

NOTAT

Projekt navn **Trafikmodelberegninger og trafikalt analyse i Hadsbjerg**
Projektnr. **1100049526**
Kunde **Favrskov Kommune**
Notatnr. **1**
Version **3.0**
Udarbejdet af **LEBN, BINJ**
Kontrolleret af **---**
Godkendt af **BINJ**

1 Baggrund

Dato 19-12-2021

Favrskov Kommune har bedt Rambøll foretage en vurdering af de trafikale konsekvenser ved etablering af nye boligområder i henholdsvis Hadsbjerg, hovedsageligt vest for byen, samt øst for Hadssten.

Formålet med analysen er at foretage en beregning af den trafikale vækst i den vestlige del af Hadsbjerg primært omkring Elmelundsvej og Bavnehøjvej. Med baggrund i beregningerne vurderes hvilke tiltag der med fordel kan etableres for at opretholde en tilfredsstillende trafikafvikling med fokus på trafiksikkerheden.

Rambøll
Olof Palmes Allé 22
DK-8200 Aarhus N

T +45 5161 1000
<https://dk.ramboll.com>

Det trafikale grundlag for analysen er som udgangspunkt trafikmodelberegninger med Favrskov Kommunes trafikmodel samt to nye trafikteøllinger i Hadsbjerg. Vurderingerne tager udgangspunkt i en 12 års tidshorisont, der indeholder allerede planlagte udviklingsområder og en 30 års tidshorisont med perspektivområder fra kommuneplanen. Disse områder er indarbejdet i den eksisterende trafikmodel.

I de følgende afsnit gennemgås beregnings- og modelforudsætninger for trafikmodelberegningerne i år 2033 og 2051 med Favrskov Kommunes trafikmodel for området omkring Hadsbjerg og Hadssten øst.

Resultaterne af de gennemførte trafikmodelberegninger er vedlagt som bilag, der viser beregnede trafikmængder for døgntrafikken for de opstillede beregningsår.

2 Trafikalt grundlag

Dette afsnit beskriver forudsætningerne og resultater for de opstillede og gennemførte trafikmodelberegninger. Afsnittet er udarbejdet med udgangspunkt i Favrskov Kommunes seneste opdatering af trafikmodellen gennemført i efteråret 2020 med år 2020 som basisår.

Modelberegningerne danner grundlag for efterfølgende scenariekørsler for mulig fremtidig byudvikling omkring Hadsten øst og Hadbjerg.

2.1 Trafikmodellen

Modellen er en køretøjsmodel og omfatter hele Favrskov Kommune og beregner trafikken og dennes ruter fordelt på person-/varebiler og tunge køretøjer i overensstemmelse med eksisterende infrastruktur og demografiske forhold i kommunen. Beregningerne gennemføres dels på døgnniveau og dels separat for den retningsfordelte trafik i hhv. morgen- og eftermiddagsspidstimen.

Modellen dækker ikke kollektiv trafik, hvilket betyder, at der anvendes faste turmatricer uden mulighed for overflytning mellem biltrafik og kollektiv trafik uanset belastningen på vejnettet (ingen modal split). Der regnes heller ikke med ændret efterspørgsel i turmatricerne som følge af forbedret/forringet fremkommelighed på vejnettet.

2.1.1 Basismodel

Basismodellen er i forbindelse med denne opgave detaljeret og justeret i mindre grad omkring Hadbjerg og Hadsten øst, så vejnet og zoneophæng passer til nuværende forhold.

Området omkring Hadbjerg er i modellen indrammet i én zone, som også dækker det nærmeste opland. Da modellen ikke inkluderer interne ture, vil ture internt i zonen ikke fremgå af trafik kortene, som eksempelvis ture mellem boliger og skolen. Omfanget af disse ture er i stedet belyst igennem nye tællinger på relevante lokaliteter.

2.1.2 Prognosemodel

Til beskrivelse af den fremtidige trafik i Favrskov Kommune er der opbygget to prognosemodeller indeholdende den trafikale vækst, der forventes realiseret i perioden frem mod år 2033 og videre mod 2051 i forhold til den konkrete vækst og udvikling i kommunen.

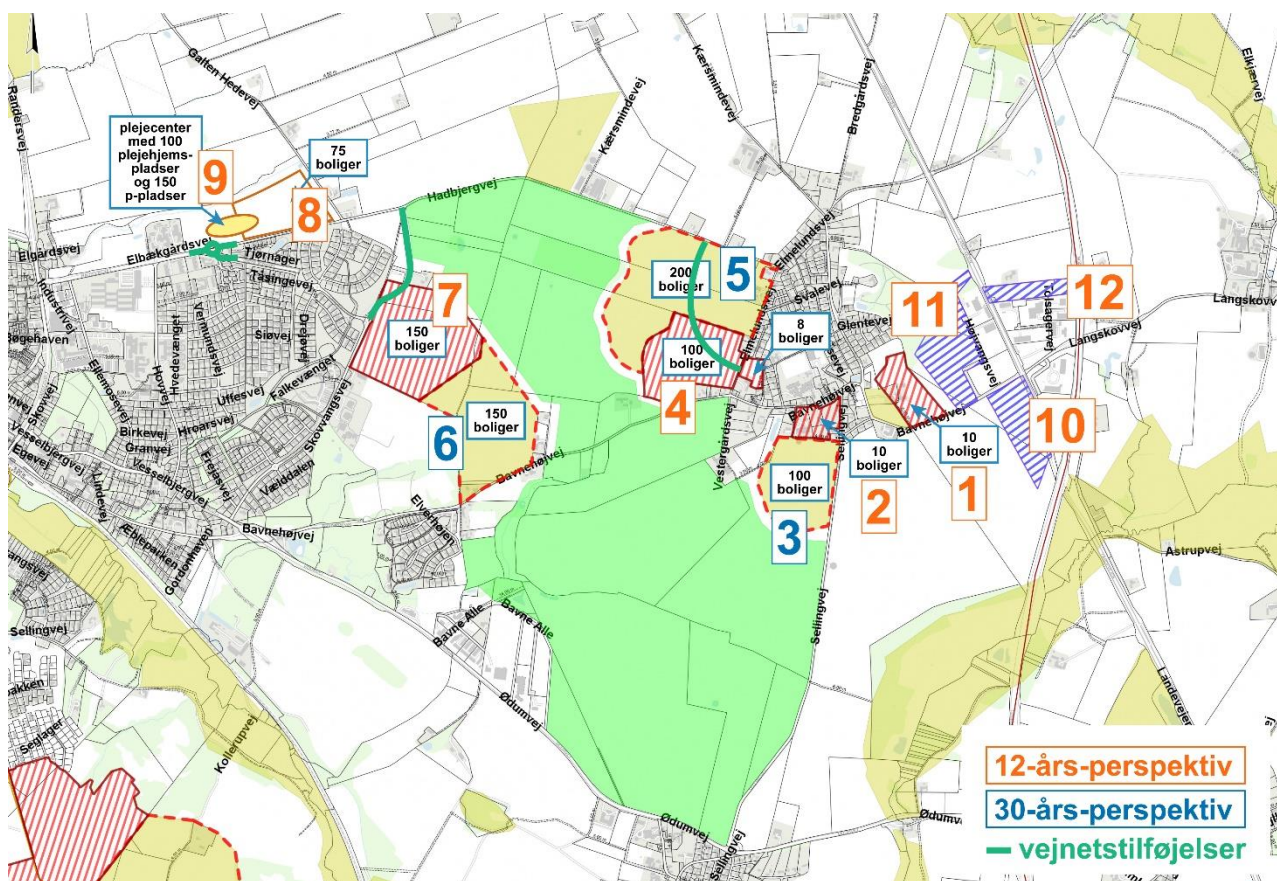
Prognosemodellerne tager udgangspunkt i den kalibrerede basismodel for år 2020, hvortil der er indarbejdet ændringer i infrastrukturen (beregningsvejnettet) herunder generelle projekter og projekter i forbindelse med udvidelse af letbanen/BRT-løsning, samt konkrete byudviklingsprojekter allokeret til de enkelte modelzoner.

