

Sagsnavn: **GF Dyrekærgård - Vejsanering**
Sag nr.: **20-0119**
Emne: **Borekerner og vejopbygning**

Udført/kontrol: OAB/

Nr.: EKJ 01
Dato: 2021-10-13
Rev.: A

Ifm. GF Dyrekærkårs vejsaneringsprojekt, blev der d. 12. oktober 2021 taget en opgravning i rabat og to borekerneprøver for at fastlægge vejopbygningen i primærvejen og sidevejene.

Dette notat omhandler de informationer og resultater, som EKJs efterfølgende registrering af nuværende asfaltbelægnings opbygning i primærvejen og sidevejene har vist. EKJ har tidligere taget nogle nedstiksprøver i vejene for at få et billede af, hvordan vejens opbygning er. Der blev udført nedstik til ca. 10-15cm, eller indtil et lysere lag fremkom tydeligt. Nedstiksprøverne viste, at samlet tykkelse af slidlag og mørkere underliggende lag var ca. 7-8cm. På alle nedstik kunne belægningen undergraves, og det mørkere lag fremstod ligeledes i usammenhængende struktur – om end hårdt komprimeret. Det var uklart om, det mørkere underliggende lag var nedbrudt bundne bærelag (GAB) eller om der var tale om asfalmakadam. EKJ kunne konstatere, at det mørkere lag under slidlaget forekom løst i strukturen og derfor ikke bidrog væsentligt til en sammenhængende asfaltbelægning.

Der kunne ligeledes konstateres højt beliggende ler. Ler i underbunden har principielt to generelle karakteristika. Dels har ler lille kapillaritet, og permeabilitet, hvilket medvirker til lille frostfarlighed ift. opstigende grundfugt – særligt når vejen/- vej-kassen ligger i påfyldning, og er veldrænet (dvs. hævet over terræn). Dog har ler også den egenskab at den begrænser afvanding, dræning og af vej-kassen – særligt når vejen/- vej-kassen ligger i afgravning (dvs. i, eller under terrænniveau) som det er tilfældet på grundejerforeningens veje. I den situation fungerer ler som et kar der holder på vandet grundet lerets lille permeabilitet. Ler i underbunden i det pågældende tilfælde, vil på sigt kunne give frost/tø skader, revner og andre skader.

Ubundne bærelag af bundsikring og stabilgrus er ikke undersøgt, men formodes ikke anvendt i større udstrækning. Der er formodentlig tale om et begrænset lag stabilgrus – 150, til 200mm, men vides ikke.

Det blev aftalt, at EKJ skulle udføre yderligere undersøgelser af vejens opbygning vha. en opgravning i rabat og to borekerneprøver for at få et ordentligt billede af vejens opbygning.

Resumé

EKJ udførte tirsdag den 13. oktober 2021 – formiddag, en opgravning i rabat ned til planum og to borekerneprøver. Der blev taget en boreprøve i Rivedalen (primærvejen) og i Krondyrvej (sidevej). Opgravningen i rabat blev udført i Rivedalen.

Opgravning i rabat i Rivedalen:

Der blev gravet ca. 30-35 cm ned, til vi stødte på underbunden. Der er ler i underbunden.

Der blev på boreprøven registreret, at der er ca. 15 mm slidlag på toppen, formentlig noget asfaltbeton. Under slidlaget har vi så det bundne bærelag, ca. 70 – 75 mm GAB 1. Under det bundne bærelag, har vi det ubundne bærelag, ca. 200 – 250 mm SG II. Under stabilgruset, kommer lerlaget, altså planum. Dette giver en samlet koblingshøjde på ca. 300 – 340 mm.

