

# Grundejerforeningen Bækkegården, Helsingør

---

DEL 1: Tilstandsvurdering af vejbelægninger  
og forslag til istandsættelse

---



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**

RAPPORT NR.: 1810-002  
TI-OPGAVERN.: 832962

31. oktober 2018

**Titel:**

Grundejerforeningen Bækkegården, Helsingø – DEL 1: Tilstandsvurdering af vejbelægnings og forslag til istandsættelse.

**Rekvirent:**

Grundejerforeningen Bækkegården  
Att. Kasserer Ole Andersen  
Rørsangervej 6  
3200 Helsingø  
Tlf.: 23 21 53 50  
e-mail: [kasserer@baekkekrog.dk](mailto:kasserer@baekkekrog.dk)

**Udarbejdet af:**

Teknologisk Institut  
Gregersensvej 1  
2630 Taastrup  
Tlf. 7220 2000  
Byggeri og Anlæg

Ole Grann Andersson  
Faglig leder  
Tlf.: 7220 3209  
E-mail: [olan@teknologisk.dk](mailto:olan@teknologisk.dk)

**Kvalitetssikring:**

Sagsansvarlig: Ole Grann Andersson, tlf. 7220 3209, [olan@teknologisk.dk](mailto:olan@teknologisk.dk)  
Godkendt af: Kamilla Mercedes Kuld, tlf. 7220 1510, [kku@teknologisk.dk](mailto:kku@teknologisk.dk)

**Opgavenr.:** 832962

**Dato:** 31-10-2018

**Erstatter:** -

## Indholdsfortegnelse

1.	Indledning .....	5
2.	Baggrund og formål .....	7
2.1.	Baggrund: .....	7
2.2.	Formål: .....	7
3.	Besigtigelse og tilstandsregistrering .....	8
3.1.	Generelt: .....	8
3.2.	Belægningstilstand og konstaterede skader/problemer: .....	8
3.2.1.	Bækkegårdsvej: .....	8
3.2.2.	Søbredden .....	12
3.2.3.	Hejrevej .....	13
3.2.4.	Svanevej .....	15
3.2.5.	Rørsangervej .....	16
3.3.	Konklusion på tilstandsvurdering af vejbelæggingerne .....	17
4.	Forslag til vedligeholdelse/istandsættelse .....	18
4.1.	Generelt .....	18
4.2.	Mulige tiltag .....	18
4.2.1.	Revneporsegling .....	18
4.2.2.	Overfladeforsegling .....	18
4.2.3.	Overfladebehandling (OB) .....	18
4.2.4.	Sandwich-OB .....	19
4.2.5.	Nyt tyndt asfaltslidlag: .....	19
4.2.6.	Forstærkning med varm asfalt .....	19
4.2.7.	Rekonstruktion .....	19
4.3.	Prisestimer .....	20
4.3.1.	Revneporsegling .....	20
4.3.2.	Overfladeforsegling med "foryngelses"-bitumenemulsion .....	20
4.3.3.	Overfladebehandling (OB) .....	20
4.3.4.	Sandwich-OB .....	20
4.3.5.	Nyt tyndt asfaltslidlag, 2,5 cm AB 6t med klippegranit og bitumen 160/220 .....	20

4.3.6.	Forstærkningslag, 5 cm kombi-belægning, bitumen 160/220 .....	20
4.3.7.	Rekonstruktion .....	21
4.3.8.	Tillægsarbejder .....	21
4.4.	Forslag til vedligeholdsplan .....	21
4.4.1.	Generelt om belægningstilstand .....	21
4.4.2.	Planforslaget .....	22
5.	Øvrige tiltag .....	22
5.1.	Hastighedsnedsættende tiltag .....	22
5.1.1.	Bump .....	22
5.1.2.	Chikaner og indsnævringer .....	23
5.2.	Vejhjørner .....	23
6.	Istandsættelsen .....	24
6.1.	Udførelsestidspunktet: .....	24
6.2.	Valg af og tilbud fra entreprenør .....	24
7.	Bilag 1: Generelle råd om vedligehold af vejbelægninger .....	25

## 1. Indledning

Efter aftale med grundejerforeningen Bækkegårdsens kasserer, Ole Andersen, har Teknologisk Institut den 12. oktober 2018 foretaget en visuel besigtigelse og tilstandsvurdering af grundejerforeningens veje og disses afvandingsforhold. Der indledtes med et kort forventningsafstemningsmøde.

Ved mødet og besigtigelsen deltog fra Grf. Bækkegårdsens bestyrelse:

- Kasserer Ole Andersen
- Formand Flemming Colstrup

Fra Teknologisk Institut deltog:

- Teamleder Hanne Kjær Jørgensen (veje og afvanding)
- Konsulent Stig Clausen (afvanding)
- Seniorspecialist Ole Grann Andersson (vejbælægninger)

Grundejerforeningens ansvarsområde omfatter følgende veje:

- Bækkegårdsvej
- Hejrevej
- Svanevej
- Rørsangervej
- Søbredden

Grundejerforeningens placering fremgår af efterfølgende oversigtskort:



Figur 1: Grundejerforeningen Bækkegårdsens geografiske placering (rødmarkeret).



Figur 2: Grundejerforeningen Bækkegårdens område og vejarealer fremgår af oversigtsbilledet. Området skrånede topografisk fra Frederiksværkvej i nord, ned mod søbredden ved Arresø i syd.

Samlet (omtrentlig) længde/areal fremgår af nedenstående tabel:

VEJ	Længde (m)	Bredde (m)	Areal (m <sup>2</sup> )
Bækkegårdsvej	390	4,5	1755
Søbredden	220	4,5	990
Hejrevej	575	4,5	2588
Rørsangervej	240	4,0	960
Svanevej	255	4,0	1020
<b>SUM, vej</b>	<b>1680</b>		<b>7313</b>

Tabel 1: Omtrentlige vejlængder og vejarealer.

