

DECEMBER 2017
VEJDIREKTORATET

Forbedret fremkommelighed på strækningen på hldv. 438 mellem Ålbæk og Skagen

SCREENINGSUNDERSØGELSE



COWI

DECEMBER 2017
VEJDIREKTORATET

Forbedret fremkommelighed på strækningen på hldv. 438 mellem Ålbæk og Skagen

SCREENINGSUNDERSØGELSE

PROJEKTNR.

A105308

DOKUMENTNR.

105308-001

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

27.12.2017

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

ULBA

KONTROLLERET

KSC

GODKENDT

ULBA

INDHOLD

1	Indledning	7
2	Introduktion til projektstrækningen	8
3	Trafikale forhold	10
3.1	Eksisterende trafik	10
3.2	Trafiksikkerhed	11
3.3	Forventninger til fremtidig trafik	11
3.4	Fremkommelighed	12
4	Vejstandard	15
4.1	Funktion og hastighed	15
4.2	Tracéring	15
4.3	Tværsprofil	16
4.4	Kryds	19
4.5	Adgangsforhold	20
4.6	Stitrafik	20
5	Løsningsforslag	21
5.1	Km 21,3-24,4	24
5.2	Km 24,4-27,7	24
5.3	Km 27,7-32,1	25
5.4	Km 32,1-34,8	26
5.5	Km 34,8-37,1	27
6	Miljømæssige forhold langs vejen	29
7	Økonomi og effekter	30
7.1	Anlægsoverslag	30
7.2	Effektvurdering	31
7.3	Samfundsøkonomi	32

1 Indledning

I Skagen er der flere virksomheder på havnen, der genererer en del tung trafik, der sammen med ferieperiodens campingvogne m.v. udgør en vis andel langsomkørende trafik.

I sommerperioden og omkring højtiderne kører der en del langsomkørende trafik på rute 40 mellem Frederikshavn og Skagen. Dette medfører - især i juli måned - at trafikanterne oplever en forringet fremkommelighed i form af nedsat rejsehastighed. Det er især på den nordligste del af rute 40, at der kan være trafikale problemer, idet rute 597 mellem Hirtshals og Ålbæk tilsluttes rute 40 nord for Ålbæk. Da rute 40 er den eneste vejforbindelse mellem Ålbæk og Skagen betyder det, at trafikanterne ikke har alternative rutevalg.

I 2006 gennemførte Nordjyllands Amt første etape af et udbygningsprojekt for etablering af 2+1 vej mellem Ålbæk og Skagen. Etapen er 4 km lang og udgør den midterste del af den aktuelle strækning. De to tilstødende strækninger nord og syd for er almindelig 2-sporet hovedlandevej.

Vejdirektoratet anmodede i 2013 COWI om at undersøge mulighederne for at forbedre fremkommeligheden på rute 40 mellem Ålbæk og Skagen. Undersøgelsen er efterfølgende drøftet med bl.a. Frederikshavn Kommune, og på denne baggrund er der opstillet et nyt alternativt løsningsforslag, som er beskrevet i nærværende rapport.

Undersøgelsen er gennemført på indledende (og overordnet) niveau og giver derfor kun en indikation af omkostninger, effekter og konsekvenser ved at udbygge strækningen mellem Ålbæk og Skagen. Undersøgelsesniveauet ligger således på projektstadiet, der ligger forud for Vejdirektoratets normale forundersøgelser.

2 Introduktion til projektstrækningen

Strækningen udgør den nordligste del af rute 40 mellem Frederikshavn og Skagen - og betegnes administrativt som hovedlandevej 438 (H438). Projektstrækningen er knap 17 km lang og starter i rundkørslen nord for Ålbæk og ender nord for krydset ved Flagbakkevej umiddelbart syd for Skagen.

Størstedelen af strækningen er 2-sporet, mens der nord for Hulsig er en del af strækningen, der af Nordjyllands Amt er udbygget til 2+1 vej. På den 2-sporede vej er der flere lange lige stræk med gode overhalingsmuligheder. På strækningen syd for Hulsig er der overhalingsforbud som følge af en skarp horisontalkurve ved Bunken Strand Camping og vejens overføring over jernbanen mellem Frederikshavn og Skagen. Derudover er der syd for Skagen to horisontale kurver med overhalingsforbud.

Der er følgende væsentlige kryds på projektstrækningen:

- > Hirtshalsvej ved Ålbæk (rundkørsel ved km 21,3)
- > Råbjergvej nord for Ålbæk (kanaliseret T-kryds ved 24,4)
- > Kandestedvej/Hulsigvej ved Hulsig (rundkørsel ved 27,7)
- > Flagbakkevej syd for Skagen (kanaliseret F-kryds ved km 37,1)

Udover de nævnte kryds er der også en række mindre sideveje, som er tilsluttet i prioriterede T-kryds.

Den generelle hastighedsgrænse på 80 km/t er gældende på hele projektstrækningen. Dog er der en lokal hastighedsbegrænsning på 50 km/t omkring den 2-sporede rundkørsel ved Hulsig.

Der er cykelsti og –rute langs strækningen mellem Hirtshalsvej og Tranevej samt langs den del, der er udbygget til 2+1 vej. Ruten er skiltet videre gennem Hulsig frem til en sti i eget tracé over Hulsig Hede og Skagen Klitplantage til Skagen by. Nord for den udbyggede del er der en strækning på ca. 3 km, hvor cykeltrafik må køre på kørebanen, inden de igen kan køre ad stier og lokalveje øst for H438.



Figur 1 Projektstrækningen med markering af vejtype og væsentlige kryds.

3 Trafikale forhold

3.1 Eksisterende trafik

Trafikmængder

Trafikbelastningen er forholdsvis ensartet på hele strækningen. Der er registreret en årsdøgntrafik (ÅDT) på ca. 6-7000 biler/døgn. På hverdage er trafikbelastningen lidt mindre - 5-6000 biler/døgn. I sommermåneden stiger trafikken til det dobbelte, idet der er registreret en julidøgntrafik (JDT) på 10.500-13.500 biler/døgn. Dette understreges af, at det stort set kun er i sommerperioden, der er registreret dårlig fremkommelighed på strækningen. Derfor er der i det videre arbejde fokuseret på JDT. Der er dog også skelet til ÅDT for at kende de samlede årlige konsekvenser af en forbedret fremkommelighed på strækningen.

Tabel 1 Trafiktællinger på H438.

Stationering	År	Talte dage	ÅDT	Lastbil%	HDT	JDT
21,4	2017	323	5.700	4,8	5.100	10.500
24,6	2016	41	7.600	7,1	5.600	13.700
33,4	2017	322	6.600	9,7	5.900	12.700

Hastighedsmålinger

Der er i 2016 gennemført en hastighedsmåling ved km 24,6, hvor der er målt en gennemsnitshastighed i perioden uden for sommerperioden er på ca. 86 km/t og en 85 % fraktilhastighed på ca. 94 km/t.

Hastighedsmålingen i juli måned 2016 viser, at der er en betydelig lavere gennemsnitshastighed i sommerperioden. Ved km 24,6 er gennemsnitshastigheden målt til 57 km/t og 85 % fraktil hastigheden til 67 km/t.