2.1.2.1 Byudviklingsprojekter ved Hadbjerg og Hadsten

Den anvendte byudvikling frem mod år 2033 (12-års perspektiv) og 2051 (30-års perspektiv) er beregnet med baggrund i udleveret data fra Favrskov Kommune. Tabel 1 viser den indarbejdede byudvikling og de dagligt genererede ture. Byudviklingsområdernes placeringer kan ses på figur 1, hvor også overordnede infrastrukturelle tiltag i området er fremhævet.

Område	Type	Antal	Areal (ca. m ² jf. lokalplan)	Turrate	Perspektivår	Ture/døgn
Område 1	Boliger	10	-	5,5 ture i døgnet (parcelboliger)	12	55
Område 2	Boliger	10	-		12	55
Område 3	Boliger	100	-		30	550
Område 4	Boliger	108	-		12	594
Område 5	Boliger	200	-		30	1.100
Område 6	Boliger	150	-		30	825
Område 7	Boliger	150	-		12	975
Område 8	Boliger	75	-		12	563
Område 9	Plejehjem	100	-	2 ture pr. 100 m ² tilsvarende 3 ture i døgnet pr. bolig	12	308
Område 10	Erhverv	-	44.200	Estimeret ud fra tilsvarende område ved Silkeborg, trafiktælling fra 2019	12	309
Område 11	Erhverv	-	82.100		12	575
Område 12	Erhverv	-	19.300		12	135
Total		903	145.600			6.044

Tabel 1. Byudviklingsområder i Favrskov Kommune omkring Hadbjerg og Hadsten.



Figur 1. Byudviklingsområder i Favrskov Kommune omkring Hadbjerg og Hadsten.

2.1.2.2 Generel vækst og andre byudviklingsprojekter

Foruden de konkrete byudviklingsprojekter er der indarbejdet en generel vækst differentieret på de enkelte zonetyper og tidsperioder. Den generelle vækst er fastsat ud fra udviklingen i bilejerskab fra Danmarks Statistik og i samarbejde med Favrskov Kommune i forbindelse med modelberegninger for letbane til Hinnerup. I forbindelse med letbane-projektet blev den generelle vækst opdelt for tre prognoseår, herunder for 2030, 2040 og 2050 og kan ses i tabel 2.

Type	Prognosemodel 2030	Prognosemodel 2040	Prognosemodel 2050
Vækst pr. år fordelt på type modelzone			
Periode	2020-2030	2030-2040	2030-2050
Favrskov Kommune som helhed	1,18 %	0,7 %	0,7 %
Portzoner, motorvej	2,5 %	1,2 %	1,2 %
Portzoner, større byer og større færdselsårer	1,6 %	0,8 %	0,8 %
Portzoner, små byer, små veje	1,3 %	0,7 %	0,7 %

Tabel 2. Generel vækst for prognosemodeller for prognoseår 2030, 2040 og 2050.

Med baggrund i vækstfaktorerne for de tidligere tre anvendte prognoseår er der estimeret nye vækstfaktorer for prognoseårene i forbindelse med dette projekts modelberegninger, altså prognoseår 2033 og 2051 jf. tabel 3.

Byudvikling ved Lisbjerg indgår i denne model ikke som et separat byudviklingsprojekt. Den trafikale vækst fra dette område medregnes imidlertid som ekstra vækst i portzonerne for Søftenvej og Djurslandmotorvejen.

I tabel 3 er forudsætningerne for de opbyggede prognosemodeller for hhv. 2033 og 2051 ift. vækst og infrastrukturprojekter vist og sammenlignet.

Type	Prognosemodel 2033	Prognosemodel 2051
Gennemsnitlig vækst pr. år fordelt på type modelzone		
Periode	2020-2033	2020-2051
Favrskov Kommune som helhed	1,07 %	0,85 %
Portzoner, motorvej	2,20 %	1,62 %
Portzoner, større byer og større færdselsårer	1,41 %	1,06 %
Portzoner, små byer, små veje	1,16 %	0,89 %
Byudvikling ved Lisbjerg medregnet som ekstra vækst i portzonerne ved Aarhus		
Søftenvej	1,74 %	1,43 %
Djurslandmotorvej	1,46 %	1,19 %
Byudviklingsprojekter		
Hinnerup N (fuld infrastruktur)	50 % udbygget	100 % udbygget
Ny pendlerplads med 585 p-pladser (v. E45)	50 % udnyttet	85 % udnyttet
Samlet vækst pr. år (fra basisår 2020)	1,60 %	1,21 %
Infrastrukturprojekter		
Udbygning af E45 til 6 spor	✓	✓
Ombygning af anlæg ved Aarhus N med signalanlæg i nordvestlige kryds og flyunder mod syd	✓	✓
Krydsombygning i forbindelse med letbane langs Århusvej og Ådalsvej	✓	✓
Forbindelsesvej mellem Rønbækvej og Trigevej		✓
Nyt tilslutningsanlæg ved Trige		✓

Tabel 3. Indhold af prognosemodellerne for prognoseår 2030, 2040 og 2050.

Den samlede vækst for perioden 2020-2033 inkl. byudviklingsprojekterne ligger for hele modelområdet på 22,9 %, svarende til en gennemsnitlig vækst på 1,60 % pr. år.

Den samlede vækst for perioden 2020-2051 inkl. byudviklingsprojekterne ligger for hele modelområdet på 45,0 %, svarende til en gennemsnitlig vækst på 1,21 % pr. år.