## 2. Baggrund og formål

### 2.1. Baggrund:

Grundejerforeningen Bækkegårdens veje er af ældre og ukendt opbygning. Det er en blandet bebyggelse med 115 parceller, udstykket i 1962. Vejene er asfalterede og hele udstykningen ligger på et skrånende terræn mod Arresø. Der er kun nogle enkelte vejbrønde og der er ikke separat kloakeret. Vejenes opbygning og bæreevne synes umiddelbart at være fornuftig, set i relation til den forekommende lokale trafik, da der ikke i væsentligt omfang forekommer større sporkøringer eller sætninger. Dog ses der en del revner og krakeleringer, specielt i et noget nedbrudt område på Bækkegårdsvej ved indkørslen til parcellen Bækkegården, hvilket antageligvis skyldes tunge elementkøretøjer fra de nye staldbygningers opførelse/renovering.

Det skal indledningsvis understreges, at der ikke er foretaget nogen form for prøveophugning, opboring, opgravning eller lignende, hvorfor belægningernes eksakte lagtykkelser og underlag ikke er kendt.

### 2.2. Formål:

Opgavens formål er at foretage en visuel tilstandsvurdering af grundejerforeningens vejbelægninger med henblik på at give grundejerforeningen et overblik over skønsmæssigt nødvendige vedligeholdstiltag, samt skønsmæssige relaterede omkostninger. Der er i denne rapport opstillet en række forskellige løsningsmuligheder, hvor et estimat for pris og forventet levetid er anført.

Ved den visuelle gennemgang er der desuden set på vejenes afvandingsproblemer og mulige løsninger. Dette er nærmere beskrevet i en særskilt rapport, DEL 2.

### 3. Besigtigelse og tilstandsregistrering

Teknologisk Institut har v/ seniorspecialist Ole Grann Andersson visuelt gennemgået grund-ejerforeningen Bækkegårdsens vejbelægninger. Ved besigtigelsen konstateredes følgende:

#### 3.1. Generelt:

Besigtigelsen blev foretaget om formiddagen fredag den 12. oktober 2018, med opstart ca. 10:30, i tørvejr og sol. Revner og krakeleringer fremtræder derfor måske ikke helt så tydeligt på de efterfølgende fotos, som de evt. ville kunne gøre under optørrende vejr, kort efter en regnbyge, men giver dog et ganske fornuftigt billede af vejenes tilstand.

#### 3.2. Belægningstilstand og konstaterede skader/problemer:

I forbindelse med den visuelle gennemgang er følgende observeret:

##### 3.2.1. Bækkegårdsvej:

Slidlaget på Bækkegårdsvejs nordligste del, nord for Hejrevej, har et ældre slidlag, som visuelt afviger fra det resterende slidlag. Det antages, at dette slidlag er samme type, som blev anvendt ved forrige slidlagsarbejde på Frederiksværksvej, som formodes at være en tidligere amtsvej. Ved den for nyligt udførte kommunale slidlagsfornyelse på Frederiksværksvej har man dog bortsparet at forny tilslutningsstykket ved samme lejlighed, hvilket tidligere var kutyme.



Foto 1: Bækkegårdsvejs udmundning ved Frederiksværksvej. Som det ses har den for nyligt gennemførte slidlagsfornyelse på landevejen ikke været fulgt op med samtidigt fornyet belægning i T-tilslutningen for Bækkegårdsvej.





Foto 2: Bækkegårdsvej set fra Fredriksværkvej mod syd. Bemærk det gamle landevejsslidlag (lysere stenfarve end øvrig belægning på Bækkegårdsvej) som fortsætter ned til krydset ved Hejrevej.

Som det af foto 2 og 3, er der i vejens højre side foretaget en del revneforseglinger af opståede krakeleringer og vildrevner, som vidner om belægningens alder. Der findes også en del revner, som ikke er forseglet og dermed formodes at være af nyere dato (se f.eks. i vejens venstre side).



Foto 3: Bækkegårdsvej set mod syd ved tilslutning til Hejrevej (t.v.). Svagt punkt med mere omfattende krakelering i vejens højre side. På tværs ses også reetablering efter opgravning for afvandsbrønd. I den fjernere del ses det mere generelt udbredte slidlag med en del langsgående krakeleringer.

En af asfaltslidlagets væsentligste funktionsegenskaber er at beskytte de underliggende lag i vejopbygningen imod vandnedsivning, som ellers kan forårsage opblødning og frosthævnninger i de underliggende grusbærelag og råjord. Det ses, at grundejerforeningen har været omhyggelige med at forsegle revnerne, så længst mulig levetid sikres. Forseglingerne er dog udført for skønmæssigt ca. 4-6 år siden og en del er derfor revnet igen, ligeom der er opstået nye revner.



Foto 4: Revneforsegling holder ikke evigt. En stor del af de udførte revneforseglinger er begyndt at revne igen, hvorved der er fornyet risiko for vandgennemtrængning og efterfølgende skader

Som det ses af foto 4, forekommer der mange steder fornyede revner i de gennemførte revneforseglinger. Disse åbne partier, samt nye revner, bør forsegles snarest muligt for at beskytte imod vandnedsivning med deraf følgende nedbrydning.



Foto 5: Vejbelægningen er omfattende nedbrudt og krakeleret på ca. 15 meter ud for indkørslen til rideskolen/hestestuderiet Bækkegården. Det formodes, at nedbrydningen i væsentligt omfang skyldes vrid og belastning fra de tunge betonelementtransporter i forbindelse med bygningernes opførelse/ombygning.

