

Alternativa anläggningstekniker m m i syfte att främja utbyggnad av bredband i landsbygd

**Regeringsbeslut 2018-05-31
N2018/03397/D, N2018/02871/D (delvis)**

Trafikverket

Postadress: Röda Vägen 1, 781 89 Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Alternativa anläggningstekniker m m i syfte att främja
utbyggnad av bredband i landsbygd

Författare: Monica Svingen (projektledare), Dzanina Dzindo (projektassistent), Christian Eriksson,
Håkan Gunnarsson, Stefan Johansson, Annika Jokela, Robert Karlsson, Johan Lang, Håkan
Nordlander, Erik Oscarsson, Veronica Viklund.

Dokumentdatum: 2018-11-15

Ärendenummer: TRV 2018/64592

Version: 1.0

Innehåll

SAMMANFATTNING.....	6
1. INLEDNING.....	7
1.1. Bakgrund	7
1.2. Beskrivning av uppdraget	8
1.3. Målkonflikter.....	10
1.4. Nuvarande utmaningar.....	10
1.5. Användning av begrepp	12
2. TILLÄMPLIG LAGSTIFTNING OCH AVTAL UR ETT VÄGHÅLLARPERSPEKTIV	13
2.1. Summering lagstiftning och avtal.....	13
2.2. Vägområde	13
2.3. Tillstånd enligt väglagen	14
3. BESKRIVNING AV DE STATLIGA VÄGARNA.....	17
3.1. Historisk utveckling av det statliga vägnätet.....	17
3.2. Topografi och terräng	18
3.3. Väguppbyggnad och funktion	18
3.4. Avvattning och dränering	20
3.5. Stabilitet och packning	21
3.6. Belagda vägar	21
3.7. Grusvägar	25
3.8. Övriga komponenter som kan finnas i och under vägöverbyggnaden.....	27
3.9. Sidoområde	29
3.10. Allmänt om underhåll.....	30
3.11. Skillnader mellan statliga vägar och kommunala gator	31

4. ANALYS AV ALTERNATIVA FÖRLÄGGNINGSPLATSER INOM VÄGOMRÅDET

32

4.1.	Summering av alternativa förläggingsplatser	32
4.2.	Samband mellan bristande funktion och konsekvenser samt målkonflikter	33
4.3.	Kantremsa	36
4.4.	Ytterslänt.....	36
4.5.	Dikesbotten och släntfot	36
4.6.	Innerslänt	37
4.7.	Stödremsa	38
4.8.	Förläggning under belagd körbana	38
4.9.	Förläggning under körbana på grusvägar	40

5. ANALYS AV ALTERNATIVA FÖRLÄGGNINGSMETODER OCH RISKER SAMT RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER

41

5.1.	Summering av alternativa förläggingsmetoder	41
5.2.	Beskrivning av förläggingsmetoderna	42
5.3.	Skador på befintliga ledningar	45
5.4.	Begränsad fyllnadshöjd	45
5.5.	Bristfälliga återfyllnadsmaterial.....	46
5.6.	Avsaknad av skarvförskjutningar	46
5.7.	Bristfällig packning	46
5.8.	Övriga förläggingsmetoder	46

6. OMVÄRLDSBEVAKNING.....

47

6.1.	Norge.....	47
6.2.	Finland.....	49
6.3.	Irland	50
6.4.	England.....	52
6.5.	USA.....	52
6.6.	Nya Zeeland.....	52

6.7.	Kanada	53
7.	KARTLÄGGNING AVSAKNAD YTTERSLÄNT OCH SLÄNTFOT	55
8.	ORGANISATION OCH HANTERING AV LEDNINGSÄRENDEN.....	56
8.1.	Ny organisation för bidrags- och ärendehantering.....	56
8.2.	Nuvarande arbetssätt ledningsärenden väg	57
8.3.	Nytt arbetssätt ledningsärenden väg	57
8.4.	Utökad ansökan vid alternativ placering eller förläggningssmetod	58
8.5.	Utökad närvaro, kontroll under förläggningstiden och vid avslut	59
8.6.	Implementering	59
9.	SLUTSATSER – MODELL FÖR ANLÄGGNING AV BREDBAND I VÄGOMRÅDET	60
9.1.	Placering i vägområdet	60
9.2.	Förläggningssmetoder och risker samt riskreducerande åtgärder	61
9.3.	Organisation och hantering av ledningsärenden.....	62
9.4.	Ersättning och övriga villkor	62
9.5.	Implementering	63
9.6.	Informera operatörer	64
9.	ÅTGÄRDER OCH AKTIVITETER.....	65
9.6.	Pågående aktiviteter	65
9.7.	Nya aktiviteter	65
REFERENSER.....		67

Sammanfattning

Bredbandsutbyggnaden i Sverige har nu nått det lågtrafikerade vägnätet, som består av mindre grusvägar eller belagda vägar där fiberförläggning oftast är dyrare och mer komplicerad. I vissa fall saknas ytterslännt och slänthot, vilket är den placering som Trafikverket normalt förordar eftersom den är mest förenlig med Trafikverkets uppdrag som väghållaransvarig, samt med en långsiktigt hållbar förvaltning av vägkapitalet. Trafikverket fick den 31 maj 2018 ett regeringsuppdrag att analysera alternativ placering i vägområdet, om ytterslännt och slänthot saknas, samt alternativa förläggningssmetoder. Utöver det ska Trafikverket se över organisationen samt kartlägga avsaknad av ytterslännt och slänthot, varav det senaste uppdraget slutredovisas den 31 december 2018.

Trafikverket kommer även fortsättningsvis att bedöma ärendena från fall till fall. För att bättre bistå fiberförläggarna kommer Trafikverket att förstärka med personal i fält för att kunna hantera problematiska ärenden. Vikten av en god projektering och komplett information i ansökan, om till exempel metod och återfyllnad, blir än viktigare vid förläggning i det lågtrafikerade vägnätet. Trafikverket har en ny organisation för ledningsärenden för att effektivisera och ensa handläggning.

Genomförd omvärldsbevakning visar att många länder tillåter förläggning i innerslännt och väg. Samtidigt har man omfattande krav för återställande och godkännande. Trafikverket har för närvarande inget motsvarande regelverk, men sådana måste utarbetas. Denna omvärldsbevakning och regeringens bredbandsmål ligger som grund för Trafikverkets nya inriktning som beskrivs i rapporten.

Utvärderingen av alternativ placering i vägområdet visar att förläggning av ledningar i innerslännt eller ännu närmare vägmitt påverkar vägkroppens konstruktion. Bärighet och stabilitet berörs negativt om vägens uppbyggnad påverkas vilket kan leda till olika skador i och på vägen, som till exempel sättningsskador och tjälskador. Förläggning ska i första hand ske i ytterslännt, slänthot eller kantrensa om dessa finns. Om dessa saknas öppnar Trafikverket upp för, i prioriteringsordning; förläggning i dikesbotten, mitt i gång-/cykelväg och sedan i flack innerslännt vilket är en förändrad inriktning jämfört med idag. Förläggning på andra platser i vägområdet, främst i innerslännt, kan beviljas efter godkänd ansökan. Förläggning med alternativ placering i vägområdet ska baseras på en mer utförlig projektering i ansökningsskedet och medför gedignare återställningsarbeten. Det bör även påtalas att förläggning av ledning i vägkroppen, jämfört med ytterslännt, innebär större risker för ledningsägaren.

Utvärderingen av alternativa förläggningssmetoder visar att vissa metoder i Robust Fiber (2018) inte kan användas i det statliga vägområdet utan avsteg från de krav som finns på till exempel återfyllnad och förläggningssdjup. Avgörande faktorer för förläggningssmetodernas lämplighet är kombinationen av förläggningssplats, förläggningssmetod, vägområdets geometri och topografi, vägens uppbyggnad samt trafikanternas behov. När en lämplig kombination väljs, förbättras möjligheten till återställning av vägområdet.

Bästa riskreducerande åtgärder är att följa rekommendationerna från AMA Anläggning både vid utförande och återställande. Ytterligare riskreducerande åtgärder är att borttagna material ersättas med likvärdiga material i samma lagertjocklekar samt att återfyllnadsmaterialet ovan ledning packas lika väl som det ursprungliga materialet.

I slutrapporteringen den 31 december återkommer Trafikverket till hur ett **etappvis införande** kan genomföras. En förutsättning för att genomföra en ändrad inriktning är att **ersättningar och villkor** omförhandlas, samt att utförliga kravspecifikationer för återställande tas fram. Rapporten

innehåller en handlingsplan med åtgärder och aktiviteter för att kontinuerligt förbättra möjligheterna att kombinera en fortsatt fiberförläggning i vägområdet med en effektiv förvaltning av vägkapitalet.

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Enligt regeringens bredbandsstrategi från 2016 ska Sverige inom en snar framtid vara helt uppkopplat. På kort sikt är regeringens mål att 95 procent av alla hushåll och företag ska ha tillgång till bredband med minst 100 Mbit/s redan år 2020. År 2023 bör hela Sverige ha tillgång till stabila mobila tjänster av god kvalitet. År 2025 bör hela Sverige ha tillgång till snabbt bredband.¹

I bredbandsstrategin presenterar regeringen strategier för att underlätta bredbandsutbyggnaden i områden som saknar tillgång till snabbt bredband och mobiltäckning, genom snabbare och smidigare tillståndprocesser. Detta mot bakgrund av att tillståndprocesserna kan vara komplicerade och tidskrävande, vilket kan påverka både investeringsvilja och utbyggnadstakt i negativ riktning.

