



# Grundejerforeningen Solhøj i Brønshøj

## Tilstandsvurdering af vejbelægninger og fortove forslag til istandsættelse

24. marts 2021



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



# Grundejerforeningen Solhøj i Brønshøj: Tilstandsvurdering af vejbelægninger og fortove forslag til istandsættelse

**Rekvirent:**

Grundejerforeningen Solhøj  
Att.: Bestyrelsesmedlem  
Mikkel Svendsen  
Bjernedevej 1  
2700 Brønshøj

**Udarbejdet af:**

Teknologisk Institut  
Gregersensvej 4  
2630 Taastrup  
Byggeri og Anlæg

**Kvalitetssikring:**

Sagsansvarlig: Jens Borgmann, tlf. 30685132, jenb@teknologisk.dk  
KS godkendt af: Ole Grann Andersson, tlf. 7220 3209, olan@teknologisk.dk

**Opgavenr.:** 945571

**Versionsnr.:** 01

24. marts 2021

Resultater af Institutets opgaveløsning beskrevet i denne rapport, herunder fx vurderinger, analyser og udbedringsforslag, må kun anvendes eller gengives i sin helhed, og må alene anvendes i denne sag. Institutets navn eller logo eller medarbejders navn må ikke bruges i markedsføringsøjemed, medmindre der foreligger en forudgående, skriftlig tilladelse hertil fra Teknologisk Institut, Direktionssekretariatet.



## Indhold

1.	Indledning - oplæg .....	4
2.	Formål og baggrund .....	6
2.1.	Formål:.....	6
2.2.	Omstændigheder:.....	6
3.	Besigtigelse og tilstandsregistrering.....	7
3.1.	Generel belægningstilstand:.....	7
3.2.	Revner i belægninger:.....	8
3.3.	Afskalninger/opbrydning af vej:.....	10
3.4.	Lunker og sætninger:.....	10
3.5.	Andre belægningsdetaljer: .....	11
3.6.	Fortove: .....	14
3.7.	Konklusioner og anbefalinger:.....	16
4.	Forslag til vedligeholdelse/istandsættelse .....	16
4.1.	Reparationsarbejder:.....	17
4.2.	Forarbejde forud for etablering af nyt slidlag:.....	18
4.3.	Nyt slidlag:.....	19
4.3.1.	Overfladebehandling: .....	18
4.3.2.	Dobbelt-overfladebehandling: .....	19
4.3.3.	Ko-ordinering af belægningsarbejder, og midlertidige reparationer:.....	19
4.4.	Foreslåede prioriteringsrækkefølger for reoveringsopgaver:.....	20
4.4.1.	Veje: .....	20
4.4.2.	Fortove:.....	21
5.	Skønnede omkostninger for reovering .....	22
5.1.	Skønsmæssige omkostninger .....	22
5.2.	Udførelsetidspunkt: .....	23
5.3.	Planlægning af istandsættelse:.....	23
6.	Sammenfatning .....	24
7.	Bilag 1: Generelle råd om vedligehold af vejbelægninger .....	25
	Bilag 2: Billeddokumentation for vejene .....	vedhæftet pdf-fil



## 1. Indledning - oplæg

Grundejerforeningen Solhøj i Brønshøj har ønsket at få foretaget en uvildig tilstandsvurdering af foreningens vejbelægninger med henblik på afdækning af den generelle tilstand samt udbedringsbehov,- samt de anbefalede renoveringsarbejders estimerede omkostninger, med anbefalet udførelsestidspunkt.

Opgaven indeholder:

1. Indledende møde og afstemning af opgaven.
2. Besigtigelse af foreningens veje, stier og fortove, samt registrering af skader/tilstand.
3. Udfærdigelse af rapport med beskrivelse af generelt skadesomfang samt udbedringsbehov, inkl. fotodokumentation og forslag til løsninger på kort og lang sigt med tilhørende prisoverslag.
4. Forslag til løbende drift og vedligehold af belægninger på veje, stier og fortove.

Opgaven indeholder IKKE:

-Vurdering af kantsten, overkørsler og afvandingsforhold.

Tilstandsrapporten kan anvendes som GRF Solhøjs forberedelse i forbindelse med indhentning af tilbud på renovering af foreningens asfaltbelægninger hos udførende asfaltentreprenører.

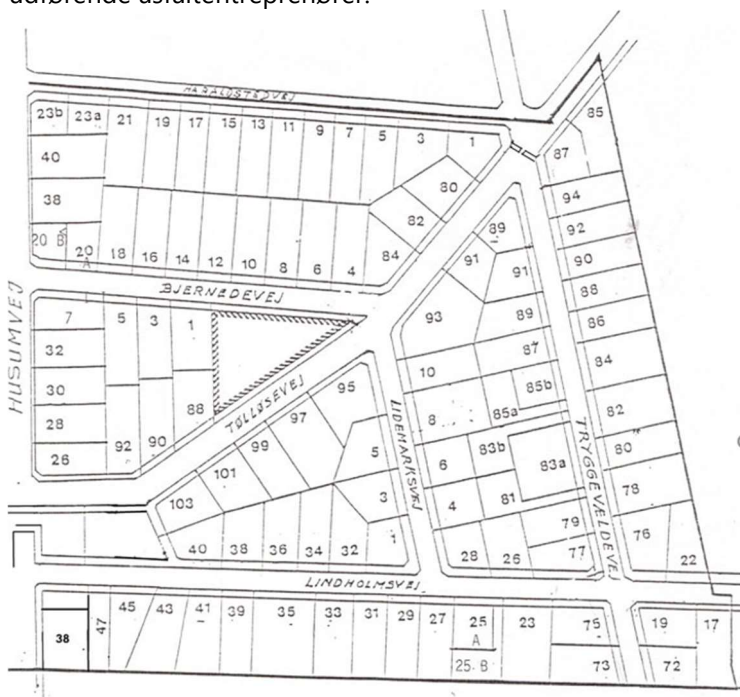


Fig. 1.1 GrF Solhøj

Vejarealernes placering fremgår af ovenstående kort (fra GRF Solbakkens hjemmeside: <http://grundsolhoj.dk/> )



Fig. 1.2: Oversigtskort, Grundejerforeningen Solhøj.