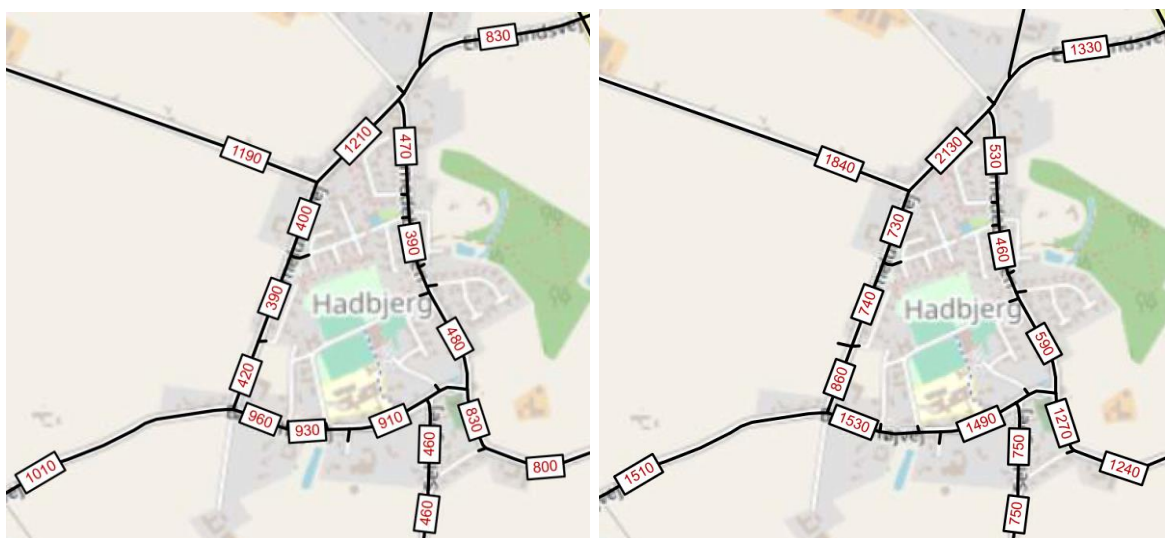
2.2 Resultat af trafikmodelberegninger omkring Hadbjerg

For området omkring Hadbjerg, hvor det især er fokus på Elmelundsvej og Bavnehøjvej op mod skolen, vil de nye udviklingsområder generere en trafikal vækst. Udviklingsområde 4 og 5 illustreret i figur 1, vil have adgang til det overordnede vejnet via Elmelundsvej øst for områderne (2033) og via Hadbjergvej nord for området (2051), og vil derfor direkte have effekt på trafikmængderne på disse to veje samt på Bavnehøjvej.

Øvrige udviklingsområder angivet i figur 1 vurderes kun i mindre grad at bidrage til den trafikale vækst på Elmelundsvej og Bavnehøjvej, da områderne i selve Hadbjerg indeholder forholdsvis begrænsede udbygninger og områderne øst for Hadsten ligger langt fra analyseområdet og kun i mindre grad vil benytte Elmelundsvej og Bavnehøjvej.

2.2.1 Trafik 2033

I nedenstående figur 2 er den beregnede trafik for 2033 illustreret. I illustrationen er der sammenlignet med det trafikale grundlag i basismodellen for år 2020. Ud over den generelle vækst i trafikken skyldes den stigende trafik hovedsageligt udviklingsområdet vest for Elmelundsvej, der er forudsat tilsluttet umiddelbart syd for Bogfinkevej/Nattergalevej.

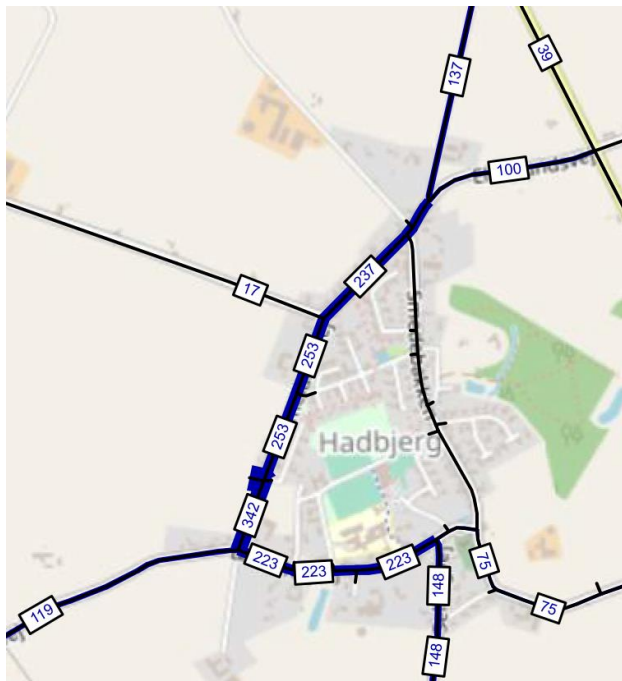


Figur 2: Illustration af Basistrafikken 2020 i trafikmodellen til venstre sammenlignet med prognoseår 2033 til højre.

På baggrund af ovenstående modelberegningerne vurderes det, at trafikken på Elmelundsvej stiger med 3-400 køretøjer i døgnet frem mod 2033. Den samlede trafik på Elmelundsvej vil dog stadig være under 1.000 køretøjer i døgnet, hvilket regnes som forholdsvis lavt.

På Bavnehøjvej stiger trafikken med cirka 550 køretøjer i døgnet til omkring 1.500 køretøjer.

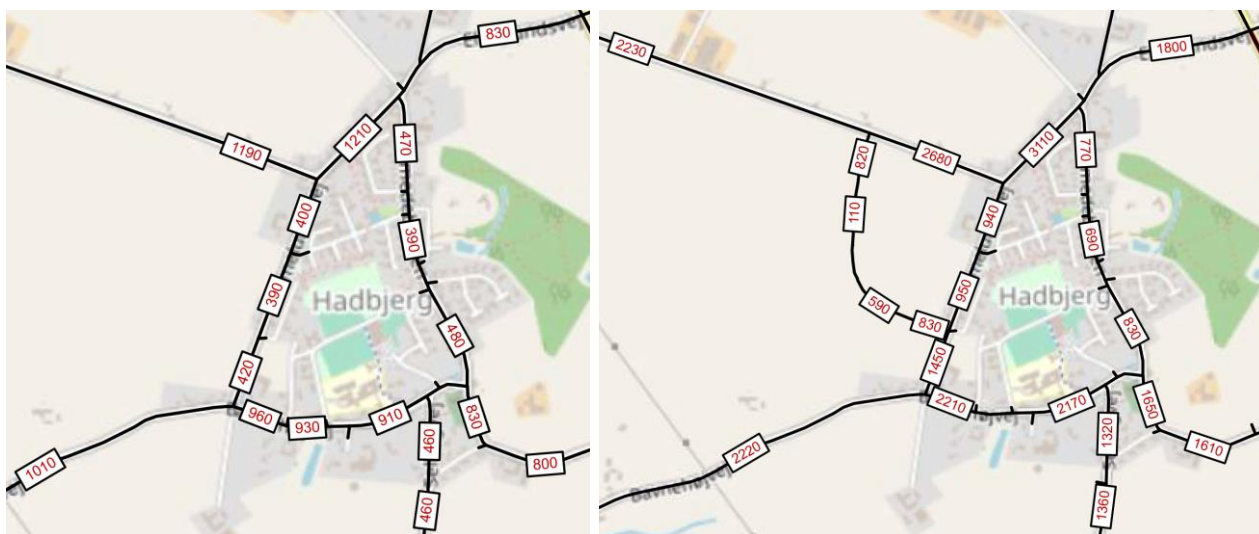
Ses der nærmere på den fremtidige trafik i 2033 fra udviklingsområdet fordeles denne på det omkringliggende vejnet som illustreret i nedenstående figur 3. Af dette ses det også, at det nye udviklingsområde udgør cirka 75 % af den forventede vækst på 3-400 køretøjer på Elmelundsvej.