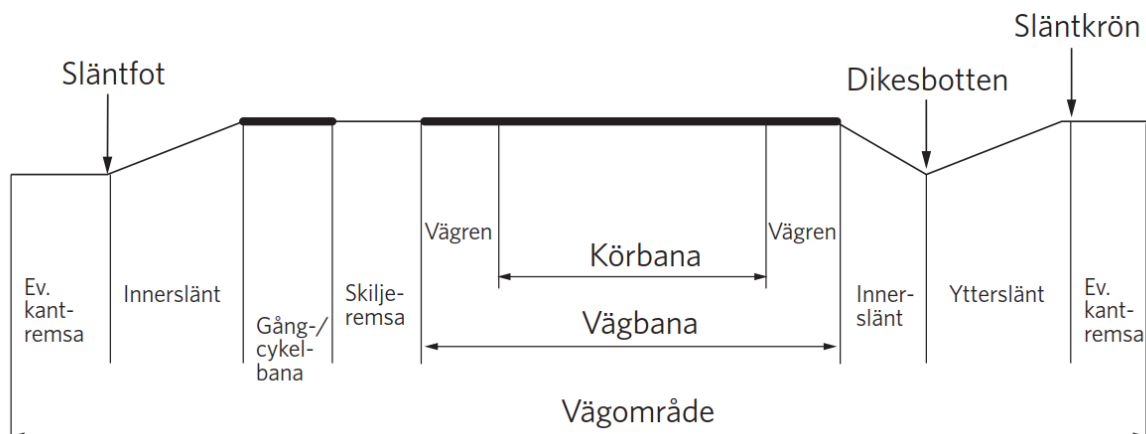
Regeringens bredbandsstrategi och medborgarnas efterfrågan på bredband har under de senaste åren medfört ett ökat tryck på antalet ärenden in till Trafikverket. Den stora mängden ärenden och den varierande kvalitén på underlagen har medfört att handläggningstiderna varit långa vilket varit problematiskt för branschens förmåga att planera och genomföra utbyggnaden av bredbandsnäten.

För att få tillgång till vägområdet krävs tillstånd enligt 44§ väglagen. I samband med tillståndsgivningen har Trafikverket rätt att ställa krav utifrån författningar, standardavtal och vägledande dokument. I bland annat Trafikverkets publikation 2017:227 "Ledningsarbete inom det statliga vägområdet" finns krav som gäller ledningsförläggningen inom vägområdet.

Bredbandsutbyggnaden har nu nått det lågtrafikerade vägnätet, som ofta består av mindre grusvägar eller belagda vägar. Förläggning längs detta vägnät är oftast mer komplicerad på grund av att vägområdet är mindre i omfattning och mindre homogent i sin uppbyggnad. Detta leder till högre kostnader för fiberförläggningen samtidigt som det får större konsekvenser för väghållaren.

Normalt ska ledningar i det statliga vägområdet förläggas i ytterslänt eller släntfot. För vägar eller vägavsnitt i landsbygd kan man behöva förlägga ledningarna i andra delar av vägområdet och med alternativa metoder på grund av avsaknad av eller brister i ytterslänt eller släntfot.

¹ Sverige helt uppkopplat 2025 – en bredbandsstrategi diarienummer: N2016/08008/D. Sid 6-10.



Figur 1. Illustration av vägområdets indelning

Det statliga vägområdet är varierande, vilket särskilt visar sig längs våra vägar på landsbygden. I vissa fall kan förutsättningarna för att lägga ledningar på rätt plats och djup vara begränsade och förenade med höga kostnader och andra utmaningar – något som bredbandsbolagen inte anser vara rimliga eftersom låga anläggningskostnader är en förutsättning för att det ska vara kommersiellt gångbart att förlägga fiber på landsbygden. Kravet på initialt låga anläggningskostnader kan alltså medföra ökade kostnader i förvaltningsskedet. Om kostnaden på sikt uppstår för ledningsägaren på grund av brister vid förläggningstillfället, innebär det ofta en förhöjd totalkostnad. Om kostnaden istället uppstår hos väghållaren så är det en överflyttning av kostnaden från ledningsägaren till väghållaren.

1.2. Beskrivning av uppdraget

Den 31 maj 2018 fick Trafikverket i uppdrag att utreda alternativa anläggningstekniker och platser i syfte att främja utbyggnad av bredband i landsbygd. I uppdraget ingick att ta fram en modell för hur bredbandsfiber på landsbygden kan förläggas inom statliga vägars vägområde. Trafikverkets uppdrag är kopplat till regeringens bredbandspolitik för att möta människors behov av snabbt bredband och stabila tjänster av god kvalitet. Uppdraget ser ut så här:

Enligt uppdraget ska Trafikverket senast den 15 november 2018

- Analysera, bedöma och föreslå var inom vägområdet anläggning av bredband kan ske om ytterslännt och släntrön inte kan användas.
- Analysera relevanta alternativa anläggningstekniker som finns att tillgå på marknaden för ledningsförläggning av bredband. Analysen ska fastställa vilka tekniker som är lämpliga att använda inom vägområdet och är förenliga med Trafikverkets väghållaransvar och en långsiktigt hållbar förvaltning av vägkapitalet.
- Identifiera risker som kan uppkomma vid anläggning av bredband i olika delar av vägområdet och användning av alternativa anläggningstekniker samt föreslå riskreducerande åtgärder.
- Informera operatörer som anlägger bredband om var anläggning av bredband kan ske i vägområdet utöver ytterslännt och släntrön, vilka alternativa anläggningstekniker som Trafikverket anser vara lämpliga samt beskriva krav om återställning av vägområdet.

Trafikverket ska senast den 31 december 2018

- Bedöma om den egna organisationen som hanterar ledningsärenden (så kallade grävtillstånd) bör utformas annorlunda, mot bakgrund av vad som framkommer i genomförandet av uppdraget.

- *Kartlägga i den utsträckning som är möjlig vilka vägar eller vägavsnitt i landsbygd som i dag saknar möjlighet till anläggning av bredband på det sätt som Trafikverket normalt förordar, det vill säga i ytterslännt eller slänntfot².*

I regeringens beslut för detta uppdrag framgår att ambitionen att bredbandsutbyggnaden ska fortsätta i ett högt tempo, ska vara vägledande för uppdraget och att den statliga väginfrastrukturen bör ses som en resurs för den bredbandsinfrastruktur som nu behöver anläggas i Sveriges landsbygder.

Trafikverkets utgångspunkt är att inga extra medel kommer att tilldelas för att täcka eventuellt utökade kostnader för de förslag som lämnas i rapporten. Givet denna förutsättning och bredbandsutbyggnadens betydelse för samhällsutvecklingen ska Trafikverket ta fram förslag som kan bidra till bredbandsutbyggnaden.

1.2.1. Genomförande av uppdraget

Rapporten har tagits fram under kort tid och det har varit utmanande att hinna genomföra analyser och bedömningar på den tid Trafikverket har haft till förfogande. Vårt tillvägagångssätt var att börja med en stor workshop med berörda experter och sedan utsågs arbetsgrupper internt inom Trafikverket. Arbetsgrupperna har jobbat med parallella uppdrag och löpande gemensamma möten för att stämma av och förankra helhetsbilden.

Vi har haft möten med IT & Telekomföretagen och branschens utsedda representanter, IP Only och Telia, vid två tillfällen för att berätta om uppdraget och hur vi planerade att genomföra det. IP Only och Telia utsåg kontaktpersoner för arbetsgrupperna teknik och arbetssätt, för att bistå med problembeskrivningar och annan relevant input. Arbetsgrupperna har sedan haft kontakt med representanterna för att diskutera problembilden, förslag på lösningar och genomgång av våra förslag. Vid ett uppföljningsmöte i mitten av oktober med IT & Telekomföretagen, IP Only och Telia presenterades rapportens slutsatser övergripande.

Trafikverket har även presenterat uppdraget och tänkt hantering för IT & Telekområdet, Post- och Telestyrelsen (PTS), Bredbandsforum samt Länssamverkan bredband 2.0 för att nå ut till länsstyrelserna. Trafikverket har även haft kontakt med ytterligare parter, bland andra Sveriges Kommuner och Landsting, Statens Vegvesen, Sveriges Åkeriföretag och Sveriges Kommuner och Landsting (SKL).

I uppdraget framgår att vi ska samråda med PTS, Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) och ett urval av branschorganisationer och marknadsaktörer samt vid behov övriga relevanta aktörer. Som framgår ovan har Trafikverket löpande under uppdragets genomförande haft kontakter och vissa möten med nämnda aktörer. Trafikverket har även skickat delar av rapporten till branschrepresentanterna. Ett utkast av rapporten skickades på remiss till PTS och SKL. På grund av den korta tid Trafikverket har för genomförande av uppdraget, med en första leverans 15 november, fick PTS och SKL en kort tid på sig för att återkomma med svar. Det faktum att rapporten inte var färdig gör det även svårt att hantera vissa kommentarer från PTS och SKL i denna rapport. Noterbart är dock att PTS inte tror att den inriktning som beskrivs i utkastet skapar tillräcklig förutsägbarhet för att öka utbyggnadstakten av snabbt bredband på landsbygden eller främjar genomförandet av regeringens bredbandsmål, främst eftersom kostnaden för förläggning inte framgår tydligt. De osäkerheter PTS tidigare identifierat kring kostnadsbilden för att rulla ut fiber i glest befolkade områden kvarstår. Trafikverket har förståelse för PTS synpunkter. Inom ramen för fortsatt arbete med

² Regeringsbeslut N2018/03397/D N2018/02871/D (delvis), Näringsdepartementet 2018-05-31

beskriven modell kommer vi att arbeta med frågor kopplat till implementeringen, bland annat regelverk för återställande och ersättningsnivåer.

