

# Tilstand af veje, cykelstier og fortove 2021

Aabenraa  
Kommune



# Indhold

<b>Resumé</b> .....	<b>3</b>
<b>Baggrund</b> .....	<b>5</b>
Vejene.....	5
Cykelstierne.....	6
Fortovene.....	6
<b>1. Vejnettet</b> .....	<b>7</b>
1.1. Længde og arealer af befæstede veje til analysen.....	7
1.2. Tilstanden af vejnettet.....	7
<i>Hvordan sammenlignes vejene og hvad betyder det</i> .....	7
<i>Tilstanden af vejene i Aabenraa Kommune</i> .....	10
<b>2. Udvikling af vejnettets tilstand</b> .....	<b>12</b>
2.1. Det aktuelle budget.....	12
2.2. Fastholdelse af vejnettets tilstand.....	13
2.3. Slidlag udlagt 2013-2019 og tilhørende budget.....	15
2.4. Vejenes tilstand i 2013 og nu.....	16
2.5. Sammenfatning af vejnettets udvikling siden 2013.....	17
<b>3. Tilstanden af stier og fortove</b> .....	<b>18</b>
<b>3.1. Servicemål for stier og fortove</b> .....	18
<b>3.2. Tilstanden af stierne</b> .....	18
<i>Økonomien</i> .....	21
<b>3.3. Tilstanden af fortove</b> .....	22
<i>Økonomien</i> .....	26
<b>BILAG</b> .....	<b>27</b>
A. Optimeringsværktøjet: vejman.dk/belægningsoptimering.....	27
1. <i>Hvad bruges vejman.dk belægningsoptimering til?</i> .....	27
2. <i>Opsætning</i> .....	27
B. Generelt om veje og deres vedligeholdelse.....	32
1. <i>Vejens opbygning/funktioner</i> .....	32
2. <i>Nedbrydning</i> .....	32
3. <i>Vejbelægningens tilstand</i> .....	33
C. Uddrag fra vejregel om nedklassificering af veje.....	35
<i>Uddrag fra vejregel: "Tilstandsrapporter - nedklassificering af offentlige veje til private fællesveje"</i> .....	35

## Resumé

Denne rapport er udarbejdet af Vejdirektoratet i samarbejde med Aabenraa Kommune. Den indeholder en strategi for vedligeholdelsesarbejderne på kørebaner, cykelstier og fortove i de kommende 5 år, samt en opsummering af hvordan udviklingen af vejene har været i kommunen siden 2013.

### Grunddata og baggrundsmateriale

Rapporten omfatter udelukkende kørebanelægningerne i asfalt. Kørebaner belagt med grus, SF-sten, brosten eller fliser, er dermed ikke medtaget.

I rapporten opsummeres udviklingen fra 2013 til 2020 og der gives et bud på vejenes udvikling ved det nuværende budget.

### Vejenes tilstand og udvikling

Vurderet ud fra det gennemsnitlige skadespoint er tilstanden, af vejene i Aabenraa Kommune generelt set i god stand.

Det gennemsnitlige skadespoint er et tal der udtrykker vejenes tilstand og for Aabenraa Kommunes veje ligger det på 1,47 for det samlede vejnet opskrevet til primo 2021. Dette er lavere end i 2020 og er et udtryk for at kommunen i 2020 har brugt ca. 23,4 mio. kr. til vedligeholdelse på asfaltvejene, hvor specielt vejene i klasse 4 har fået et løft og efterslæbet her er blevet nedbragt væsentligt. Derudover er der i 2021 givet en engangsbevilling på 5,0 mio. kr. fra byrådet til et løft af klasse 4 vejene. Beregningerne er udført for hver af de 4 vejklasser med målet om at overholde de politisk vedtagne mål for hver enkelt vejklasse.

Fastholdes nuværende budget på 17 mio. kr. inkl. en engangsbevilling i 2021 på 5 mio. kr. til et løft af klasse 4 vejene vil skadespointet for det samlede vejnet stige men vejens tilstand vil i det store hele være i god stand. Alle vejklasser holder hver især målet om det maksimale gennemsnitlige skadespoint for de enkelte klasser. Budgettet vil samtidig forøge den investerede vejkapital. Dette er hovedsageligt på grund af vejene i vejklasse 1, hvor der investeres en stor del af budgettet for at fastholde det gennemsnitlige skadespoint indenfor kommunes belægningsstrategi.

Ved et alternativt budget på 27 mio. kr. inkl. en engangsbevilling i 2021 på 5 mio. kr. til et løft af klasse 4 vejene vil kommunens samlede vejnet over de næste 5 år forblive i den samme gode stand. Det gennemsnitlige skadespoint vil over perioden stort set være uændret.

### Vejenes udvikling siden 2013

Sammenlignes med den opgørelse der blev udført i 2013, er det gennemsnitlige skadespoint faldet kraftigt. Belægningspolitikken overholdes på de gennemsnitlige skadespoint i hver vejklasse. Dog er der stadig enkeltstrækninger, der har for høje skadespoint i forhold til maksimumværdierne.

Budgettet i 2020 har samlet set givet vejene et løft, men samtidig er der sket et slid på vejene og primo 2021 er der ca. 12,7 km der falder for maksimumkravet til enkelt strækninger, sammenlignet med sidste år hvor det var 5,5 km.

### **Stiernes tilstand**

Tilstanden for stierne i kommunen er opgjort ved en 5-trinsskala, og der er regnet en samlet restlevetid i procent for alle stier. Hvis denne er 50 % svarer det til, at man har en løbende udskiftning af stierne.

Samlet set, er den gennemsnitlige restlevetid på kommunens stier opgjort til 37 %, hvilket svarer til ca. 9 år. (Beregnet ud fra en forventning om, at stiernes gennemsnitlige levetid er 25 år).

Der er i dag og de efterfølgende år afsat 0,5 mio. kr. til nye belægninger på stierne samt en engangsbevilling på 1 mio. kr. i 2021. Dette er til at løfte tilstanden af stierne og indhente noget af det efterslæb der var i 2020. Men udelukkende med drift budgettet vil stierne ikke kunne følge med i en udskiftningstakt der svarer til at man skifter 1/25 del om året, og det må derfor forventes at der på sigt vil fremkomme et større efterslæb.

Der er alene regnet på stier med asfaltbelægning. Stierne med belægnings-sten, brosten el lign. er ikke medtaget og der skal derfor afsættes et beløb til disse

### **Fortovenes tilstand**

Fortovenes tilstand er opgjort efter samme metode som stierne.

Samlet set er den gennemsnitlige restlevetid af fortovene i kommunen opgjort til 52 %, hvilket svarer til ca. 26 år. (Beregnet ud fra en forventning om at fortovenes gennemsnitlige levetid er 50 år)

For at følge med i en løbende udskiftnings takt skal der årligt afsættes 5,6 mio. kr. til reovering af fortovene.

I 2020 var der afsat 4,1 mio. kr. til fortovsreovering. Dette har givet nye fortove på ca. 7.500 m<sup>2</sup>.

I 2021 er der i alt afsat 5,5 mio. kr. inkl. Ekstra bevilling. Dette vil forventeligt betyde at fortovene der er registreret i kategorierne uacceptabel og mindre god stand vil blive udbedret.

Der skal dog igen gøres opmærksom på at dette er ud fra en registrering der er nogle år gammel, ligesom der er 12 % af fortovene uden en tilstandsregistrering. Det betyder at der formodentlig er flere fortove der ved en registrering i dag vil være i den dårlige ende af skalaen.

## Baggrund

Denne rapport er udarbejdet af Vejdirektoratet i samarbejde med Aabenraa Kommune. Den indeholder en beskrivelse af nuværende tilstand, af kommunens kørebaner, stier og fortove, samt et historisk tilbageblik af vejenes udvikling siden 2013. Desuden er der beskrevet en strategi for vedligeholdelsesarbejderne på kørebanerne i de kommende 5 år.

Vejne med grus, flise- og brostensbelægningerne, er ikke medtaget i denne rapport og omtalte kørebanebudget, er kun gældende for de asfalterede vejbaner.

### Vejene

Datakvaliteten for Aabenraa Kommunes vejnet bliver løbende forbedret. F.eks. ved registrering af den belægning der reelt ligger på vejen og ikke et skøn der er taget som bedste bud. Derfor kan en direkte sammenligning 1:1 med data fra de tidligere år være vanskelig, men der kan gives en indikation af den overordnede udvikling.

Det anbefales at der udføres hovedeftersyn på ca. 1/3 af vejene hvert år, for at sikre at data omkring vejnettet er opdaterede og pålidelige. Den valgte strategi omkring hovedeftersyn af vejene ligger dermed på linje med anbefalingerne.

I Aabenraa Kommune er gennemført hovedeftersyn på i alt 89 % af vejene de sidste 4 år efter strategien. Veje med nyt slidlag fra hhv. 2018, 2019 og 2020 udgør 10 %. Hertil kommer veje, som det ikke har været muligt at efterse f.eks. pga. opgravning eller med ældre hovedeftersyn.

Samlet set er 99 % af vejene med nye belægninger og/eller nye tilstandsdata, og dette er et rigtig godt datagrundlag for prognoserne for vejnettet.

Tabel 1 viser årstallene for de hovedeftersyn der er medtaget i beregningerne i denne rapport.

År	Kilometer hovedeftersyn udført	
HE 2020	662 km	47 %
HE 2019	329 km	23 %
HE 2018	1 km	0 %
HE 2017	265 km	19 %
Nyere slidlag (2018 – 2020)*	132 km	10 %
Ældre el ingen HE	17 km	1 %

Tabel 1. Årstal for hovedeftersyn i det analyserede vejnet.

\*Nyere slidlag hvorpå der ikke er udført HE

Aabenraa Kommune har i 2021 samt de efterfølgende år forudsat at der er 17 mio. kr. til vedligehold af kørebanelægninger. Disse tal er forudsætningen for alle beregninger, med nuværende budget.

Med udgangspunkt i oplysningerne i vejman.dk databasen, samt data fra de udførte hovedeftersyn på vejene, er der udført beregninger i vejman.dk/belægningsoptimering med det formål at få en oversigt over skadesudviklingen på vejene i kommunen ved to forskellige budgetscenarier:

1. Det aktuelle budget på samlet 17 mio. kr. årligt samt 5 mio. kr. i engangsbevilling til vejklasse 4 i 2021.
2. Fastholdelse vejnettets tilstanden. En beregning for at finde det nødvendige budget, så der opnås en gennemsnitlig tilstand af vejnettet efter de fem år, tilsvarende tilstanden primo 2021, hvor det gennemsnitlige skadespoint var på 1,47 for det samlede vejnet.