Arealer	Vejbane				Fortove		
	Vejbump	Længde	Bredde	Areal	Længde	Bredde	Areal
Haraldstedvej	3	233	2,5	587	245	1,7	495
Bjernedevej	2	171	5,3	911	200 + 165	1,4 + 1,3	280 + 246
Tølløsevej	4	66 + 307	3,2 + 6,5	343 + 2057	54 + 188 + 196 + 97	1,5 + 1,6 + 1,7 + 1,3	85 + 303 + 397 + 143
Lindholmsvej	6	340	5	1720	278 + 187 + 80 + 41 + 50	1,7 + 1,6 + 2,0 + 1,6 + 1,8	503 + 391 + 145 + 72 + 79
Skjulhøj Allé		67	6	388	13 + 29 + 42	1,8 + 1,5 + 1,7	22 + 45 + 77
Lidemarksvej	1	123	5	636	124 + 115	1,7 + 2,1	196 + 215
Tryggevældevej	3	46 + 212	5,2	236 + 1115	202 + 43 + 212 + 44	1,4 + 2,0 + 1,3 + 2,0	297 + 91 + 335 + 93
<b>Total</b>				<b>7993</b>			<b>4510</b>

Fig. 1.3: Arealopgørelser, Grundejerforeningen Solhøj (DTI)



## 2. Formål og baggrund

### Formål:

Teknologisk Institut (TI) er af G/F Solhøj rekvireret til at kortlægge belægningstilstanden og vurdere omfanget af det forestående belægningsreoveringsarbejde og skitsere de nødvendige tiltag og mulige løsninger, forud for grundejerforeningens indhentning af tilbud fra asfaltentreprenører.

G/F Solhøj har udtrykt ønske om at få en rapport fra TI, ud fra hvilke man kan vælge at prioritere rækkefølgen af reoveringer af vejarealer og fortove, etapevis.

Der er i denne rapport afsnit 3 oplyst registreringer fra den visuelle gennemgang af de enkelte boligvejes vejbelægninger. Fortovenes tilstand er ligeledes vurderet.

I afsnit 4 gives der forslag til reovering af belægningerne (inkl. prioriteringsrækkefølge).

Efterfølgende i afsnit 5 er der for de forskellige løsningsmuligheder givet estimater for pris.

### 2.1. Baggrund/omstændigheder:

#### Vejbelægninger:

Der er tale om et ældre parcelhuskvarter, bestående af 7 navngivne veje, med areal cirka på 8000 m<sup>2</sup>. Fortovsareal i forbindelse med er opgjort til cirka 4500 m<sup>2</sup>.

Ingen gennemgående trafik, tung trafik udgøres kun af renovationsbiler samt diverse transport til og fra ejendommene i området.

Ved indkørsler er det markeret at området er en 30 km/t-zone.

Det er ikke oplyst hvornår vejarealerne er konstrueret oprindeligt.

Belægningsopbygning af vejarealerne er ikke oplyst.

Det sidst påførte slidlag udgøres overvejende af en overfladebehandling (OB), med 5/8 mm skærver. Årstal for udlægning kendes ikke, men antages til at være noget før år 2000.



Foto 2.1.1.: Eksisterende slidlag – overfladebehandling (OB) med 5/8 mm skærver.



## TEKNOLOGISK INSTITUT

Det ses vejarealerne er vedligeholdt med nødvendige reparationer de steder hvor det har været påkrævet, primært større lunger og hvor kraftig nedbrydning af overflade har gjort det nødvendigt.

Der er en del større og mindre felter i vejbanerne hvor der har været udført ledningsarbejde. Disse felter fremstår tydeligt pga. de forskellige typer top lag som er anvendt hertil, og mange steder også pga. revner i samlinger mellem eksisterende og nyere belægning.

En større del af Lindholmsvej er blevet renoveret med nye belægninger, inkl. fortovet i venstre side, i forbindelse med et større ledningsarbejde, udført i HOFOR-regi.

### **Fortove:**

Der er stor variation på tilstandene af fortovene.

Fra helt nyrenoverede til næsten "forsvundne".

Det er GrF Solhøjs ønske at renovere fortovene i en prioriteret rækkefølge, således at de fortove der trænger mest først renoveres.

Et skema med forslag til prioriteringsrækkefølge kan ses i afsnit 4.

### **Afvanding:**

Desuagtet afvandingsforhold ikke skal medtages i denne rapport kan det overordnet nævnes at side- og længdefald på vejene umiddelbart vurderes at være i orden.

Antal og placering af nedløbsriste er i orden. (Men der problemer med "rendestenen" mange steder, dette beskrives efterfølgende).

## **3. Besigtigelse og tilstandsregistrering**

### **Generelt:**

Der blev afholdt indledende møde den 26. november for at besigtige vejene, samt for at afstemme opgaven og udveksle nødvendige informationer.

Tilstede var bestyrelsesmedlem og kassere for G/F Solhøj, Ingelise Kvorning, samt Jens Borgmann fra Teknologisk Institut.

Efterfølgende er der foretaget detail-besigtigelser i februar måned, inklusive kort møde med bestyrelsesmedlem Mikkel Svendsen.