Vejbelægningerne er formodentligt opbygget, så de kan klare personbilstransport og enkelte større biler, så som renovationsbiler. Ved kørsel med tunge køretøjer bør man have i erindring, at én lastbil typisk slider lige så meget på vejen som 10.000 personbiler! Tunge transportere kan næppe undgås totalt, når huse langs vejene med tiden istandsættes, men bør søges begrænset til et minimum af hensyn til vejenes holdbarhed.



Foto 6: Bækkegårdsvej mellem Svanevej og Rørsangervej, set mod syd. Primært i vejens højre side ses omfattende krakeleringer, som i stort omfang er revneforseglet. Der ses dog også revner i venstre side. Bemærk også lastbilen, trods stille, lukket område.

Den sydligste del af Bækkegårdsvej er mindre revnet (foto 7) og fremtræder dermed i bedre stand.



Foto 7: Bækkegårdsvej set mod syd, syd for Rørsangervej. Kun begrænsede revner på denne del.



Foto 8: Close-up af belægningen. Grundet den høje alder har belægningen begyndende udtørring. Stentabet i overfladen er dog endnu meget begrænset.

### 3.2.2. Søbredden



Foto 9: Søbredden fra Bækkegårdsvej i vest mod Hejrevej i øst. Der forekommer som på de øvrige veje sporadiske krakeleringer.

Søbredden fremstår med samme let åbne overfladestruktur som de øvrige belægninger. Der forekommer også her krakeleringer, primært i vejens sydlige side, men i relativt begrænset omfang. Der forekommer også i et vist omfang kantkrakeleringer langs den sydlige yderkant. Det må antages, at disse revner i væsentligt omfang skyldes manglende sidestøtte grundet den sydlige "vejrabat"s mere bløde karakter. Desuden kan græsrabatten i den sydlige side medvirke til at tilbageholde vand på kørebanen, som derefter nedsiver langs vejbelægningens yderside og forårsager blød bund, som giver efter for trafikens påvirkning. Generelt fremstår belægningen dog rimeligt pæn. Ved gennemkørsel i bil mærkes, at belægningen har tendens til en ujævn "vaskebræt-struktur", især i den sydlige side. Dette ses dog ikke tydeligt visuelt og vurderes ikke at være af afgørende betydning for vejens funktion og afvanding som sådan.



Foto 10: Søbreddens østlige ende. Krakeleringer i den sydlige side.

### 3.2.3. Hejrevej



Foto 11: Hejrevej set fra Søbredden mod nord. Der ses en tværgående lunke ved tilslutning til Søbredden.

Hejrevej er grundejerforeningens længste vej, som i et vinkel-forløb både afgrænser mod øst og mod nord. Belægningen svarer til de øvrige veje. Der forekommer også her krakeleringer, hvoraf en stor del har været revneforseglet med fugemasse. Den nordlige, øst/vest-gående og højt beliggende del synes at være mindst revnet, men måske også mindst trafikeret.



Foto 12: Hejrevej set mod nord. Langsgående krakeleringer. Græsrabatterne vokser ind i belægningens sider.



Foto 13: Hejrevej set mod nord. Dele af belægningen er udskiftet i krydset (lyse felter), hvilket kunne indikere tidligere problemer med opblødning/opkøring i svinget.



Foto 14: Hejrevejs nordligste del set mod nord: Også her forekommer sporadiske krakeleringer.



Foto 15: Hejrevej set fra nord mod syd: Belægningsoverfladen er efterhånden lidt slidt og revnet, men har alt i alt klaret sig godt, alderen taget i betragtning.



Foto 15: Hejrevejs nordlige "vinkel"-tilslutning mod Bækkegårdsvej set fra øst mod vest. Rimelig intakt belægning med relativt få krakeleringer/revner. Der ses en del trykmærker ca. ud for nr. 15, men ingen revner i denne anledning.



Foto 16: Hejrevejs østlige tilslutning til Bækkegårdsvej. I den sydlige side står græsrabatten højt og der er opstået en vandansamlende rende mellem asfalt og græsbevoksning, hvor vandet løber ned bagom afvandingsbrønden (gulmarkeret) og svækker belægningens yderside, så belægningen krakelerer.

### 3.2.4. Svanevej

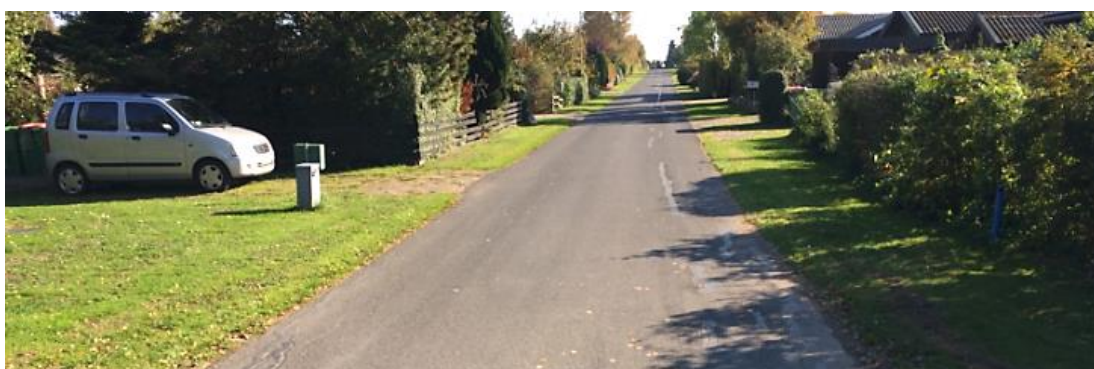


Foto 17: Svanevej er som Rørsangevej ca. 0,5 m smallere end de øvrige veje, men fremtræder generelt med samme type belægning og revner/krakeleringer. På billedet ses forseglede revner i vejens højre (sydlige) side.