En nærmere beskrivelse af belægningsoptimeringsprogrammet, samt grunddata og priser der benyttes i systemet kan ses i bilag A. En generel beskrivelse af vejens nedbrydning kan ses i bilag B.

### **Cykelstierne**

På stierne i Aabenraa Kommune, er der i 2018 udført visuelt hovedeftersyn på hovedparten af alle kommunens stier. Både stier langs vejen samt stier i eget tracé. Der er hovedeftersyn på 85 % af stierne og nye slidlag fra 2018, 2019 eller 2020 på de resterende 15%.

Der er i alt ca. 171 km sti, hvor arealet udgør ca. 354.000 m<sup>2</sup>.

Der er beregnet med det aktuelle budget på 0,5 mio.kr samt en ekstra bevilling på 1 mio. kr. i 2021

### **Fortovene**

På fortovene i Aabenraa Kommune er der i 2016 udført en registrering af tilstanden på hovedparten af alle kommunens fortove. Der er siden 2016 ikke udført tilstandsregistreringer på fortovene, men der er blevet opdateret med nye belægninger udført i 2019 og 2020.

Der er i alt 300 km fortov, som udgør ca. 503.000 m<sup>2</sup>.

Der er beregnet med det aktuelle budget på 1,5 mio. kr. om året samt en ekstra bevilling på 4 mio. kr. i 2021.

# 1. Vejnettet

## 1.1. Længde og arealer af befæstede veje til analysen

Det analyserede vejnet består af ca. 1.406 km som svarer til ca. 8,2 mio. m<sup>2</sup> asfaltbelægning. Grusveje, flise- og brostensbelægningerne mv. er ikke medtaget i vejnettet, og de udgjorde primo 2018 ca. 145 km og ca. 500.000 m<sup>2</sup>.

Det analyserede vejnet er opdelt i følgende vejklasser, jf. tabel 2.

Vejklasse	Længde (km)	Areal (m <sup>2</sup> )
Klasse 1	178	1.610.000
Klasse 2	108	816.000
Klasse 3	264	1.657.000
Klasse 4	856	4.120.000
<b>I alt, Aabenraa Kommune</b>	<b>1.406 km</b>	<b>8.203.000 m<sup>2</sup></b>

Tabel 2. Oversigt over Aabenraa Kommunes vejnet.

## 1.2. Tilstanden af vejnettet

De nyeste hovedeftersyn er fra august 2020. Her er blevet gennemført hovedeftersyn på 662 km vej svarende til 47 % af vejnettet. Der er hovedeftersyn fra 2017, 2018 og 2019 samt nye slidlag på i alt 729 km vej, svarende til 52 % af vejene. Herudover er der 1 % veje med ældre hovedeftersyn og/eller belægning.

Dette betyder valide og opdaterede data på 99 % af vejnettet, hvilket er et godt grundlag for prognoserne.

### Hvordan sammenlignes vejene og hvad betyder det

Et hovedeftersyn foretages ved at lave en visuel inspektion af den givne strækning og skader der er synlige i det øverste asfaltlag – slidlaget - registreres.

På baggrund af de registrerede belægningsskader, deres alvorlighed og omfang beregner vejman.dk/belægningsoptimering et skadespoint på hver strækning. Jo mere skadet en vejstrækning er, jo højere bliver skadespointet.

Omregningen sker ved, at de enkelte registrerede skader bliver vægtet via en beregningsmodel og omsat til skadespoint. Dette skadespoint kan derfor sammenlignes direkte for alle vejene.

Der er en direkte relation mellem skadespointet og reparationsudgifterne til en given strækning. Når det er valgt, at udtrykke vejenes nuværende tilstand i skadespoint hænger det sammen med, at skadespointet er en sammenlignelig størrelse.

En tommelfingerregel for omsætning, af skadespoint på enkelte strækninger er vist i tabel 3.

Skadespoint	Teknisk tilstand
0-2	God
2-4	Acceptabel
4-9	Kritisk
9 og over	Uacceptabel

Tabel 3. Tommelfingerregel for omsætning af skadespoint til forklaret tilstand for enkelte strækninger.

Aabenraa Kommune har vedtaget en politik for vedligeholdelse af kørebanerne i de fire vejklasser, udtrykt ved et maksimalt gennemsnitligt skadespoint samt et krav til maksimalt skadespoint pr enkeltparcel. Med *parcel* menes en strækning, hvor skaderne og belægningen er ensartet. Parceller kan have meget forskellige størrelser, men belægningen og dens skadesbillede vil indenfor hver parcel være nogenlunde ensartet.

Herunder er Aabenraa Kommunes politik for vedligeholdelse af kørebaner i hver vejklasse vist i Tabel 4.

Vejklasse	Maks. middel skadespoint	Enkeltparcel maks. skadespoint
1	1,0	2,0
2	2,0	4,0
3	2,5	6,0
4	3,5	8,0

Tabel 4. Aabenraa Kommunes krav til skadespoint fordelt på vejklasser.

Med udgangspunkt i skadespoint modellen, er der på nedenstående fotos vist eksempler på hvorledes vejenes tilstand kan fremtræde ved forskellige skadespoint. Det bør understreges at hvert foto viser ét billede af en længere vejparcel, og billederne kan ikke afbillede det visuelle hovedeftersyn fuldstændigt, men blot vise et udsnit af det skadesbillede der er indenfor parcellen.





**Foto 1. Skadespoint 0,24, Hellevadvej, 800 meter,  
vejklasse 1, hovedeftersyn 2016, foto fra 2017.  
Skader: Få rivninger / meget lidt mørteltab**

**Foto 2. Skadespoint 1,26, Gadekær, 222 meter, vejklasse 4,  
hovedeftersyn 2017, foto fra 2017.**

**Skader: Rivninger / mørteltab på omk. en tredjedel af vejen,  
få krakeleringer samt revner m.fl.**



**Foto 3. Skadespoint 2,61, Blæsbjergvej, 1384 meter,  
vejklasse 3, hovedeftersyn 2017, foto fra 2017.  
Skader: Få revner på langs, krakeleringer,  
omk. 40% rivninger/mørteltab, mindre afskalninger samt  
lunker og sætninger m.fl.**



Foto 4. Skadespoint 10,84, Søstvej, 2,4km, vejklasse 4, hovedeftersyn 2016, foto fra 2018.

Skader: Mange krakeleringer, lunker og sætninger samt afskalninger, flere revner på langs, mange rivninger m.fl.



Foto 5. Skadespoint 8,25, Årup Skovvej syd, 1,3km, vejklasse 4, hovedeftersyn 2016, foto fra 2018.

Skader: Mange krakeleringer, lunker og sætninger samt mange lapper, flere revner på langs, mange rivninger m.fl.

### Tilstanden af vejene i Aabenraa Kommune

Det gennemsnitlige skadespoint for Aabenraa Kommune primo 2021 er 1,47 (opskrevet).

Tabel 5 viser det gennemsnitlige skadespoint opgjort for de forskellige vejklasser.

Vejklasse	Længde (km)	Areal (m <sup>2</sup> )	Skadespoint – gennemsnit opskrevet og vægtet på areal
Klasse 1	178	1.610.000	<b>0,73</b>
Klasse 2	108	816.000	<b>1,19</b>
Klasse 3	264	1.657.000	<b>1,39</b>
Klasse 4	856	4.120.000	<b>1,84</b>
<b>Aabenraa Kommune pr. primo 2021</b>			<b>1,47</b>

Tabel 5. Gennemsnitligt skadespoint på de forskellige vejklasser. Værdierne er opskrevet,

Med Aabenraa Kommunes politik for asfalt og belægninger ønskes det, at der holdes et maksimalt skadespoint både på gennemsnit pr. vejklasse og pr. enkeltparcel. Der er i kommunen vedtaget mål for de enkelte vejklasser, som vist i tabel 6, men ikke et mål for det samlede vejnet. Hvis der ud fra målene for de enkelte vejklasser regnes et mål for det samlede vejnet, vil det i forhold til arealerne i kommunen være et gennemsnitligt skadespoint for hele vejnettet på maksimalt 2,7.

Som det fremgår af Tabel 6, overholder alle vejklasser den gennemsnitlige grænseværdi. Tabel 6 viser ligeledes hvor mange kilometer vej der ikke overholder kravet pr. enkeltparcel.



Vejklasse	Længde (km)	Maks. middel skadespoint	Middelværdi for skadespoint primo 2021 (opskrevet)	Enkeltparcel maks. skadespoint	Vej med skadespoint højere end maks. tilladelig på enkeltparcel (km)
Klasse 1	178	1,0	0,73	2,0	3,1 (1 parcel)
Klasse 2	108	2,0	1,19	4,0	0 (0 parceller)
Klasse 3	264	2,5	1,39	6,0	1,3 (3 parceller)
Klasse 4	856	3,5	1,84	8,0	8,3 (67 parceller)
				I alt	12,7

Tabel 6. Aktuelt vejnet sammenholdt med politik for asfalt og belægninger i Aabenraa Kommune.

## 2. Udvikling af vejnettets tilstand

Formålet med den økonomiske beregning er at prioritere belægningsarbejderne og skønne udviklingen i vejenes tilstand over de næste fem år.

For Aabenraa Kommune er der udført analyse af kørebaner, cykelstier og fortove. Cykelstier og fortove behandles i kapitel 3.

Der er udført beregning på kørebanerne med det aktuelle budget.

For at beregne middelværdier i belægningspolitikken på de enkelte vejklasser, er vejnettet inddelt i de 4 vejklasser og beregnet hver for sig. I beregningerne er målet at følge den valgte strategi, særligt den maksimale middelværdi for skadespointene for hver vejklasse.

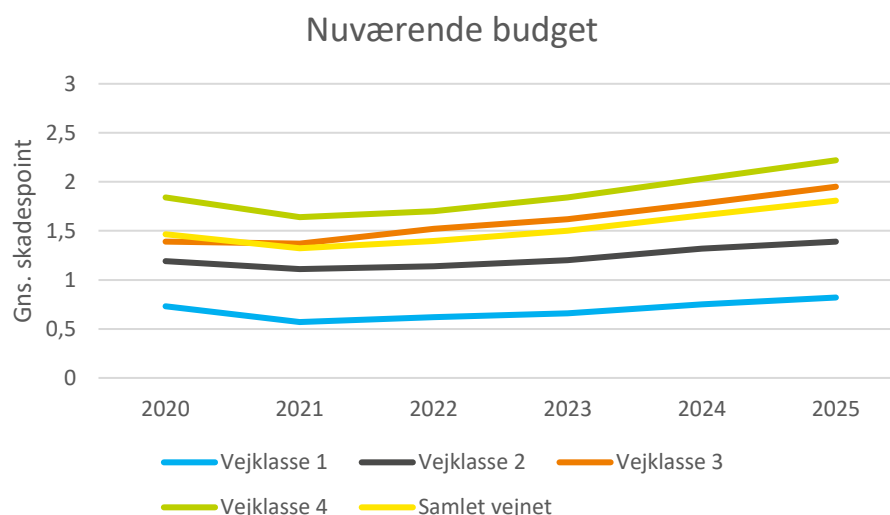
Ved de enkelte beregninger, er der lagt vægt på at vejklasse 1, herefter vejklasse 2, vejklasse 3 og til sidst vejklasse 4 opfylder kravene og målsætninger i forhold til kommunes belægningspolitik.