### **3.1. Generel belægningstilstand:**

Slidlags-belægninger udført med varmblandet asfalt på mindre boligveje, vil typisk skulle fornyes efter ca. 20-25 år.

Det samme gælder for slidlag udført med overfladebehandling (OB).

Det sidst påførte slidlag udgøres overvejende af en overfladebehandling (OB), med 5/8 mm skærver på de aktuelle villaveje.

Disse veje trænger til almindelig vedligeholdelse: Revner skal lukkes, krakelerede partier udskiftes, lunger rettes op, nyere asfaltpartier foran kantsten skal forsegles kraftigt.

Dette arbejde bør udføres snarest for at undgå mere omfattende nedbrydning, med dertil følgende ulemper og meromkostninger. Efterfølgende kan der så udlægges nyt slidlag

Ved den visuelle gennemgang er følgende observeret:

- Vejarealerne ligger generelt godt, er relativt jævne og ensartede, med gode sidefald, og moderat længdefald.
- OB-slidlaget er af lidt ældre dato, men det er generelt i god stand alle de steder hvor det ligger uforstyrret og intakt.



## TEKNOLOGISK INSTITUT

- Der ses pletter og partier med tættere liggende revner, sætningsrevner, tegn på bæreevnesvigt.
- Der har været en del ledningsarbejde i vejarealerne. Det har betydet nogle ujævnheder, og en del små-sætninger og samlingsrevner.
- Der ses større revner her og der, revnegennemslag fra underliggende lag, ældre ledningsarbejder.
- Der ses få sætninger og lunker.
- Der ses en strimmel nyere asfalt langs renoverede fortove, foran kantsten. Denne asfaltstrimmel ser generelt lidt dårlig ud, ujævn, utæt, med samlingsrevne mod vejbane.
- Der ses enkelte afskalninger, hvor manglende vedhæftning mellem underliggende asfaltlag har betydet opbrud af de øvre asfaltlag.

### 3.2. Revner i belægninger

Revner er almindeligt forekommende i ældre belægninger, de er generelt et tegn på at belægning er blevet mere stiv- mindre elastisk end den var da den var nyere.

Revner betyder nedsivning af vejvand, vandmætning svækker bæreevne af underliggende ubundne bærelag, og fremskynder nedbrydning af asfaltlag, især ved frost/tø situationer.

Det er derfor vigtigt at få lukket revnerne i vejene.

Der ses forskellige typer af revner i de aktuelle vejbelægninger:

#### 3.2.1 Større revner

Enkelte eller få, typisk langsgående og/eller tværgående.

Disse revner ses ofte som revnegennemslag i eksisterende slidlag fra samlinger i forbindelse med ældre underliggende ledningsarbejder.

De er udtryk for bevægelser i underlaget, som har været større end slidlaget har kunnet optage. Skyldes differenssætninger som opstår når belægningsopbygning i tilfyldte ledningsgrave afviger væsentligt fra eksisterende belægningsopbygning, mht. materialesammensætning og/eller komprimeringsgrad.

Udviklingen af denne type revner accelereres, hvis samlinger mellem ny og eksisterende asfaltbelægning ikke er udført korrekt, med forskudte asfaltlag, og kraftig klæbning. Samme type revner ses i forbindelse med nyere ledningsarbejder, som endnu ikke er dækket af nyt slidlag.



Foto 3.2.1.1: Eksempel på større revner, langsgående.





Foto 3.2.1.2.: Eksempler på større revner langsgående og tværgående, ved med ledningsarbejder.

### 3.2.2. Revner i partier og krakeleringer

Disse revner/krakeleringer forekommer mange steder, ses som enkelte pletter af forskellig størrelse, og som stedvise langsgående partier.

De tætliggende revner vidner om en belægning der er ældet, uflexibel, og eventuelt overbelastet. Indikerer bæreevnesvigt.

Bæreevne her forringes kraftigt i våde perioder, idet vejvand trænger ned gennem revnerne og opbløder de underliggende bærelag, dermed forringer bæreevnen af disse.



Foto 3.2.2.1.: Eksempler på krakeleringer, revner i partier.



### **3.3. Afskalninger/ opbrydning af vej**

En del steder ses der afskalninger af øvre asfaltlag, som regel i krakelerede partier, typisk ind mod kantsten, på arealer som er eksponeret mest for vand.

I nogle af tilfældene er der ikke kun tale om at de øverste lag som er nedbrudt, de nedre asfaltlag er også under opbrydning.



*Foto 3.3.1.: Eksempler på afskalninger/opbrydning af vejbane.*

### **3.4. Lunker og sætninger.**

Der ses mindre lunker og sætninger på vejarealerne (der hvor der typisk er pytter efter regn). De synes overvejende at være associeret til steder hvor der har været ledningsarbejder, og/eller steder hvor vejen er kraftigt revnet, under nedbrydning, hvor vand-nedtrængning spiller en rolle.



*3.4.1.: Eksempler på lunker og sætninger.*



**“Rendesten”**: Langs med renoverede fortove ses typisk aflange “lunker”, lave partier hvor en del af vejvand bliver stående, uden at kunne løbe i afløb.

Dette fænomen er synes forårsaget af at der udlagt en strimmel asfalt foran kantsten, i forbindelse med renoveringsarbejdet.

Denne strimmel asfalt ser generelt lidt dårlig ud, ujævn, utæt, med samlingsrevne mod vejbane. Mange steder ses der revner og krakeleringer langs med denne “rendesten”, hvor vejvandet ikke bliver ledt bort effektivt, men en del af det siver ned i de bærende lag, og sækker disse.