Figur 3: Illustration af rutebundt for udkørslen fra det nye boligområde, der viser hvordan trafikken forventes at fordele sig på det omkringliggende vejnet.

2.2.2 Trafik 2051

I nedenstående figur 4 er den beregnede trafik for 2051 illustreret. I illustrationen er der sammenlignet med det trafikale grundlag i basismodellen for år 2020. I denne sammenligning skal der ud over den generelle vækst tages højde for trafikken fra det allerede etablerede område i prognoseår 2033, der er illustreret i figur 3. Frem mod 2051 forventes der at ske fuld udvikling på området vest for Elmelundsvej ligesom der etableres en ekstra adgangsvej til Hadsbjergvej. Der er dog også dele af den nye trafik, der vil benytte adgangen ved Elmelundsvej. I prognoseåret 2051 er der ligeledes indregnet et perspektivområde med 100 boliger syd for Hadsbjerg, der også bidrager til den trafikale vækst.

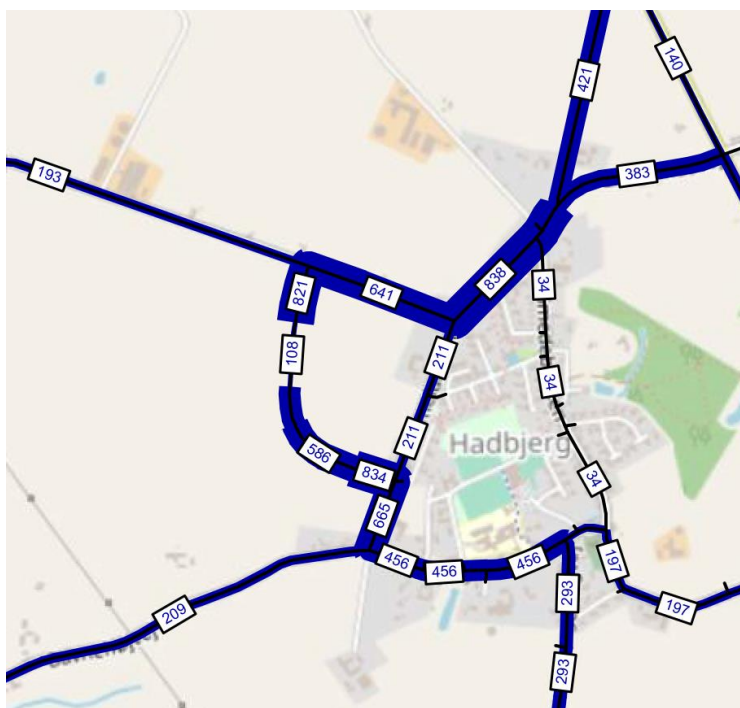


Figur 4: Illustration af Basistrafikken 2020 i trafikmodellen til venstre sammenlignet med prognoseår 2051 til højre.

Frem mod 2051 vil der ske en stigning i trafikken på mellem 2 og 3 gange niveauet for 2020. Det er særligt på Elmelundsvej syd for udkørslen til de nye udviklingsområder, at væksten er størst. Her vil trafikken stige med omkring 1.000 køretøjer i døgnet i forhold til dagens niveau og med cirka 600 køretøjer i forhold til 2033.

Den samlede trafik på Elmelundsvej ligger dog stadig på et forholdsvis lavt niveau på under 1.500 køretøjer i døgnet. Trafikintensiteten på Bavnehøjvej vil være omkring 2.200 køretøjer i døgnet frem mod 2051.

I nedenstående figur 5 er det illustreret, hvorledes den fremtidige trafik fra udviklingsområdet fordeler sig på det omkringliggende vejnet. I 2051 vil trafikken fra udviklingsområdet udgøre cirka 65 % af den samlede vækst syd for udkørslen til Elmelundsvej og cirka 40 % af væksten nord for udkørslen. På Hadsbjergvej øst for adgangsvejen til området udgør trafikken fra området ligeledes cirka 40 % af væksten imens andelen på Bavnehøjvej og Elmelundsvej nord for Hadsbjergvej udgør henholdsvis cirka 35 % og 45 %.



Figur 5: Illustration af rutebundt/Flowbundle for udkørslerne fra det nye boligområde, der viser hvordan trafikken forventes at fordele sig på det omkringliggende vejnet.

I nedenstående tabel er trafikken for henholdsvis basismodellen for år 2020, prognoseår 2033 og prognoseår 2051 opstillet. Ligeledes er angivet andelen af den samlede vækst, der stammer fra udviklingsområdet vest for Hadsbjerg.

Strækning	ÅDT på strækning			Andel af vækst på strækningen	
	Basis 2020	Prognose 2033	Prognose 2051	Prognose 2033	Prognose 2051
Elmelundsvej nf. ny adgang	Ca. 400	Ca. 750	Ca. 950	77 %	39 %
Elmelundsvej sf. ny adgang	Ca. 400	Ca. 850	Ca. 1.450	77 %	65 %
Bavehøjvej øf. Elmelundsvej	Ca. 950	Ca. 1.500	Ca. 2.200	39 %	36 %
Hadsbjergvej øf. Ny udkørsel	Ca. 1.200	Ca. 1.850	Ca. 2.700	-	43 %