### 2.1. Det aktuelle budget

Der er udført beregning med et årligt budget til reparation og nye slidlag på 17 mio. kr. de næste 5 år. Fordelt med 9,5 mio.kr. til vejklasse1, 2 mio. kr. til vejklasse 2, 2 mio. kr. til vejklasse 3 og 3,5 mio. kr. samt en ekstrabevilling på 5 mio. kr. i år 2021 til vejklasse 4

Der fokuseres som følge af kommunens politik mest på vejene med megen trafik (vejklasse 1).

Det aktuelle budget vil generelt samlet set medføre en stigning i skadespointet og dermed et vejnet i samlet set ringere tilstand jf. Figur 3.



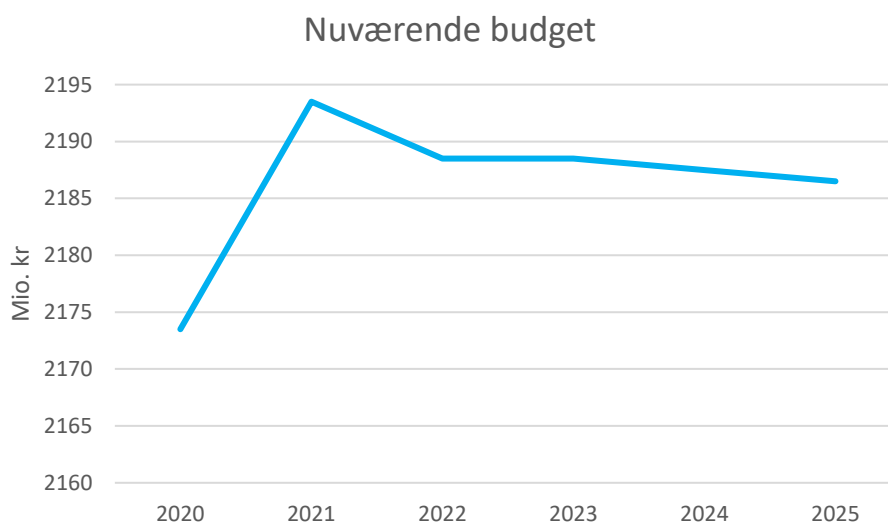
Figur 1. Udvikling af skadespointet ved nuværende budget på 17 millioner samt en engangsbevilling på 5 millioner til vejklasse 4

Af figur 3 fremgår det at skadespointet vil være stigende ved anvendelse af det aktuelle budget for perioden 2021 – 2025. Dette vil sige at det gennemsnitlige skadespoint for beregningen af det samlede vejnet stiger fra 1,47 til 1,81.

Målt på det gennemsnitlige skadespoint overholder de enkelte vejklasser efter de 5 år kommunen belægningspolitik og de grænser der er sat for gennemsnitligt skadespoint i den enkelte vejklasse. Beregnes et mål for det samlede vejnet, ud fra målene for de 4 vejklasser, giver det et maksimalt skadespoint i gennemsnit på 2,7.

Ud fra den vedtagne strategi og opgørelsen af enkeltparceller der overskrider det maksimale skadespoint, vil det de første år være fornuftigt at få disse istandsat og nedbragt skadespointet. Dette vil samtidig være med til at nedbringe det gennemsnitlige skadespoint.

Figur 2 viser udviklingen af vejnettets samlede kapitalværdi, ved nuværende budget for asfaltvedligeholdelse eksklusive cykelstier.



**Figur 2. Fremskrevet kapitalværdi ved det nuværende budget.**

Fastholdes nuværende budget vil skadespointet stige men vejenes tilstand vil i det store hele være i god stand. Budgettet vil samtidig forøge den investerede vejkapital. Dette er hovedsageligt på grund af vejene i vejklasse 1, hvor der investeres en stor del af budgettet for at fastholde det gennemsnitlige skadespoint indenfor kommunes belægningsstrategi samt den ekstra kapital der investeres i vejklasse 4 i 2021.

For alle 4 vejklasser samt set samlet på hele vejnettet vil det efter 5 år med et budget på 17 mio. kr. årligt stadig være muligt at overholde kommunens politisk vedtagne mål.

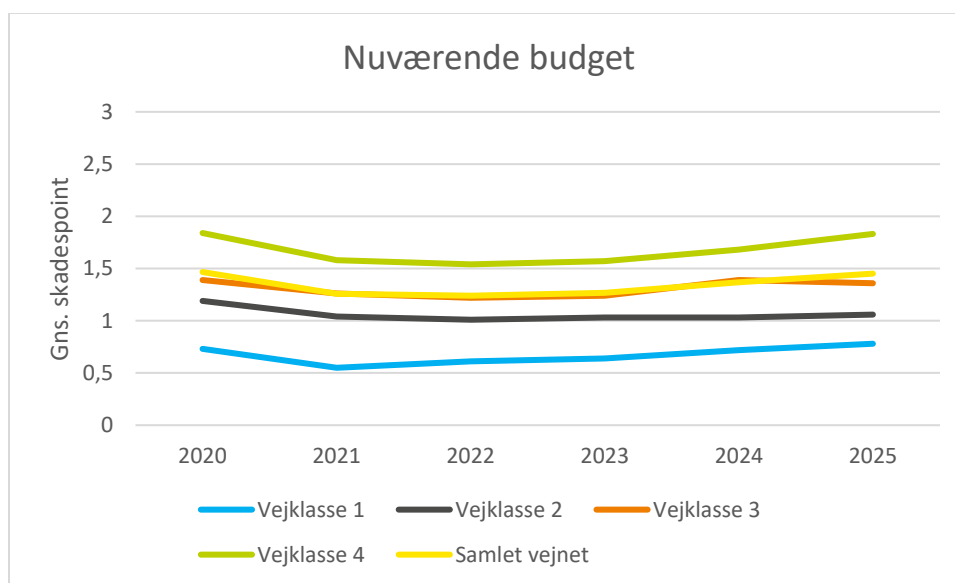
## 2.2. Fastholdelses af vejnettets tilstand

Der er udført beregning for at fastholde det nuværende gennemsnitlige skadespoint og tilstand på vejene. Dette med et årligt budget til reparationer og nye slidlag på 27 mio. kr. de næste 5 år. Fordelt med 10,5 mio. kr. til vejklasse 1, 3,5 mio. kr. til vejklasse 2, 5,5 mio. kr. til vejklasse 3 og 7,5 mio. kr.

samt en engangsbevilling på 5 mio. kr. i år 2021 til vejklasse 4. Dette budget er valg med henblik på at fastholde vejnettets nuværende tilstand med et gennemsnitligt skadespoint på 1,47 for de 4 vejklasser til sammen.

Der fokuseres som følge af kommunens politik mest på vejene med megen trafik (vejklasse 1).

Det alternative budget vil generelt samlet set medføre et stabilt skadespointet og dermed et vejnet i samlet set samme tilstand i 2025 i forhold til 2020 jf. Figur 33.



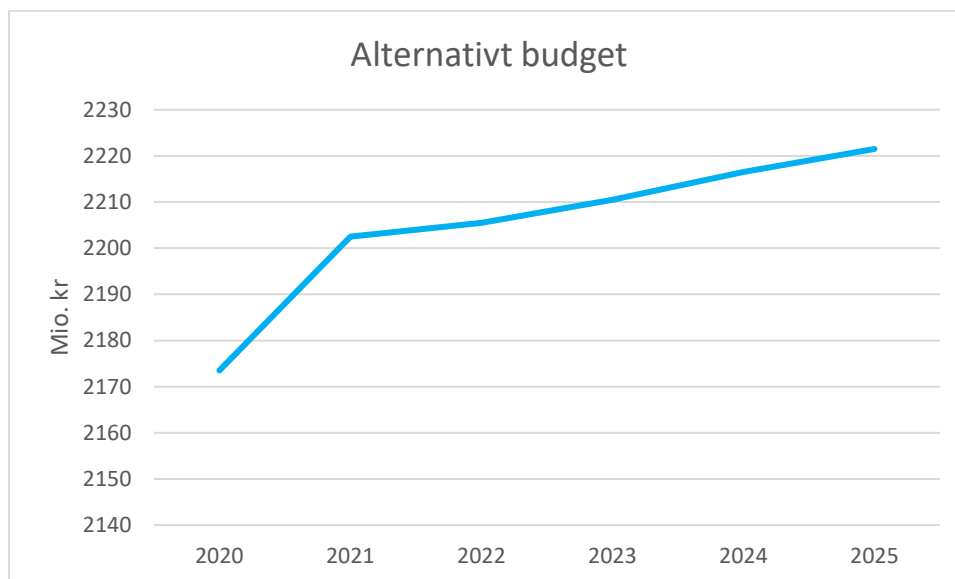
Figur 3. Udvikling af skadespointet ved nuværende budget på 27 millioner samt en engangsbevilling på 5 millioner til vejklasse 4

Af figur 3 fremgår det at skadespointet vil være stabilt ved anvendelse af det alternative budget for perioden 2021 – 2025. Dette vil sige at det gennemsnitlige skadespoint for beregningen af det samlede vejnet falder fra 1,47 til 1,45.

Målt på det gennemsnitlige skadespoint overholder de enkelte vejklasser efter de 5 år kommunen be-lægningspolitik og de grænser der er sat for gennemsnitligt skadespoint i den enkelte vejklasse.

Ud fra den vedtagne strategi og opgørelsen af enkeltparceller der overskrider det maksimale skades-point, vil det de første år være fornuftigt at få disse istandsat og nedbragt skadespointet. Dette vil sam-tidig være med til at nedbringe det gennemsnitlige skadespoint.

Figur 4 viser udviklingen af vejnettets samlede kapitalværdi, ved det alternative budget for asfaltvedli-geholdelse eksklusive cykelstier.