Foto3.4.2.: Eksempler på rendestens-trug med krakeleringer og sætningsrevner.

### 3.5. Andre belægningsdetaljer.

**Riste og brønde:** Nedløbsristene er generelt placeret korrekt, og er i god stand.

Det ser lidt anderledes ud med brøndene.

Der er en del som ikke ligger i niveau med vejoverflade, eller som ligger lidt skævt.

I de fleste tilfælde er der tale om såkaldt faste brønde af ældre dato.

De nyere flydende brønde ligger lidt bedre generelt.



Foto 3.5.1.: Nyere flydende brønd, og ældre fast brønd, med nedløbsrist bagved.



Foto 3.5.2.: Eksempler på skæve brønddæksler på ældre faste brønde.



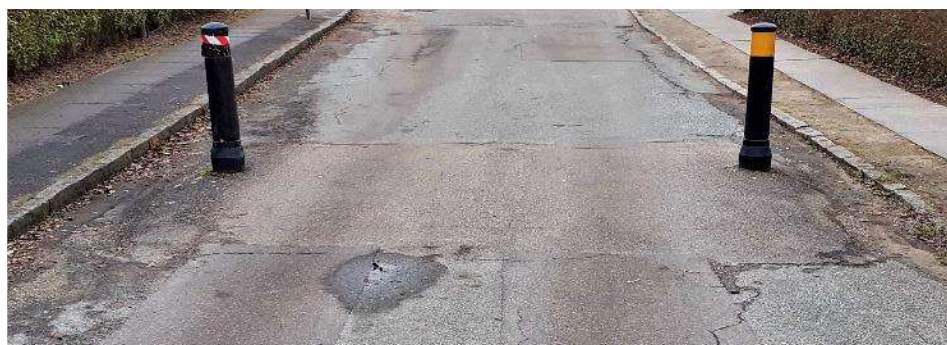
**Sætningskader:** I forbindelse med nyere ledningsarbejder ses der flere steder sætningskader. Disse skader skønnes at være opstået i forbindelse med ledningsarbejdet pga. for tung trafik for tæt på udgravningen, og den deraf manglende sidestøtte.



*Foto 3.5.3.: Eksempler på sætningskader i forbindelse med nyere ledningsarbejder.*



**Vejbump:** Der er registreret 19 vejbumpe på GrF Solhøjs veje. Generelt trænger de til at blive gået efter, i forbindelse renovering af vejene.



*Foto 3.5.4.: Eksempler på eksisterende vejbumpe som trænger til renovering.*





*Foto 3.5.5.: Eksempel på renoveret vejbump, på Lindholmsvej.*

### 3.6. Fortove.

Fortovenes tilstand varierer meget, fra nyrenoverede til nærmest ikke eksisterende.

Fortovene er konstrueret lidt forskelligt, bredden variere fra 1,3 til 2,0m.

De fleste er anlagt med store fortovsfliser liggende på langs, med stribe af grus eller asfalt ud mod kantsten. En del er belagt med asfalt i fuld bredde.

Det er GrF Solhøjs ønske at renovere fortove i en prioriteret rækkefølge, således at fortovene i den ringeste stand bliver renoveret først.



*Foto 3.6.1.: Eksempler på fortovspartier som trænger til renovering.*





Foto 3.6.2.: Renoverede fortove (bemærk de skæve kantsten på nyrenoveret fortov, Lindholmsvej).

### **3.7. Konklusioner og anbefalinger:**

Større dele GrF Solhøjs af vejarealer trænger til meget til vedligeholdelse.

Der bør gøres noget ved de mange partier, hvor ødelæggende nedbrydning truer vejenes brugbarhed fremadrettet.

Generelt er det eksisterende toplag i rimelig stand.

Men der ses stort set problemer alle de steder hvor dette toplag i tidens løb er blevet gennembrudt, i forbindelse ledningsarbejder og fortovsrenoveringer. Læg dertil gennemslagsrevner fra underliggende ældre ledningsarbejder, samt problemer ved kanter og samlinger.

Det er primært det gennem revner nedtrængende vejvand, som betinger accelererende nedbrydning på de belastningsmæssigt mere udsatte områder af vejene.

Det anbefales at alle revnede arealer skal gøres vandtætte, og at det sikres at vejvandet frit kan løbe til afløbsbrønde.

Dette reparationsarbejde anses som værende essentielt, overordnet, bør påbegyndes snarest. Efterfølgende kan man så påføre vejene nye slidlag, eventuelt i en prioriteret rækkefølge, således at de ringeste vejarealer først får nyt slidlag.

## **4. Forslag til vedligeholdelse/istandsættelse**

I det følgende er oplistet anbefalede reparationer og istandsættelses-tiltag, med efterfølgende påføring af nyt slidlag, efterfulgt af et afsnit med skønsmæssige relaterede omkostninger for de enkelte løsningsvalg.

### **4.1. Reparationsarbejder**

**Alle større revner** bør revnefuges omhyggeligt, for at forhindre nedtrængning af vand i belægningsopbygningen, som potentielt vil virke ødelæggende for belægningen, og for bæreevnen af denne, og give frost/tø skader.

Dette arbejde kan med fordel udføres i det kommende forår, i en tør periode.

(Revnefugning garanterer ikke for at der senere kan opstå gennemslagsrevner samme steder, men denne mulige udvikling forsinkes væsentligt)

#### **Mindre revner/krakeleringer i partier**

For at forstærke belægningen i disse svækkede partier, og forhindre muligheden for revnegennemslag i ny belægning, bør disse partier udskiftes – med opfræsning og efterfølgende udlægning af ny asfalt.