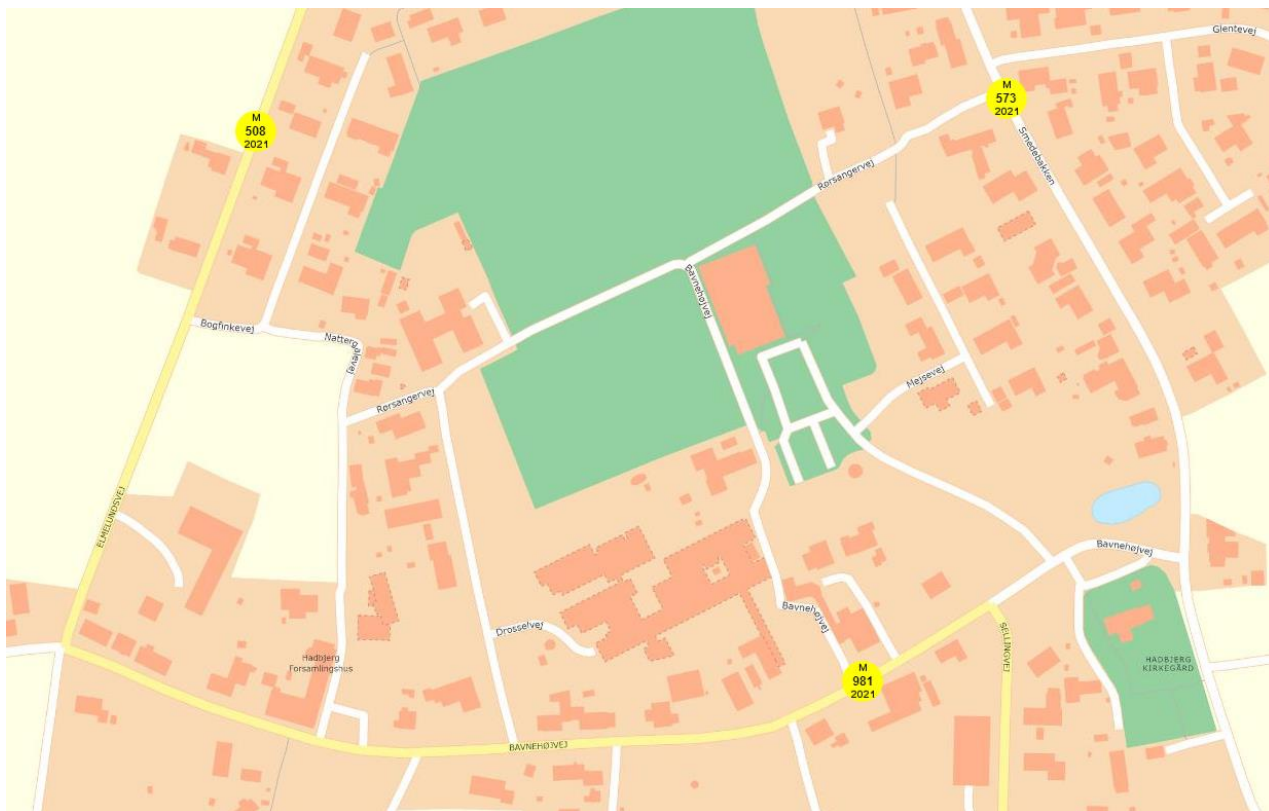
Tabel 4: Beregnede trafikmængder i henholdsvis Basismodellen for år 2020, prognoseår 2031 og prognoseår 2051, samt andelen af den trafikale vækst der stammer fra det nye udviklingsområde.

2.3 Supplerende tællinger

Zonestrukturen i trafikmodellen er forholdsvis grov omkring Hadsbjerg, hvilket kan resultere i at der er noget intern trafik i selve Hadsbjerg, der ikke medregnes i trafikmodellen. I forbindelse med analysen er der derfor foretaget trafiktælling på henholdsvis Elmelundsvej og på Smedebakken for at sikre, at trafikmodellens beregnede trafik stemmer overens med den faktisk registrerede trafik. Disse to tællinger supplerer en allerede foretaget tælling på Bavehøjvej ligeledes foretaget i 2021.

De tre tællinger ligger alle lidt over det, der er beregnet i trafikmodellens basis beregning for år 2020 angivet i figur 2. Dette indikerer, at der som forventet er lidt intern trafik, der ikke medregnes i

trafikmodellen. Forskellen imellem beregning og tælling er på cirka 100 køretøjer i døgnet, hvilket vurderes at kunne dække over blandt andet ture fra hjem til skole eller fritidsaktiviteter i hallen.



Figur 6: Oversigt over tællinger foretaget af Favrskov Kommune i 2021 i Hadsbjerg med angivelse af årsdøgntrafik (ÅDT) i de enkelte snit.

Tællingerne viser ligeledes at der er en forholdsvis høj hastighed på Elmelundsvej (skiltet til 50 km/t), hvor gennemsnitshastigheden ligger på cirka 52 km/t og 85 % fraktilen er over 60 km/t. På Smedebakken (skiltet hastighed på 50 km/t) er gennemsnitshastigheden registreret til 44 km/t og 85 % fraktilen er 54,5 km/t.

På Bavneshøjvej er tællingen foretaget i en 40 km/t zone umiddelbart ud for Hadsbjerg Skole og gennemsnitshastigheden ligger på 40,5 km/t med en 85 % på 48 km/t. Hastighedsniveauet på Bavneshøjvej vurderes derfor at ligge højt, hvilket kan skyldes at hastighedszonen er forholdsvis kort og trafikanterne derfor ikke når ordentlig ned i fart. Samtidig kan den korte strækning medføre at trafikanterne ved, at de kan øge hastigheden kort efter og derfor kun foretager en mindre reduktion i hastigheden.