De gennemførte hastighedsmålinger indikerer, at der er fremkommelighedsproblemer i sommerperioden, men der mangler detaljerede data for at kvantificere problemets (forsinkelsens) størrelse.

3.2 Trafiksikkerhed

På strækningen er der i en femårig periode fra 1. januar 2012 til 31. december 2016 registreret i alt 16 uheld fordelt på 6 personskade-, 8 materielskade- og 3 ekstraeheld. De 6 personskadeuheld har medført 2 dræbte, 3 alvorligt og 6 lettere tilskadekomne på strækningen.

Godt en tredjedel af uheldene er sket i juni, juli og august måned. De uheld, som er sket i sommermånedene, er fortrinsvist flerpartsuheld, mens uheldene uden for sommermånedene fortrinsvist er eneuheld. Dette vurderes til dels at hænge sammen med variationen i vejens trafikbelastning hen over året, idet det må formodes, at den lavere trafikbelastning uden for sommermånedene giver mulighed for højere hastigheder, hvorved risikoen for eneuheld stiger. Der er ingen entydige mønstre i flerpartsuheldene.

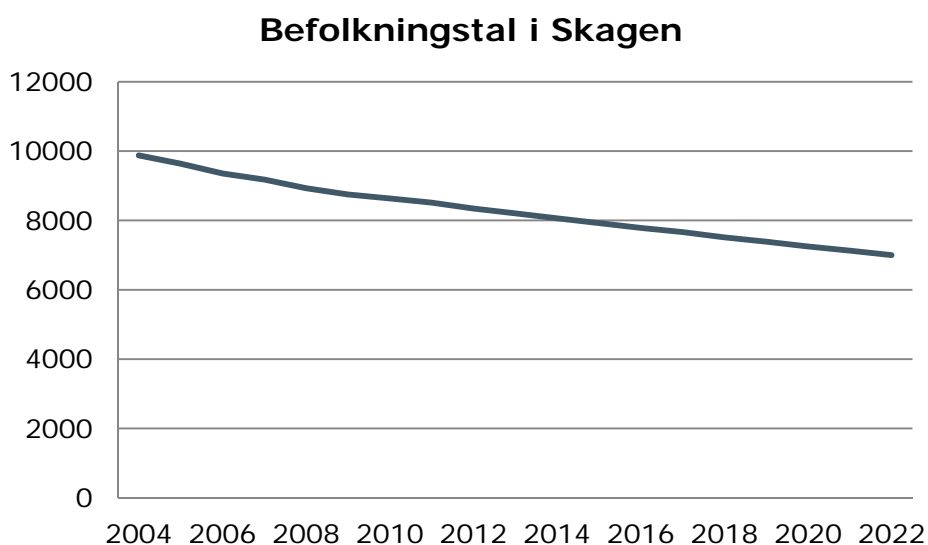
Der er registreret to frontalkollisioner på strækningen - i juni og september. Begge disse uheld er med personskade og i alt 2 dræbte og 3 lettere tilskadekomne.

3.3 Forventninger til fremtidig trafik

Der foreligger ingen trafikmodelberegninger for strækningen. Forventningerne til den fremtidige trafik er derfor skønnet på baggrund af forventningerne til udviklingen i befolkningstallet, udbygning af Skagen Havn og turismen i Skagen.

Befolkningsprognose

I befolkningsprognosen for Skagen ses, at befolkningstallet er faldet nogenlunde konstant igennem de seneste år. Den samme udvikling forventes at fortsætte frem til 2022. Der er således ingen indikatorer, der peger på, at trafikken vil stige som følge af et stigende befolkningstal.



Figur 2 *Befolkningstal i Skagen i perioden 2004-2022. (Kilde: Frederikshavn Kommune)*

De gennemførte trafiktællinger i de seneste 10 år viser, at ÅDT har ligget på et nogenlunde konstant niveau omkring 6-7.000 køretøjer i døgnet, hvilket formentlig blot er et udtryk for den generelle trend, at folk transporter sig stadig mere.

VVM for Skagen Havn Skagen Havn har i efteråret 2017 udarbejdet VVM-redegørelse for en udvidelse af havnen. VVM-redegørelsen beskriver konsekvenserne for et hovedalternativ, som indeholder en ca. 17 ha stor udbygning af havnens arealer. Analyserne heri indikerer, at en fuld udbygning af havnen forventes at medføre en trafikstigning på H438 i størrelsesordenen 200-300 biler i døgnet (ÅDT).

Turisme Der findes ingen opgørelser over turismens totale omfang i Skagen. Eksempelvis omfatter Danmarks Statistiks opgørelse over overnattende gæster kun hoteller med mere end 40 senge, mens der i Skagen netop er mange hoteller med færre end 40 senge. Det tidligere Videnscenter for Kysttrafik forsøgte i 2013 at kortlægge turismens omfang i Skagen ved hjælp af egenregistrering, men dette gav ikke brugbare resultater.

De mange fredninger og naturområder omkring Skagen sætter store geografiske og fysiske begrænsninger for at udvide turistfaciliteterne i Skagen. Derfor satses der i højere grad på helårsturisme og international turisme, hvilket forventes at medvirke til øget turisme i Skagen. Dette er bl.a. i form af krydstogtskæper og turister, der rejser via Aalborg Lufthavn, hvor der i de senere år er åbnet flere internationale ruter. Både krydstogtskæper og passagerer fra Aalborg Lufthavn fragtes typisk i turistbusser, hvilket medfører et øget ønske om en god vejforbindelse mellem Skagen og Aalborg Lufthavn.

Fremtidig trafik Fokus på helårsturisme forventes at medføre mere trafik uden for sommerperioden. Denne stigning skønnes at opveje det fald, der kan forventes som følge af det stadig faldende befolkningstal. ÅDT forventes således fremover at forblive i størrelsesordenen 6-7.000 køretøjer i døgnet.

Med udgangspunkt i en forventet øget turisme i Skagen skønnes trafikken i sommerperioden at stige med 1 % om året. Det svarer til en stigning på knap 20 % i år 2035. Med udgangspunkt i en nuværende JDT på 13.500 medfører en årlig stigning på 1 % en JDT på 16.000 køretøjer i døgnet i 2035.

3.4 Fremkommelighed

Nuværende trafik Som det fremgår af ovenstående er trafikbelastningen nogenlunde ensartet på hele strækningen uanset, om der er 2 eller 2+1 spor. Der er derfor for begge vejtyper gennemført kapacitetsvurderinger med en ÅDT på 7.000 og en JDT på 13.500 køretøjer i døgnet. For den 2-sporede del er der taget udgangspunkt i strækningen mellem Ålbæk og Hulsig, hvor køresporsbredden er 3,25 m. Kapa-

citetsvurderingerne er gennemført i beregningsprogrammet DanKap¹ og resultaterne fremgår af tabel 2 og tabel 3.

Tabel 2 Beregnet belastningsgrad og middelhastighed ved eksisterende ÅDT og JDT for de eksisterende 2-sporede strækninger.

Trafikbelastning	Kapacitet [krtj/time/retning]	Belastningsgrad	Middelrejse-hastighed [km/t]
7.000 (ÅDT)	1.560	0,27	73
13.500 (JDT)	1.560	0,52	70

Tabel 3 Beregnet belastningsgrad og middelhastighed ved eksisterende ÅDT og JDT for den eksisterende strækning med 2+1 spor.