**“Rendesten” foran kantsten**, ujævne, utæt, med samlingsrevner, afskalninger skal gøres vandtætte.

Dette kan i nogle tilfælde gøres med kraftig forsegling og revnefugning samt opretning med pulverasfalt.

I de værre tilfælde, bla. der hvor der er afskalninger, vil det være nødvendigt at bortfræse de dårlige partier foran kantstenene. Typisk skal man bortfræse mindst 5 cm.

**Partier hvor der ses lunger og sætninger** skal rettes op.

De steder hvor der ses revner i forbindelse med disse skader, skal øverste asfaltlag udskiftes, i mindst 5 cm dybde.





Eventuelle større underliggende revner bør fuges før udlægning af asfalt i udskiftning.

#### **4.2. Forarbejder forud for etablering af nyt slidlag:**

##### **Riste og brønde:**

Brønddæksler og nedløbsriste i vejbelægningen, er det nødvendigt at regulere/hæve i forbindelse med udlægning af slidlag, så de står i korrekt niveau.

Ved justering/ændring af brønddæksler skal der tages kontakt til kommunen (eller forsynings-selskabet) forlods, med henblik på at lade dem forestå hævingen/justeringen.

Frihugning og justering af brønddæksler skal planlægges og koordineres med belægningsarbejdet.

Brøndgods synes umiddelbart at være i fin stand, men der er en del faste brønde, som bør skiftes til flydende.

##### **Vejmarkeringer:**

De få vejmarkering som eksisterer skal fjernes før nyt slidlag udlægges.

##### **Vejbump:**

Vejbump skal repareres og rettes op forud for etablering af nyt slidlag.

Dårlige partier udskiftes helt.

##### **Tilslutningsfræsninger:**

Forud for asfaltslidlagets udlægning skal eksisterende asfaltramper/ tilslutninger ved indkørsler fræses således at niveau af nyt slidlag kan tilpasses optimalt til indkørsler. Det er vigtigt at vejvand ikke løber ind i indkørsler, efterfølgende.

Der skal foretages tilslutningsfræsning ud mod omliggende vejarealer.

(Det kan vurderes hensigtsmæssigt at fræse foran kantsten, for at kunne bevare samme kantstenslysning, efterfølgende)

**Note:** Fræsearbejde i forbindelse med reparationer og forarbejde skal udføres med stor forsigtighed. Belægningsopbygning kendes ikke. Det er muligt at eksisterende lagtykkelser er relativt tynde. I tilfælde af at det underliggende bærelag består af et traditionelt macadam-bærelag, er det meget vigtigt at der ikke fræses ned i dette macadam-bærelag.

#### **4.3. Nyt slidlag**

##### **Nyt asfaltslidlag på eksisterende belægning:**

Et nyt asfaltslidlag (f.eks. type AB 6t B 160/220) vil give jævn overflade, som afgiver minimal støj ved trafikering.

Arbejdet omfatter udlægning af ca. 55-60 kg/m<sup>2</sup> (ca. 2½ cm) fulddækkende, varmblandet asfaltslidlag (asfaltbeton, AB 6t).

Asfaltslidlaget bør udføres med relativt blød *bitumen B160/220*.

For en ringe merpris kan man øge denne belægnings levetid, hvis den produceres med en modificeret bitumen som bindemiddel, Modificeringen gør asfalten en anelse gummiagtig, således at den er lidt bedre til at modstå revnegennemslag og deformation. hvilket derfor i givet fald anbefales, set i lyset af revneproblematikken. (Der findes en lidt mere skærve-rig variant af asfaltbeton (AB), kaldet AB Flex, med modificeret bindemiddel, et godt alternativ, som normalt kun en anelse dyrere)



En skærvemastiks type (SMA 6, 60 kg/m<sup>2</sup>) som har højere bindemiddelindhold og en grovere skærvstruktur, har længere nominel levetid end en tilsvarende asfaltbeton.

SMA kan også udføres med modificeret bitumen for at sikre længere levetid. En vellykket SMA er dog lidt mere krævende at udlægge og komprimere, - og håndudlægning, som kan være nødvendig på små og varierede arealer, må eventuelt udføres i almindelig asfalt.

Et asfaltbetonslidlag (AB) med klippeskærver, bitumen 160/220 og blød elastomermodificering (evt. P-Flex-typen) er således umiddelbart det mest ideelle slidlagsvalg til foreningens veje.

#### **Kraftigere slidlag med lidt længere holdbarhed**

Traditionelt udlægges på boligvænger kun ca. 2-2½ cm asfaltslidlag i den nye belægning. Hvis der derimod udføres et tykkere asfaltlag, f.eks. 70 kg/m<sup>2</sup> (3cm) AB 8t, bitumen 160/220, opnås en forstærkning, som øger modstand mod revnegennemslag – og dermed levetiden.

Der bør, i givet fald, vælges en klippegranitbaseret asfaltbeton med P-Flex eller anden blød, elastisk modificering, som øger revnemodstand og holdbarhed.

#### **4.3.1. Overfladebehandling (OB) på eksisterende belægning:**

Alternativt til det traditionelle asfaltslidlag kan som slidlagsbelægning anvendes en lidt prisbilligere overfladebehandling ("OB"), hvor der på vejen udsprede et tykt lag bindemiddel, hvorpå der i samme arbejdsoperation udsprede et lag "rå" klippestens-skærver (2/5 eller 5/8 mm), som tromles ned, delvis af trafikken.

I dette tilfælde bør man vælge et modificeret bindemiddel, afstrøet med en 2/5 mm klippeskærve.

Efter ca. 1 måneds tid fjernes ikke fastkørte sten ved renfejning.

Grundet OB-belægningens gode forseglende effekt, vil revner blive lukket effektivt.