Svanevej ligner, bortset fra en lidt mindre vejbredde, de øvrige veje. Omfanget af revner og krakeleringer er ikke så omfattende som for Bækkegårdsvej. Der ses en enkelt lunke ved en tidligere belægningsudskiftning ved en brønd. Opvoksede hække kan måske medføre reduceret synsfelt ved vejkrydsene. Af denne årsag kan det overvejes at genopfriske "hajtænderne" (trafikmarkeringen) på Svanevej (og Rørsangevej). Alternativ gælder alm. vigepligt. Der meldes om ofte for høj fart på disse veje, hvorfor hastighedsnedsættende tiltag overvejes (se mere herom senere).



Foto 18: Udskiftet parti ved brønd. Det lappede areal udgør en lunke, som samler vand. Sætning muligvis pga. kollaps i underliggende rørføring eller brønd?



Foto 19: Højtænder bortslidt ved Svanevejs udmunding i Bækkegårdsvej. Disse bør friskes op, såfremt vigepligten ønskes fastholdt (alternativt alm. højre-vigepligtsregler).

### 3.2.5. Rørsangervej



Foto 20: Rørsangervej set fra Bækkegårdsvej mod øst. Samme belægning som øvrige veje. Også her forekommer revner og revneforseglinger.

Rørsangervej fremtræder overordnet som Svanevej, men adskiller sig ved de gennemførte belægningsudskiftninger i vejsiderne i den østlige ende (se foto 21).



Foto 21: Rørsangervej set mod øst. De østligste ca. 120 m i nordlige side (tv) og ca. 30 m i sydlige side (th) er der i en bredde af ca. 90 cm foretaget belægningsudskiftning (fremtræder med lysere stenmateriale – opgravninger for forsyningsledninger?). Der forekommer også revner i de aldrende, udskiftede delarealer (indsat billede).



### 3.3. Konklusion på tilstandsvurdering af vejbelægingerne

Konklusionen på den gennemførte tilstandsvurdering er følgende:

Vejbelægingerne er generelt af ældre dato, men synes i det væsentlige at være dimensioneret fornuftigt, set i forhold til den forekommende, lokale trafik, idet der kun få steder ses sætninger/deformationer og ikke umiddelbart nogen egentlig sporkøring.

Belægingerne udviser generelt langsgående revner og krakeleringer, som antageligvis skyldes en kombination af ælde/udmattelse og problemer med utilstrækkelig sidestøtte, samt opblødning af yderside fra nedsivende vand, da der ikke forekommer egentlige fortovsbelæginger, men kun græsrabatter uden kantsten. Skaderne forværres, hvis der samtidigt forekommer tungere trafik end forventeligt for området, f.eks. i forbindelse med tung byggetrafik ved bygningsopførelse eller renovering. Det ses da også, at Bækkegårdsvejs sektion ved indkørslen til ejendommen Bækkegården er kraftigt nedbrudt og snarligt bør fornyes.

Det formodes, at belægingen er opbygget med et stabiltgrus bærelag, et asfaltbærelag, samt antageligvis to, måske tre asfaltslidlag, som er blevet påført hen ad vejen, siden bebyggelsen blev anlagt i 1962. Det antages, at den samlede asfalttykkelse skønsmæssigt udgør ca. 12-14 cm. Grundet den formodentligt ret begrænsede asfaltlagtykkelse må det antages, at de konstaterede revner er gennemgående fra top til bund i alle asfaltlag.

Konstruktionen med græsfortove uden kantsten understreger bebyggelsens "bløde" naturpræg, men kræver samtidigt en forøget opmærksomhed på, at der ikke må forekomme høje græsrabatter, som hindrer ideel regnvandsafledning. Et eksempel på, at dette flere steder er tilfældet, ses ved Hejrevejs vestlige tilslutning til Bækkegårdsvej i den sydlige side, hvor vandet løber bag om en nedløbsbrønd i en med tiden opstået grøfterende. Generelt er der kun ganske få nedløbsbrønde. Vandafledningsproblematikken og mulige løsningsforslag er derfor behandlet og detaljeret beskrevet i en selvstændig rapport og er derfor ikke nærmere berørt i denne rapport.

Det er for et slidlag vigtigt at dette holdes intakt, så der ikke opstår revner, der tillader vandnedtrængning og deraf afledt accelereret nedbrydning af vejopbygningen. Det er da også konstateret, at grundejerforeningen har været flittige til at forsegle opståede revner, som især er meget udbredte på Bækkegårdsvejs nordligste 2/3. Forseglingerne er nu skønsmæssigt ca. 4-6 år gamle, hvorfor en del af dem "har givet op", så revnerne atter fremtræder. Disse revner bør – samme med nye revner - snarest muligt lukkes igen med ny revneforsegling, så der sikres mod vandnedsivning og efterfølgende opblødning/frostskader.

Det er bemærket, at grundejerforeningen selv har udført de hidtil foretagne forseglinger med eget udstyr. Det vil derfor givetvis være den klart mest økonomiske løsning at gentage "øvelsen" på ny snarest muligt. Revnerne står principielt mest åbne om vinteren (januar/februar), hvorfor de er nemmest at fylde op på dette tidspunkt. Dette kræver dog en tørvejrsgang samt ikke mindst rådighed over en jet-blaster til renblæsning og varme-tørring forud for forseglingen. Da grundejerforeningen formodentligt ikke råder over jetblast-tørreudstyr, bør forsegling derfor afventes, indtil der opnås tørre vejforhold i de sene forårsmåneder. Områderne bør omhyggeligt afkøres før forsegling udføres, så den ikke binder oven på et eventuelt løst støvlag. Alternativt kan grundejerforeningen måske overveje at leje en jetblaster.

## 4. Forslag til vedligeholdelse/istandsættelse

### 4.1. Generelt

Grundejerforeningens veje fremstår som en ældre, men fortsat rimelig intakt belægning, med begyndende tendens til mørteltab fra vind og vejr, samt væsentligst med en del revner, specielt på de nordligste to tredjedele af Bækkegårdsvej, som også fungerer som indkørsel til området.