1.3. Målkonflikter

Trafikverket ska med utgångspunkt i ett samhällsbyggnadsperspektiv skapa förutsättningar för ett samhällsekonomiskt effektivt, internationellt konkurrenskraftigt och långsiktigt hållbart transportsystem³. Den statliga väginfrastrukturen är en viktig resurs för samhället och flera politiska målsättningar. Att helt försöka tillgodose samtliga intressenters behov är inte alltid lätt, eftersom de ibland står i konflikt med varandra.

Det innebär att Trafikverket har många mål att ta hänsyn till, till exempel näringslivets behov av effektiva transporter, minskade koldioxidutsläpp, energiförbrukning och kostnader i transportsystemet.

Den 1 juli 2018 öppnade delar av det statliga vägnätet för den nya bärighetsklassen BK4 och därmed för lastbilar på upp till 74 ton, jämfört med den tidigare gränsen på 64 ton. I detta första skede omfattas cirka 11 800 kilometer statlig väg, vilket motsvarar cirka 12 procent av vägnätet. Trafikverket har en vision om att upplåta hela BK1- vägnätet för BK4 i framtiden. Det kommer att krävas en hel del förstärkningsarbeten eftersom cirka tio procent av de statliga vägarna och cirka 850 broar behöver förstärkas för att klara belastningen. Inom detta vägnät är det mycket viktigt att minimera bärighetsförsämrade åtgärder, till exempel kabelförläggning i befintlig väg inom den så kallade tryckzonen. Denna definieras som vägöverbyggnaden inklusive lutning 1:1,5 från vägbansens ytterkant.

Det är Trafikverket som tillståndsgivare som, enligt väglagen, ger tillstånd för ledningsförläggning i vägområdet. Det är mycket viktigt för bredbandsutbyggnaden att bredbandsinfrastruktur kan anläggas i det statliga vägområdet ur ett effektivitetsperspektiv. Trafikverket ska främja både samhälls- och bredbandsutbyggnad, men förläggningsmetoder och placeringar inom vägområdet måste samtidigt vara förenliga med en långsiktigt hållbar förvaltning av vägkapitalet.

Redan idag är behoven av underhållsåtgärder på det statliga vägnätet större än de tillgängliga resurserna, framför allt på det lågtrafikerade vägnätet. Åtgärder som skadar vägen medför att ytterligare resurser behöver tas från planerat underhåll till avhjälpande underhåll. Eftersom det är lågtrafikerade vägar som nu är aktuella, innebär det en ökad risk för att redan eftersatta vägar förfaller ytterligare och att det eftersläpande underhållet ökar om vi inte kan hitta upplägg som klarar både bärighet och fiberutbyggnad.

1.4. Nuvarande utmaningar

Långa handläggningstider

De senaste årens snabba bredbandsutveckling har resulterat i en kraftig ökning av antalet inkomna ledningsansökningar hos Trafikverket. Trots resursförstärkningar har detta medfört ett ansträngt handläggningsarbete. Ansökningarna, som gäller tillstånd att förlägga ledningar längs de statliga vägarna, inkommer mestadels från telekom- och elbolag, där de förstnämnda står för cirka 80 procent av det totala antalet ansökningar.

I samband med att antalet ansökningar ökade förlängdes handläggningstiden per enskilt ärende. Även om Trafikverket höll sig inom lagkravet om fyra månader var branschen inte nöjd. En handlingsplan för ökad kvalitet⁴ togs under våren 2018 fram tillsammans med branschorganisationen IT & Telekomföretagen. Trafikverkets åtaganden var bland annat att under året korta handläggningstiden till tre månader och införa en "snabbkassa" för att hantera enklare ärenden. Ökad bemanning och

³ Förordning (2010:185) med instruktion för Trafikverket

⁴ Handlingsplan för ökad kvalitet under 2018, TRV 2018/65270

minskat antal ärenden har, tillsammans med övriga åtaganden i handlingsplanen, medfört att Trafikverket redan i september nådde detta mål. Handläggningstiderna har även sedan dess fortsatt att minska.

Varierande kvalitet på ansökningar och handläggning

Trafikverket konstaterar en varierande kvalitet på de tillståndsärenden som inkommer till myndigheten, vilket påverkar handläggningstiden. Som exempel kan nämnas bristfälligt ifyllt ansökan, ingen eller ofullständig fullmakt, avsaknad av broritning, dåligt kartunderlag och bristfällig projektering. Detta har inneburit att många ansökningar har behövt kompletteras med ytterligare uppgifter, vilket förlänger handläggningstiden.

Branschen upplever att Trafikverket inte alltid ger en enhetlig bedömning av underlaget i ansökan eller hanteringen av ärenden. De upplever att bedömningar kan skilja sig åt beroende på vilken handläggare eller vägexpert som utreder ärendet. Trafikverket håller med om att det är en utmaning att bedöma ärenden enhetligt och arbetar intensivt med att förbättra arbetssätt för att sträva mot en mer enhetlig bedömning. Se vidare kapitel 8.

Tolkning av vägområdets omfattning

Ledningsägarna och deras underentreprenörer har i vissa fall problem med att tolka vägområdets omfattning. Även Trafikverket har i vissa sammanhang utmaningar att tolka vägområdets omfattning på grund av historik, se vidare kapitel 2.2. Vaghållningsmyndigheten kan inte lämna tillstånd för förläggning på mark som inte med säkerhet kan anses ingå i vägområdet. I de fall det är oklart om ledningen kommer att gå utanför vägområdet på ett visst ställe behövs utöver ett tillstånd från vaghållningsmyndigheten även ett avtal med fastighetsägaren eller en ledningsrätt som man får genom ledningsförrättning hos Lantmäterimyndigheten, vilket sällan sker idag.

Konsekvensen av bristfälliga projekteringsunderlag i ansökningarna, som ligger till grund för ett tillstånd att förlägga fiber i vägområdet, leder ibland till oklarheter om vad tillståndet från Trafikverket egentligen betyder. Vaghållningsmyndigheten har rätt att ta mark i anspråk och därigenom återta ursprungligt vägområde om diken växt igen eller åkern kommit närmare vägen på grund av eftersatt underhåll. Ledningsägaren har däremot inte rätt att återta vägområde på samma sätt utan måste förhålla sig till befintlig ytterslänt trots att vi kanske vet att en underhållsåtgärd, som kräver att ledningen måste flyttas på ledningsägarens bekostnad, kommer att utföras inom de närmaste åren.

Felaktig ledningsförläggning

Trafikverket konstaterar att vissa förlägningsarbeten har utförts felaktigt i förhållande till de tillstånd som utfärdats, till exempel att fibern förlagts på felaktigt djup eller på fel plats i vägområdet. I vissa fall har fibern förlagts utan tillstånd från Trafikverket. Trafikverket konstaterar även problem med brister i återställande vilket påverkar kommande underhåll och möjligheten till en långsiktigt hållbar förvaltning av vägkapitalet.

När tillstånd från Trafikverket eller andra myndigheter inte följs riskerar även andra värden än vägen att skadas. Nuvarande och kommande generationer måste tillförsäkras en hälsosam och god miljö. Värdefulla natur- och kulturmiljöer och den biologiska mångfalden måste skyddas och bevaras. Exempel på sådant som påverkats eller skadats är artrika vägkanter och alléer.

Säkerhetsbrister och bristande egenkontroll

Trafikverket konstaterar ibland brister kring säkerhet på väg i samband med förläggning av fiber. Exempel på detta är att trafikplaneringsplaner inte upprättas, skyddsutrustning används inte och

vägar spärras ibland av på ett sätt som är farligt både för de som arbetar invid vägen och de trafikanter som passerar arbetsplatsen.

Den mest allvarliga konsekvensen blir att liv och hälsa kan sättas på spel. Det kan också innebära samhällsrisker när vägar stängs av utan föregående information eller utan angivna omledningsvägar, t.ex. för räddningstjänst som då försenas eller inte kommer fram alls.

Trafikverket konstaterar även att ledningsägarna inte alltid har säkrat upp sitt byggherreansvar i alla led genom exempelvis kontrollprogram och stickprovskontroller. I vissa fall är ledningsägarna omedvetna om att de inte kan överlåta allt ansvar på en underentreprenör. En konsekvens av bristande egenkontroll är att tillstånden inte följs som beskrivits ovan.

Bristfällig föranmälan

Minst en vecka innan arbetet ska påbörjas måste Trafikverkets entreprenör för avhjälpande underhåll kontaktas. Denna anmälan är mycket viktig för koordineringen av pågående arbeten. Idag uppger våra entreprenörer att denna kontakt sällan tas, vilket kan medföra stora problem och ökade kostnader för alla inblandade parter. Det gör dessutom att Trafikverkets möjligheter att stötta och kontrollera pågående arbeten försvåras.

1.5. Användning av begrepp

Inom branschen förekommer en mängd begrepp, varav flera har likartad betydelse. För att uppfylla syftena med denna rapport används vissa begrepp genomgående:

- Förläggare omfattar även operatörer och ägare.
- Ledning omfattar även bredbandsfiber.
- Placering omfattar även plats.
- Förläggningsmetod omfattar även anläggningsteknik.