Der vil dog fortsat være sandsynlighed for, at revner fra den eksisterende belægning over relativt kort tid kan slå igennem det nye lag.



Foto 4.3.1. : Eksempel på overfladebehandling med 5/8 mm skærver, udlagt på boligvej

Forud for OB-udførelse, skal den eksisterende belægning forberedes på samme vis som forud for asfaltarbejdet ved frihugning af brønddæksler, reparationer/udskiftning af nedbrudte delarealer og oprettes med varmblandet asfalt, hvor det skønnes nødvendigt.

Det er vigtigt at bemærke, at den færdige belægning vil fremtræde noget mere grov og mindre "rulleskøjtevenlig" end en jævn slidlagsbelægning af varmblandet asfalt (AB).



## TEKNOLOGISK INSTITUT

(Men som det fremgår er det en løsning som tidligere er blevet anvendt på GrF Solhøjs vejarealer.)

Det må forventes at der i en periode på formodentligt nogle uger, vil forekomme løse sten på vejene, indtil disse efter en tid bortfejes og opsamles.

### 4.3.2. Dobbelt overfladebehandling:

Overfladebehandling ("OB") kan evt. også udføres i en særlig revnemodstandsdygtig version kaldet dobbelt-OB (DOB).

Denne variant, som har længere holdbarhed og forbedret revnemodstand end en traditionel 1-lags OB, fremstilles ved at udføre overfladebehandlingen med udsprøjtning af bindemiddel i to omgange, afstrøet med skærver, - første lag skærver i en større fraktion end andet lag skærver. I dette tilfælde foreslås 8/11 mm skærver nederst, og 2/5 mm skærver øverst.

Hvis der yderligere anvendes polymermodificeret bindemiddel, forøges holdbarheden og revnemodstanden.

Dobbelt-OB er særligt velegnet, hvor der som i det givne tilfælde er revnemæssige udfordringer. Som med almindelig OB, skal den eksisterende belægning forberedes inden udlægning af dobbelt-OB.

Dobbelt-OB vil være et udmærket valg her, idet den sikrer en vandtæt vej, som er så elastisk at revnegennemslag forhindres/forsinkes i lang tid.

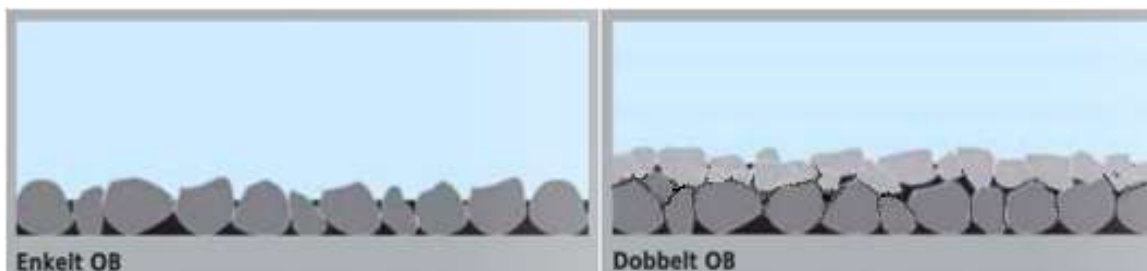


Fig. 4.3.2 : Opbygning af overfladebehandlinger, henholdsvis 1-lags OB, og dobbelt-OB med 2 lag.

### 4.3.3. Ko-ordinering af belægningsarbejder, og midlertidige reparationer:

Hvis man har viden om at ledningsarbejder (eller evt. reovering af kantsten/fortov) skal udføres i en nærmere fremtid for en given vejstrækning, kan det være yderst hensigtsmæssigt at udsætte større reparationer og etablering af nyt slidlag, til efterfølgende.

I givet fald kan det være nødvendigt at udføre nødtørftigt reparationsarbejde, alt efter vejens tilstand, og den givne tidshorisont.

Disse reparationer vil typisk være lapninger med varm asfalt, og forsegling med emulsion og stempel, som vil forsinke nedbrydning af ujævne og revnede vejpartier i en periode, uden de store udgifter.



#### 4.4. Tilstandsvurderinger af veje og fortove.

##### 4.4.1. Vejarealer:

Veje					Vurdering		
Vejnavn	Nr.	Længde m	Bredde m	Areal m <sup>2</sup>	Prioritet	Noter	1. prioritet
Haraldstedvej (venstre side)	1-25	233	2,5	587	3		
Bjernerdevej	4-20	171	5,3	911	1		911
Tølløsevej	80-94	301	6,4	1927	1/2/3	nr80-84: 3; nr93-101: 2; nr101-Husumvej: 1	600
Lindholmsvej	22-42	340	5	1720	1/3	nr40 til Skjulhøjs Allé: 1; nr17-23: 1; rest nyt (180 lbm)	780
Skjulhøj Allé	38	67	6	388	1		402
Lidemarksvej	4-10	123	5	636	2		
Tryggevældevej	72-94/87	46 + 212	5,2	1342	2		
Vejarealer i alt :				7511 m <sup>2</sup>	1. prioritet, dårligste vejpartier :		2693 m <sup>2</sup>
Tilstandsvurdering :					1/ - bør renoveres først, 2/ efterfølgende, 3/ - kan vente til sidst.		

Fig. 4.4.1.1 : Tilstandsvurdering af vejarealer.

Tilstandsvurderings-karakteren kan danne grundlag for en prioriteringsrækkefølge for renovering, og efterfølgende etablering af nyt slidlag på vejarealerne.

Det anbefales at renoveringsarbejder bør udføres først, på alle veje.

Efterfølgende kan nye slidlag så udlægges, startende med de mest skadede veje først, inden for de næste par år.