Hvad angår den begyndende udtørring med efterfølgende sten-/mørteltab, så vurderes dette endnu ikke så kritisk, at det her-og-nu er påkrævet af foretage udbedringer.

Hvad angår revnerne, så må det antages, at disse er gennemgående i hele asfaltenes samlede tykkelse. Det er derfor vanskeligt at udbedre disse uden at foretage en rekonstruktion i asfaltenes fulde lagtykkelse. Belægningen bør dog i nær fremtid udskiftes på en 15-20 m lang delstrækning ud for indkørslen til parcellen Bækkegården, hvor belægningen næsten er nedbrudt til "asfalt-mosaik", som ved vandnedtrængning og efterfølgende frost må forventes at udvikle slaghuller og afskalninger.

### 4.2. Mulige tiltag

I de efterfølgende afsnit er opstillet en række mulige løsningsforslag, samt skønsmæssige effekter ved eventuel gennemførelse. Relaterede prisoverslag fremgår af afsnit 4.3.

#### 4.2.1. Revneforsegling.

Det er vigtigt at holde belægningen tæt, så der ikke opstår accelereret nedbrydning på grund af opblødning og bæreevnesvigt. Hvis der snarest muligt foretages en revneforsegling af åbne revner (både nye og tidligere forseglede som atter er revnet), vil der formodentligt kunne opnås 3-5 års forlænget levetid uden de store problemer. Da grundejerforeningen selv råder over udstyr og er i stand til at udføre revneforsegling, må dette antages at være et prisbilligt tiltag.

#### 4.2.2. Overfladeforsegling

For at undgå, at asfaltens overflade bliver så "udtørret", at der til sidst opstår mere omfattende sten- og mørteltab kan det evt. overvejes at få udført en forsegling med "foryngende" bitumenemulsion. Herved tilføres lidt friskt bindemiddel i toppen og – hvis der benyttes den rigtige emulsion – bliver den øverste del af asfaltens bindemiddel samtidigt lidt blødgjort, så noget af den gamle smidighed genvindes. Effekten af en sådan forsegling er skønsmæssigt 4-5 år, men skal i givet fald ses som et supplement til revneforsegling og ikke som et alternativ. Nødvendig revneforsegling skal udføres før en evt. overfladeforsegling.

#### 4.2.3. Overfladebehandling (OB)

Ved udførelse af en OB udsprøjtes et tykt lag bindemiddel på vejoverfladen, hvorefter der påføres et lag "løse" sten, som nedtromles eller køres på plads af den rullende trafik. Efter en tid fejes de overskydende sten bort. OB-belægninger har en vis tendens til at kunne lukke mindre revner og kan derfor benyttes til at "lime belægningen sammen". En OB-belægning kan have en levetid på 8-10 år, men hvis der ikke er udført revneforsegling inden OB'en vil der formodentligt opstå revnegennemslag inden da.

#### 4.2.4. Sandwich-OB

Ved udførelse af en "Sandwich-OB" udlægges først et lag grove sten ovenpå den eksisterende vej (f.eks. 8/11 mm sten). Herefter påføres et tykt lag bitumenemulsion, hvorefter der afsluttes med at udsprede et lag mindre sten (f.eks. 5/8 eller 2/5 mm sten). Denne OB-version opnår erfaringsmæssigt betydeligt større revnegennemslagsmodstand end en traditionel OB og er samtidig væsentligt mere robust overfor vrid fra lastbiler. En ideel Sandwich-OB kan måske opnå en levetid på 12-14 år, men hvis underlaget er revnet og der forekommer bevægelser i underlaget under trafikpåvirkning, vil revner slå igennem tidligere. Da tykkelsen af en Sandwich-OB kun udgør ca. 2 cm vil der formodentligt ikke opstå problemer med hensyn til tilslutninger til indkørsler og eventuelle brønddæksler etc.

#### 4.2.5. Nyt tyndt asfaltslidlag:

Dette er den traditionelle asfaltsløsning, hvor en asfaltentreprenør rekvireres til at udføre et nyt, tyndt varmblandet asfaltslidlag af samme type som det sidst udførte (ca. 2,5 cm / 60 kg/m<sup>2</sup> asfaltbeton eller pulverasfalt (som er en lidt blødere variant af samme type)). Inden det nye asfaltlag udlægges foretages en afretning af den gamle asfalt med varmblandet asfalt, måske gennemsnitligt 12-15 kg/m<sup>2</sup>. Denne løsning fungerer fint på nye asfaltunderlag og også på aldrende, men intakte underlag. Men hvis underlaget først har fået gennemgående revner, som det er tilfældet på grundejerforeningen Bækkegårdsens veje, vil der formodentligt kun gå 2-4 år før revnerne begynder at slå igennem. Denne løsning vurderes derfor ikke umiddelbart ideel, da der skønsomt opnås for kort effekt i forhold til omkostningerne.

#### 4.2.6. Forstærkning med varm asfalt

Ved denne løsning udlægges et tykkere, nyt asfaltlag på måske 5 cm, hvorved det nye asfaltlags tykkelse er så stor, at der vil gå lang tid før underlagets revner vil slå igennem. Kan f.eks. udføres med 120 kg/m<sup>2</sup> kombi-belægning (som er et prisbilligt kombineret bære- og slidlag). Ulempen ved denne løsning er – ud over det højere prisniveau grundet det tykkere asfaltlag - det nye lags lagtykkelse, som givetvis vil skabe problemer ved alle tilslutninger til private parceller. Alternativt kan man indledningsvis bortfræse 5 cm af den gamle belægning og ilægge de 5 nye cm belægning. Omkostningerne hertil vil dog vokse og bør derfor holdes op imod omkostningerne til en total asfaltudskiftning, som vil sikre længere levetid.