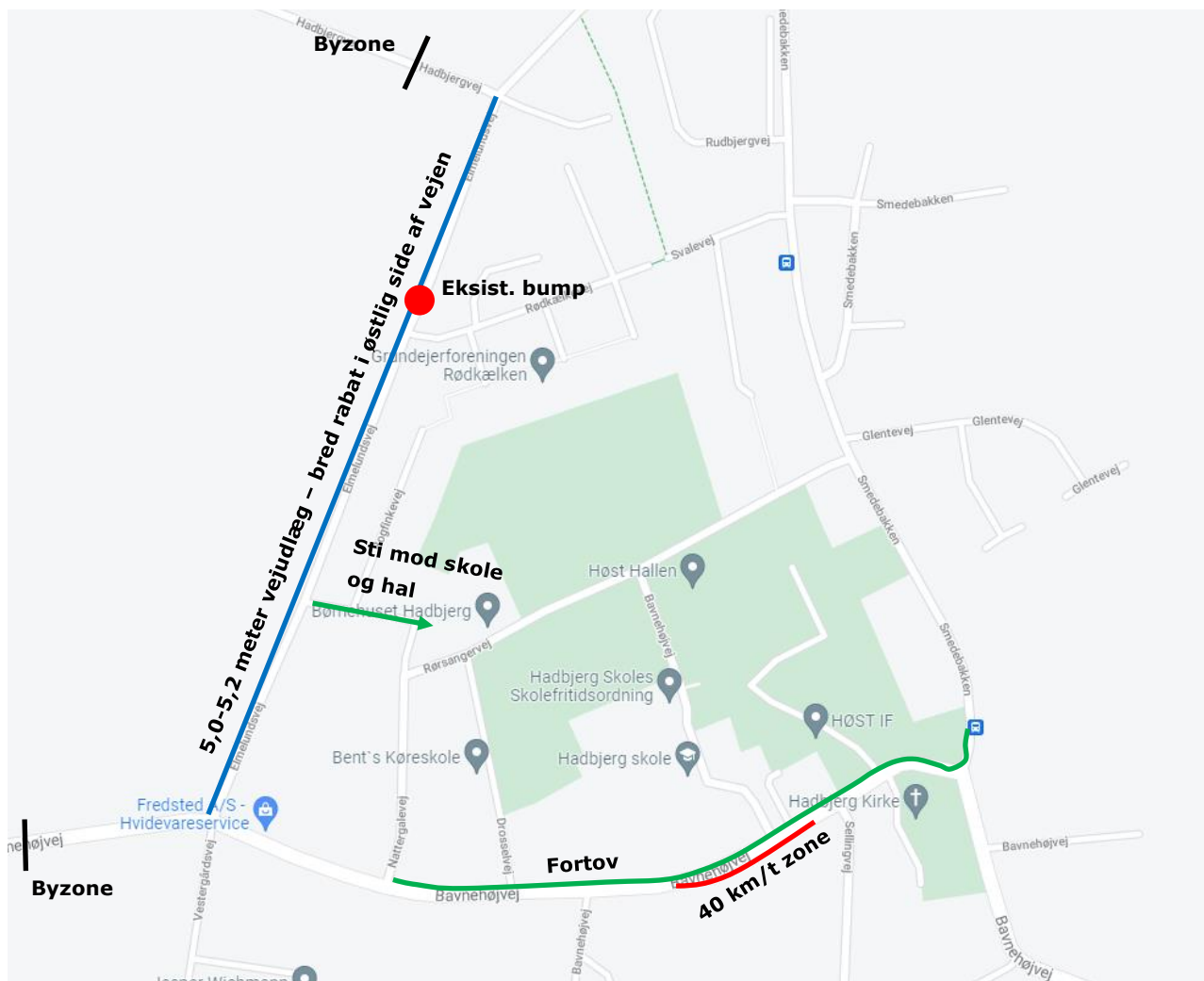
3 Eksisterende forhold

I forbindelse med etableringen af de to store udviklingsområder vest for Hadsbjerg viser trafikmodelberegningerne, at der vil ske en vækst i trafikken på især Elmelundsvej, men også på Bavnehøjvej forventes trafikken at stige. Der er derfor set nærmere på de eksisterende forhold på Elmelundsvej mellem Bavnehøjvej og Hadsbjergvej samt Bavnehøjvej mellem Elmelundsvej og Smedebakken.

Elmelundsvej har i dag et vejudlæg på 5,0-5,5 meter med en bred græsribbe vest for vejen. Vejen ligger indenfor byzone med en hastighedsbegrænsning på 50 km/t og er cirka 600 meter lang imellem Bavnehøjvej og Hadsbjergvej. Trafikintensiteten på strækningen er lav og dette sammenholdt med at vejen har et facadeløst udtryk og ligger i udkanten af byen gør, at der køres forholdsvis stærkt. Cirka 140 meter syd for Hadsbjergvej er der etableret et bump. Via Bogfinkevej/Nattergalevej er der stiftorbindelse til skole og hal.

På Bavnehøjvej er der som nævnt etableret en kort 40 km/t zone omkring skolen. Zonen er markeret med forsatning med indsnævring til ét spor, hvor skiltning med hastighedszone er placeret i hellerne. Cirka 130 meter øst for Elmelundsvej er der etableret et smalt fortov i vejens nordlige side. Fortovet er ført igennem helt forbi skolen og videre frem til Smedebakken.

Byzonen ind mod Hadsbjerg starter cirka 40 meter vest for Elmelundsvej på Hadsbjergvej og cirka 130 meter vest for Elmelundsvej på Bavnehøjvej.



Figur 7: Illustration af eksisterende forhold i analyseområdet. [Maps.Google.com]

4 Forslag til tiltag

I forbindelse med etableringen af de nye boligområder vest for Elmelundsvej samt de eksisterende forhold i området, er der opstillet en række tiltag, der kan være med til at forbedre de trafikale forhold.

Tiltagene skal som udgangspunkt ikke ses som forbedring af fremkommeligheden, da trafikintensiteten frem mod 2031, hvor første etape af boligområdet forventes etableret, ikke umiddelbart giver anledning til ændret infrastruktur for motortrafikken. Det trafikale niveau i 2051, hvor det fulde perspektivområde er realiseret, vil ligeledes være på et niveau, hvor trafikken bør kunne afvikles problemfrit på den eksisterende vejinfrastruktur.

Tiltagene sigter i stedet mod at forbedre trafiksikkerheden og tilgængeligheden for de lette trafikanter, når der dels sker en stigning i biltrafikken, men sandsynligvis også en stor stigning i antallet af lette trafikanter i området. Med den forudsatte udbygning af boligområdet, må det forventes, at en del børn vil skulle færdes i området hvorfor det overordnede formål derfor er at sikre deres færden. Samtidig vil Elmelundsvej ændre markant karakter fra at være en vej i udkanten af byen til at ligge centralt tilnærmelsesvis i midten af byen efter fuld udbygning med cirka 300 boliger vest for Hadsbjerg.

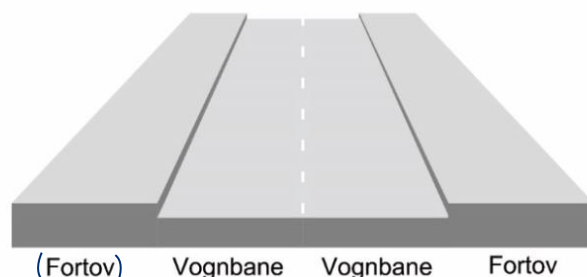
Der vil derfor være fokus på at sikre færdselsarealer for de lette trafikanter og sikre krydsningsmuligheder, der kan forbinde det nye boligområde med den resterende del af Hadsbjerg samt skolen. Samtidig vil der med fordel kunne etableres nogle tiltag der vil bidrage til at holde hastighedsniveauet nede i området. Forslagene til indretningen af trafikarealerne vil derfor tage udgangspunkt i, at der etableres hastighedsbegrænsnings på 40 km/t på både Elmelundsvej og Bavnehøjvej.