Det anbefales at gennemgå valgte veje og vejpartier igen, før endelige beslutning om udlægning af nyt slidlag træffes.

Hvis renoveringer og/eller slidlagsudførelser deles op i mange tempi, skal det påpeges at der bliver pålagt et anstillingsgebyr for hver ny opstart.

Nogle veje udviser en meget varieret tilstand.

Man kan derfor godt vælge at få nyt slidlag, kun på de mest skadede partier af en given vej, evt. sammen med andre vejpartier.

Men generelt må det tilrådes at få udlagt nyt slidlag på så store sammenhængene partier som muligt.



#### 4.4.2. Fortove:

Fortove			Opmåling			Vurdering	
Vejnavn	Side	Nr.	Længde m	Bredde m	Areal m <sup>2</sup>	Prioritet	Noter
Haraldstedvej	V	1-25	245	1,7	495	3	Tjek niveau - fliser/ asfalt
Bjernerdevej	H	4-20	200 + 165	1,4 + 1,3	280 + 246	1/2	langs grønt område: 1 ; nr.1-7: 4
do	V	1-7				1/4	
Tølløsevej	H	80-94	54 + 188 +	1,5 + 1,6 +	85 + 303 +	4/2/1	nr. 80-84 :2 ; nr. 84-88 : 1 ; nr. 88-94 : 4
do	V	89-103	196 + 97	1,7 + 1,3	397 + 143	3	
Lindholmsvej	H	22-40	278 + 187	1,7 + 1,6 +	503 + 391	3	nr.17-23 : 2 ; nr.25-41: 4 (kantsten!); nr.41-49: 3
do	V	17-49	+ 80 + 41 + 50	2,0 + 1,6 + 1,8	+ 145 + 72 + 79	4/2	
Skjulhøj Allé	H	38	13 + 29 +	1,8 + 1,5 +	22 + 45 +	2	
do	V	--	42	1,7	77	2	
Lidemarksvej	H	4-10	124 + 115	1,7 + 2,1	196 + 215	4	(ujævn gammel asfalt)
do	V	1-5				2	
Tryggevældevej	H	72-94(87)	202 + 43 +	1,4 + 2,0 +	297 + 91 +	3/2	nr.84-94 : 2
do	V	73-91(89)	212 + 44	1,3 + 2,0	335 + 93	3	
Fortove total areal : 4510 m <sup>2</sup>						Tilstandsvurdering : 1/ - bør renoveres først, 2/ og 3/ efterfølgende, 4/ - kan vente til sidst.	

Fig. 4.4.1.2 : Tilstandsvurdering af fortove.

Tilstandsvurderings-karakteren kan danne grundlag for en prioriteringsrækkefølge for renovering.

Det anbefales at besigtige aktuelle fortove igen, før endelige beslutning om renovering for givne fortovspartier.

Kantsten på det nyrenoverede fortov på Lindholmsvej (Hofor-renovering) er skæve.

På fortovet på Haraldstedvej er der et lidt stort spring mellem fortovsfliser og asfalt.



## 5. Skønnede omkostninger for reovering og nye slidlag.

Alle nedenfor angivne prisestimer er orienterende, baseret på bedste skøn og ikke eksakt indhentede priser og kan derfor afvige fra aktuelt indhentede pristilbud.

Alle priser er excl. moms. Det skal bemærkes, at prisestimerne er baseret på udførelse i én, samlet entreprise.

Såfremt arbejdet udføres etapevis, med flere anstillinger, må det påregnes, at priserne forventes højere end anført.

Nedenfor er oplistet nogle prisestimer baseret på erfaringer fra tidligere arbejder. (Indhentede aktuelle tilbudspriser kan derfor afvige fra de opstillede prisestimer)

### 5.1. Veje, skønsmessige omkostninger, reovering og nyt slidlag.

Nødvendige reparationsarbejder i forbindelse med etablering af nyt slidlag, inkluderet er :

- diverse fræsning, tilslutnings-, afretnings-, og i forbindelse med udskiftninger,
- revnefugning store revner,
- udskiftning af krakelerede, svækkede arealer,
- opretning af lunke og sætninger (inkl. "rendesten" langs med kantsten),
- forsegling med emulsion, diverse ekstra,
- demarkering og re-markering,
- regulering af brønde og riste,

Anslåede priser for reparationsarbejder, samt for forskellige nye slidlagsbelægninger.

Veje		Reparationer	Slidlag - anslået pris for forskellige typer ny belægning			
Navn	Areal	pris anslået	OB	DOB	AB 6t flex	AB 8t flex
	m2	kr	kr	kr	kr	kr
Haraldstedvej	587	45.000	26.000	36.000	42.000	46.000
Bjernerdevej	911	86.000	41.000	56.000	66.000	71.000
Tølløsevej	2400	80.000	85.000	117.000	138.000	149.000
Lindholmsvej	820 (1720)	89.000	37.000	50.000	59.000	64.000
Skjulhøj alle	388	69.000	18.000	24.000	28.000	30.000
Lidemarksvej	636	44.000	28.000	39.000	46.000	49.000
Tryggevældevej	1351	77.000	60.000	82.000	96.000	104.000
Reparationer - anslået total udgift :		450.894				
Slidlag- ny belægninger, anslået total udgift :			295.000	404.000	475.000	513.000

Fig. : Skema med anslåede priser for reoveringer og nyt slidlag (forskellige alternativer) pr. vej, og totalt (se beskrivelser i afsnit 4).