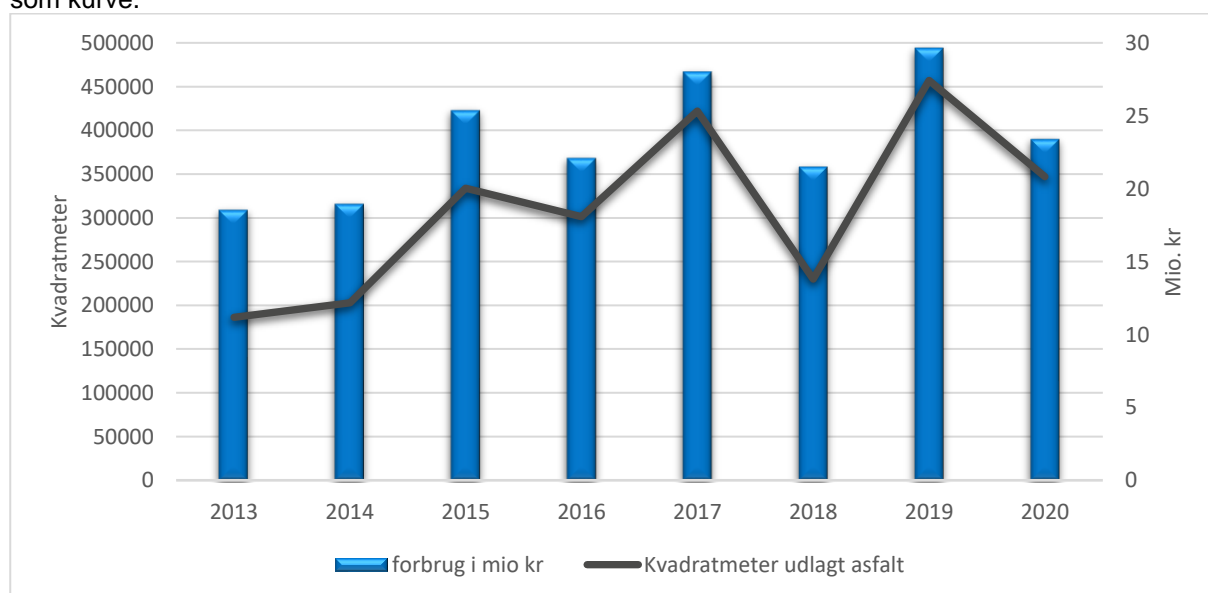


Figur 4. Fremskrevet kapitalværdi ved det alternative budget.

Vælges det alternative budget vil skadespointet fastholdes og vejens tilstand i det stor hele være uændret i god stand. Budgettet vil samtidig forøge den investerede vejkapital.

### 2.3. Slidlag udlagt 2013-2019 og tilhørende budget

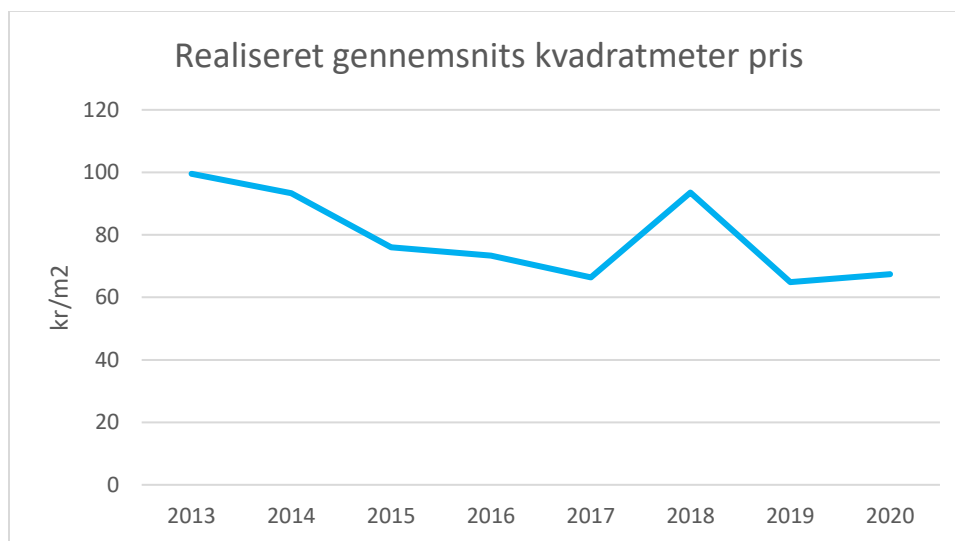
I Figur 5 ses udviklingen af kvadrater udlagt asfalslidlag. Der udlægges større arealer asfalslidlag hen over årrækken, og især fra i 2019 er den udlagte mængde væsentlig større end de andre år. Budgettet har dog også være større. Budgettet illustreret ved søjler og udlagt kvadrater asfalt illustreret som kurve.



Figur 5. Kvadratmeter udlagt asfalslidlag og tilhørende udgift i mio. kr.

Aabenraa Kommune har i perioden 2013-2020 haft skiftende budgetter til asfaltslidlag. Se ovenstående Figur 5, hvor det fremgår at forbruget har ligget mellem 18 mio. kr. og omkring 30 mio. kr.

I samme periode kan udregnes den realiserede gennemsnitlige asfaltpris per kvadratmeter. Denne er beregnet inklusiv nødvendige følgearbejder. Den gennemsnitlige asfaltpris er faldet i perioden 2013 til 2017 fra omkring 100 kr./m<sup>2</sup> til 67 kr./m<sup>2</sup> i 2017. Men i 2018 er den steget tilbage til over 90 kr. / m<sup>2</sup>. Til gengæld fik den igen et dyk i 2019, og i 2020 ligger den nogenlunde på samme niveau, men en lille stigning til omkring 68 kr./ m<sup>2</sup>. Udviklingen ses af Figur 6.



Figur 6. Gennemsnitlig pris for hver kvadratmeter udlagt asfaltslidlag i Aabenraa Kommune.

Udviklingen i asfaltens kvadratmeterpris, er et sammenfald af flere årsager. Vi har i årene 2015-2017 generelt set lave priserne i asfaltbranchen, og dette er selvfølgelig også kommet Aabenraa Kommune til gode.

Størrelsen af kommunens asfaltudbud, kan også have haft indflydelse. Ved større udbud har de bydende mere rum til at finde gevinst, og det betyder lavere priser for kommunen. De udbudte asfaltarbejder har også betydning for kvadratmeterprisen. De forskellige typer asfalt svinger i pris ligesom mængderne og vejklassen har en betydning for prisen.

Den fremadrettede prisudvikling, kan få stor betydning for vedligeholdelsen af vejene. Det er svært at spå om priserne i fremtiden, men der ses for øjeblikket en tendens til stigende priser. Dette kan på sigt være en væsentlig faktor for tilstandsniveauet.

## 2.4. Vejenes tilstand i 2013 og nu

Aabenraa Kommune fik i 2013 lavet en rapport over vejenes tilstand. Rapporten fortæller at det gennemsnitlige skadespoint er 3,21, men deri ligger en 6-årig fremskrivning af vejene i vejklasse 4. Vejene i vejklasse 4 udgør 43,5 % af vejnettet. Da disse data er fremskrevne over en 6-årig periode, er de meget usikre, og derfor ikke så valide, som data der er fra 2013 eller blot fremskrevet 1-2 år.



Sammenlignes disse gennemsnitlige værdier med værdierne fra 2018, 2019, 2020 og 2021 ses det, at vejene siden 2013 har fået et løft og overordnet set er blevet i bedre stand.

	Primo 2013*	Primo 2018	Primo 2019	Primo 2020	Primo 2021
<b>Gennemsnitligt, arealvægtet skadespoint samlet vejnet</b>	<b>1,57</b>	<b>1,61</b>	<b>1,72</b>	<b>1,60</b>	<b>1,47</b>
<b>Vejklasse 1</b>	<b>1,23</b>	<b>0,83</b>	<b>0,74</b>	<b>0,86</b>	<b>0,73</b>
<b>Vejklasse 2</b>	<b>1,06</b>	<b>0,96</b>	<b>0,92</b>	<b>1,05</b>	<b>1,19</b>
<b>Vejklasse 3</b>	<b>1,61</b>	<b>1,20</b>	<b>1,27</b>	<b>1,43</b>	<b>1,39</b>
<b>Vejklasse 4</b>		<b>2,22</b>	<b>2,43</b>	<b>2,08</b>	<b>1,84</b>

Tabel 7. Sammenligning mellem del af vejnet år 2013 og frem til 2021. Alle tal er arealvægtet efter vejnettet det pågældende år, og skadespoint kan derfor sammenlignes.

\*Gennemsnitligt areal vægtet skadespoint alene for vejklasse 1, 2 og 3

Faldet i skadespoint for vejklasse 1 og 2 i 2013 - 2019 sker i korrelation med de mange kvadratmeter asfalt, der er udlagt i perioden fra 2013-2018.

Det forøgede budget i 2019, har bl.a. givet vejklasse 4 et tiltrængt løft, hvilket også fremgår af tabel 7. Sammenlignes med 2020, hvor ca. 8,5 km vej overskred grænsen for skadespoint på enkeltparceller, er der primo 2021 ca. 12,7 km, hvoraf ca. 1/3 er veje i vejklasse 4. Det forventes derfor at ekstravejlingen i 2021 vil sænke antallet der overskrider grænsen for skadespoint væsentligt. Se tabel 6.

## 2.5. Sammenfatning af vejnettets udvikling siden 2013

Aabenraa Kommune har i dag væsentligt flere og bedre data om vejene, end i 2013. Det giver en bedre fremskrivning, grundlag for den løbende vedligeholdelse, og dokumentation af hvordan vejene forvaltes.

Det samlede vejnets tilstand, er generelt i god stand, med et gennemsnitligt skadespoint på 1,47. I år-rækken 2013 – 2020 er vejnettets tilstand forbedret.

Det skal understreges at asfaltpriserne har en stor betydning for skadesudviklingen på vejene. Er priserne højere og følger budgetterne ikke med får man mindre end planlagt for pengene. Omvendt får man mere i situationen hvor markedet vender og priserne bliver billigere.

Kommunens belægningsstrategi bliver fulgt, men det kniber stadig med at overholde kravene til skadespoint på enkeltparceller. Specielt for vejklasse 4. Det skal dog ses i sammenhæng, med at vejklassen er meget stor, og der vil være veje med en hurtigere skadesudvikling end andre. Det betyder at det er udfordrende at vedligeholde netop de veje, som vil falde for politikken. Der er i 2021 netop afsat ekstra midler til vejklasse 4, hvilket vil give vejklassen et løft.