Trafikbelastning	Kapacitet [krtj/time]	Belastningsgrad	Middelrejse-hastighed [km/t]
7.000 (ÅDT)	1.743	0,24	78
13.500 (JDT)	1.743	0,46	77

Som det fremgår af tabel 2 og tabel 3 er kapaciteten på den 2+1-sporede del 20 % større end på den 2-sporede del. Belastningsgraderne for henholdsvis ÅDT og JDT ligger på nogenlunde samme niveau uanset vejtype. Forskellen mellem de to vejtyper ses derfor primært på middelhastigheden, som for 2+1 vejen ligger lige under hastighedsgrænsen på 80 km/t, mens den for den 2-sporede vej er nede på 70 km/t i sommerperioden og 73 km/t uden for sommerperioden.

Der er ikke gennemført kapacitetsvurderinger for krydsene på strækningen, da der ikke foreligger krydstællinger herfor.

Fremtidig trafik

Af tabel 4 og tabel 5 fremgår den beregnede belastningsgrad ved den forventede fremtidige ÅDT og JDT for den eksisterende strækning.

Tabel 4 Beregnet belastningsgrad og middelhastighed ved ÅDT og JDT for den 2-sporede strækning mellem Ålbæk og Hulsig.

Trafikbelastning	Kapacitet [krtj/time/retning]	Belastningsgrad	Middelrejse-hastighed [km/t]
7.000 (ÅDT)	1.560	0,27	73
16.000 (JDT)	1.560	0,62	69

¹ Der er anvendt en spidstimeandel på 10 %, lastbilandel på 10 % og en retningsfordeling på 60/40.

Tabel 5 Beregnet belastningsgrad og middelhastighed ved eksisterende ÅDT og JDT for strækningen med 2+1 spor.

Trafikbelastning	Kapacitet [krtj/time]	Belastningsgrad	Middelrejse-hastighed [km/t]
7.000 (ÅDT)	1.743	0,24	78
16.000 (JDT)	1.743	0,55	77

Af tabel 4 og tabel 5 ses, at den fremtidige JDT medfører et marginalt ringere trafikafvikling.

4 Vejstandard

I forbindelse med en eventuel udbygning af H438 skal en række overordnede forudsætninger fastlægges. Dette omfatter:

- > Funktion og hastighed
- > Tracéring
- > Tværprofil
- > Kryds
- > Adgangsforhold
- > Stitrafik

Disse forudsætninger er gennemgået nedenfor.

4.1 Funktion og hastighed

Vejen skal primært betjene gennemfartstrafikken til og fra Skagen. Derudover skal vejen også sikre god tilgængelighed til de mindre bysamfund, sommerhus- og naturområder, der ligger mellem Ålbæk og Skagen, idet vejen er den eneste vejforbindelse mellem de to byer.

Vejstandarden fastlægges med forventning om, at den nuværende hastighedsgrænse på 80 km/t fastholdes. Vejens planlægningshastighed er derfor 80 km/t. Hastighedsmålinger viser, at 85%-fraktil hastigheden uden for sommerperioderne ligger omkring 95 km/t på størstedelen af strækningen. Den dimensionerede hastighed bør derfor i den efterfølgende projektering fastsættes til 95 km/t svarende til, at der anvendes et sikkerhedstillæg på 15 km/t.

4.2 Tracéring

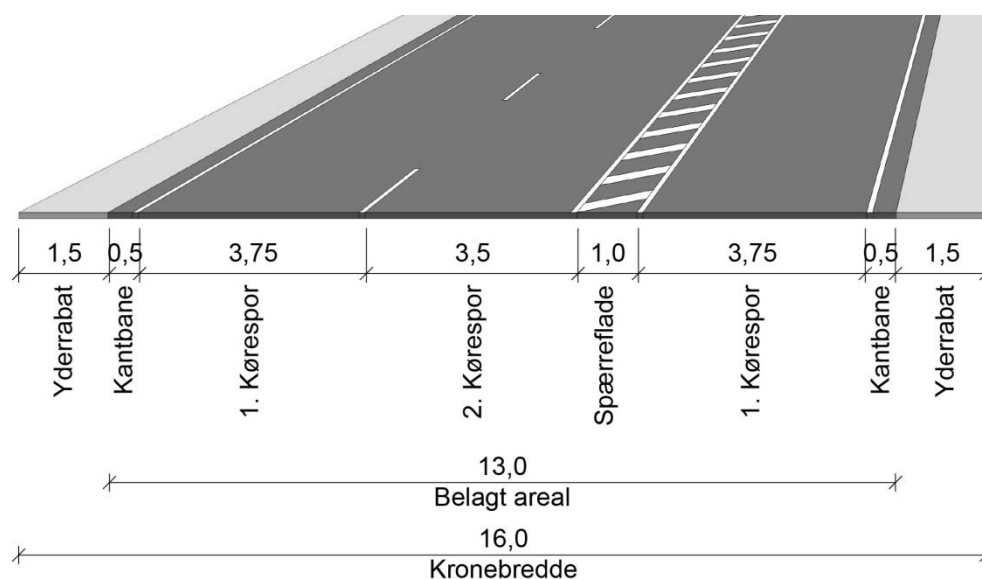
Det eksisterende tracé har en kurvegeometri, der tilgodeser en hastighedsgrænse på 80 km/t. Der er gode overhalingsmuligheder på store dele af strækningen. Desuden går den eksisterende linjeføring ikke gennem bysamfund. På denne baggrund fastholdes det eksisterende tracé.

4.3 Tværprofil

Projektet omfatter en udbygning af H438 til samme tværprofil, som på den allerede udbyggede delstrækning, svarende til et belagt areal på 11,8 m (se evt. figur 4).

I håndbogen "Tværprofiler i åbent land" har det anbefalede basistværprofil for en 2+1 vej en belagt bredde på 13,0 m (se evt. figur 3). Der er således tale om en afvigelse, da den belagte areal reduceres fra en bredde 13,0 m til 11,8 m.

Det valgte tværprofil er udtryk for en afvejning af fordele og ulemper med hensyn til vejteknik, trafiksikkerhed, fremkommelighed og anlægsøkonomi. Til grund for dette valg ligger i øvrigt de overvejelser der fremgår af afsnit 4.3.1.



Figur 3 Basistværprofil for 2+1-sporet vej med planlægningshastighed på 90 km/t.

4.3.1 Vurdering af elementbredder

Nedenfor er bredden af de enkelte tværprofilelementer drøftet med henblik på sammensætning af tværprofil for en eventuel udbygning af H438.

Kørespor

Basistværprofilet for 2+1 veje indeholder et 3,75 m bredt kørespor i hver retning for at tilgodese kørsel med op til 3,65 m brede køretøjer indenfor køresporets afgrænsning og afvikling af øvrig trafik med hastigheder på op til 90 km/t. Med udgangspunkt i et forventet lavt antal brede køretøjer og en planlægningshastighed på 80 km/t anvendes en køresporsbredde på 3,5 m for alle tre spor på 2+1 vejen.