4.1 Vejprofil - Elmelundsvej

På baggrund af den øgede trafik på Elmelundsvej og især det forhold, at der ligeledes må forventes flere lette trafikanter når der udvides med et stort boligområde, foreslås det at strækningen mellem Hadsbjergvej og Bavnehøjvej udvides til et vejudlæg med 2 spor af 3,0 meter. Alternativt kan der benyttes 2 spor af 2,75 meter, der er den anbefalede bredde/minimumsbredde, men dette vil resultere i mindre areal til cyklister, der færdes langs vejen. Cyklisterne kan derfor blive klemte, hvis der er motortrafik, der skal passere hinanden og der må ligeledes kunne forventes, at der i perioder er en del landbrugskøretøjer på strækningen. Det vurderes ikke, at omfanget af cykeltrafik vil kræve, at der etableres cykelstier langs vejen.

Det foreslås ligeledes, at der etableres fortov i vejens østlige side, der kan benyttes af fodgængere fra boligområdet til den øvrige del af byen. Fortovet bør etableres i en bredde af minimum 1,8 meter, da der kun er fortov i den ene vejside og der derfor skal være mulighed for at fodgængere/barnevogne kan passere hinanden uden at skulle benytte vejbanen.

I forbindelse med planlægning af ændret vejprofil, kan der med fordel foretages en arealreservation, således der på sigt er mulighed for at etablere fortov på vejens vestlige side, hvis behovet skulle opstå.



Figur 8: Illustration af foreslået tværprofil på Elmelundsvej set mod nord. Fortov i venstre side kan udelades, men der kan med fordel foretages arealreservation til senere etablering.

4.2 Hastighedsdæmpende foranstaltninger

Med det eksisterende vejudlæg på mellem 5,0 og 5,5 meter på Elmelundsvej er der målt en gennemsnitshastighed på 52 km/t og en 85 % fraktil på 60 km/t. Når tværprofilet udvides, vil der være risiko for at hastighedsniveauet øges yderligere. Det anbefales derfor, at der etableres en generel hastighedsbegrænsning på 40 km/t. I den forbindelse vil der også skulle etableres hastighedsdæmpende foranstaltninger på Elmelundsvej. De hastighedsdæmpende foranstaltninger udformes til en planlægningshastighed på 40 km/t.

Der bør etableres en hævet flade i henholdsvis krydset Elmelundsvej/Bavnehøjvej og Elmelundsvej/Hadbjergvej. De to hævede flader skal markere start og slut på strækningen med 40 km/t. Samtidig vil de fungere som en markering af byområdet, hvilket især kan mangle når man ankommer til byen fra vest via Bavnehøjvej.

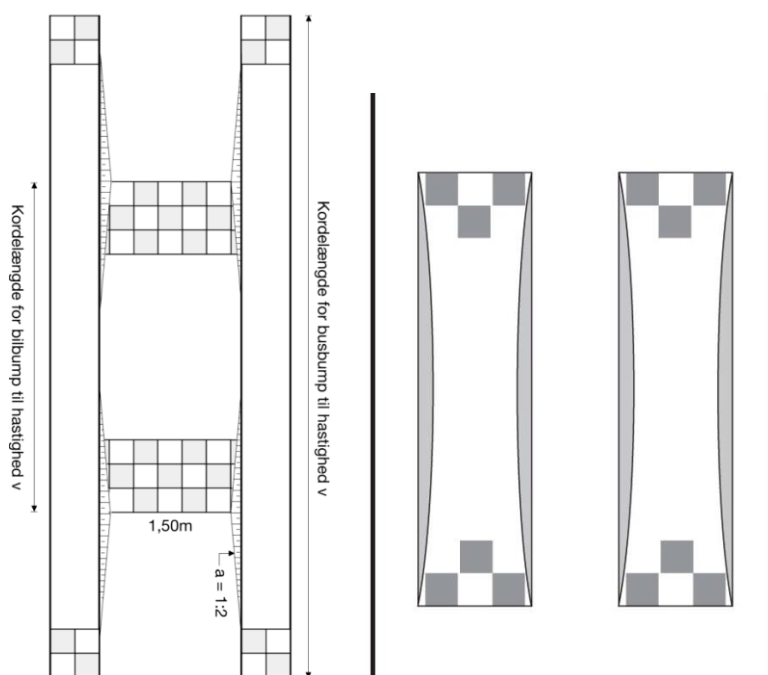
Imellem de to kryds foreslås det at der etableres yderligere bump ligeledes udformet til en planlægningshastighed på 40 km/t. Bumpene placeres med en indbyrdes afstand på cirka 100 meter og maksimalt 150 meter.

På Bavnehøjvej foreslås det ligeledes at der etableres hastighedsbegrænsning på 40 km/t med bump som hastighedsdæmpende foranstaltning. I forlængelse af den hævede flade i krydset Elmelundsvej/Bavnehøjvej etableres bump med cirka 100 meters indbyrdes afstand helt frem til Sellingvej, hvor hastighedszonen også afsluttes i dag.

De lokale hastighedsbegrænsninger kan enten etableres med "almindelig" C55 skiltning med lokal hastighedsbegrænsning eller alternativt kan der etableres hastighedszone med 40 km/t, der så samtidig vil være gældende på de boligveje der har adgang til Elmelundsvej eller Bavnehøjvej.

Bump har som udgangspunkt en glimrende hastighedsdæmpende effekt, men kan ligeledes være forbundet med gener for både trafikanter og omgivelser. Der er i dag bustrafik i rute på både Elmelundsvej og Bavnehøjvej og for nogle chauffører kan passage af mange bump i løbet af en dag være forbundet med gener. I forhold til omgivelserne vil det kunne skabe nogle støjgener når tunge køretøjer bremses for at passere bumpet for derefter at accelerere igen. Endelig kan der opstå vibrationer når tunge køretøjer passer bump, der kan resultere i revnedannelse på omkringliggende bygninger.

For at mindske ovenstående gener kan bumpene udformes enten som pudebump eller kombibump, hvor der ved pudebump ikke er hævet flade for de store køretøjer og ved kombibump er den hævede flade differentieret for henholdsvis personbiler og store køretøjer.



Figur 9: Principskitser af henholdsvis kombibump og pudebump, der kan mindske gener for og fra tunge køretøjer.

Der kan alternativt anvendes forsætninger, men da der sandsynligvis skal tages højde for landbrugskøretøjer, vil forsætninger skulle udformes forholdsvis åbne og den hastighedsdæmpende effekt kan derfor være begrænset. Ligeledes er effekten af forsætninger størst når der er modkørende trafik, hvilket der måske sjældent vil være tilfældet inden fuld udbygning af området. Valg af hastighedsdæmper skal derfor være en opvejning af effekt kontra de gener der kan være for eventuel busdrift og generelt fra tunge køretøjer.

Det anbefales, at bump anvendes i stedet for alternativet med forsætninger, da det vurderes at have den mest effektive hastighedsdæmpende effekt.