## 3. Tilstanden af stier og fortove

Der er for stier (cykelstier langs vej samt stier i eget tracé) og fortove, lavet en opgørelse over tilstanden, samt et overordnet bud på et nødvendigt budget.

### 3.1. Servicemål for stier og fortove

Aabenraa Kommune har ligesom for vejene, vedtaget servicemål for stier og fortove.

Servicemålene for stierne er umiddelbart magen til målene for vejene, da disse er sammenfattet i et servicemål for asfaltbelægninger.

Servicemålene for fortovsbelægningerne, skal sikre at der ikke forekommer opspring i belægningen på mere end 2,5 cm, og at forvitrede og knækkede fliser, skal skiftes, såfremt de udviser en fare for trafikanterne. Samtidig arbejdes der med at begrænse antallet af belægningstyper, så det på sigt giver en mere hensigtsmæssig og rentabel drift.

Ønskes en uddybning af servicemålene, kan disse ses i kommunens notat "Baggrundsnotat, Politik for belægninger og kørebane afmærkning for Aabenraa Kommune" af marts 2014.

### 3.2. Tilstanden af stierne

Tilstanden af stierne, opgøres med samme metode som benyttes i SAMKOM analysen fra 2017. Dvs. tilstanden opgøres i forhold til den forventede gennemsnitlige levetid, som en procentuel restlevetid.

SAMKOM er et tværfagligt samarbejde mellem kommunerne og Vejdirektoratet. SAMKOM beskæftiger sig med kommunale veje og stier. Et af samarbejderne var den landsdækkende analyse fra 2017. Læs mere om dette i dette dokument:

[https://www.vejdirektoratet.dk/api/drupal/sites/default/files/2019-03/landsdaekkende\\_analyse\\_2017.pdf](https://www.vejdirektoratet.dk/api/drupal/sites/default/files/2019-03/landsdaekkende_analyse_2017.pdf)

Registreringen af skaderne på stierne, omregnes til en beregnet alder af belægningen, som sammenlignes med den forventede levetid.

Selve omregningen følger metoden, som er angivet i vejregel for Tilstandsrapporter – Nedklassificering af offentlige veje til private fællesveje, se Bilag C.

Den forventede gennemsnitlige levetid for en sti-belægning er sat til 25 år.

Den beregnede procentuelle restlevetid, kan omsættes til en 5 trinsskala, se nedenstående Tabel 7.

Kategori	Tilstand	Beregningsmæssig restlevetid	
		Angivet i procent	Angivet i år
1	Meget god (næsten ny) tilstand	80 – 100 %	20 - 25 år
2	God tilstand	50 – 80 %	12,5 – 20 år
3	Acceptabel tilstand	30 – 50 %	7,5 – 12,5 år
4	Mindre god tilstand	10 – 30 %	2,5 – 7,5 år
5	Uacceptabel tilstand	0 – 10 %	0 – 2,5 år

Tabel 7. Restlevetid fordelt på kategorierne i 5-trinsskala.

Med udgangspunkt i 5-trinsskalaen, er der på nedenstående fotos vist eksempler på hvorledes stier-nes tilstand kan fremtræde ved forskellige tilstande. Det bør understreges, at hvert foto viser ét billede af en stiparcel, og billederne kan ikke afbilde det visuelle hovedeftersyn fuldstændigt, men blot vise et udsnit af det skadesbillede, der er indenfor parcellen.



Foto 6. Stitilstand *meget god*, Burkal Skolevej, 623 meter lang, hovedeftersyn 2015, foto fra 2017.



Foto 7. Stitilstand *god*, Sønderborgvej sti. 102 meter lang, hovedeftersyn 2015, foto fra 2017.



Foto 8. Stitilstand *acceptabel*, Lunderup Markvej sti.  
421 meter lang, hovedeftersyn 2015, foto fra 2017.



Foto 9. Stitilstand *mindre god*, Flensborgvej sti, 213 meter  
lang, hovedeftersyn 2015, foto fra 2017.



Foto 10. Stitilstand *uacceptabel*, Sti Grønhøj til Snur-Om,  
92 meter lang, hovedeftersyn 2015, foto fra 2017.

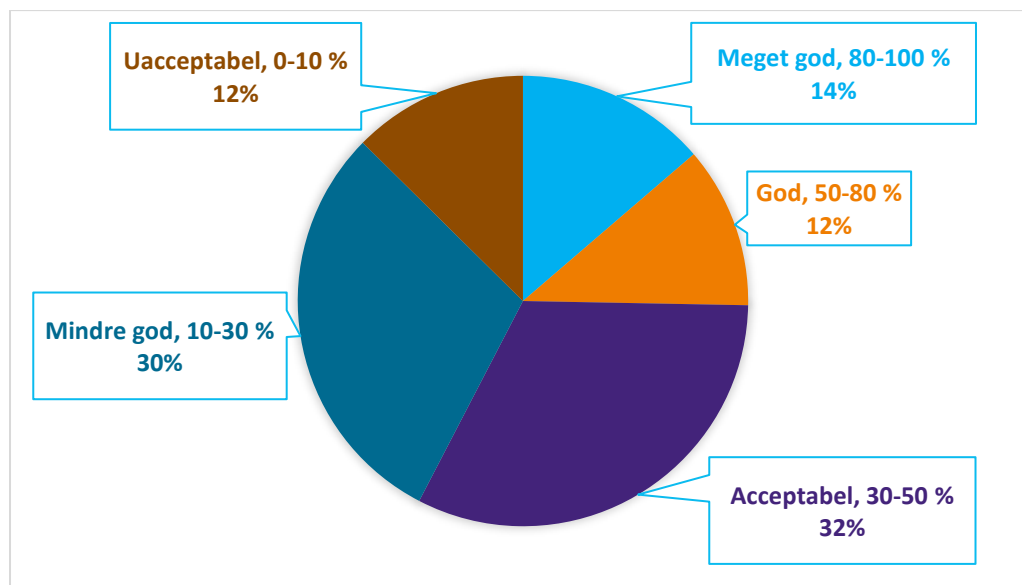
For Aabenraa Kommune er den gennemsnitlige restlevetid for cykelstier, beregnet til **37 %**, hvilket svarer til **ca. 9 år**. Det er en fremgang på en enkelt procent siden seneste rapport.

Fordeling af stierne i de 5 kategorier ser således ud:

Kategori	Areal (m <sup>2</sup> )
Meget god	48.502
God	41.060
Acceptabel	114.417
Mindre god	105.437
Uacceptabel	44.584
Uden HE	428

Tabel 8. Fordeling af stiernes arealer i hver kategori.

Som det fremgår af Figur 7, er mere end halvdelen af kommunens stier i kategorierne, meget god, god og acceptabel.



Figur 7. Fordelingen af stierne (areal) i de 5 kategorier.

### Økonomien

Aabenraa kommune bruger årligt 0,5 mio. kr. på nye belægnings til stier / cykelstier. I 2021 har Aabenraa afsat en engangsbevilling på 1 mio.kr.

For at følge med i en udskiftningstakt, der svarer til en gennemsnitlige restlevetid på 50 %, skal der i gennemsnit udskiftes 1/25 del af stierne, med nye belægning om året.

Dette svarer til at der skal udlægges 14.160 m<sup>2</sup> nyt slidlag pr. år på stierne.

Udlægges der en AB50 til 45 kr./m<sup>2</sup> (inkl. følgearbejder), vil der skulle budgetteres med ca. 640.000kr. om året, for at være med i en udskiftningstakt, således at den gennemsnitlige restlevetid er på 50 %.

### Udvikling af stierne med budget på 1,5 mio. kr.

Aabenraa Kommune har afsat 1,5 mio. kr. i år. Det svarer til at der ca. bliver fornyet 33.300 m<sup>2</sup> stibelægning. Det vil sige, at i løbet af 2021 vil 75 % af stierne i kategorien uacceptabel have fået nyt slidlag. Det må dog forventes at der samtidig er stier der går fra "de gode kategorier" til de "mindre gode/uacceptable".

Fastholdes budgettet på 0,5 mio. kr. svarende til 11.100 m<sup>2</sup> i årene fremover må det forventes at der på sigt vil fremkomme et større efterslæb.

Der er alene regnet på stier med asfaltbelægning. Stierne med belægnings-sten, brosten el lign. er ikke medtaget og der skal derfor afsættes et beløb til disse.

### 3.3. Tilstanden af fortove

Tilstanden af fortovene, opgøres med samme metode, som benyttes i SAMKOM analysen fra 2017.

Det vil sige, at vurderingen af fortovenes tilstand, er foretaget på baggrund af en 5 trins karakterskala hvor 1 er meget god (næste ny) tilstand, og 5 er en uacceptabel tilstand. For hver strækning omsættes den oplyste tilstand på 5 trins skalaen, til en procentuel restlevetid.

Den samlede gennemsnitlige tilstand af fortovene, opgøres i forhold til den forventede gennemsnitlige levetid, som en procentuel restlevetid.

Den forventede levetid af en fortovsbelægning er 50 år.

Omsætningen af 5 trins skalaen til beregningsmæssige restlevetid.

Kategori	Tilstand	Beregningsmæssig restlevetid	
		Angivet i procent	Angivet i år
1	Meget god (næsten ny) tilstand	90 %	45 år
2	God tilstand	70 %	35 år
3	Acceptabel tilstand	40 %	20 år
4	Mindre god tilstand	20 %	10 år
5	Uacceptabel tilstand	5 %	2,5 år

Tabel 9. Beregningsmæssig restlevetid i hver kategori.

Med udgangspunkt i 5-trinsskalaen ovenfor, er der på nedenstående fotos vist eksempler på hvorledes fortovenes tilstand, kan fremtræde ved forskellige tilstande. Det bør understreges, at hvert foto



viser ét billede af en fortovsparcel, og billederne kan ikke afbillede det visuelle hovedeftersyn fuldstændigt, men blot vise et udsnit af det skadesbillede, der er indenfor parcellen.



**Foto 11. Fortovstilstand Meget god, Vestvejen,  
544 meter lang, hovedeftersyn 2016, foto fra 2017.**

**Foto 12. Stitilstand God, Lindedal,  
254 meter lang, hovedeftersyn 2016, foto fra 2017.**





Foto 13. Stitilstand acceptabel, Egevej,  
221 meter lang, hovedeftersyn 2016, foto fra 2017.



Foto 14. Stitilstand *Mindre god*, Lærkevej  
27 meter lang, hovedeftersyn 2016, foto fra 2017.