#### 4.2.7. Rekonstruktion

Ved denne omfattende løsning startes med at affræse og bortkøre hele den gamle asfaltbelægning. Herefter skal grusbærelaget komprimeres op og eventuelle "bløde" partier udskiftes. Det er dog vigtigt forinden af få kontrolleret grusbærelagets genanvendelighed i en ny opbygning, så der ikke "bygges på et uegnet fundament". Dette kan gøres ved at man udfører bæreevnmåling med faldlod på den eksisterende belægning og i målepunkterne samtidigt at foretage en lille prøveboring til bestemmelse af lagtykkelser og skønsomt materialetype. Såfremt det vurderes, at grusbærelaget kan bibeholdes skal det rettes op og genkomprimeres. Herefter udlægges 6-7 cm nyt asfaltbærelag og ca. 3 cm nyt asfaltslidlag. En rekonstrueret belægning vil, med korrekt vedligeholdelse, skønsomt kunne fungere i op til 25 år, før et nyt slidlag bør overvejes – forudsat at vejens afvandings-/sidestøtteproblemer samtidigt løses.

### 4.3. Prisestimer

I det efterfølgende er opstillet en række uforpligtende prisskøn, som kan benyttes til en indledende sammenligning af løsningsmuligheder, samt til skønsmæssig økonomisk konsekvensberegning til brug for grundejerforeningens planlægning og budgetlægning. Da markedspriser og markedsforhold, oliepriser, lønninger m.v. varierer med tiden, vil tilbudspriser fra entreprenører kunne variere fra det skønsmæssigt estimerede.

*Bemærk at samtlige prisestimer er opgivet i danske kroner EKSKLUSIVE moms.*

#### 4.3.1. Revneforsegling

Der vil skønsmæssigt være behov for ca. 2.500 lbm revneforsegling. Da dette arbejde kan udføres af grundejerforeningen selv, er der ikke indsat et prisestimat.

Dette arbejde bør gennemføres snarest muligt belejligt for grundejerforeningen (forår 2019) og vil være klart billigere end øvrige tiltag.

#### 4.3.2. Overfladeforsegling med "foryngelses"-bitumenemulsion

Det kan overvejes at udføre en overfladeforsegling om 1-2 år for at opnå en bedre sammenhæng i asfalten og undgå en begyndende "smuldrende" effekt. Overfladeforsegling med bitumenemulsion vil for alle grundejerforeningens ca. 7.300 m<sup>2</sup> asfalt skønsmæssigt koste ca. kr. 150.000,-.

#### 4.3.3. Overfladebehandling (OB)

Udførelse af en OB på hele vejarealet vil skønsmæssigt koste ca. kr. 350.000,-, inklusive forudgående opretning af vejprofilet med asfalt.

#### 4.3.4. Sandwich-OB

Udførelse af Sandwich-OB på hele arealet vil skønsmæssigt koste ca. kr. 500.000,-, inklusive forudgående opretning af vejprofilet med asfalt.

#### 4.3.5. Nyt tyndt asfaltslidlag, 2,5 cm AB 6t med klippegranit og bitumen 160/220

Denne løsning vil skønsmæssigt koste ca. kr. 600.000,-, inklusive forudgående opretning af vejprofilet med asfalt.

#### 4.3.6. Forstærkningslag, 5 cm kombi-belægning, bitumen 160/220

Denne løsning vil for hele vejarealet samlet koste skønsmæssigt ca. kr. 850.000,-.

Hvis der forinden skal foretages affræsning og bortkørsel af de øverste 5 cm gammel asfalt for at opnå et slutniveau for belægningsoverfladen svarende til den eksisterende, skal der påregnes en samlet omkostning på skønsmæssigt ca. kr. 1.000.000,-.

Det kan overvejes samtidigt at etablere en forbedret sidestøtte ved at påbygge i måske 0,5 m bredde et lag stabiltgrus i græsfortovet, nærmest vejbelægningen. Det er givetvis ikke nødvendigt at foretage dette konsekvent, men der kan primært vælges udført på delstrækninger med mange revner og kantkrakeleringer. Dette indgår ikke i prisestimatet for asfaltarbejderne.

#### 4.3.7. Rekonstruktion

En total rekonstruktion af vejbelægningerne er vanskeligere at danne sig et præcist prisskøn over, da underlagets tilstand og den samlede tykkelse af de enkelte belægningslag ikke er kendte. Et løseligt overslag over omkostninger til affræsning og bortkørsel af den gamle asfalt, samt udlægning af ny ca. 10 cm asfalt vil skønsmæssigt være ca. 1.800.000,-.

Hertil kommer udgifter til afretning og efterfølgende komprimering af grusbærelaget, som måske skønsmæssigt vil koste ca. kr. 50-100.000,-. Forinden en eventuel rekonstruktion igangsættes bør der dog foretages forundersøgelser af gruslagets bæreevne med faldlodsmåling og opboringer gennem den gamle belægning. Omkostninger til dette kan variere afhængig af omfang og tidspunkt. Endelig skal det bemærkes, at såfremt det nuværende grusbærelags kvalitet ikke er egnet til underlag for den nye belægning, skal der også foretages afgravning af grus og muligvis også råjord for at få plads til nyt bundsikringsgrus under stabilgrusbærelaget, hvor der for afgravet råjord må påregnes udgifter til miljøanalyse og deponering af jorden. Disse tiltag indgår ikke i nærværende prisestimat.