En forholdsvis stor del af strækningen ligger i et fladt og åbent landskab med risiko for stærk sidevind. En udvidelse af det belagte areal vil således tilgodese kørsel med vindfølsomme køretøjer som f.eks. campingvogne og lastbiler, som

formodes at kunne opretholde en højere hastighed, som følge af den bedre manøvreplads.

Kantbaner

Basistværprofilet for 2+1 veje anvender en kantbanebredde på 0,5 m, idet der er en stor sikkerhedsmæssig effekt ved at øge bredden til 0,5 m, mens effekten er mindre positiv ved at øge fra 0,5 m til større bredder.

Kantbanebredden på 0,5 m fastholdes. Dette indebærer en udvidelse af kantbanerne på store del af strækningen.

En forøgelse af kantbanebredden vil øge afstanden til rabatten, hvorved vildfarne trafikanter får bedre mulighed for at rette køretøjer op.

Yderrabatter

Ved basistværprofilet for 2+1 veje anvendes en yderrabatbredde på 1,5 m. Dette forudsætter, at en havareret personbil kan holde uden for køresporet ved at anvende yderrabat og kantbane. Ved fastlæggelse af yderrabatbredden er der ikke taget hensyn til lastbiler, idet de erfaringsmæssigt ikke vil benytte yderrabatten, da der er risiko for at køre fast.

Yderrabatbredden på 1,5 m fastholdes. En bredere yderrabat kan anvendes på delstrækninger, der har eksisterende yderrabatbredde som rummer mulighed for den ønskede udvidelse af det belagte areal.

Midteradskillelse

Basistværprofilet for 2+1 veje indeholder et 1,0 m bredt overkørbart midterareal, som skal mindske risikoen for alvorlige frontalkollisioner ved 90 km/t. Risikoen for fatale skader som følge af frontalkollisioner falder væsentligt ved at reducere planlægningshastigheden fra 90 til 80 km/t. På denne baggrund og det forhold, at der ikke er registreret frontalkollisioner på den del af H438, der allerede er udbygget til 2+1 vej, etableres midteradskillelsen på 2+1 vejen som dobbelt optrukne spærrelinjer. Bredden af det overkørbare areal reduceres derved fra 1,0 m til 0,3 m. Dette svarer til midteradskillelsen på den del af H438, der allerede er udbygget til 2+1 vej.

Dobbeltrettet cykelsti

På flere delstrækninger er der i dag en 2,5 m bred dobbeltrettet cykelsti langs med vejen. Denne bredde svarer til minimumsbredden for dobbeltrettede cykelstier jf. Cirkulære om dobbeltrettede cykelstier langs vej. På denne baggrund vil eventuelle nye stier langs med vejen blive etableret som dobbeltrettede cykelstier med en bredde på 2,5 m.

Skillerabat og skelrabat

Af Cirkulære om etablering af dobbeltrettede cykelstier langs vej fremgår det, at skillerabatten mellem kørebane og en dobbeltrettet cykelsti skal være minimum 1,5 m bred. For større veje anbefales en rabatbredde på 3,0 m. Ud fra afvejninger af trafiksikkerhed og anlægsøkonomi anvendes en bredde på 2,5 m svaren-

de til bredden af skillerabatten på den del af H438, der allerede er udbygget til 2+1 vej.

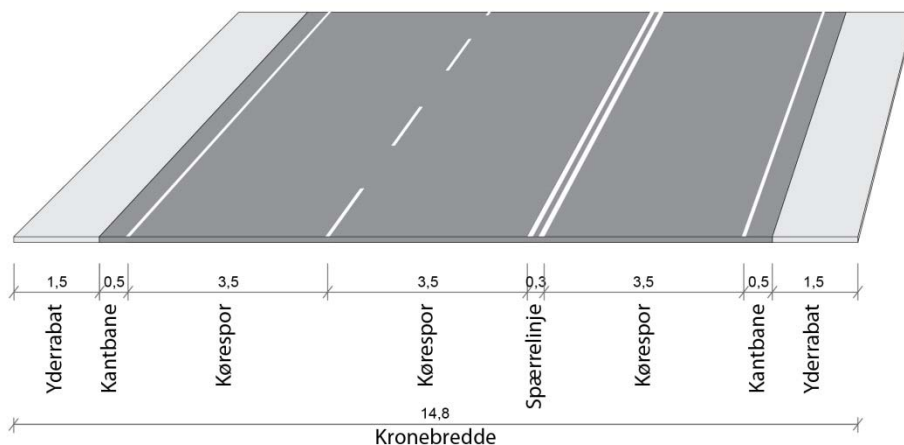
Der anvendes en skelrabatbredde på 1,0 m, hvilket svarer den del af H438, der er udbygget til 2+1 vej.

Afvanding

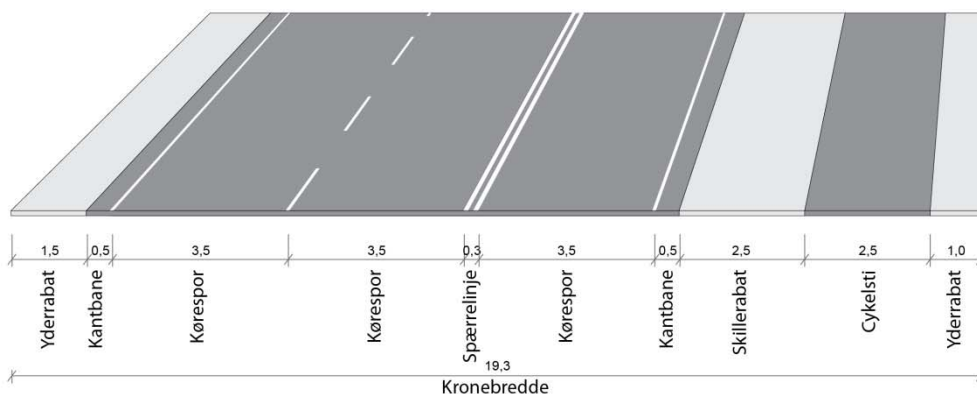
Det forudsættes, at de eksisterende grøfter reetableres efter vejens udvidelse.

4.3.2 Valgte tværprofiler

Med udgangspunkt i ovenstående er det valgt at anvende nedenstående tværprofiler. De valgte tværprofiler er udtryk for en afvejning af fordele og ulemper med hensyn til vejteknik, trafikikkerhed, fremkommelighed og anlægsøkonomi.



Figur 4 Tværprofil for 2+1 vej.



Figur 5 Tværprofil for 2+1 vej med dobbeltrettet cykelsti.

4.3.3 2+1 spor

Ved etablering af 2+1 spor anbefales følgende forhold tilgodeset:

- > De enkelte delstrækninger bør af kapacitetsmæssige hensyn være 1,0-1,5 km lange. Strækninger længere end 2,5 km kan ikke anbefales, idet dette kan medføre store kølængder pga. manglende overhalingsmuligheder på de 1-sporede strækninger
- > Overgange mellem 2 spor og 2+1 spor bør om muligt ske i forbindelse med kryds
- > Kryds bør placeres i overgangene mellem de enkelte delstrækninger og udformes som rundkørsler eller prioriterede kryds med primærkanalisering
- > Eksisterende tilslutninger og adgange bør lukkes eller alternativt etableres som 2-sporet vej med kanaliseret venstresving i mellem de gennemgående spor
- > Overgange fra 2 til 1 spor placeres, så de er overskuelige (f.eks. kan erkendes i god tid, trafikanterne forstår at færdes/placere sig korrekt, gode oversigtsforhold etc.).