2. Tillämplig lagstiftning och avtal ur ett väghållarperspektiv

2.1. Summering lagstiftning och avtal

Trafikverket lämnar tillstånd till att förlägga ledning inom vägområdet. För förläggning utanför vägområdet kan ledningsägaren istället söka ledningsrätt hos Lantmäteriet eller ingå avtal med berörda fastighetsägare. Vid lämnande av tillstånd får Trafikverket meddela de föreskrifter som behövs med hänsyn till vägens bestånd, drift eller brukande. För fiberoptiska ledningar tillämpas Trafikverkets allmänna bestämmelser ABSFo9, vilka förhandlats fram med branschen.

Huvudregeln är att det är ledningsägarna som står samtliga kostnader som är knutna till ledningen, exempelvis kostnader för förläggning, återställande och flytt. Undantaget är flyttkostnad för den del som ledningen korsar en väg. Trafikverket tar även ut en ersättning för de ökade framtida underhållskostnader som Trafikverket orsakas genom att ledningen finns inom vägområdet. Vid förläggning i vägkroppen, d v s i innerslännt eller vägbanan, blir ersättningsnivån högre. En annan konsekvens av förläggning i vägkropp är att det riskerar att få konsekvenser för entreprenörens garantiansvar i Trafikverkets egna entreprenader. Vidare kan det i vissa fall bli svårt att fastställa vem som är ansvarig för skada som orsakas en trafikant på grund av en vägskada där ledningsarbete utförts, det vill säga om det är ledningsägarens eller Trafikverkets entreprenör som är ansvarig för skadan.

2.2. Vägområde

Trafikverkets uppgift enligt väglagen är begränsat till att hålla vägen i ”ett för samfärdselns tillfredställande skick”, och för detta ändamål disponerar Trafikverket vägområdet med vägrätt.

Det är endast inom vägområdet som Trafikverket, med stöd av 44 § väglagen, kan lämna tillstånd för någon annan att förlägga ledning. Till väg hör vägbana och övriga väganordningar. Vägområdet består, enligt 3 § väglagen, av den mark eller det utrymme som tagits i anspråk för väganordning. Vägområdet omfattar därför mer än bara själva vägbanan. En väganordning är en anordning, som stadigvarande behövs för vägens bestånd, drift eller brukande som exempelvis slännt, bankett, dike och upplagsplats. Det kan vid behov även vara andra anordningar som exempelvis område för vägbelysning, hållplatser, parkeringsplatser, rastplatser och andra liknande anordningar. Vad som kan anses vara en väganordning förändras även i förhållande till samhällsutvecklingen i övrigt.

Till vägområde hör därför även ett utrymme i sidled av vägen, till exempel bankett och dike. För att få tillgång till marken fastställs det område som får tas i anspråk och användas för vägändamål i en arbetsplan. För vägar som tillkommit efter 1971 kan vägområdet inrymma en kantremsa vid skogsmark på upp till 2 meter genom fastställd arbetsplan. Vid tomt- eller åkermark inryms en kantremsa på upp till 0,5 meter i vägområdet.

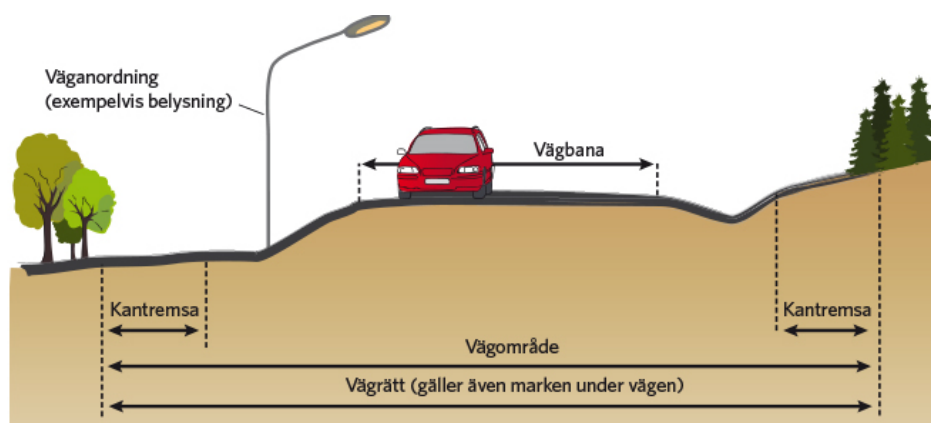


Bild 1 Väglagen från och med 1972

För vägar som inte omfattas av en arbetsplan finns inte något exakt angivet utrymme för vägens omfattning i sidled. Det får ändå förutsättas att väghållningsmyndigheten har vägrätt för befintligt vägområde. För vissa äldre vägar kan det vara svårt att med stöd av äldre handlingar få en klar uppfattning om vägområdets hela utbredning. Det får då avgöras i varje enskilt fall utifrån de i 2 § väglagen angivna kriterierna, det vill säga att det är fråga om en anordning som stadigvarande behövs för vägens bestånd, drift eller brukande. Det bör även i dessa fall ändå vara möjligt att anta att väghållningsmyndigheten har vägrätt till släntfot eller yttersläntens krön.

Väghållningsmyndigheten kan inte lämna tillstånd för förläggning på mark som med säkerhet inte kan anses omfattas av vägområdet. I de fall det är oklart om ledningen kommer gå utanför vägområdet på ett visst ställe behövs, utöver ett tillstånd från väghållningsmyndigheten, även ett avtal med de berörda fastighetsägarna eller en ledningsrätt genom förrättning hos Lantmäteriet. Ansökan om ledningsrätt hos Lantmäteriet bör då göras samtidigt som ansökan om tillstånd skickas till väghållningsmyndigheten. Lantmäteriet har i dessa ärenden en handläggningstid på maximalt 4 månader.

Till skillnad från ett tillstånd från väghållningsmyndigheten gäller ett beslut om ledningsrätt från Lantmäteriet för all framtid. Beslutet förs in i fastighetsregistret och gäller även mot ny ägare till fastigheten och före upplåtelse i fastigheten som har tillkommit genom avtal. Även mot denna bakgrund kan det i vissa fall vara till fördel för ledningsägaren att utöver tillstånd från väghållningsmyndigheten även få en ledningsrätt genom en lantmäteriförrättning.

2.3. Tillstånd enligt väglagen

För att någon annan än väghållningsmyndigheten ska få förlägga ledning inom vägområdet krävs tillstånd från väghållningsmyndigheten enligt 44 § väglagen (1971:948). Ett sådant tillstånd krävs för såväl förläggning av ny ledning som utförande av arbete på redan nedlagd ledning. Förutom tillstånd krävs rätt till tillträde av vägområdet och rätt att nyttja marken inom vägområdet för den aktuella ledningen.

Det bör även noteras att ett tillstånd som väghållningsmyndigheten lämnar till ledningsägaren, med stöd av 44 § väglagen, är giltigt endast så länge som vägrätten består⁵. Om vägrätten upphör efter beslut om att vägen inte längre ska vara allmän, exempelvis vid ny linjedragning, går marken tillbaka till fastighetsägarna, och därmed upphör också existerande ledningstillstånd att gälla.

Enligt samma bestämmelse i väglagen får väghållningsmyndigheten även meddela de föreskrifter om arbete med ledningsförläggningen som behövs med hänsyn till vägens bestånd, drift eller brukande. I

⁵ Prop 1971:123, s 129

Trafikverkets publikation 2017:227 "Ledningsarbete inom det statliga vägområdet" finns bland annat de krav som är kopplade till ledningsförläggning inom vägområdet.

Dessutom har Trafikverket, i dialog med berörda branscher, tagit fram fyra standardavtal med allmänna bestämmelser som gäller för olika ledningstyper. Dessa bestämmelser reglerar bland annat ledningsägarens och Trafikverkets ansvar, väghållarens ersättning för ökade drift- och underhållskostnader, kabelvisning, flyttning, skadestånd och vilka föreskrifter och tekniska beskrivningar som gäller när arbetet ska utföras. För de ledningar som är aktuella i denna rapport tillämpas *Allmänna bestämmelser för nedläggning av svagström- och fiberoptiska ledningar inom vägområdet*, ABSFo9.

I samband med att en ledningsägare ansöker om att få förlägga en ny ledning för första gången, kräver Trafikverket att ledningsägaren godkänner villkoren i standardavtalet för den aktuella ledningstypen. Detta görs genom att ledningsägaren undertecknar en överenskommelse om tillträde till vägområdet.

Sedan ett ledningsarbete utförts inom vägområdet ska ledningshavaren⁶, enligt 6 kap 4 § vägförordningen, återställa området i det skick som det befann sig i före arbetets början. Om väghållningsmyndigheten begär det, ska vägbeläggning som skadats vid ledningsarbetet återställas genom väghållningsmyndighetens egen försorg. I det fall det uppstår sättningar till följd av ledningsarbete ska även dessa arbeten utföras genom väghållningsmyndighetens försorg. De åtgärder som väghållningsmyndigheten utför ska ledningsägaren stå kostnaden för.

Ledningsägaren är även, enligt ABSFo9, ansvarig för nödvändiga efterjusteringar inom vägområdet under två år från godkänd slutbesiktning av ledningsförläggningsarbetet. Justeringarna ska utföras så att vägområdet återfår det skick som det befann sig i före förläggningsarbetenas början. Om det går att visa att behov av justeringar beror på förläggningsarbetet kan ledningsägaren få ansvara för nödvändiga efterjusteringar även efter att den nämnda tvåårsperioden löpt ut, dock som längst tio år från dagen för slutbesiktning.