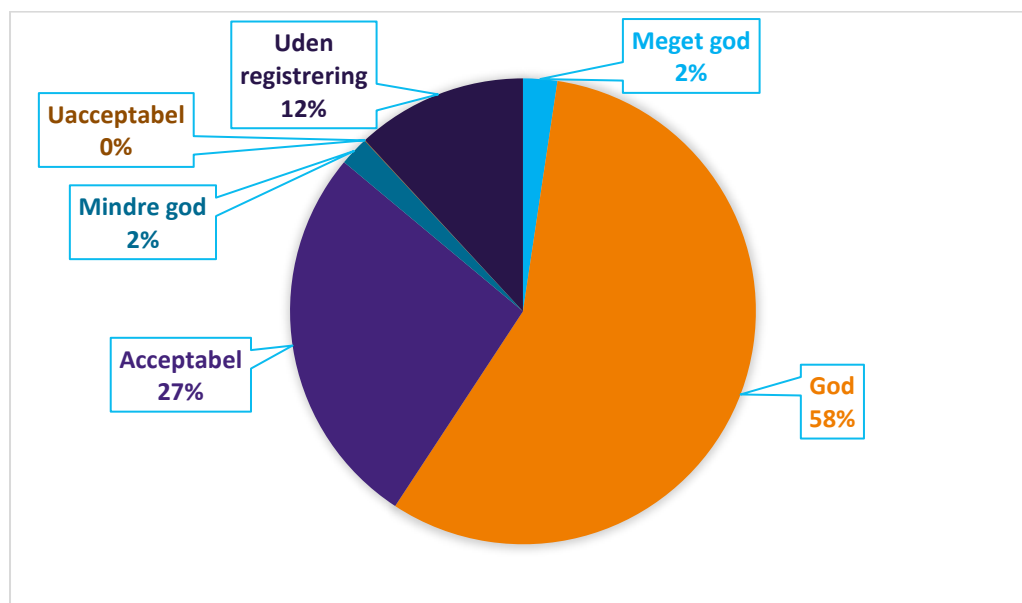


Foto 15. Stitilstand Uacceptabel, Mosevej,  
12 meter lang, hovedeftersyn 2016, foto fra 2017.



For Aabenraa Kommune er den gennemsnitlige restlevetid af fortovene opgjort til **52 %**, hvilket svarer til **ca. 26 år**. Dette er ud fra data fra 2016, der ikke er fremskrevet, men dog opdateret med de 9 strækninger der har fået nye belægninger i 2019 og 2020.

Fordelingen af fortovene i de 5 kategorier kan ses på nedenstående Figur 8.



Figur 8. Fortovenes fordeling i kategorierne i 5-trinsskalaen.

Som det fremgår, er en stor del af kommunens fortove kategoriseret som meget god eller god, i alt 60%. Dog er det ud fra data der er minimum 4 år gamle og ikke fremskrevne og alene opdateret med nye belægninger fra 2019 og 2020. Der vil derfor i mellemtiden forventeligt være flere fortove, der er mindre gode / uacceptable i tilstand.

Fordelingen i areal i de 5 kategorier (registrering fra 2016 plus nye belægninger lagt i "Meget god"):

Kategori	Tilstand	Areal (m <sup>2</sup> )	Fordeling i %
1	Meget god (næsten ny) tilstand	11.936	2
2	God tilstand	286.223	58
3	Acceptabel tilstand	134.950	27
4	Mindre god tilstand	10.242	2
5	Uacceptabel tilstand	196	<1
Uden registrering	Tilstand	59.712	12

Tabel 10. Fordeling af fortovenes arealer i hver kategori.

### **Økonomien**

Aabenraa kommune har i 2021 afsat en engangsbevilling på 4 mio.kr. til reparationer og udskiftning af fortovsbelægninger ud over det årlige driftsbudget på 1.5 mio.kr.

For at følge med i en udskiftningstakt, der svarer til en gennemsnitlige restlevetid på 50 %, skal der i gennemsnit udskiftes 1/50 del af fortovene, med nye belægning om året.

Dette svarer til, at der skal udlægges 10.200 m<sup>2</sup> nye belægninger pr. år.

Regnes der med at en ny belægning koster 550 kr./m<sup>2</sup> vil der skulle budgetteres med ca. 5.6 mio. kr. om året, for at være med i en udskiftningstakt således, at den gennemsnitlige restlevetid er på 50 %.

I 2020 var der afsat 4,1 mio. kr. til fortovsreovering. Dette har givet nye fortove på ca. 7.500 m<sup>2</sup>

### **Udviklingen af fortovene med et budget på 5,5 mio.kr. de næste år**

Med et budget på 5.5 mio. kr. årligt, svarer det ca. til at der udskiftes ca. 12.200 m<sup>2</sup> fortov pr. år. Det betyder forventeligt at i løbet af året er fortovene der er registreret i kategorierne uacceptabel og mindre god tilstand blevet udbedret.

Der skal dog igen gøres opmærksom på at dette er ud fra en registrering der er nogle år gammel, ligesom der er 12 % af fortovene uden en tilstandsregistrering. Det betyder at der formodentlig er flere fortove der ved en registrering i dag vil være i disse to kategorier.

# BILAG

## A. Optimeringsværktøjet: [vejman.dk/belægningsoptimering](http://vejman.dk/belægningsoptimering)

### 1. Hvad bruges vejman.dk belægningsoptimering til?

Vedligeholdelsessystemet vejman.dk/belægningsoptimering er et internet baseret edb-program udviklet af Vejdirektoratet til brug for de tekniske forvaltninger i kommunerne. Registrering af vejnettet og tilstandsvurderingerne i et vedligeholdelsessystem har 4 overordnede funktioner;

1. Kommunen får et overblik over sit vejnet, dets belægninger, arealerne af de enkelte vejelementer, vejklasserne osv.
2. Kommunen kender løbende til tilstanden på vejnettet og kan sammenligne udviklingen over år, ligesom det er muligt at sammenligne vejnettet med andre kommuners.
3. Kommunen kan tilrettelægge en vedligeholdelsesstrategi, hvor den mest optimale brug af reparationer, forstærkninger og nye slidlag på hver enkelt strækning beslutes, planlægges og udbydes.
4. Kommunen kan tilrettelægge en vedligeholdelsesstrategi for en årrække, hvor omfanget af forskellige arbejder, budgetbehov og tilstandsudvikling tages med som en parameter i vurderingerne.

vejman.dk/belægningsoptimering kan beregne udviklingen af vejnettets tilstand ved forskellige budgetstørrelser. Dette gøres blandt andet på baggrund af nedbrydningsmodeller for de forskellige slidlagstyper. Modellerne er fremkommet gennem studier af danske asfaltbelægninger i kommunerne.

Udover overstående anvendelsesmuligheder er systemet også et vigtigt instrument i forbindelse med dokumentation af indsatsen på vedligeholdelsesområdet. Der vil i fremtiden blive stillet øgede krav til dokumentation af, hvilket udbytte kommunerne får af de penge der bruges til vejvedligeholdelse.

### 2. Opsætning

I vejman.dk/belægningsoptimering regnes der på alle løsninger for alle strækninger med hensyn til reparation, forstærkning eller nyt slidlag. Til beregningerne bruges nogle forudbestemte parametre. Vejdirektoratet har på baggrund af forskning og erfaringer udvalgt og indsat en række standard parametre.

Nogle af de mest centrale parametre i optimeringsprogrammet er oplysninger omkring slidlags- og reparationsomkostninger. Aabenraa Kommune har oplyst priser, mens Vejdirektoratet har indført specifikationer på de anvendte slidlagstyper. Priserne er aktuelle overslagspriser, som afspejler markedet, og der kan derfor være afvigelser i disse ved indhentning af tilbud.

Herefter følger en tabel med kommunens fire vejklasser, tilhørende forkortelse for vejoptimeringsklasserne der dels benyttes i vejman.dk men ligeledes i beregningerne i vejman.dk/belægningsoptimering.

Vejklasse	Optimeringsklasse, forkortelse	Optimeringsklasse
Vejklasse 1	TGL	Trafikvej, gennemfart, land
	TPB	Trafikvej, primær, by
Vejklasse 2	TFB	Trafikvej, Fordeling, by
	TSB	Trafikvej, sekundær, by
Vejklasse 3	LPL	Lokalvej, primær, land
	LPB	Lokalvej, primær, by
Vejklasse 4	LSL	Lokalvej, sekundær, land
	LTL	Lokalvej, tertiær, land
	LSB	Lokalvej, sekundær, by
	LTB	Lokalvej, tertiær, by
	P-plads	P-plads
	Sideanlæg	Sideanlæg

Nedenstående tabel viser en oversigt over priserne for nye slidlag, der er anvendt i forbindelse med optimering af vejnettet.

Kode	Slidlag	Specifikation			
		Tykkelse	kr./m <sup>2</sup>	Forventet levetid/år	Anvendelse
50 kg/m <sup>2</sup> AB 6t	Asfalt beton 50 kg/m <sup>2</sup>	25 mm	40	15	TFL, TPB, TSB, LPL, LPB, LSL, LSB
70 kg/m <sup>2</sup> AB 8t	Asfalt beton 70 kg/m <sup>2</sup>	35 mm	50	15	TFL, TGL, TPB, TSB, LPL, LPB, P-plads/sideanlæg
90 kg/m <sup>2</sup> AB 11t	Asfalt beton 90 kg/m <sup>2</sup>	45 mm	65	15	TFL, TGL, TPB, TSB
DA 80 kg	Dræn asfalt 80 kg	42 mm	74	12	TPB, TSB, LPB
PA	Pulverasfalt	25 mm	45	16	LPL, LSL, LTL, LPB, LSB, LTB, P-plads/sideanlæg
50kg/m <sup>2</sup> SMA 6t	Skærvemastiks 50 kg/ m <sup>2</sup>	25 mm	60	15	LPL, LSL, LSB
80kg/m <sup>2</sup> SMA 11t	Skærvemastiks 80 kg/ m <sup>2</sup>	40 mm	55	15	TGL, TFL, TPB, TSB
90kg/m <sup>2</sup> SMA 11t	Skærvemastiks 90 kg/ m <sup>2</sup>	40 mm	65	15	TGL, TFL, TPB, TSB, LPL, LPB, P-plads/sideanlæg
TB k	Tyndlagsbelægning	12 mm	50	15	TPB, TSB, LPB, LSB, LTB, P-plads/sideanlæg
Remix	Genbrugsløsning	38 mm	50	7	TGL, TFL
Remix+	Genbrugsløsning	38 mm	55	14	TGL, TFL
RM	Genbrugsløsning	38 mm	60	7	TGL, TFL
GERE	Genbrugsløsning	25 mm	60	12	TPB, TSB, LPL, LSL, LTL, LPB, P-plads/sideanlæg

Reparations- og følgearbejderpriserne er oplyst i tabellen nedenfor:

Reparationsmetode	Pris (kr./enh.)	Enhed
Bassinfræsning med ilægning af varmblandet asfalt	200	m <sup>2</sup>
Forsegling	10	m <sup>2</sup>
Håndlapning	3600	ton
Kantforstærkning	1200	lbm
Kantstens hævning	400	lbm
Maskinafretning	1.600	ton
Planfræsning	50	m <sup>2</sup>
Partiel OB	30	m <sup>2</sup>
Rabat reprofilering	15	lbm
Remix	60	lbm
Revneforsegling	30	lbm
Regulering af riste og dæksler	950	stk.
Reparation af cykelsti	100	m <sup>2</sup>
Reparation af fortov	250	m <sup>2</sup>
Sporopretning	42	lbm

Tilladelig reparationspris og følgearbejdsprocent:

Optimeringerne er blevet baseret på en tilladelig reparationspris på 30 %. Dette betyder, at hvis reparationsomkostninger på en strækning overstiger 30 % af prisen for et nyt slidlag, vil vejman.dk/belægningsoptimering vælge et nyt slidlag frem for at udføre reparation.