Når der etableres bump og i særdeleshed hævede flader i kryds skal der sikres gode afvandingsmuligheder, da vand på vejbanen kan hobes op frem mod ramper.

4.3 Krydsningspunkt

For at sikre en god forbindelse fra det nye boligområde for de lette trafikanter anbefales det, at der etableres et krydsningspunkt i form af et støttepunkt i umiddelbar nærhed af vejtilslutningen mellem det nye område og Elmelundsvej. Da der er stisystem til skolen og hallen via Bogfinkevej/Nattergalevej bør krydsningspunktet placeres mellem vejadgangen og Bogfinkevej/Nattergalevej, altså nord for vejadgangen men syd for Bogfinkevej/Nattergalevej. Et krydsningspunkt vil også sørge for at fodgængere har nem adgang til fortovet på østsiden af Elmelundsvej. Etablering af støttepunkt gør også at de krydsende samles et sted i stedet for, at krydsningerne bliver mere diffuse.

Krydsningspunktet bør udformes med et støttepunkt på min 2 meters bredde og gerne 2,5 meter og kan etableres ved enten at forsætte Elmelundsvej ensidet mod øst eller dobbeltsidet. Den bedste trafiksikkerhedsmæssige løsning vil være at støttepunktet kan etableres med kantstensbegrænset heller og markering med D 15.3 tavler (pil-tavler). Der kan dog forekomme brede landbrugskøretøjer på strækningen og det kan derfor være nødvendigt at gøre dele af hellerne overkørbare for stadig at fastholde de smalle kørespor igennem forsætningen.

4.4 Øvrige tiltag

Forlængelse af fortovej på Bavnehøjvej

Som tidligere nævnt er der etableret fortovej på nordsiden af Bavnehøjvej fra skolen og helt frem til Bogfinkevej/Nattergalevej mod vest. Dette fortovej kan med fordel forlænges helt frem til Elmelundsvej og forbindes med fortovet på den østlige side af Elmelundsvej.

Arealreservation til støjvold

Det kan være nødvendigt at etablere en støjvold langs Elmelundsvej på vejens vestlige side ind mod det nye boligområde. En simpel screening af støjforholdene, hvor der er taget udgangspunkt i en grænseværdi (L_{den}) for støj på 58 dB på udearealer eller på facaderne giver nedenstående afstandskrav til vejmidten.

Der er taget udgangspunkt i fladt terræn med græs eller lignende ikke belagt areal vest for vejen. Der er ikke tale om en egentlig støjberedning, men alene screening med værktøjet N2KR.

	Trafikmængde [ÅDT]	
Hastighedsniveau	1.000 køretøjer	1.500 køretøjer
50 km/t	13 meter	17 meter
30-40 km/t	9 meter	12 meter

Figur 10: Vurderede afstandskrav til udearealer eller facader målt fra vejmidten på Elmelundsvej.

4.5 Anlægstakt for tiltag

Som udgangspunkt vil det ikke være nødvendigt at etablere de foreslåede tiltag, før der er sket en udbygning på udviklingsområdet. Der er dog en høj hastighed på Elmelundsvej allerede i dag, der kunne give anledning til hastighedsdæmpende foranstaltninger.

Det reelle behov for tiltag vil derimod være til stede når udbygningen er så fremskredet, at der begynder at være lette trafikanter der skal krydse Elmelundsvej til skole eller fritidsaktivitet. Der bør derfor allerede i forbindelse med etableringen af den nye vejtilslutning ske en etablering af krydsningspunktet på Elmelundsvej. Når der skal ske sideudvidelse for at gøre plads til støttepunktet, bør der samtidig etableres fortovej fra krydsningspunktet og frem til Bogfinkevej/Nattergalevej.

I forbindelse med anlægsarbejdet bør det også overvejes om det er muligt at etablere den resterende del af fortovet mod syd mod Bavnehøjvej og videre mod øst til det eksisterende fortovej på selve Bavnehøjvej. Dermed vil der være etableret fortovej helt fra krydsningspunktet og til skolen langs med henholdsvis Elmelundsvej og Bavnehøjvej.

For at reducere hastigheden på trafikken der ankommer fra vest af Bavnehøjvej, kan det overvejes at etablere den hævdede flade allerede på nuværende tidspunkt, udformet til en planlægningshastighed på 40 km/t.

Alternativt kan den etableres i forbindelse med anlægsarbejdet omkring krydsningsshellen på Elmelundsvej. I forlængelse af at der etableres den hævdede flade skal der skiltes lokalt med 40 km/t. Dette bør føres med ind på Elmelundsvej mod nord forbi det første bump illustreret i nedenstående. Dermed etableres der en strækning med 40 km/t forbi den nye indkørsel til boligområdet og forbi Bogfinkevej/Nattergalevej, hvor der er stiforbindelse til skolen. Dette vil være strækningen, hvor der kan forekomme en del lette trafikanter allerede i forbindelse med første etape af udbygningen.

Tiltag til etablering frem mod 2033:

- Støttepunkt placeret mellem ny adgangsvej og Bogfinkevej/Nattergalevej.
- Fortov fra Bogfinkevej/Nattergalevej til krydsningspunktet på Elmelundsvej.
- Forlængelse af fortovet helt til Bavnehøjvej og forbinde til det eksisterende fortov på Bavnehøjvej.
- Hævet flade i krydset Elmelundsvej/Bavnehøjvej.
- Bump umiddelbart nord for Bogfinkevej/Nattergalevej
- Lokal hastighedsbegrænsning på Bavnehøjvej fra start af byzone til umiddelbart øst for den hævede flade.
- Lokal hastighedsbegrænsning fra krydset Elmelundsvej/Bavnehøjvej til umiddelbart nord for Bogfinkevej/Nattergalevej og det nye bump.

De resterende foreslåede elementer kan etableres i takt med at behovet opstår. Eksempelvis kan det være nødvendigt at udvide hastighedszonen på Bavnehøjvej inden der sker en fuld realisering af det nye boligområde, hvis strækningen føles utryk for de lette trafikanter til og fra skole.

Nedskiltningen af hastighed på den resterende del af Elmelundsvej kan ligeledes ske i takt med at omfanget af lette trafikanter stiger eller der begynder at ske bebyggelse ud mod vejen i takt med udvikling af etape 2.

Tiltag der løbende kan etableres frem mod fuld etablering af boligområde:

- Sammenhængende strækning med 40 km/t på Bavnehøjvej fra byskiltet til øst for skolen.
- Udvidelse af strækningen med hastighedsbegrænsning på Elmelundsvej i takt den fortsatte udbygning i boligområdet.

5 Illustration af foreslåede tiltag

De samlede anbefalede tiltag ved fuld realisering af byudviklingen i og omkring Hadbjerg er illustreret på nedenstående figur 11.



Figur 11: Illustration af de foreslåede tiltag. [Maps.Google.com]