Det är ledningsägaren som har ansvaret för skötsel och underhåll av sina ledningar som är förlagda inom vägområdet. Ledningsägaren står även för kostnaderna om ledningen och tillhörande anordningar måste flyttas eller ändras på grund av någon vägåtgärd: investering (ny- eller ombyggnad), förbättring, drift eller underhåll av vägen. Det finns däremot ett undantag från detta och det är vid flytt av ledning som korsar en trafikled. I dessa fall ska den som förvaltar trafikleden stå för flyttkostnaden till den del ledningen korsar trafikleden. Det är därför högst troligt att en förläggning av ledning i innerslännt eller vägkant kommer ge ledningsägarna högre kostnader för flytt eller annan hantering av ledningen som behöver ske i samband med Trafikverkets förstärkningsarbeten, ombyggnation av väg m.m. jämfört med förläggning i ytterslännt.

Ledningsägaren ska också ersätta väghållningsmyndigheten för de ökade framtida drifts- och underhållskostnaderna, samt de administrativa merkostnader som uppstår på grund av ledningsförläggningen i vägområdet. Att ledningsägaren även får ersätta det allmänna för de ökade underhållskostnaderna som en ledningsförläggning orsakar, ligger i linje med att det är ledningsägaren som står för samtliga kostnader som kan hänföras till ledningen, förutom kostnaden för flytt till den del ledningen korsar vägen. Det måste anses vara en grundläggande princip att den som genom sin ledningsförläggning, orsakar staten eller någon annan ökad kostnad för exempelvis underhåll, även ska svara för dessa kostnader. Så sker också idag.

Ledningsägarens skyldighet att idag ersätta Trafikverket för ökade framtida underhållskostnader regleras i ABSFo9. Som framgår nedan i denna rapport påverkas vägkroppen negativt vid en

⁶ I rapporten används ledningsägare utom de fall då vägförordningen används/citeras.

förläggning i innerslän, vägkant eller vägbana jämfört med förläggning i ytterslän. Detta innebär att ledningsägaren får betala en högre ersättning till Trafikverket för framtida ökade underhållskostnader vid förläggning i innerslän jämfört med vid förläggning i ytterslän. Trafikverket har idag två ersättningsnivåer beroende på avstånd från vägbanekant. Vid översyn, förändring och fastställande av ersättningsnivåer har Trafikverket en dialog med branschen. Ersättningsnivåer för förläggning i vägbanan eller justering av ersättningsnivå vid förläggning innerslän kommer även de att förhandlas fram med branschen.

När ledningsägaren har fått tillstånd och avtal har träffats, får denne utföra ledningsarbeten inom vägområdet. Det är ledningsägaren som kontrakterar entreprenör och som har byggherreansvaret för detta arbete. Ledningsägaren ska se till att ledningsarbeten som utförs av ledningsägarens entreprenörer sker i enlighet med tillståndet och att avtalet mellan ledningsägaren och Trafikverket följs. Som anges ovan ansvarar även ledningsägaren för att se till att området återställs till det skick som det var i före ledningsarbetet. Det är ledningsägaren som är ansvarig för eventuella skador som entreprenören orsakar. Beträffande skador finns det vid förläggning i innerslän, vägkant eller vägbana en större risk för att en ledning kan komma att skadas i samband med Trafikverkets underhåll av vägen. Det kan då bli svårt att utreda ansvarsfrågan. Trafikverkets underhållsentreprenör kan anse att ledningsägaren inte följt villkoren i tillståndet och att ledningen inte ligger på rätt djup eller rätt läge samtidigt som ledningsägaren anser att det är Trafikverkets underhållsentreprenör som orsakat skadan genom vårdslöshet.

En annan konsekvens av att förlägga ledning i vägkropp, det vill säga i innerslän, vägkant eller vägbana, är att det påverkar pågående garantiansvar i Trafikverkets entreprenadkontrakt. I Trafikverkets upphandlade entreprenadkontrakt påtar sig entreprenören ett garantiansvar under viss angiven tid, maximalt 10 år. Ett garantiåtagande innebär att det vid en skada på vägen är en presumtion för att det är entreprenören som ansvarar för felet. Det är då entreprenören ska visa att uppstått fel inte beror på dem. Om det inte finns något garantiåtagande är det Trafikverket som ska visa att skadan beror på ett fel i entreprenörens utförande, vilket blir betydligt svårare om Trafikverket låtit en annan än Trafikverkets entreprenör utföra åtgärder i vägkroppen. I de fall Trafikverket under garantitiden låter någon annan gräva i vägkroppen kommer entreprenörerna sannolikt göra gällande att de inte längre kan ansvara för att vägkroppen uppfyller deras kontraktsutförande, och därför upphör deras garantiansvar att gälla. En sådan invändning från entreprenörerna kan vara befogad, till exempel eftersom de olika materialen i vägkroppen blandas vid en grävning i vägkroppen. Det påverkar bland annat dräneringen och en försämrad dränering kan leda till att vatten blir stående i vägkroppen som sedan ger upphov till exempelvis tjälsprickor. Trafikverket kan i dagsläget inte uppskatta hur omfattande denna problematik kan komma att bli men Trafikverket kan i dessa fall komma att drabbas av ekonomisk skada.

Det finns också en risk för att förläggning av ledning i vägkant eller vägbanan i övrigt ger ökade skador i vägen, vilket kan bli en fara främst för motorcyklister och cyklister. Trafikverket är skyldig att betala ersättning till skadelidande i de fall Trafikverket kan anses ha agerat vårdslöst. Vid en skadehändelse som inträffat där ledningsarbete förekommit kan det bli svårt att fastställa orsaken till den skada i vägen som förorsakat skadehändelsen. Det finns alltså en risk att staten genom Trafikverket får svara för skadeståndsskyldighet som ledningsägaren egentligen borde svara för på grund av brister i utförande eller återställande i samband med ledningsförläggningen.

Som myndighet måste Trafikverket ta hänsyn till likabehandlingsprincipen innebärande att alla ledningsägare vid tillståndsprövning ska behandlas lika utifrån Trafikverkets fastställda kriterier för tillstånd. Trafikverket kan inte neka en ledningsägare att förlägga ledning i innerslän eller vägkant där en annan ledningsägare fått sådant tillstånd. Det är viktigt, ur ett samhällsekonomiskt perspektiv, att en påverkan på vägkroppen blir så liten som möjlig. För att undvika flera kapitalförstörande ingrepp i vägkroppen, kan ett alternativ vara att tillstånd att förlägga ledning i innerslän eller vägkant villkoras med att ledningsägaren ska möjliggöra andra ledningsägare tillträde till bredbandsinfrastrukturen. Trafikverket kommer att utreda om det i framtiden ska ställas sådana villkor.

3. Beskrivning av de statliga vägarna

Nedan följer en beskrivning av de statliga vägarnas omfattning, konstruktion med mera i syfte att ligga som grund för en förståelse för de konsekvensbeskrivningar som kommer längre fram i rapporten. Konstruktionen av de statliga vägarna varierar stort beroende på när de byggdes, vilket material som använts och på vilken mark vägarna byggts. Detta tillsammans är avgörande för vilka konsekvenser och kostnader det får vid förläggning av ledningar i vägområdet.

Vägnätet i Sverige består av statliga- och kommunala vägar, enskilda vägar med statsbidrag och enskilda vägar utan statsbidrag. Den största andelen är enskilda vägar utan statsbidrag där den större delen av dessa är skogsbilvägar. Trafikverket ansvarar för 98 000 km statlig väg och kommuner för 42 000 km. Det finns 74 000 km enskilda vägar med statsbidrag och resterande cirka 362 000 km är enskilda vägar utan statsbidrag. Av Trafikverkets vägar är 20 procent grusvägar, 2 procent är motorvägar och resterande 78 procent är belagda vägar.

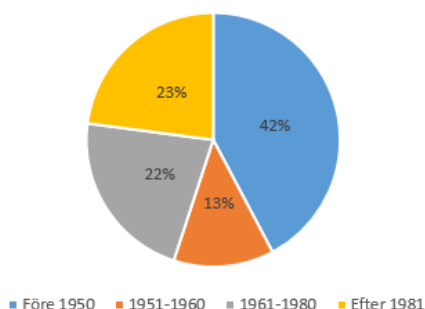
3.1. Historisk utveckling av det statliga vägnätet

Vägarna är byggda på olika sätt beroende på när och av vem de byggdes, samt på vilken trafik de byggdes för. En stor del av det statliga vägnätet förstatligades 1944. Innan dess fanns det olika väghållare i olika delar av landet vilket gjort att uppbyggnaden av vägar från tiden före 1944 varierar väldigt mycket. Många av dessa vägar har tidigare varit ko- eller hästvägar, som allteftersom har förstärkts och förbättrats i olika grad. Dessa vägar är mycket inhomogena i sin uppbyggnad och det saknas dokumentation på hur och var de förstärkts under åren.

Vägar som byggdes under 40 och 50 talet är något bättre uppbyggda med bättre material i de övre delarna och med något mer homogena lagertjocklekar. Från 60-talet och fram till mitten av 80-talet blev vägens uppbyggnad tydligare uppstyrd med olika anvisningsdokument. Detta gör att senare byggda vägar har en mer homogen materiallageruppbyggnad. Från mitten av 80-talet har ytterligare krav ställts på material i vägöverbyggnaden, vilket gör att dessa vägar har bättre hållbarhet och inte bryts ner lika fort. Eftersom de byggts av krossat material med större krav på sammansättning får materialet bättre hållfasthetsegenskaper och konstruktionen påverkas inte av vatten på samma sätt.