Ovenstående principper er anvendt ved vurdering af tilslutninger og opdeling af overhalingsstrækninger.

Såfremt der ønskes et højt sikkerhedsniveau bør der ved etablering af 2+1-veje gennemføres vejlukninger og en omfattende adgangssanering. Ved det valgte løsningsforslag er det imidlertid valgt at bevare de mindre trafikerede overkørsler (se mere herom i afsnit 4.5).

4.4 Kryds

På strækninger kan krydsene etableres som rundkørsler eller prioriterede kryds, som efter de trafikale forhold kan suppleres med primærkanalisering. Nye kryds påtænkes anlagt som prioriterede kryds med primærkanalisering. Valg af krydstype vil afhænge af de lokale trafik- og oversigtsforhold, herunder også en overordnet vurdering af den forventede forrentning ved det enkelte løsningsforslag.

Tabel 6 Sammenligning af rundkørsler og prioriterede T-kryds.

	Fordele	Ulemper
Rundkørsler	Højt sikkerhedsniveau pga. lavt hastighedsniveau (< 50 km/t) Bedre fremkommelighed for sidevejstrafikken	Mindre god fremkommelighed for primærtrafikken Stor anlægsomkostning i forhold til prioriteret T-kryds
Prioriterede T-kryds	God fremkommelighed for primærtrafikken Lille anlægsomkostning i forhold til rundkørsel	Større risiko for alvorlige tværkollisioner (> 70 km/t) Nedsat fremkommelighed for sidevejstrafikken (meget afhængig af primærtrafikkens størrelse)

4.5 Adgangsforhold

For at reducere anlægsomkostningerne ved en udbygning til 2+1 vej har Vejdirektoratet besluttet at overkørsler til marker og enkeltliggende ejendomme (1-2 beboelseseenheder) kan opretholdes uden etablering af lokalveje.

Dette indebærer en øget risiko for bagendekollisioner, idet det normalt ikke er tilladt at foretage venstresving på 2+1 veje. Særligt venstresving fra den 2-sporede retning vurderes at være problematiske, da hastigheden er størst i det te kørespor.

Tilsvarende kan venstresving til den 1-sporede retning være problematisk, da nogle sidevejstrafikanterne kan have svært ved at overskue den tværgående trafik samtidig med, at krydsningsafstanden er længere end normalt. Endvidere forventer trafikken i primærretningen ikke, at der kommer indsvingende trafik på tværs af den 2-sporede retning.

Erfaringsmæssigt må den mindre restriktive adgangssanering således forventes at medføre et øget antal uheld i forbindelse med svingning til / fra naboarealerne.

4.6 Stitrafik

På baggrund af dialog med Frederikshavn Kommune er det besluttet, at de eksisterende cykel- og stiforbindelser samt krydsningsmuligheder på strækningen syd for Hulsig vil blive opretholdt. Mellem Hulsig og Skagen vil stitrafikken blive ledt ad den eksisterende cykelsti og -rute øst for H438, som går gennem Hulsig Hede og Skagen Klitplantage.

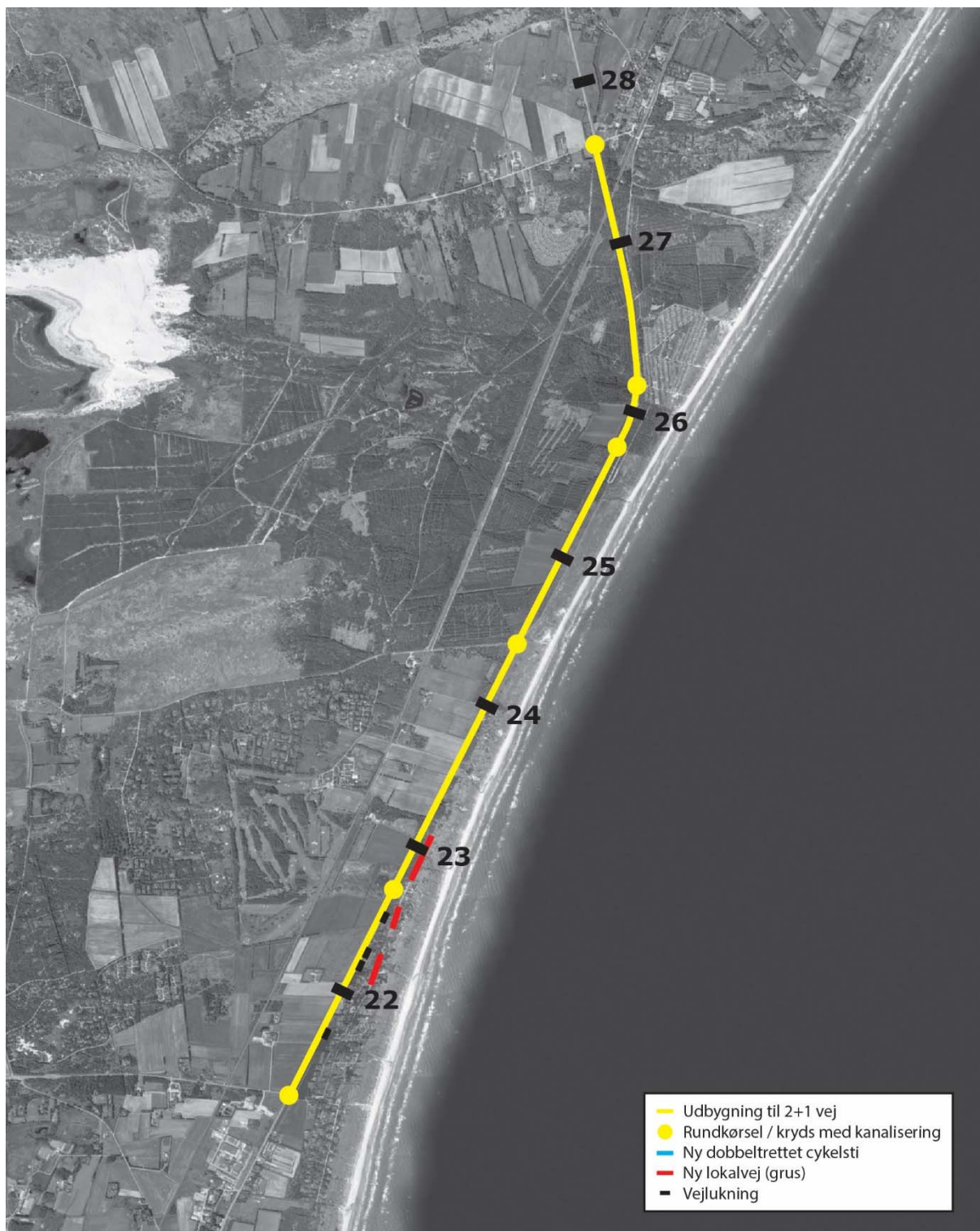
5 Løsningsforslag

Projektstrækningen er med udgangspunkt i den eksisterende udformning, herunder særligt tværprofil, tilslutninger, randbebyggelse og adgangsforhold inddelt i følgende delstrækninger:

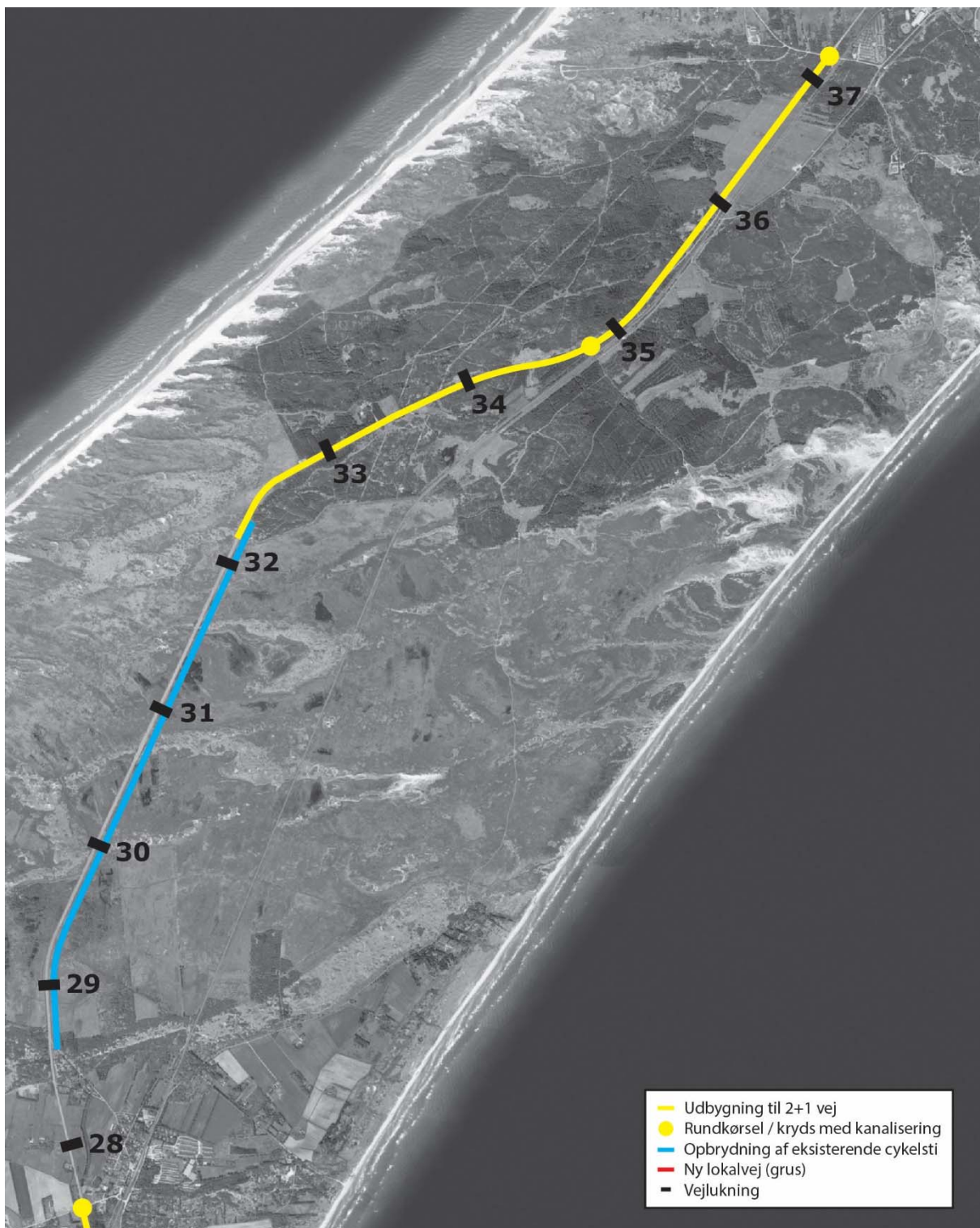
- > *Km 21,3-24,4:*
Delstrækningen ligger mellem Hirtshalsvej og Råbjergvej. Vejen er på denne strækning 2-sporet med dobbeltrettet cykelsti langs vejens østlige side. På den østlige side er der en række sideveje, der sikrer adgang til ejendomme, sommerhusområder og stranden. Vest for delstrækningen er der enkelte ejendomme som i dag udelukkende har adgang fra projektvejen.
- > *Km 24,4-27,7:*
Delstrækningen ligger mellem Råbjergvej og Kandestedvej/Hulsigvej. Vejen er på denne strækning 2-sporet og facadeløs på størstedelen af strækningen. Der er ingen cykelfaciliteter langs vejen, men cyklister kan i stedet benytte lokalvejene i området øst for H438.
- > *Km 27,7-32,1:*
Delstrækningen omfatter den del af projektstrækningen, der er udbygget til 2+1 vej. Nord for Hulsigvejs nordlige tilslutning er der dobbeltrettet cykelsti i vejens østlige side.
- > *Km 32,1-34,8:*
Delstrækningen omfatter den del af projektstrækningen, der ligger nord for delstrækningen med 2+1 vej. Vejen er på denne strækning 2-sporet og facadeløs på størstedelen af strækningen. Cyklister skal på denne del køre på H438.
- > *Km 34,8-37,1:*
Delstrækningen omfatter den nordligste del syd for Skagen (Flagbakkevej). Vejen er på denne strækning 2-sporet og facadeløs på størstedelen af strækningen. Cyklister kan benytte Gl. Landevej, som ligger øst for H438.

Løsningsforslaget er nedenfor gennemgået for hver delstrækning.

Mængder til brug for anlægsoverslag er angivet under hver delstrækning. Anlægsoverslaget er udarbejdet af Vejdirektoratet.



Figur 6 Løsningsforslag mellem Ålbæk og Hulsig.



Figur 7 Løsningsforslag mellem Hulsig og Skagen.

5.1 Km 21,3-24,4

Udbygning af vejstrækningen til 2+1 vej kan ske ved en ensidig udvidelse på 4,8 m mod vest, således der kan etableres det valgte tværprofil for en 2+1 vej med dobbeltrettet cykelsti. Den eksisterende dobbeltrettede sti i vejstrækningens østside opretholdes.

Delstrækningen har en længde på ca. 3 km hvilket indebærer, at der bør etableres to overhalingsstrækninger. I overgangen mellem de to overhalingsstrækninger etableres et kryds, hvor der er adgang til sommerhusområdet øst for H438. Dette indebærer, at der internt i sommerhusområdet etableres lokalveje, som forbinder de enkelte delområder.

Krydset ved Råbjergvej kan indgå i overgangen mellem 2 og 1 spor og opretholde sin nuværende udformning som et kanaliseret vigepligtsreguleret kryds.

De eksisterende overkørsler til enkeltejendomme og marker opretholdes.

Tabel 7 Mængder til anlægsoverslag for km 21,3-24,4.