I stedet for at registrere følgearbejder på hver enkelt parcel (hvilket vil være meget omfattende) er der indsat en gennemsnitlig følgearbejds-procent som ganges på prisen for slidlagsarbejderne. I optimeringen er der valgt 25 %.

Reparationsstrategi:

Ovennævnte tal i forbindelse med skades- og reparationsopgørelse er baseret på følgende reparationsstrategi:

Programmet benytter reparationsstrategien trafikveje til vejen i Aabenraa Kommunes vejklasse 1 og 2. Til vejene i vejklasse 2 og 4 benyttes reparationsstrategien lokalveje.

**Trafikvej, 1 og 2** (TGL, TFL, TPB, TSB).

**Lokalvej, 3 og 4** (LPL, LPB, LSL, LSB, LTL, LTB, Stier).

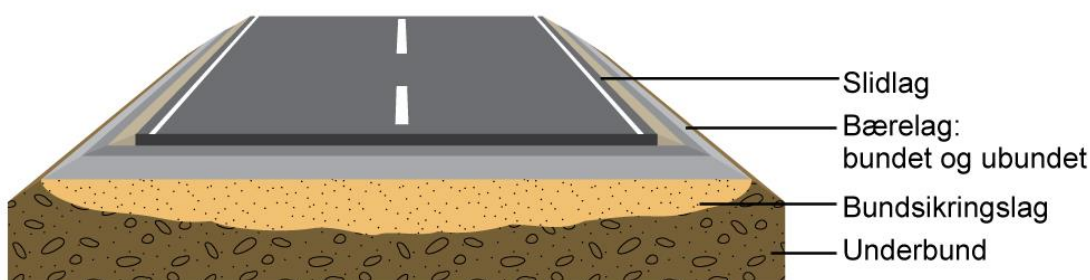
Skadestype	Alvor. HE	Trafikvej, 1 og 2		Lokalveje 3 og 4	
		Rep. Metode	Prioritet	Rep. Metode	Prioritet
Revner på langs, 0-1m fra kant	Bredde < 0,5cm	Ingen	Senere	Ingen	Senere
	Bredde 0,5-3cm	Revnefor	I år	Ingen	Senere
	Bredde > 3cm	Kantforst	I år	Kantforst	Senere
Revner på langs, > 1m fra kant og revner på tværs	Bredde < 0,5cm	Ingen	Senere	Ingen	Senere
	Bredde 0,5-3cm	Revnefor	I år	Revnefor	Senere
	Bredde > 3cm	Revnefor	I år	Revnefor	Senere
Samlingsrevner	Bredde < 0,5cm	Ingen	Senere	Ingen	Senere
	Bredde 0,5-3cm	Revnefor	Senere	Revnefor	Senere
	Bredde > 3cm	Revnefor	I år	Revnefor	Senere
Krakeleringer	Små < 20x25 cm <sup>2</sup>	Ingen	Senere	Ingen	Senere
	Middel < 70x70 cm <sup>2</sup>	PletOB	Senere	Ingen	Senere
	Store > 70x70 cm <sup>2</sup>	Bassinfræs	I år	PletOB	Senere
Rivninger	Udtørring	Ingen	Senere	Ingen	Senere
	Mørteltab	Forsegl	Senere	Forsegl	Senere
	Stentab	Ingen	Senere	Ingen	Senere
Stentab OB	Spredt stentab	Ingen	Senere	Ingen	Senere
	Sammenhæng. < 100m <sup>2</sup>	Plet OB	Senere	Plet OB	Senere
	Sammenhæng. > 100m <sup>2</sup>	Plet OB	I år	Plet OB	Senere
Afskalninger	Små < 20x25 cm <sup>2</sup>	Håndlap	I år	Håndlap	Senere
	Middel < 70x70 cm <sup>2</sup>	Håndlap	I år	Håndlap	Senere
	Store > 70x70 cm <sup>2</sup>	Bassinfræs	I år	Bassinfræs	Senere
Slaghuller	Små < 20x25 cm <sup>2</sup>	Håndlap	Akut	Håndlap	Akut
	Middel < 70x70 cm <sup>2</sup>	Håndlap	Akut	Håndlap	Akut
	Store > 70x70 cm <sup>2</sup>	Bassinfræs	Akut	Bassinfræs	I år
Lunker og sætninger	Dybde < 2cm	Ingen	Senere	Ingen	Senere
	Dybde 2-4 cm	Ingen	Senere	Ingen	Senere
	Dybde > 4 cm	Bassinfræs	I år	Maskinafret	Senere
Sporkøring	Dybde < 5 cm	SporOpr	Senere	Ingen	Senere
	Dybde 5-15 cm	SporOpr	Senere	Ingen	Senere
	Dybde 15-25 cm	SporOpr	Senere	Ingen	Senere
	Dybde > 25 cm	SporOpr	I år	SporOpr	I år
Instabilt slidlag	Forskydning < 2 cm	Planfræs	Senere	Planfræs	Senere
	Forskydning > 2 cm	Planfræs	I år	Planfræs	I år
Svedning	Små < 20x25 cm <sup>2</sup>	Spuling	Senere	Spuling	Senere
	Middel < 20x25 - 20 m <sup>2</sup>	Skærv	Senere	Skærv	Senere
	Store > 20 m <sup>2</sup>	Remix	I år	Remix	Senere

Skadestype	Alvor. HE	Trafikvej, 1 og 2		Lokalveje 3 og 4	
		Rep. Metode	Prioritet	Rep. Metode	Prioritet
Skader ved rister, dæksler o.l.	Bemærkning	Ristregulering	Senere	Ristregulering	Senere
Mangelfuldt længde- eller tværfald	Små 20 x 25 cm Middel < 5 m <sup>2</sup> Store > 5 m <sup>2</sup>	Maskinafret Maskinafret Maskinafret	Senere Senere I år	Maskinafret Maskinafret Maskinafret	Senere Senere I år
Lapper	Pletvis Sammenhæng. < 100 m <sup>2</sup> Sammenhæng. > 100 m <sup>2</sup>	Ingen Ingen Ingen	Senere Senere Senere	Ingen Ingen Ingen	Senere Senere Senere
Revneforsegling	Pletvis Sammenhæng. < 10 m Sammenhæng. > 10 m	Ingen Ingen Ingen	Senere Senere Senere	Ingen Ingen Ingen	Senere Senere Senere
Rabatter	Under vejens niveau Over vejens niveau	Ingen Rabat	Senere Senere	Ingen Rabat	Senere Senere
Rabatfald	Bort fra kørebane Langs kørebane Mod kørebane	Ingen Rabat Rabat	Senere Senere Senere	Ingen Rabat Rabat	Senere Senere Senere
Kantsten	> 7 cm opspring < 7 cm opspring < 2 cm opspring	Ingen Ingen Kanthæv	Senere Senere Senere	Ingen Ingen Kanthæv	Senere Senere Senere
Tværfald fortov/sti	Mod rendesten Langs rendesten Bort rendesten	Ingen Ingen Fortovrep	Senere Senere Senere	Ingen Ingen Fortovrep	Senere Senere Senere
Cykelsti	God Nogenlunde Dårlig	Ingen Ingen CykRep	Senere Senere Senere	Ingen Ingen CykRep	Senere Senere Senere
Fortov	God Nogenlunde Dårlig	Ingen Ingen FortovRep	Senere Senere Senere	Ingen Ingen FortovRep	Senere Senere Senere

## B. Generelt om veje og deres vedligeholdelse

### 1. Vejens opbygning/funktioner

En normal vejbefæstelse består af 3 lag: slidlag, bærelag og bundsikringslag.



Figur B1: Vejens opbygning

Slidlaget er et tyndt asfaltlag, som skal sikre en komfortabel kørsel samt beskytte de underliggende lag mod vandnedtrængning. Desuden kan slidlaget indgå i opfyldelse af de lystekniske krav. Slidlaget kan bestå af asfaltbeton (AB), pulverasfalt (PA), overfladebehandling (OB) eller skærvemastiks (SMA).

Bærelaget skal overføre trafikbelastningerne til underbunden. Bærelaget består normalt af grusasfaltbeton (GAB) og stabilgrus.

Bund sikringslaget skal hindre frosthævninger og dræne vejbelægningen. Det sidste kræver også, at afvandringsforholdene er i orden.

Mange ældre veje er dog bygget op som en Macadam-befæstelse bestående af sten og skærver og derpå et tyndt lag asfalt.

### 2. Nedbrydning

Vejens nedbrydning begynder så snart vejen er bygget. Selv om vejen ikke udsættes for trafikbelastninger, nedbrydes den ved ydre påvirkninger fra klimaet og af tiden.

#### Trafik

Når vejen udsættes for trafikbelastning, sker der en bevægelse i materialerne, hvorved sand- og gruskorn gnides mere runde. Er belastningen større end det vejen er dimensioneret til, vil der opstå en blivende deformation i materialerne. Dette kan medføre sporkøring, revnedannelser eller begge dele. Revner åbner for fri adgang for nedsivning af vand, belægningen blødes op og bæreevnen reduceres.

Bliver der kørt med overlæs eller super singledæk øges risikoen for sporkøring. Sporkørte veje giver stor risiko for akvaplaning og nedsætter trafiksikkerheden. Efter regn er der risiko for vand i sporene på en sporkørt vej. Vandet har en svækkende virkning på asfaltbelægninger og accelererer nedbrydningen.