#### 4.3.8. Tillægsarbejder

Uanset valg af belægningsløsning bør der indenfor 1-2 år foretages udbedring af delarealet på Bækkegårdsvej ud for Bækkegårdens indkørsel og tilsvarende kan overvejes i enkelte, mindre delområder på Bækkegårdsvejs nordlige del i yderside ved Hejrevej, samt et mindre delareal på Søbreddens yderside, nærmest Bækkegårdsvej. Disse arealer kan udbedres ved "bassinudskiftning" i fuld asfaltydbyde, hvilket skønsmæssigt vil løbe op i ca. kr. 60.000,-. Prisen vil dog variere noget, afhængig af om der påregnes udført andre belægningsarbejder samtidigt, eller ej.

### 4.4. Forslag til vedligeholdsplan

#### 4.4.1. Generelt om belægningstilstand

Som udgangspunkt er det vigtigt løbende at have "fingeren på pulsen" med hensyn til udviklingen i vejenes tilstand. En hård vinter kan ændre meget og specielt er vintre med skiftende tøj om dagen og frost om natten hård ved vejbelægninger, ligesom ekstreme nedbørsmængder kan påvirke en del – eller høj vandstand i søen, hvor Søbredden kan være udsat.

Det tilrådes derfor, at grundejerforeningen gennemgår vejbelægningerne 1-2 gange årligt, f.eks. forår/efterår, således at eventuelle hurtigt voksende skader afdækkes tidligst muligt.

Det er ligeledes tilrådeligt at få en fagperson til regelmæssigt at vurdere belægningstilstanden over et lidt mere langsigtet perspektiv, samt når der måtte opstå væsentligt øgede skader/revner/krakeleringer eller andre belægningsmæssige udfordringer.

#### 4.4.2. Planforslaget

Ud fra de skitserede løsninger foreslås nedenstående løsning som en mulig kost-effektiv tilgang. Udførelsetidspunkterne er omtrentligt estimerede. Eksakt tidspunkt afhænger bl.a. af vejtilstandens udvikling hen over de mellemliggende vinterperioder, samt naturligvis grundejerforeningens foretrukne valg af løsning, såfremt andre løsningsmuligheder foretrækkes:

2019:

- Udførelse af revneforsegling. Udføres af grundejerforeningen selv.

2019-2020:

- Reparation af stærkt krakelerede delområder, primært ud for Bækkegårdsvej.

2021:

- Udførelse af en fulddækkende sandwich-OB på alle veje (måske kan reparationerne ovenfor udføres samtidigt, afhængig af udviklingstilstanden i 2020). Eksakt udførelsetidspunkt afhænger af belægningstilstandens udvikling. Udskydes arbejdet for længe vil der dog være risiko for, at underlaget i mellemtiden nedbrydes så meget, at det vil kræve en total rekonstruktion i stedet for.

2028:

- Påbegyndelse af revneforsegling af gennemslagsrevner (begrænset, afhængig af grundejerforeningens løbende tilstandsregistrering)

Efterfølgende år:

- Udviklingen følges løbende

Løsningsvalg og fremgangstakt bør i øvrigt tilpasses med valg af afvandingsløsninger, jf. særskilt udarbejdet rapport.

## 5. Øvrige tiltag

### 5.1. Hastighedsnedsættende tiltag

Grundejerforeningen har oplyst, at der ofte forekommer kørsel på vejene med en for området alt for høj hastighed. Dette gælder antageligvis specielt for Bækkegårdsvej.

Grundejerforeningen kan i denne forbindelse overveje at etablere bump eller chikane som hastighedsnedsættende tiltag. Uanset løsningsvalg skal en løsning først myndighedsgodkendes før etableringen iværksættes.

#### 5.1.1. Bump

Bump udføres typisk som asfaltbump, der er en rimelig holdbar løsning. Der findes forskellige bump-udformninger, både såkaldte cirkel-bump og sinusbump, samt de små, runde cirkel- eller "paddehatte"-bump. Det skal påregnes, at det kan være nødvendigt at forstærke den underliggende asfalt i zonen før, under og efter bumpet, for at undgå hurtig nedbrydning af

asfalten i "nedslagszonen" lige før/efter bumpet. Bumpenes udformning afpasses nøje efter vejens trafikhastighed. Med vejens nuværende kategori som alm boligveje i 50 km/t zone vil der formodentligt være krav om anvendelse af 50 km/t bump, hvilket formodes at være en højere hastighed, end hvad grundejerforeningen ønsker. Det vil derfor være mest oplagt at ansøge kommunen og politiet om lov til at omlægge vejen til en stillevejs-30 km/t zone.

Det er også muligt at montere præfabrikerede gummi-bump, som blot sømmes fast i asfalten. Disse er dog relativt korte (smalle) og opleves derfor typisk noget hårdere, ligesom påsømmningen ofte kan være en udfordring på sigt, hvis sømmene trækker den gamle asfalt i stykker.

Endelig er det vigtigt for grundejerforeningen at bemærke, at vejbump gennem "slageffekten" fra bilhjulene vil give et vist niveau af støj og vibrationer, som forplanter sig til de nærmest beliggende huse.

Etablering af et nyt asfalt vejbump koster skønsmæssigt ca. kr. 40-50.000,- excl. moms, men inkl. nye steler (stolper) for markering og skakterns-vejmarkering.

Eventuel etablering af bump kræver forudgående accept fra myndigheder og skal overholde gældende krav jf. Vejdirektoratets regler derom. Etableres "ulovlige" bump, som ikke opfylder kravene, kan myndighederne kræve dem fjernet.

#### 5.1.2. Chikaner og indsnævring

En anden løsningsmulighed for at reducere farten er at etablere chikaner, så lige-ud-kørsel med høj fart undgås. Chikaner kan f.eks. etableres med heller/øer med beplantning og skiltning, eller i den prisbillige ende ved at placere et par store beton-brøndkegler på vejen, forskudt fra hinanden, med ifyldt jord og buske eller et vejtræ. Løsningen kræver dog også her forudgående myndighedsgodkendelse og skal udformes, så også store brandbiler har uhindret adgang.