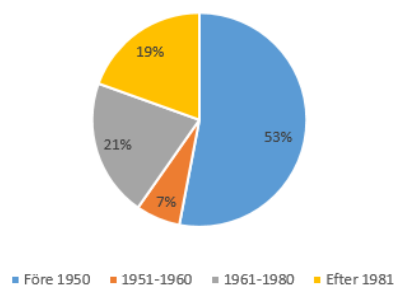
En stor del av de belagda landsbygdsvägarna är byggda före 1960. Andelen grusvägar byggda före 1950 är 85 Procent. Diagram nedan visar fördelningen på byggnadsår för belagda vägar. Figur 2 visar fördelningen för alla vägar, och figur 3 visar fördelningen enbart på det lågtrafikerade vägnätet på landsbygd, med en årsdygnstrafik (ÅDT) på mindre än 500 fordon per dygn.

Byggnadsperiod, fördelning i %
Alla belagda vägar



Figur 2 Byggnadsperiod belagda vägar

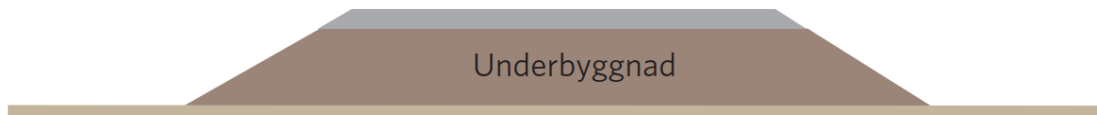
Byggnadsperiod, fördelning i %
Landsbygdsvägar Ådt <500



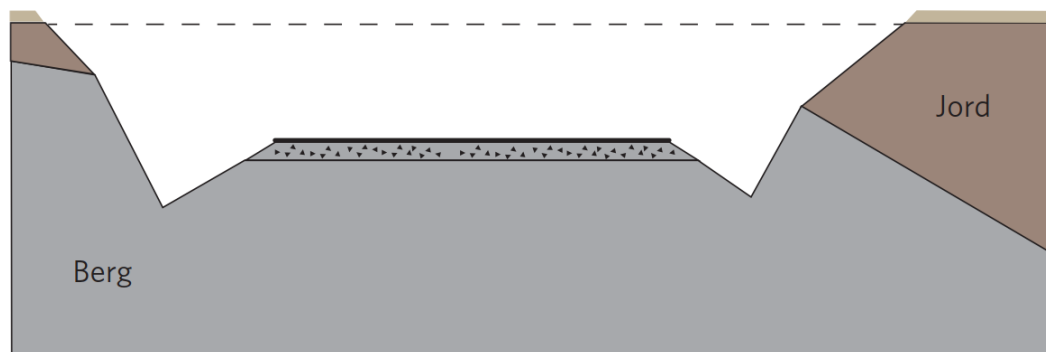
Figur 3 Byggnadsperiod lågtrafikerade landsbygdsvägar

3.2. Topografi och terräng

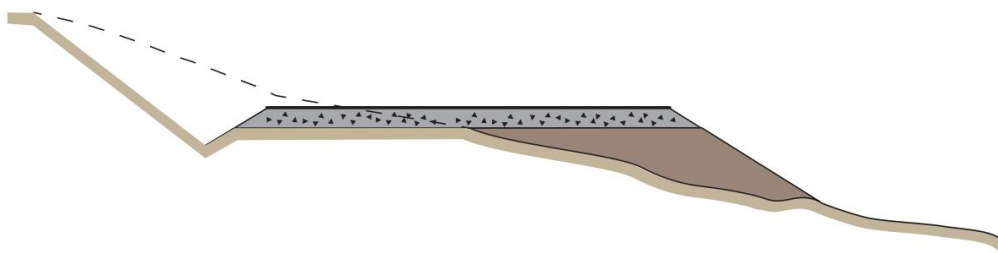
Vägens uppbyggnad beror på var den ligger i förhållande till omgivande mark och på vilken mark den byggs. Svackor i terrängen fylls upp (bankar) figur 4, höjder schaktas ur (skärningar), figur 5 och där vägen ligger på skrå är ena delen uppfylld och den andra är urschaktad, figur 6.



Figur 4 Bankuppfyllnad vid dalgångar



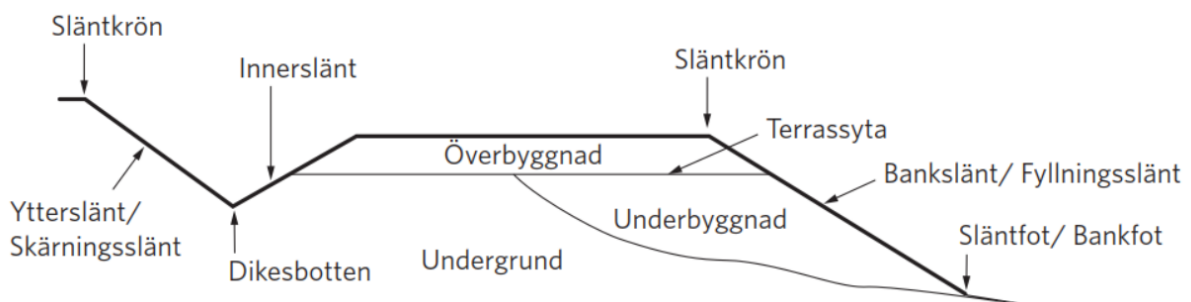
Figur 5 Schakt i berg och jord på höjder, skärning



Figur 6 Väg på skrå, bank på höger sida och skärning på den vänstra

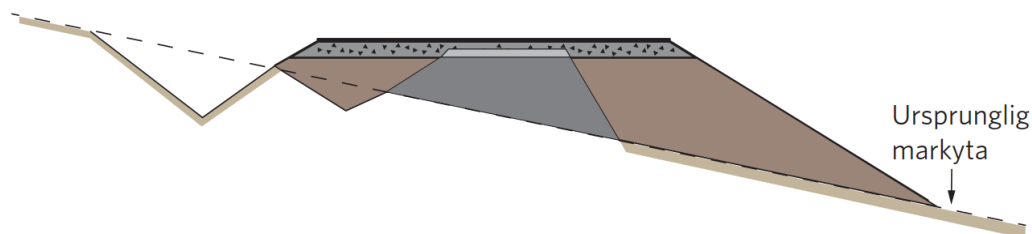
3.3. Väguppbyggnad och funktion

I figur 7 visas en principsektion för en modern vägs uppbyggnad i tvärled och en del av de begrepp som används för att beskriva dess komponenter.



Figur 7 Principsektion med definitioner och begrepp

På äldre vägar, som sedan rekonstruerats, varierar lagren och uppbyggnaden mycket jämfört med på nyare vägar. Det beror oftast på att den ursprungliga smala grusvägen har breddats och rätats ut, och därefter har den successivt förstärkts där behoven varit som störst. Ibland har bärigheten förbättrats på en längre sträcka. Då har större delen av överbyggnaden bytts ut och avvattningen har förbättrats på dessa sträckor. Figur 8 illustrerar hur en gammal smal grusväg byggts om med djupare dike och bredare väg. Figuren visar också hur inhomogen överbyggnaden och underbyggnaden kan vara.



Figur 8 Exempel på ombyggd smal grusväg

För att vägen ska uppfylla trafikanternas krav och få en acceptabel komfort behöver den konstrueras, byggas upp och underhållas på rätt sätt.

De faktorer som mest påverkar en vägs jämnhet, bärighet och stabilitet är:

- trafikbelastning - som beror på vägtyp, trafikmängd, andel dubbdäck, andel tung trafik samt trafikens sidolägesvariation.
- vägens ålder.
- överbyggnadens uppbyggnad med olika lagers tjocklek och materialegenskaper, samt hur dessa lager samverkar och är ihopbundna och packade.
- underbyggnadens och undergrundens bärförmåga som styrs av hur bra materialet packats, hur bra kornen samverkar och binds ihop och hur materialet påverkas av frost och vatten.
- över- och underbyggnadens vatteninnehåll och dess förmåga att dränera bort eller hålla kvar vatten.
- bank- och innerslänTERS lutning och materialegenskap, som påverkar vägkantens stabilitet.
- klimat- och temperatur - främst nederbörd, tjäle och värme.
- omfattningen av tjälskyddsåtgärder.
- underhållet.

Vägens totala överbyggnadstjocklek varierar stort längs en vägsträcka. En väg byggd på berg behöver endast en tunn överbyggnad. Om den byggs på lös jord, till exempel torv och lera, krävs en mycket tjockare överbyggnad. På de lösaste jordarna kan även stabilisering eller utskiftning av lösa jordlager i undergrund behövas för att få en tillräckligt stabil väg. Om undergrunden består av tjälfarligt material behövs tjälskyddsåtgärder, antingen med isolerande material som cellplast, bark eller leca, alternativt att överbyggnaden görs tillräckligt tjock så att kyla och frost under den kalla årstiden inte når ner till tjälfarlig jord. Tjälskyddsåtgärder gör att vägar får bättre bärighet och tål högre belastning i samband med tjällossningsperioder.

På en väg med hög tillåten hastighet dimensioneras vägen så att max 10 mm tjällyft får ske, medan det på en grusväg med låg hastighet accepteras tjällyft på 320 mm. Tjällyftning ger ojämnheter och kan lyfta asfaltlager så att de bryts sönder eller får sprickor. Där block eller sten finns inom djupet som tjälen tränger ner i, följer dessa med upp. De kommer dock oftast inte ned till samma nivå som den finkorniga jorden när tjälen tinar. Ett riktvärde är att blocken kommer upp med cirka 1 cm per år.