Er vejen ujævn, er der stor risiko for stødpåvirkninger fra trafikken når tunge køretøjer "bumper" over ujævnhederne. Dette øger nedbrydningen kraftigt.

#### Vand

Afvandingen i by og på land kræver opmærksomhed i forbindelse med vejvedligeholdelse. I byerne sker afvandingen vha. et kloaksystem, og manglende vedligeholdelse her er mere synlig. Etablering af gode afvandingsforhold bør være højt prioriteret i vejvedligeholdelsen.



**Foto B1: Vand på kørebanen**

Vand, der trykkes ned i asfaltbelægningen af hjul, ødelægger klæbningen mellem sten og bitumen, hvorved asfaltstrukturen ændres og bæreevnen svækkes.

Høje rabatter eller manglende afvanding ved riste fører til, at vand siver ned langs kanten og/eller ned via revner i belægningen. Belægningen opblødes, og bæreevnen nedsættes. Trafikbelastningen og opfrysning forværrer tilstanden.



**Billede B2: Langsgående revner og rendestensriste.**

#### Opgravninger

I byerne bliver vejene ofte yderligere svækket på grund af opgravninger til de forskellige forsyningsledninger, der typisk er placeret i kørebanerne. Vejkonstruktionens "pladevirkning" er brudt, bundsikringen og bærelaget er blevet uensartet og samlingerne kan give anledning til vandnedsivning og dermed opblødning og frosthævninger.

### 3. Vejbelægningens tilstand

På en vejstrækning kan der forekomme mange forskellige typer skader samtidig, og ikke alle skadestyper bidrager lige meget til kørebanens nedbrydning.



Vejstrækningen vil, afhængig af dens trafikmængde og belægningstilstand, på et eller andet tidspunkt trænge til enten reparation eller nyt slidlag og eventuelt et forstærkningslag.

Formålet med reparation er at reducere vejens nedbrydning (bevare investeringen) og forbedre trafikens sikkerhed, komfort og økonomi.

Slidlagenes levetid afgøres af slidlagstypen og trafikbelastningen. Vejdirektoratet har i samarbejde med flere kommuner lavet en nedbrydningsmodel for asfaltslidlag i Danmark. Nedbrydningsmodellen er baseret på danske erfaringer, og den indgår som en del af beregningerne i optimeringssystemet. For de bedste slidlag med lav trafikbelastning regnes der med en levetid på 20 år, mens der for de samme slidlagstyper regnes med en levetid på ned til 8 år på de mest trafikerede veje.

Som vist i kapitel 1.1, er der en overordnet opdeling af Aabenraa Kommunes vejnet i 4 vejklasser, fordelt på trafikveje og lokalveje. Generelt vil trafikvejene være konstrueret til at bære megen og tung trafik, mens lokalvejene har en mere begrænset opbygning. På trafikvejene stilles der større krav til bæreevnen, og denne er ofte sikret ved flere bundne lag under slidlaget.

Problemerne med bæreevnen kan ikke altid erkendes direkte på vejens overflade. Det er vigtigt at påpege, at en belægning kan virke intakt på overfladen. Skaderne som kræver, at der gøres noget ved belægningen kan være opstået under asfalten og de kan derfor være svære at få øje på. Eksempelvis kan øverste lag asfalt miste sin vedhæftning til underlaget. At lægge ny belægning vil derfor i dette tilfælde være en dårlig forretning, medmindre der inden foretages en omfattende reparation (forstærkning) af vejen.

Nedenstående Foto B3 viser et eksempel på en borekerne fra en vej, hvor overfladen så intakt ud. Asfalten mellem det øverste lag og bærelaget er dog næsten forsvundet på grund af indtrængende vand, fordi der ikke er blevet lagt nyt slidlag på vejen i tide.

Foto B4 viser et eksempel på en borekerne fra en vej, hvor bindingen mellem asfaltens lag endnu er intakt. Til gengæld viser borekernen på Foto B4 også, at der er en revne i det nederste asfaltlag. Denne revne vil på et tidspunkt være nået gennem alle asfaltlagene, hvilket vil kunne ses på overfladen. Revner af denne type opstår typisk på grund af for dårlig underbund.



**Foto B3**



**Foto B4**

Ovenstående eksempler viser, hvorfor omfanget af bæreevneproblemerne kan kræve uddybende undersøgelser for en præcis vurdering af de økonomiske konsekvenser.

## C. Uddrag fra vejregel om nedklassificering af veje

### Uddrag fra vejregel: "Tilstandsrapporter - nedklassificering af offentlige veje til private fællesveje"

#### *Bituminøse belægninger*

Bituminøse belægninger omfatter asfaltbelægninger samt belægninger udført med overfladebehandling.

For bituminøse belægninger beregnes en restlevetid baseret på tilstandsregistreringer af den enkelte belægning. De anvendte beregningsprincipper er indeholdt i de to mest brugte vejforvaltningssystemer henholdsvis vejman.dk og RoSy(r)PMS. Metode for tilstandsregistrering og beregning af restlevetid er anført i Bilag 2. Metoden er velkendt og har været benyttet igennem mange år.

En vejs levetid afhænger i høj grad af trafikbelastningen på vejen. I de danske vejregler inddeles veje i trafikklasser i forhold til trafikbelastningen. En forudsætning for anvendelse af tilstandsrapporterne er at veje påtænkt for nedklassificering kan indeholdes i vejklasserne T0, T1 eller T2.

Trafikklasse T0: Fortove og cykelstier

Trafikklasse T1: Mindre end 1 lastbil på vejen pr. døgn

Trafikklasse T2: 1 - 75 lastbiler på vejen pr. døgn.

Den i vejreglerne anvendte inddeling i trafikklasser er i denne sammenhæng vurderet at være for grov i forhold til trafikklasse T2, hvor det angivne interval for lastbiltrafik synes for bredt. Trafikklasse T2 opdeles derfor i to underklasser henholdsvis T2let : 1 - 10 lastbiler pr. døgn og T2tung : 11 - 75 lastbiler pr. døgn.

For at bestemme en restlevetid sat i forhold til anlægselementets tekniske levetid er det nødvendigt at have et mål for den forventede tekniske levetid. For bituminøse belægninger foreligger dog ikke klare regler for fastsættelse af den tekniske levetid.

På de mindre trafikbelastede veje ses erfaringsvis ofte meget store udsving i de reelt opnåede levetider, hvor lokale forhold kan bevirke store udsving. Således kan der være veje, som opnår meget lange levetider, og der kan være veje, som går i stykker på et forholdsvis tidligt tidspunkt. De eksakte tidsangivelser i år kan derfor være misvisende i vurderingen af den faktiske restlevetid.

Med baggrund i erfaringsgrundlaget fra de i Danmark anvendte vejforvaltningssystemer synes det dog rimeligt at fastsætte en teoretisk værdi for den tekniske levetid, hvilket er vist nedenfor:

Trafikklasse T0 : 28 år

Trafikklasse T1 : 28 år

Trafikklasse T2let : 25 år

Trafikklasse T2tung : 22 år

(..., red. Vejdirektoratet)

### Beregning af restlevetid i %

En vejs levetid afhænger i høj grad af trafikbelastningen på vejen. I de danske vejregler inddeles veje i trafikklasser i forhold til trafikbelastningen. En forudsætning for anvendelse af herværende tilstandsrapporter er at veje påtænkt for nedklassificering kan indeholdes i vejklasserne T0, T1 eller T2.

For at beregne restlevetiden kan belægningens alder vurderes på baggrund af skadessummen (SS) ved anvendelse af vejman.dk's beregningsprincip, som er tilpasset for anvendelse i tilstandsrapporterne.

$$\text{Alder} = 5,00 + 10^{0,6} * \text{Æ}10^{-0,10} * (\text{SS}/100)^{0,6}$$

"Æ10<sup>-0,10</sup>" afhænger af andelen af tunge køretøjer jf. vejreglen "Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægninger".

Da bestemmelsen af skadessummen er behæftet med nogen usikkerhed, er der indført en sikkerhedsfaktor "f", for derved at lade usikkerheden komme grundejerne til gode.

For trafikklassen "Ti" med den teoretiske tekniske levetid "L<sub>T,i</sub>" er restlevetiden "L<sub>R</sub>":

$$L_R = L_{T,i} - (5,00 + 10^{0,6} * \text{Æ}10^{-0,10} * f * (\text{SS}/100)^{0,6})$$

Dermed er restlevetiden "L<sub>R</sub>" i % af den teoretiske tekniske levetid "L<sub>T,i</sub>" for trafikklassen "Ti":

$$L_R (\%) = 100 * [L_{T,i} - (5,00 + 10^{0,6} * \text{Æ}10^{-0,10} * f * (\text{SS}/100)^{0,6})] / L_{T,i}$$

Størrelsen af sikkerhedsfaktoren er i nedenstående beregninger sat til 1,25.

For trafikklasserne T0 og T1 gælder at begge kun har let trafik, hvorfor Æ10 for disse klasser udgår af formelen. For T2<sub>let</sub> sættes Æ10 til 4 og for T2<sub>tung</sub> sættes Æ10 til 20.

Nedenstående udtryk kan nu anvendes til beregning af restlevetiden for de forskellige trafikklasser, Restlevetiden i % afrundes til nærmeste hele %.

o Trafikklasse T0 og T1:

$$\text{Restlevetid i \%} = 82,14 - 14,22 \times 1,25 \times (\text{SS}/100)^{0,6}$$

SS: skadessum efter udbedring af slaghuller og afskalninger.

Teoretisk teknisk levetid : 28 år

o Trafikklasse T2<sub>let</sub> :

$$\text{Restlevetid i \%} = 80,00 - 13,86 \times 1,25 \times (\text{SS}/100)^{0,6}$$

SS: skadessum efter udbedring af slaghuller og afskalninger.



Teoretisk teknisk levetid : 25 år

o Trafikklasse T2<sub>tung</sub> :

Restlevetid i % =  $77,27 - 13,41 \times 1,25 \times (SS/100)^{0,6}$

SS: skadessum efter udbedring af slaghuller og afskalninger.

Teoretisk teknisk levetid : 22 år

Nedenfor er vedlagt tre billedeksempler på veje, som er tæt på 25 % grænsen.



**Eksempel 1. Trafikklasse T2<sub>let</sub> - Restlevetid: 33 %**



**Eksempel 2. Trafikklasse T1 - Restlevetid: 29 %**



**Eksempel 3. Trafikklasse T1 - Restlevetid: 16 %, Efter udbedring af slaghuller og afskalning kommer restlevetiden op på 20 %.**