### 5.2. Vejhjørner

Grundejerforeningen har oplyst, at der ofte er problemer med vejhjørnerne, som bliver kørt ned af biler, der kører ind over græsarealerne. Følgende løsningsforslag kan opstilles:

- Placering af pæle, vejsten eller lignende for markering af svingets kørebane. Pæle kan f.eks. være rød/hvide med refleks.
- Udlægning af græsarmeringssten på grusunderlag rundt i svinget. Herved bibeholdes det grønne/bløde look, men belægningen tåler bedre at biler kører ind over nu og da.
- Placering af kantsten rundt i sving (evt affasede svingsten), så svinget igen markeres bedre

Endeligt valg af løsning bør kombineres og koordineres med tiltag vedrørende vejafvandingen.

## 6. Istandsættelsen

### 6.1. Udførelsetidspunktet:

For at sikre en langtidsholdbar løsning er det vigtigt, at belægningsarbejder med asfalt eller overfladebehandling udføres under vejrmæssigt gunstige forhold, hvilket vil sige i tørvejr i perioden medio april til ca. medio oktober. En for tidlig eller for sen udførelse (november – marts) vil medføre hurtig afkøling af asfalten under udlægningen, med stor sandsynlighed for ringe komprimering, tæthed og holdbarhed til følge. Tilsvarende vil en for tidligt/sent udført OB-belægning medføre øget risiko for stentab og reduceret holdbarhed.

### 6.2. Valg af og tilbud fra entreprenør

Når grundejerforeningen på et tidspunkt har besluttet sig for en belægningsfornyelse, og har valgt den løsning, som findes teknisk og økonomisk mest ideel, bør der indhentes tilbud fra 2-3 asfaltentreprenører. Det foreslås at kontakte asfaltentreprenører, som er registreret på Asfaltindustriens hjemmeside [www.asfaltindustrien.dk](http://www.asfaltindustrien.dk).

Det vil være en god idé at der i aftalen med entreprenøren henvises til Vejdirektoratets vejregler for henholdsvis varmblandet asfalt og for overfladebehandling (OB). Disse kan findes på Vejdirektoratets hjemmeside ([www.vd.dk](http://www.vd.dk)).



## 7. Bilag 1: Generelle råd om vedligehold af vejbelægninger

Det vigtigste er at huske, at planlægning af vedligehold sparer penge. Som ejer og vedligeholder af en vej er det nemlig vigtigt at bevare den investerede vejkapital. Det gøres bedst ved at sørge for at vedligeholde vejbelægningen, så vejens levetid bevares. Det kan sammenlignes med trævinduer i et hus. Hvis man ikke giver dem træbeskyttelse jævnligt, er træet rådnet op i løbet af få år, men vinduerne kan holde i mange år, hvis de bliver vedligeholdet og malet med jævne mellemrum.

Hvis man lader vejen forfalde, bliver regningen meget større end hvis den passes omhyggeligt. En tommelfinger regel siger, at det koster 2 – 3 gange så meget at rette op på noget forfaldent som at vedligeholde en vej i tide.

### ***Hvordan planlægges vedligeholdelse af vejen?***

Man bør gå vejen efter et par gange om året for at tjekke om f.eks. vinteren har forårsaget skader, som skal udbedres. Det kan være revner, slaghuller eller kanter, der er kørt i stykker. Få en professionel virksomhed til at se på og udbedre skaderne. Baggrunden er, at vejens øverste lag, slidlaget, fungerer som vejens regnfrakke, der beskytter de nedre og dyrebare bærelag. Kommer vand først ned i bærelaget, bliver nedbrydningen alvorlig og dyr at rette op på. Sagt på en anden måde: Veje kan ikke tåle vand nede i belægningens konstruktion – derfor skal det øverste slidlag holdes tæt, så vandet holdes ude.

### ***Gode råd om asfaltbelægninger***

Statisk belastning ("langtidstryk"): Asfalt er ikke specielt egnet til at modstå statiske belastninger – altså langtidstryk af f.eks. tunge parkerede køretøjer. Sagen er, at asfalt er delvist fleksibelt og derfor optager blivende deformationer ved vedvarende tryk. Dette kan forårsage indtryksmærker i belægningen. Ved henstilling af tunge og/eller skarpe genstande skal trykfordelingen derfor udlignes ved placering af disse på strøer eller aflastningsplader.

Kemikalier: Asfalt består af sten og bindemidlet bitumen, som er udvundet af jordolie. Belægningen kan således opløses/beskadiges af andre olieprodukter og kemikalier. Alt spild af olieprodukter og andre kemikalier skal derfor undgås. Er der sket spild, skal dette straks fjernes. Det sker bedst ved opslugning med sand, kattegrus eller savsmuld.

Varmepåvirkning: På varme sommerdage kan asfalten blive over 50 grader varm. I den situation er belægningen særlig følsom over for vridskader ved skarpe drejninger og trykmærker fra parkerede køretøjer. Dette er specielt kritisk for nyudlagte belægninger, der stadig er helt sorte og godt kan være lidt klæbrige. Her anbefales det at afstrø belægningen med et tyndt lag strandsand el. tilsv., f.eks. på vendepladser o.l.

Tid og slid: Slitage og påvirkning fra vind og vejr sætter med tiden sit præg på belægningen. Overfladen vil ændre karakter og den vil med tiden f.eks. kunne få revner, stentab og efterfølgende slaghuller. Sådanne skader giver adgang for vand i belægningen og vil over tid også kunne nedbryde belægningens bærelag. Hold derfor øje med belægningen og sørg for hurtig udbedring af opståede skader. Almindelig slitage kan ofte forsinkes med en let og billig forsegling af overfladen. Større reparationer af belægningen bør ske med materialer svarende til de oprindelige (eller bedre).