Post		Længde (m)	Antal (stk.)	Mængde (m ³)
Projektvej	Udvidelse af belagt areal med 4,8 m	3.070		
	Udvidelse af belagt areal med 3,8 m			
Andre veje	Grusveje	600		
	Vejlukninger		10	
Råjord	Afgravning			9.210
	Påfyldning			18.420
Muldjord	Afrømning af muld			8.290
Bygværker	Rørlægning af åløb		4	
	Rørlægning af grøft		2	

5.2 Km 24,4-27,7

Udbygning til 2+1 vej på delstrækningen kan ske ved en ensidig udvidelse på 4,8 m mod vest. Mod øst er der udpeget beskyttede naturtyper, som ligger forholdsvis tæt på vejen.

Der kan etableres to overhalingsstrækninger, som er adskilt af en strækning omkring krydset ved Bunken Camping og parkeringspladsen syd herfor. Strækningen omkring Bunken Camping og parkeringspladsen foreslås udbygget med primærkanalisering (svarende til en 2+1 vej). Parkeringspladsen er i dag ad-

gangsbetjent via en adgang ved km 25,6. For at gøre overhalingsstrækningen mod syd så lang som mulig foreslås det, at denne adgang flyttes til km 25,8.

Der er ca. 13,5 m mellem de eksisterende autoværn i yderrabatterne på vejdæmningen og broen over jernbanen. Det valgte tværprofil med 2+1 vej (uden dobbeltrettet cykelsti) har en bredde på 14,8 m. Det betyder, at dæmningen enten skal udvides med knap 1,5 m eller, at det skal accepteres, at vejen etableres med smallere yderrabatter på dæmningen og broen. Yderrabatterne skal i givet fald etableres med en bredde på 0,85 m i stedet for 1,5 m. I anlægsoverslaget er det forudsat, at dæmning og bro ikke udvides.

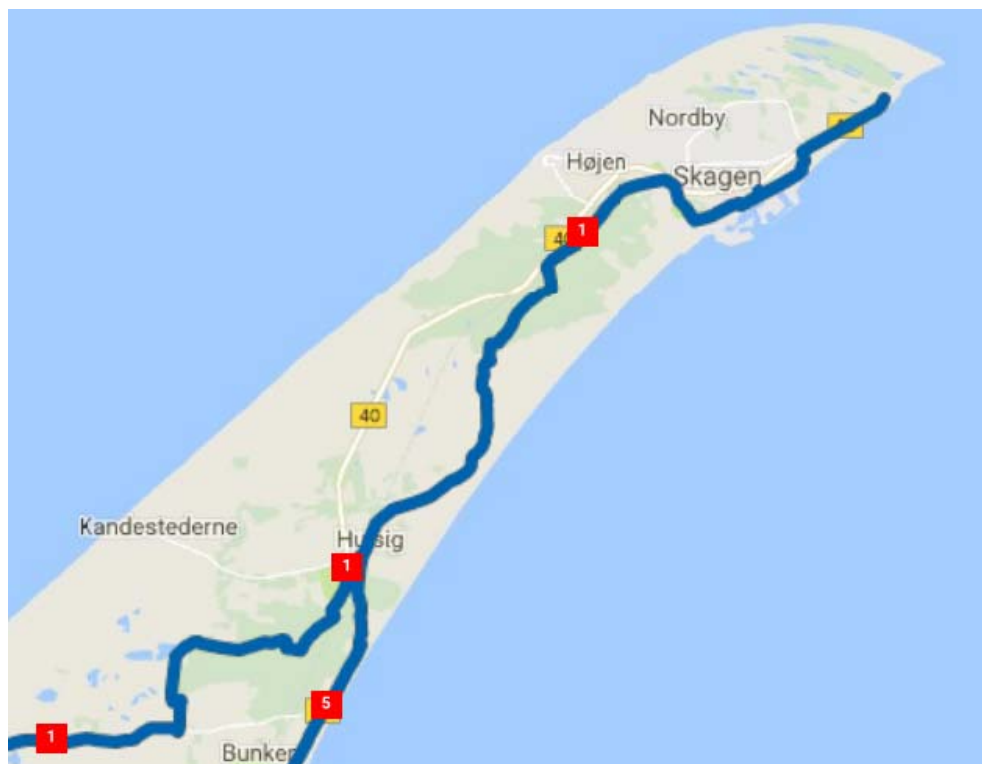
De eksisterende overkørsler til enkeltejendomme og skovområder opretholdes.

Tabel 8 Mængder til anlægsoverslag for km 24,4-27,7.

Post		Længde (m)	Antal (stk.)	Mængde (m ³)
Projektvej	Udvidelse af belagt areal med 4,8 m	3.270		
	Udvidelse af belagt areal med 3,8 m			
Andre veje	Grusveje			
	Vejlukninger			
Råjord	Afgravning			9.810
	Påfyldning			19.620
Muldjord	Afrømning af muld			8.830
Bygværker	Rørlægning af åløb		1	
	Rørlægning af grøft		2	

5.3 Km 27,7-32,1

Den eksisterende cykelsti langs med H438, hvor denne er udbygget til 2+1 vej, brydes op, idet cyklisterne i stedet ledes via eksisterende cykelsti i eget tracé øst for H438 (se evt. figur 8).



Figur 8 Markering af den nationale cykelrute 1 (Vestkystruten), som nord for Husig ligger i eget tracé øst for H438.

Tabel 9 Mængder til anlægsoverslag for km 27,7-32,1.

Post		Længde (m)	Antal (stk.)	Mængde (m ³)
Opbrydning	Dobbeltrettet cykelsti	3.700		

5.4 Km 32,1-34,8

Udbygning af delstrækningen til 2+1 vej kan ske ved en udvidelse, der kan ske enten mod vest eller øst. Den eksisterende belagte bredde varierer over strækningen, idet det er 7,0 m bredt syd for km 33,3 og 8,0 m bredt nord for km 33,3. Det belagte areal skal udvides med 4,8 m syd for km 33,3 og 3,8 m nord for km 33,3. Strækningens længde medfører, at der bør etableres en lang overhalingsstrækninger. Dette afklares i forbindelse med den videre planlægning.

Størstedelen af de eksisterende overkørsler til enkeltejendomme og skovområder opretholdes.

Sideudvidelsen mod vest vil påvirke et Natura 2000 område.

Tabel 10 Mængder til anlægsoverslag for km 32,1-34,8.

Post		Længde (m)	Antal (stk.)	Mængde (m ³)
Projektvej	Udvidelse af belagt areal med 4,8 m	1.200		
	Udvidelse af belagt areal med 3,8 m	1.500		
Andre veje	Grusveje			
	Vejlukninger		1	
Råjord	Afgravning			8.100
	Påfyldning			14.700
Muldjord	Afrømning af muld			6.920
Bygværker	Rørlægning af åløb			
	Rørlægning af grøft			

5.5 Km 34,8-37,1

Denne delstrækning kan udbygges til 2+1 vej ved en udvidelse på 3,8 m mod vest eller øst.

Cyklister skal på denne delstrækning benytte eksisterende stier og lokalveje øst for H438.

Der er en eksisterende rasteplads, som har to vejadgange ved km 35,4 og 36,0. Rastepladsen ønskes opretholdt, og for at gøre overhalingsstrækningen mod syd længst mulig foreslås det at lukke adgangen ved km 35,4 (alternativt kun forbyde venstresving). Lukning af adgangen ved km 35,4 indebærer, at der skal sikres vendemulighed inde på selve rastepladsen eller, at der fra nord skal skiltes med venstresvingsforbud for større køretøjer.