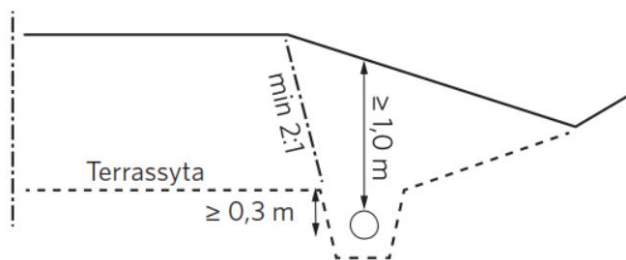
Block och sten uppfrysning som ger väldigt ojämn väg åtgärdas successivt genom att block och stenar plockas bort eller att sträckor med stora problem tjälisoleras.

Generellt har en väg som byggts på berg en total överbyggnad på 0,1-0,2 meter. Om det är grus i undergrunden räcker det oftast med cirka 0,6 meter, och på en mycket tjälfarlig jord kan det krävas mer än 2 meter för att få en jämn och bärig väg. Överbyggnadstjocklekarna varierar med vägens ålder och gällande byggnadsnorm.

Vägar avsedda för gång- och cykeltrafik är byggda med tunnare överbyggnadslager. Den dimensionerande belastningen är inte gång- och cykeltrafiken utan underhållsfordon. Ytan består av antingen asfalt eller grus.

3.4. Avvattning och dränering

Vägar byggs med diken för att leda ytvatten som rinner från vägyta och ytterslänter ner till lågpunkter i terrängen och för att förhindra att vatten tränger in i överbyggnaden och hålla den dränerad. Vid nybyggnad görs öppna diken eller dräneringsledningar på ett minsta djup av 0,3 m under terrass/överbyggnad. Äldre vägar med okänd överbyggnad ska ha minst 0,8 meter djupa diken när de förstärks. Figur 9 visar principen för hur dräneringsledningar vid nybyggnad får läggas, enligt "Trafikverkets tekniska krav för avvattning" TDOK 2014:0045.



Figur 9 Placering av dräneringsledning vid nybyggnad av väg

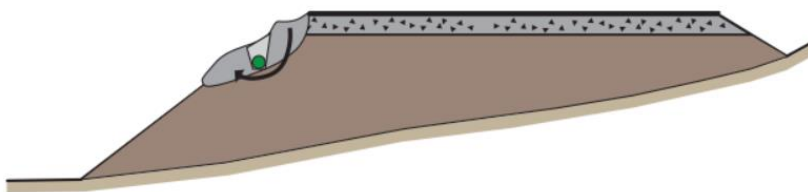
På de flesta ställen sker dränering genom öppna diken och när det inte finns plats på grund av till exempelvis bebyggelse nära vägen, anläggs täckta dräneringar antingen med dräneringsledningssystem eller med diken fyllda med grovt material som leder vattnet längs vägen. Vatten från diken och dräneringssystem leds ner till lågpunkter i terrängen där det släpps vidare genom vägen via trummor tvärs vägen till områden nedströms väganläggningen. Generellt korsas vägen av en trumma var 200-300:e meter. Vid öppna diken behövs sidotrummor längs vägen vid varje anslutande väg och fastighet, med undantag för högt belägna punkter. Sidotrummornas funktion är att se till att dikesvatten inte står kvar mot infarterna utan kan rinna vidare längs vägen.

Vägens yta lutas för att ytvatten inte ska kunna stanna kvar på vägen. Om vatten blir kvar på vägytan finns risk för vattenplaning, men också för att stillastående vatten, främst i lågpunkter, infiltrerar ner i vägöverbyggnaden och minskar vägens bärighet.

Slitlagret (asfalt eller grus) ska även vara så tätt att det inte kan föra ner vatten i vägkroppen, det vill säga till underliggande överbyggnads- och underbyggnadslager, så att bärigheten sätts ner. Vägöverbyggnadens övriga lager ska vara av material som är så dränerande att vatten inte kan bli stående i vägkroppen, utan det ska kunna dräneras ut till diken eller dräneringar. När en innerslänst blir tät stängs vatten in, vilket sätter ner vägens bärighet och slänten blir mer instabil. Bortledning och sänkning av grundvatten förbättrar en vägs bärighet och minskar tjälrelaterade skadeproblem. Vid förstärkning och förbättring av vägar med dålig bärighet förekommer betydligt djupare diken och dräneringar än 0,3 m under terrass.

3.5. Stabilitet och packning

Nya vägar byggs med dränerande och bra material och bank- och innerslänthlutningar är flackare än på äldre vägar. De är därför mer bäriga och stabila. Äldre vägar byggdes med branta slänthlutningar som är på gränsen till att vara instabila. Dessa slänter blir instabila om till exempel grövre material byts ut till löspackat, finkornigt material eller om det tillförs mer vatten till slänten. Exempelvis påverkas släntstabiliteten om en ledningsschakt görs i en innerslänt/bankslänt där det återfylls med bättre dränerande material än det material som banken är uppbyggd med, eller att det packas sämre material än det befintliga. Vid kraftiga regn- och snösmältningsperioder letar sig vatten ner i det mer dränerande materialet vilket kan skapa en "kanal". Detta vatten leds ner till lågpunkter längs vägen. Vid lågpunkter samlas vattnet och det mättar jorden så att bärigheten och hållfastheten sätts ner. Detta ger ras i slänter som kan påverka vägbanan och trafikant, se figur 10. Den lägre bärigheten kan också ge skador på vägbanan, se bild 2.



Figur 10 Risk för stabilitetsproblem vid ledningsschakt i brant innerslänt



Bild 2 Bärighetsbrist på grund av vattenkanal

Packningsarbetet och valet av packningsutrustning är viktigt vid uppbyggnad av en vägs samtliga lager för att de ska bli homogena och hållbara. Vid ingrepp i en väg är det alltid svårt att uppnå samma packning och hitta material som har samma egenskaper som omkringliggande material i vägen.

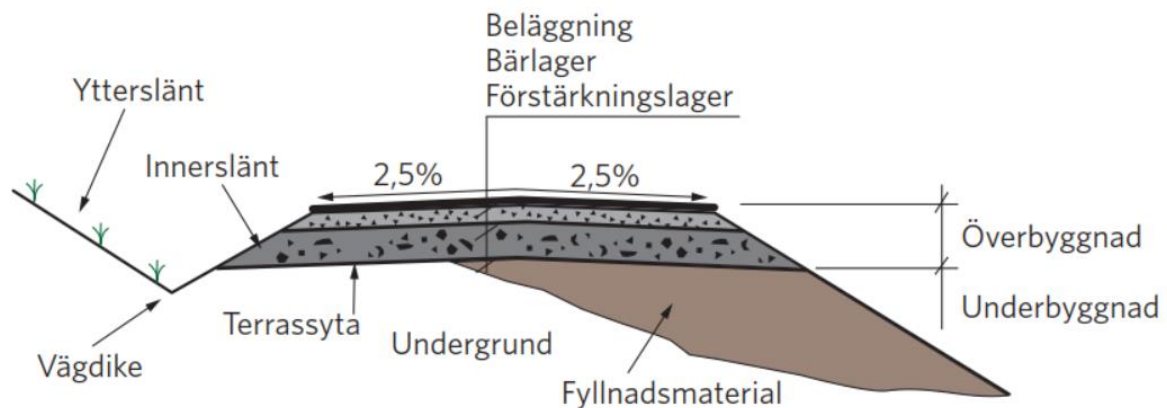
Ska man undvika ojämnheter vid återställning bör varje enskilt lager återställas med samma typ av material och packas så att det får samma egenskaper som det som ligger intill. Vid små schakter och återfyllnad med annat material och/eller sandlagertjocklekar än de lager som finns i befintlig väg intill, är det svårt att få till en motsvarande packningseffekt som trafiken gett på äldre vägar och som tunga packningsmaskiner åstadkommit vid nybyggande. Detta ger risk för ojämn sättning på grund av trafikbelastning och ojämna egenskaper i vägen. Dessa ojämnheter behöver justeras med asfaltlagning på belagda vägar efter några år.

En belagd väg har en fast yta som förhindrar att material från vägytan hamnar i diken och sidoområdet, till skillnad mot en grusväg. Grusvägens sammansättning och sättet att sköta den på gör att den förändras i sin form och ytuppbyggnad. Därför behöver den ständigt formas om och påföras nytt material. Omformningen sker genom hyvling, kantskärning, dikning och påförande av nytt material på ytan.

3.6. Belagda vägar

Den dominerande vägtypen är flexibel överbyggnad med asfaltbeläggning. Beläggning av betong förekommer enbart sporadiskt. Asfaltbeläggning består av bitumenbundet stenmaterial vilket ger en flexibel vägkonstruktion. Vägkonstruktionen är robust nog att motstå både stora trafiklaster, men är samtidigt flexibel nog att tåla klimatrelaterade belastningar som tjällyft, värme, kyla och nederbörd. Överst i en flexibel belagd vägöverbyggnad ligger ett eller flera lager asfaltbeläggning, så kallade bitumenbundna lager, följt av obundet bärlager, förstärkningslager och terrassyta enligt figur 11.

