6 m       | Variant<br>ikke valgt til viderebehandling |
| Bro: 1+1 uden nødspor, uden midteraut oværn (3,5 meter smallere end "1+1 uden nødspor, med midteraut oværn") | 0,25+3,5=3,75 meter for hver retning | 7,5 meter | Rød |   |          |              | Variant<br>ikke valgt til viderebehandling |

## 7 Samlet vurdering (Sikkerheds- og redningsmæssig screening)

Resultatet af screeningen, hvor udgangspunktet har været at definere den nødvendig bredde for en minusbøsning med udgangspunkt i et sikkerheds- og redningsperspektiv, er således for hhv. tunnel- og broløsningen:

- **Tunnel:** 1+1 uden nødspor, med midtervæg, hvor bredde af hvert tunnelrør er 6,5 m – og dermed samlet tunnelbredde på 13m eksklusive bredde af tunnelvæggene.

- **Bro:** 1+1 uden nødspar, uden midter autoværn, (1 meter smallere end "1+1 uden nødspar, med midterautoværn") hvor den samlede bredde af brotværsnittet eksklusive kantbjælker er 13 m.

Det gøres opmærksom på, at screeningen ikke tager højde for krav i forhold til drift og vedligeholdelse af anlægget, krav afstedkommet af dialog med beredskaberne, krav om nedetid i driftsfasen samt en egentlig udført ORA (Risikoanalyse), som bør udføres i en fremtidig fase af projektet.

## 8 Krav til tværsnit fra et vejteknisk perspektiv

I nedenstående tabel er kravene til tværsnitsudformningen opstillet på baggrund af et vejteknisk perspektiv på tabelform. Til venstre i tabellen er resultatet af tværsnitsscreeningen i afsnit 7 gengivet. For det vejtekniske perspektiv er der taget udgangspunkt i to scenarier hhv. med og uden mulighed for afviklingen af dobbeltrettet trafik i et tunnelrør/halvdelen af brotværsnittet samt mulighed for at opfylde kravene til hhv. minimums og anbefalet minimumsbredde af kørebanerne jf. de vejtekniske definitioner. Den samlede nødvendige tværsnitsbredde bliver derfor den største bredde, som kræves for at opfylde såvel de rydnings- og redningsmæssige krav som de vejtekniske krav. I afsnit 3.1.3.6 i Design Basis (RDK2022N00489-RAM-RP-00001) kan det ses hvilke løsninger projektet har valgt at arbejde videre med i forundersøgelsen.