Borekerneprøve i Rivedalen:

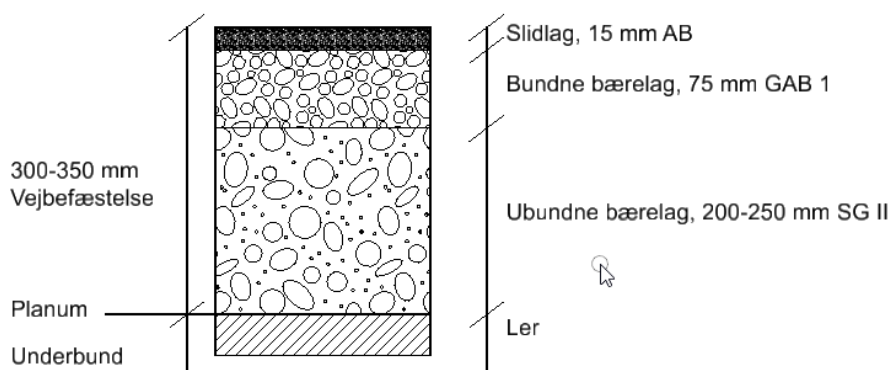
Der blev taget en boreprøve ca. 10 cm ned i asfalletaget. Ud fra prøven vurderes det, at der er ca. 15 mm slidlag, formentlig noget asfaltbeton og ca. 75 mm GAB 1. Dette giver en samlet asfaltlag på ca. 9 cm i primærvejen.

Borekerneprøve i Krondyrvej:

Der blev taget en boreprøve ca. 9 cm ned i asfalletaget. Ud fra prøven vurderes det, at der er ca. 25 mm slidlag, formentlig noget asfaltbeton og ca. 50 mm GAB 1. Dette giver en samlet asfaltlag på ca. 7,5 cm i sidevejen.

EKJs vurdering

Ud fra opgravningen og de borekerneprøver der er taget, kan vi nu danne os et billede af vejens opbygning på primærvejen og sidevejene, samt hvad årsagen kan være for de revner og krakeleringer der opstår og hvad løsningen på problemet så kan være.



Figur 1 - Rivedalens vejopbygning

Som det kan ses på figur 1, så har vi en samlet koblingshøjde på ca. 350 mm på primærvejen i Rivedalen. Dette er en meget lav koblingshøjde, især fordi vi har en underbund af ler. Vi har ikke en bundsikringslag under det ubundne bærelag. Bundsikringslaget ligger normalt mellem underbunden og bærelaget, og bundsikringslagets funktion er at sikre mod opfrysning af underbunden og virke som dræn, som kan bortlede vand fra befæstelsen. BL er også med til at øge befæstelsens bæreevne. En manglende bundsikringslag samt et højtliggende lerlag uden at vej-kassen er veldrænet, kan være årsagen til, at vejen har disse krakeleringer og revner.

Risikogruppe	Mindste koblingshøjde		
	Frostsikker ¹⁾	Frostvivlsom ¹⁾	Frostfarlig ¹⁾
Materiale-typer	Sand og grus uden betydende partier af silt og siltholdigt ler	Moræner, ler og stabiliseret underbund ³⁾	Silt og meget siltholdige jordarter med mulighed for vandtilførsel, forbrændingsslagge og flyveaske ³⁾ og stabiliseret underbund ³⁾
Trafik-klasse			
T0, T1	Som bestemt ud fra Analytisk-Empirisk Dimensionering	400 mm	500 mm
T2		500 mm	700 mm
T3		600 mm	800 mm
T4, T5, T6, T7		700 mm	900 mm

Tabel 10 Mindste koblingshøjder under hensyn til frosthævningsrisiko.

Den samlede tykkelse af vebefæstelsen (koblingshøjden) fastlægges normalt ud fra hensynet til frosthævningsrisiko i kombination med trafikklassen. I vejreglernes håndbog "Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægnings" er der en tabel der viser, hvad den mindste koblingshøjde skal være ud fra trafikklassen på vejene samt hvilken underbund der er i vejene. Vi antager, at trafikklassen i vejene er T2, i det at der formentlig kører 1-65 lastbiler pr. døgn i begge retninger tilsammen. Da der er ler i underbunden, skal vi have en koblingshøjde på mindst 500 mm. Koblingshøjden på primærvejen er i dag væsentlig lavere end anbefalet. Dette medfører en mindre bæreevne, hvilket også kan være årsagen til, at vejen har og vil få mange revner og krakeleringer. Vejen er ligeledes ikke drænet, og da leret er så højt liggende, fungerer vej-kassen som en form for badekar, og der vil derfor opstå isninger og frost i vej-kassen, som gør at vejen revner.