Der er naturbeskyttede områder langs denne delstrækning. Mod vest er der et område ved km 33,4, mens der mod øst er et ved km 36,8.

Tabel 11 Mængder til anlægsoverslag for km 34,8-37,1.

Post		Længde (m)	Antal (stk.)	Mængde (m ³)
Projektvej	Udvidelse af belagt areal med 4,8 m			
	Udvidelse af belagt areal med 3,8 m	2.230		
Andre veje	Grusveje			
	Vejlukninger			
Råjord	Afgravning			6.690
	Påfyldning			11.150
Muldjord	Afrømning af muld			5.470
Bygværker	Rørlægning af åløb			
	Rørlægning af grøft		1	

6 Miljømæssige forhold langs vejen

Store dele af strækningen går gennem områder, der indeholder beskyttet natur, dels Natura 2000 og dels beskyttede naturtyper.

Grundlaget for Natura 2000 er EU's naturbeskyttelsesdirektiver, som består af fuglebeskyttelsesdirektivet og habitatdirektivet, der forpligter EU's medlemslande til at udpege særlige bevaringsområder, de såkaldte habitatområder. Natura 2000 områder er fastlagt gennem bekendtgørelse om udpegnings- og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (BEK nr 926 af 27/06/2016). For disse områder skal der sikres eller genoprettes en gunstig bevaringsstatus for de forskellige naturtyper og arter, som indgår i udpegningsgrundlaget for området.

Der må ikke foretages ændringer i tilstanden af naturtyper omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 (LBK nr. 934 af 27/06/2017). Naturbeskyttelsesloven skal beskytte landets natur og miljø. Loven indeholder bestemmelser om generel beskyttelse af forskellige naturtyper. Det betyder, at områderne ikke må ændres uden dispensation.

Etablering af løsningsforslaget vil medføre, at beskyttede naturtyper og natura 2000 områder påvirkes. Derfor skal der som minimum gennemføres en foreløbig vurdering af planer og projekter med henblik på at vurdere, om påvirkningen er væsentlig. Såfremt den foreløbige vurdering viser, at en plan eller projekt kan have en væsentlig påvirkning, skal der gennemføres en egentlig konsekvensvurdering.

Nordjyllands Amt udarbejdede i 2002 en VVM-redegørelse for udbygningen af vejen. Der skal som minimum foretages en vurdering af, om redegørelsen fortsat kan udgøre et gyldigt grundlag for vejudbygningsprojektet. Det må dog forventes, at der er behov for at udarbejde en ny VVM-redegørelse, inden der eventuelt kan træffes beslutning om projektet jf. planloven.

Der er ikke medtaget omkostninger til natur- og miljømæssige forhold i anlægsoverslaget, der er udarbejdet i forbindelse med nærværende projekt.

7 Økonomi og effekter

7.1 Anlægsoverslag

På baggrund af en mængdeopgørelse for løsningsforslaget har Vejdirektoratet beregnet et anlægsoverslag i det statslige overslagssystem. Dette fremgår af tabel 12.

Tabel 12 Overslagsberegning for gennemførelse af projektet (Indeks: 105 - juni 2017).

Post	mio DKK ekskl. moms.
Entreprisearbejder	66,1
Arealerhvervelse	12,9
Anlægsudgifter i alt	79,0
Projektering, tilsyn og administration	11,4
Fordelingsomkostninger (5 %)	4,8
Anlægsoverslag i alt	95,1
Korrektionstillæg 1 (50 %)	47,6
Ankerbudget/Projektbevilling	142,7

Anlægsoverslaget indgår sammen med effektvurderingen i beregning af løsningsforslagets samfundsøkonomiske konsekvenser.

7.2 Effektvurdering

For at få et mål for effekten af løsningsforslaget er der gennemført kapacitetsvurderinger ved hjælp af beregningsprogrammet Dankap. Med udgangspunkt i trafikbelastningerne i tabel 13 er der gennemført beregninger for den gennemsnitlige rejsetid på delstrækningerne for både for et årsdøgn og et julidøgn.²

Tabel 13 Anvendt trafikbelastning på H438 ved vurdering af fremkommelighed.

	2020	2035
ÅDT	7.000	7.000
JDT	13.500	16.000

Tabel 14 Beregnet rejsetid (sekunder) i 2020 for den enkelte trafikant ved den eksisterende udformning og løsningsforslaget.

Delstrækning	Rejsetid i 2020 (sekunder)			
	ÅDT		JDT	
	Basis	Løsning	Basis	Løsning
Km 21,3-27,7	316	295	329	295
Km 27,7-32,1	203	203	203	203
Km 32,1-37,1	247	231	257	231
Samlet	765	729	789	729
Forskel		-36		-60

² Der er forudsat en retningsfordeling på 40/60, en tungbilandel i et årsdøgn på 9 % og i et julidøgn på 6 % samt en spidstimeandel på 10% både i et årsdøgn og i et julidøgn.

Tabel 15 Beregnet rejsetid (sekunder) i 2035 for den enkelte trafikant ved den eksisterende udformning og løsningsforslaget.

Delstrækning	Rejsetid i 2035 (sekunder)			
	ÅDT		JDT	
	Basis	Løsning	Basis	Løsning
Km 21,3-27,7	316	295	334	299
Km 27,7-32,1	203	203	206	206
Km 32,1-37,1	247	231	261	234
Samlet	765	729	800	739
Forskel		-36		-62

Ved at udbygge hele strækningen til 2+1 spor kan der for den enkelte trafikant beregnes der en samlet rejsetidsbesparelse på 37 sekunder i et årsdøgn og 60-62 sekunder i et julidøgn.

7.3 Samfundsøkonomi

Ved hjælp af Vejdirektoratets Teresa er der foretaget en beregning af løsningsforslagets samfundsøkonomiske effekter. Resultatet fremgår af tabel 16. Heraf ses at der er beregnet en intern forrentning på 5,4 %.

Det skal i den forbindelse påpeges, at de anvendte rejsetidsgevinster er opgjort på et meget overordnet niveau, hvorfor de er behæftet med stor usikkerhed.

Tabel 16 Samfundsøkonomiske effekter ved udbygning af strækningen mellem Ålbæk og Skagen til 2+1 vej.

Parameter	Projektdata (mio. kr.) Projektforslag
Anlægsomkostninger ¹	-175
Restværdi	28
Tidsgevinster, vej (personbiler, varebiler og lastbiler)	227
Tidsgevinst, gods	1
Afgiftskonsekvenser	-1
Arbejdsudbudsforvridning	-35
Arbejdsudbudsggevinst	29
I alt nettonutidsværdi (NNV)	74,44
Intern rente	5,4%
Nettogegevinst pr. offentlig omkostningskrone*	0,50
<p>¹ Anlægsomkostningen er omregnet først til markedspriser ved tillæg af nettoafgiftsfaktoren og dernæst til nutidsværdi. Dette gør, at tallet ikke direkte kan sammenstilles med anlægsoverslaget fra det forudgående kapitel.</p>	