| Løsning  | Sikkerheds- og redningsmæssig screening |                             |           |  |                                 | Vejteknisk vurdering  |   |  |  |
|--|---|-----------------------------|-----------|--|---------------------------------|---|---|--|--|
|  | Bredde af vejprofil i hvert rør/retning | Samlet bredde for vejprofil | Vurdering | Bemærkning   | Tilpasset bredde efter workshop | Minimum bredde for vejprofil uden mulighed for dobbeltrettede trafik            |   | Minimum bredde for vejprofil med mulighed for dobbeltrettede trafik (for den dobbeltrettede trafik er det ok med nedsat hastighed) |  |
|  |   |                             |           |  |                                 | Bredde til indarbejdelse i forundersøgelse pga. bearbejdede vejtekniske forhold | Anbefalet minimums bredde for vejprofil jf. Vejregler uden mulighed for dobbeltrettede trafik | Minimum bredde for vejprofil jf. Vejregler uden mulighed for dobbeltrettede trafik   | Anbefalet bredde for vejprofil jf. Vejregler med mulighed for dobbeltrettede trafik (for den dobbeltrettede trafik er det ok med nedsat hastighed) |
| <b>Tunnel</b>  |   |                             |           |  |                                 |   |   |  |  |
| Tunnel: 2+2 uden nødspor, med midtervæg  | 1+3,5+3,5+1=9 meter for hvert rør       | 18 meter                    | Grøn      |  |                                 | 7,95 meter/9 meter  |   |  | Ikke relevant  |
| Tunnel: 1+1 med nødspor, med midtervæg   | 3+3,5+1=7,5 meter for hvert rør         | 15 meter                    | Grøn      |  |                                 | 7,7 meter   |   |  |  |
| Tunnel: 1+1 uden nødspor, med midtervæg  | 1+3,5+1=5,5 meter for hvert rør         | 11 meter                    | Gul       | Kan evt. blive grøn med lidt mere bredde - 6,5 (1,5+3,5+1,5) | 13 meter                        | 5,8 meter   | 2,0+3,75+2,0+7,75 meter for hvert rør   | 1,15+3,5+1,15=5,80 meter for hvert rør   | 80 km/t: 1,0+3,5+3,5+1,0=9,0 for hvert rør<br>60 km/t: 0,6+3,50+3,25+0,6+7,95 for hvert rør  |
| <b>Bro</b>   |   |                             |           |  |                                 |   |   |  |  |
| Bro: 2+2 uden nødspor, med midterautoværn  | 1+3,5+3,5+1=9 meter for hver retning    | 18 meter                    | Grøn      |  |                                 | 18 meter  |   |  | Ikke relevant  |
| Bro: 2+1 med nødspor, med midterautoværn   | 3+3,5+3,5+1=11 meter/1+3,5+3=7,5 meter  | 18,5 meter                  | Grøn      |  |                                 | Variant ikke valgt til viderebearbejdelse                                       |   |  | Ikke relevant  |
| Bro: 2+1 uden nødspor, med midterautoværn  | 1+3,5+3,5+1=9 meter/1+3,5+1=5,5 meter   | 14,5 meter                  | Grøn      |  |                                 | 11,45 meter   |   |  | Ikke relevant  |
| Bro: 1+1 med nødspor, med midterautoværn   | 3+3,5+1=7,5 meter for hver retning      | 15 meter                    | Grøn      |  |                                 | 15 m  |   |  |  |
| Bro: 1+1 uden nødspor, med midterautoværn  | 1+3,5+1=5,5 meter for hver retning      | 11 meter                    | Gul       | Kan evt. blive grøn med lidt mere bredde - 6,5 (1,5+3,5+1,5) | 13 meter                        | 2x 5,8 m =10,6 m  | 2,0+3,75+2,0+7,75 meter for hvert retning   | 1,15+3,5+1,15=5,80 meter for hver retning  | 80 km/t: 1,0+3,5+3,5+1,0=9,0 for hvert retning<br>60 km/t: 0,6+3,50+3,25+0,6+7,95 for hvert retning  |
| Bro: 1+1 uden nødspor, uden midterautoværn (1 meter smallere end "1+1 uden nødspor, med midterautoværn")   | 1+3,5+0,5=5 meter for hver retning      | 10 meter                    | Gul       | Kan evt. blive grøn med lidt mere bredde - 6,5 (1,5+3,5+1,5) | 13 meter                        | Variant ikke valgt til viderebearbejdelse                                       | 2,3+3,75+1+3,75+2,3=13,1 meter  | 1,3+3,5+1,0+3,5+1,3=10,6 meter   | 80 km/t: 1+3,50+0,6+3,5+0,6+3,50+1=13,7 meter<br>60 km/t: 0,6+3,50+3,25+0,6+11,45 meter  |
| Bro: 1+1 uden nødspor, uden midterautoværn (3,5 meter smallere end "1+1 uden nødspor, med midterautoværn") | 0,25+3,5=3,75 meter for hver retning    | 7,5 meter                   | Rød       |  |                                 | Variant ikke valgt til viderebearbejdelse                                       |   |  | Ikke relevant  |

Noter:  
 Kørebanebredde jf. #2:4.5.2, 3,25 v. 60km/t, 3,50 v. 80-90km/t (Anbefalet 3,75 v. 90km/t)  
 Bevægelsesrum min. 0,6 m, anb. 1,0 m jf. #1:6.3.2  
 Bevægelsesprofil 5,80 m for passering af nedbrudt køretøj, jf. #1:6.3.2  
 Kørebane bevares uændret ved overledning

I den sikkerheds- og redningsmæssig screening er det antaget at køresporet er 3,5 m.

#1: Grundlag for udformning af trafikarealer  
 #2: Tværprofiler i åbent land.