Boreprøven fra Krondyr viser, at sidevejene ikke har samme vejopbygning som i primærvejen – hvis Krondyrvej er repræsentativt for alle sideveje. Vi antager, at alle sideveje har samme vejopbygning som Krondyrvej. Dette kommer lidt som en overraskelse, da det var forventet, at både primærvejen og sidevejene havde samme vejopbygning.

Løsningsmuligheder

- A. Det nuværende slidlag bibeholdes i så stort omfang som muligt,

Oven på eksisterende slidlag, udlægges et bindelag og nyt slidlag i form af skærver. Denne løsning betegnes som en OB-belægning (er ganske tynd, ca. 10mm) og består udelukkende af et tyndt lag bitumen, og udlægning af skærver. Skærver tromles ned, men overfladen kan fremstå mere ru/grov, end AB belægning. Skærve kan vælges i forskellige farver. Dog kan der ikke udføres

vejbaneafmærkning. Der skal ikke foretages miljøscreening, og deponeringsafgifter for forurennet jord. Dog skal bortskaffet asfalt fortsat afleveres hos godkendt miljøstation, men mængden er markant mindre.

Denne løsning er teknisk mulig, og giver foreningen en midlertidig løsning, fordi revner midlertidigt lukkes, og slidlaget midlertidigt fornyes. Løsningen er dog ikke helt uden problemer, dels fordi der i nogle af de nuværende revner står ukrudt som ikke fjernes- eller kan fjerne/bekæmpes. Ukrudt og revner vil derfor forekomme igen, hvilket kræver løbende vedligehold. Foreningen skal ved den løsning påregne årlig gennemgang og udbedringer, samt ukrudtsbekæmpelse.

Fordelen ved denne løsning er, at såfremt der kommer så udbredt revner i det nye slidlag at alm. partielle indsats og udbedring er mulig, kan der udføres yderligere en fornyelse, med bindelag og nyt lag skærver.

Det vil være muligt at, enten udskifte hele slidlagets og udføre et GAB lag på et senere tidspunkt. Dette er ikke den mest økonomiske løsning målt over tid, men den køber foreningen tid, inden en større udskiftning, finder sted med deraf afledt økonomisk byrde.

Denne løsning er trediedyreste, og køber foreningen tid.

En OB-belægning koster i omegnen af **50 -70kr./m²** (uden udførelse af fræsninger og andre arbejder)

B. Hele vejassen udskiftes,

Der udgraves i minimum 500 mm velegnet til underbund af ler,

Der udføres langsgående dræn der holder vejassen veldrænet

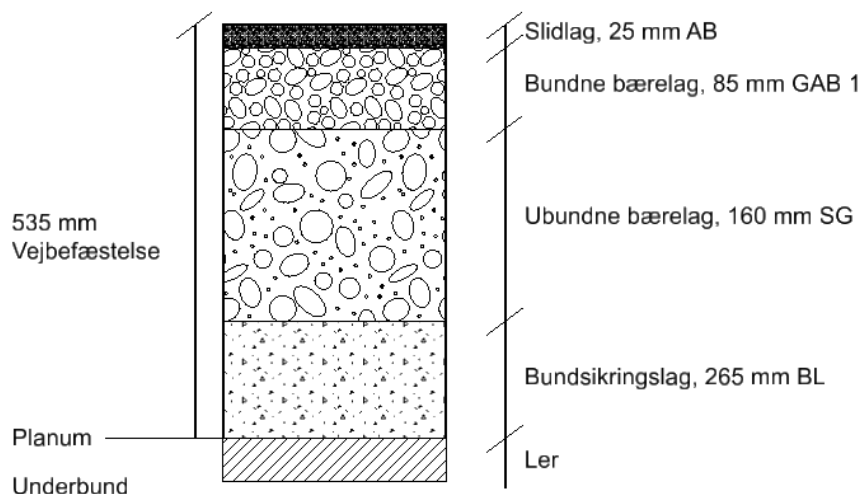
Der udlægges et bundsikringslag og stabilgrus som ubundne bærelag

Der udføres GAB som bundne bærelag, samt udførelse af slidlag

Der skal foretages miljøscreening, og det skal påregnes deponeringsafgifter for forurennet jord, mv.