## TEKNOLOGISK INSTITUT

Ved valg af nyt slidlag til Lindholmsvej, kan det være et godt valg at vælge en belægning magen til det ny udlagte, der hvor Hofor har udført ledningsarbejder, nemlig en AB 8t-type. Det er forudsat at alle bump bevares som de er, med nødvendige reparationer. Nye slidlag udlægges op over vejbump, med fokus på at bevare eksisterende geometri. (Man kan selvfølgelig vælge andre løsningsmodeller her)

### 5.2. Fortove, skønsmæssige omkostninger ved total renovering.

Fortovstype	
Standard fortovsfliser 62,5 x 80 cm lagt på tværs, 60 cm asfalt til granitkantsten	
Anslået pris, nye fortovsfliser, kr. :	1300 kr lbm
do , med genbrug af fliser	1285 kr lbm
Fortov belægges med asfalt i fuld bredde (170 cm) mod granitkantsten	
Anslået pris	1225 kr lbm

Fig.5.2.1 : Skønsmæssige omkostninger ved total renovering.

Priserne inkluderer totalrenovering af eksisterende fortov, inkl. opretning af granitkantsten.

Det anbefales i øvrigt afslutningsvis, som ved alle renoveringsarbejder, at der budgetmæssigt afsættes ekstra midler til uforudsete udgifter.

*BEMÆRK: Ovenstående afsnit 5 med skønnede prisniveauer bør ikke udleveres til bydende asfalt-entreprenører i forbindelse med tilbudsindhentning.*

*Ligeledes anbefales det, at de bydende entreprenører ved tilbudsafgivelse selv foretager en eksakt opmåling af arealer og mængder, så der ikke efterfølgende opstår diskussion om mængder og eventuelle mere-arbejder, da de i denne rapport anførte mængder er omtrentlige og ikke baseret på eksakt opmåling.*

*De anførte prisniveauer er alene baseret på bedste skøn og tidligere erfaringer, hvorfor specifikke tilbud vil kunne afvige fra det angivne.*

### 5.3 Planlægning

#### Udførelsestidspunkt:

For at sikre en langtidsholdbar løsning er det vigtigt, at belægningsarbejderne udføres under vejrmæssigt gunstige forhold, hvilket vil sige i tørvejrs i perioden medio april til ca. medio september. En for tidlig eller for sen udførelse (oktober – marts) vil kunne medføre for hurtig afkøling af asfalten under udlægningen, med stor sandsynlighed for, at der opnås utilstrækkelig komprimering, tæthed og holdbarhed til følge. Samme vejrforhold gælder for OB-løsningerne.

#### Planlægning af istandsættelse:

Når Grundejerforeningen Solhøj på et tidspunkt har besluttet sig for en renovering med et nyt slidlag på udvalgte vejarealer, 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 (AAB) for varmblandet asfalt (og hvis relevant også for overfladebehandling (OB)). Herved er de normale materialekrav, kvalitetstolerancer og garantiforpligtelser, som anvendes af Vejdirektoratet og kommunerne, ikraftsat. Det skal for god ordens skyld anføres, at disse dokumenter af revisionstekniske årsager p.t. midlertidigt er gjort historiske på Vejdirektoratets hjemmeside, men fortsat fint kan benyttes til det omtalte belægningsarbejde.

Det bør bemærkes, at asfalt slidlagssamlinger jf. AAB for varmblandet asfalt skal udføres med brug af infrarød kantvarmer ved udlægning af 2. bane op imod den først udlagte. Der skal afsluttes med forsegling af samlingen med bitumenemulsion, afstrøet med bitumineret stenmel, for at sikre bedst mulig holdbarhed.

Vejdirektoratets AAB for varmblandet asfalt kan til orientering findes her: <http://vejregler.lovportaler.dk/ShowDoc.aspx?status=G%3%a6ldende%7cUden+status%7cVedttaget%7cFrem-sat%7cHistorisk&q=varmblandet+asfalt&docId=vd-udbud-varmblandet-aab-full>

Vejdirektoratets AAB for overfladebehandling kan findes her: <http://vejregler.lovportaler.dk/ShowDoc.aspx?status=G%3%a6ldende%7cUden+status%7cVedttaget%7cFrem-sat%7cHistorisk&q=OB&docId=vd-20101209092746047-full>

Som sagt skal det bemærkes, at disse dokumenter p.t. er markeret som "historiske" dokumenter på Vejdirektoratets hjemmeside. De anvendes dog fortsat i vidt omfang, da nye revisioner af samme dokumenter endnu ikke er udgivet.

## **6. Sammenfatning**

Asfaltbelægningerne på Grundejerforeningen Solhøjs vejarealer trænger til reparation og vedligehold.

Det anses for at være nødvendigt at få udført reparations- og vedligeholdelsesarbejder i en nær fremtid.

Eventuelt kan reparationer og vedligehold foretages i kommende sæson, som forebyggende foranstaltninger mod forværring af vejenes tilstand, og som forberedelse til udlægning af nyt slidlag.

Nye slidlag kan herefter udføres, prioriteret.

Det skal her bemærkes at hvis eventuelt ledningsarbejde er planlagt, så bør dette udføres forud for renovering af belægninger. Det samme gælder for renovering af fortove.

Der er i rapportens afsnit 4 oplistet forskellige løsningsmuligheder for etablering af et nyt slidlag ovenpå den eksisterende vejbelægning.

Herunder evt. valg af overfladebehandlings-typen som nyt slidlag, som tidligere er brugt på de aktuelle veje.

I givet fald vil dobbelt-OB-løsningen være den mest robuste og revnemodstandsdygtige løsning.





## 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 vedligeholdt og malet med jævne mellemrum. Hvis man lader vejen forfalde, bliver regningen meget større, end hvis den passes omhyggeligt. En tommelfingerregel 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 opugning 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 strand-sand 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, f.eks. efter hver vinterperiode, 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).