Dette er ubetinget den teknisk bedste løsning, der giver lang levetid.

Løsningen er dog også den dyreste – formentlig **1000- 1500 kr. pr. m² vej**



Figur 2 - Anbefalet vejopbygning med dræn i vejsiden. Trafikklasse 2, 20 års trafik

- C.** Nuværende slidlag affræses og der udlægges nyt slidlag på nuværende GAB som bibeholdes. Men da borekerner udført inde i vejmidte viser at revner går gennem GAB, vurderer EKJ på den baggrund, og eller i kombination med ler i underbunden (hvis udrænnet) at revner relativt hurtigt vil opstå igen. Formentlig efter ½ år vil de første revner opstå. **150-200 kr. pr. m²**

- D.** Hele den nuværende asfaltopbygning bibeholdes og der udlægges nyt slidlag på eksisterende slidlag. Der foretages en faglig vurdering på stedet med entreprenør, hvor der udføres bassinfræsning enkelte steder, hvor vejen er i meget dårlig stand. Hullet fyldes ud med GAB og derefter kommer der slidlag. EKJ vurderer, at denne løsning også er mulig, da de fleste græsrabatter ligger højere end nuværende asfaltbelægning, hvormed en hævnning af vejprofilen på 25-35mm, ikke bør blive et problem ift. de enkelte matrikler. Denne løsning vil være forholdsvis omkostningsneutral ift. C. dvs. som oprindeligt udbudt (ikke markant) men indeholder dog den samme risiko for at der relativt hurtigt kan opstå revner i ny

vejbælægning At løsningen på nuværende tidspunkt vurderes at være omkostningsneutral beror på at der fortsat skal foretages tilslutningsfræsninger samt bassinfræsninger. **150-190 kr. pr. m2**

Anbefalinger

Ud fra foreningens ønske om at få et nyt slidlag uden revner, kan EKJ umiddelbart anbefale løsning D, ud fra det synspunkt at foreningen dermed får fornyet, og levetidsforlænget deres vejbelægninger, og ud fra at løsning D, formentlig også er forenelig med foreningens nuværende økonomi.

Dog kan EKJ ikke pålægges et ansvar for den eventuelle levetid der opnås, da kun en totaludskiftning kan opnå længere levetid, altså løsning B. Revner vil alt andet end lige komme igen, også efter en kortere periode – dette bekræfter alle tidligere erfaringer. Den eksisterende vejopbygning har en meget lav koblingshøjde og højtliggende underbund af ler. Ydermere så er vej-kassen ikke drænet. Problemet vil helt klart vende tilbage med tiden, så længe den eksisterende vejopbygning bevarer. Den bedste løsning er løsning B, hvor koblingshøjden øges fra 350 mm til 535 mm, hvor der placeres dræn langs vejsiden. Denne løsning er EKJ godt klar over, at GF Dyrekærgård ikke har budgettet til, men løsning B er den tekniske bedste løsning.

Foreningen må derfor også være indstillet på, såfremt løsning D vælges, er der tale om en midlertidig løsning, og at der kommer løbende drift og vedligeholdelsesudgifter. Foreningen anbefales på den baggrund til at afsætte midler, dels til en senere større udskiftning, og dels til en løbende Drift og vedligeholdelsesarbejder.

Foto fra asfaltregistrering ifm. Opgravning og borekerneprøver:

Opgravning i rabat - Rivedalen

ca. 350 mm ned til planum, hvor underbunden er ler. Der er ca. 200-250 mm stabilgrus ovenpå lerlaget, ca. 75 mm GAB og 15 mm AB.



Borekerneprøve i sidevejen – Krondyrvej.

Ca. 25 mm AB og 50 mm GAB. Samlet asfaltopbygning på ca. 75 mm.



Borekerneprøve i primærvejen – Rivedalen.
Ca. 15 mm AB og 75 mm GAB. Samlet asfaltopbygning på ca. 90 mm.

**Notat tilsendt:**

GF Dyrekærgård, Jørgen Langkjær

joergen@langkjaer.org
info@danskhvac.onmicrosoft.com