Generellt är materialens kvalitet och kostnad högst vid ytan, närmast trafiklasten, för att avta med djupet. Underliggande obundna material, undergrund och terrass är dock viktiga för att ge vägkroppen nödvändig stabilitet, bärighet, dränering och avvattning.



Figur 11 Exempel på belagd vägs konstruktion

3.6.1. Asfaltbeläggning

Asfaltbeläggning, även kallat bundna lager, omfattar de översta lagren i en flexibel överbyggnad. Asfaltbeläggningen delas in i slitlager, eventuellt bindlager och eventuellt asfaltgruslager, vilka fyller olika funktioner. Slitlagret ska framförallt vara tätt, jämnt och slitstarkt. Bindlagret, som är särskilt styvt och lastfördelande, används enbart på vägar med många tunga fordon. Asfaltgruslagret, även kallat bundet bärlager, är lastspriande och fördelar lasten till underliggande bärlager men gör även så att slitlagret ovanför inte dras isär. Generellt kännetecknas asfaltbeläggningen av förmågan att motstå både drag- och trycktöjningar, till skillnad från obundna lager som enbart motstår trycktöjningar.

Varmasfalt tillverkas genom blandning av krossat stenmaterial och bitumen vid cirka 160 °C på asfaltverk. Bitumen är den tyngsta petroleumfraktionen som utvinns av råolja. Efter tillverkning och transport läggs asfaltmassan ut med läggare och packas till en tät och jämn beläggning. Före utläggning på underliggande asfaltbeläggning utförs klistring för att säkerställa god vidhäftning mellan lagren. Fogskarvar mellan olika läggardrag ska om möjligt undvikas, eller placeras där de gör minst skada och utföras fackmannamässigt. På det lågtrafikerade vägnätet används mjukare bindemedel i halvvarma och kalla beläggningstyper. Dessa beläggningar har ofta längre livslängd och större flexibilitet, men bidrar i gengäld mindre till bärigheten. Hela byggprocessen omgärdas av ett flertal regelverk för tillverkning och utförande (Svensk byggtjänst, 2017).

3.6.2. Obundna lager

Vägoöverbyggnaden under asfaltbeläggningen består av obundna lager av krossat stenmaterial. Bärlagret är normalt av siktfraktion 0–32 mm eller 0–45 mm och ska utöver att dränera vägkroppen även jämna till underliggande förstärkningslager. Större stenar från förstärkningslager får inte finnas nära asfaltbeläggningen på grund av risk för tjällyftande stenar och ojämn bärighet. Förstärkningslagret är normalt av siktfraktion 0–90 mm eller 0–125 mm och ska framförallt ge vägkroppen tillräcklig bärighet genom att sprida trafiklasten mot terrass samt avvatta vägkroppen. Samtliga obundna lager packas noggrant genom ett flertal överfarter med vält för att uppnå hög styvhet som inte varierar vare sig i längs- eller tvärlängd enligt "Allmän material- och arbetsbeskrivning", AMA Anläggning (Svensk byggtjänst, 2017).

3.6.3. Underbyggnad och undergrund

Vägens överbyggnadslager dimensioneras utifrån jordens egenskaper i undergrund och underbyggnad. Jorden delas in i olika materialtyper och tjälfarlighetsklass, se tabeller 1 och 2 nedan hämtade från TRVK Väg⁷. Det finns även äldre klassificeringssystem av jords benämning och tjälfarlighetsklassificering.

Materialtyp	Bergtyp	Kulkvamsvärd σ_c	Halten av [vikts-%] x/y	Exempel på jordarter	Tjälfarlighetsklass
1	1	≤ 18	Finjor d 0,063/ 63 mm	Ler 0,002/ 0,063 mm	Organisk jord % / 63 mm
2	2	19-30	< 10	≤ 2	
3A	3	> 30	≤ 30	≤ 2	
3B			16-30	≤ 2	
4A			30-40	≤ 2	
4B *			> 40	> 40	≤ 2
5A *			> 40	≤ 40	≤ 2
5B				3-6	
6A				7-20	
6B				> 20	
7	Övriga material, Enligt särskild utredning				Restprodukter, återvunna material mm

* 4B och 5A underindelas, för bärhetsberäkning enligt Tabell 4.5-15

Tjälfarlighetsklass	Beskrivning	Exempel på jordarter
1	Icke tjällyftande jordarter Dessa kännetecknas av att tjällyftningen under tjältningsprocessen i regel är obetydlig. Klassen omfattar materialtyp 2 samt organiska jordarter med organisk halt $> 20\%$ (6B).	Gr, Sa, saGr, grSa, GrMn, Sa Mn, Pt
2	Något tjällyftande jordarter Dessa kännetecknas av att tjällyftningen under tjältningsprocessen är liten. Klassen omfattar materialtyp 3A och B.	siSa, siGr, siSa Mn, siGr Mn
3	Måttligt tjällyftande jordarter Dessa kännetecknas av att tjällyftningen under tjältningsprocessen är måttlig. Klassen omfattar materialtyp 4A och B samt 6A.	Cl, ClMn, siMn, siS
4	Mycket tjällyftande jordarter Dessa kännetecknas av att tjällyftningen under tjältningsprocessen är stor. Klassen omfattar materialtyp 5.	Si, clSi, siCl, SiMn

Tabell 1 Inledning av berg och jord i materialtyp

Tabell 2 Tjälfarlighetsklasser

Berggrunden är generellt sett fast och bra att bygga på. Främst i fjällvärlden finns finkorniga bergarter som kan vara något tjällyftande och som kan behöva dräneras bättre eller tjälskyddas. Sand, grus och grovkorniga moräner klassas som inte tjälfarligt material. Material där silt ingår (finkornig jord kornstorlek mellan 0,002–0,063 mm enligt SS-EN ISO 14688-1) kan vara alltifrån något till mycket tjällyftande. Silt som vattenmättas till exempel vid tjällossning har extremt låg bärhets. Lera, silt och organisk jord av dy och torv är lösa jordar som kräver tjockare överbyggnadslager för att en vägyta ska hålla. För att vägen ska uppfylla gällande stabilitetskrav behöver underbyggnadens slänt utformas med olika lutning beroende på vilket material man använder vid uppbyggnad. En underbyggnad med sprängsten kan göras med brant slänt (1:1,5), medan en underbyggnad med finkornig jord kan behöva göras i lutning 1:3 eller flackare.

3.6.4. Skadetyper

Det finns ett stort antal skadetyper som uppstår i belagda vägar, varav de flesta finns förtecknade i handboken Bära eller brista (Svenska kommunförbundet, 2003). Gemensamt för dem är att de normalt uppkommer gradvis över tid snarare än genom hastigt brott. Många typer av skador i vägkroppen orsakas av brister i djupt liggande lager som inte är synliga på ytan. Vägkroppen är en sammansatt helhet vars funktion är större än summan av dess komponenter. Vissa skadetyper ökar tillväxten av andra, vilket i sin tur påverkar den ursprungliga skadetyper. Med andra ord kan en ny skada på en annars välfungerande väg orsaka en spiral av olika skador.

Flertalet av skadetyperna är trafikrelaterade medan samtliga är relaterade till bristande utformning, material, dålig avvattning/dränering eller utförande. Generellt är det omöjligt eller mycket svårt att fullt ut återställa vägens skick efter ett stort ingrepp. Förläggning av ledningar i eller nära vägkroppen riskerar att orsaka eller öka takten för följande skadetyper och företeelser som leder till skada:

⁷ TRVK Väg tabeller 4.3.1. och 4.3.2.

1. **Otillräcklig ytvattenavledning** innebär att fritt vatten blir stående på vägytan för att så småningom sippra ned genom sprickor, vilket försvagar vägkroppen under beläggningen. Orsaken är sprickor, ojämn vägyta och otillräckligt tvärfall.
2. **Bristfällig dränering** innebär att vatten inte leds bort utan förblir stående i vägkroppen, vilket gör att vägkroppen försvagas.
3. **Skador vid lagningar** uppstår vid lagningar som utförts efter ingrepp i vägen. Orsaken kan vara utförandefel vid fogning, bristande återfyllning och packning eller felaktiga materialval
4. **Spårbildning** är tvärgående ojämnheter som kan orsakas av för tunna materiallager och bristande materialkvalitet.
5. **Sprickbildning i hjulspår** uppstår av horisontella dragtöjningar i beläggningens underkant. Orsaken är för tunna materiallager och bristande materialegenskaper.
6. **Krackelering** är en serie av sammanbundna sprickor. Det är en vidareutveckling av sprickbildning i hjulspår med liknande orsaker.
7. **Tvärgående sprickor** uppträder över hela vägens bredd och orsakas framförallt av temperaturväxlingar eller inhomogeniteter, till exempel tvärgående trummor.
8. **Tjälspäckor** är längsgående sprickor som orsakas av att tjällyftande material under och i vägkroppen fryser och expanderar. Tjälen lyfter framförallt vägmitt medan vägkant utan stöd bryts av genom gravitation.
9. **Fogsprickor** är orsakade av brister vid beläggningsarbete eller senare tillkommande fogning efter ingrepp i vägen.
10. **Kantsprickor** är längsgående sprickor som löper 0,2–0,5 m från beläggningsskanten och orsakas bland annat av bristande sidostöd och tjällossning.
11. **Reflexionssprickor** är sprickor orsakade av att underliggande lager rör sig extra mycket längs med exempelvis en gammal fog, en spricka eller gräns mellan lager byggda med olika egenskaper.
12. **Ojämnheter** i vägens längd- eller tvärriktning orsakas av bland annat ojämna tjällyft eller sättningar. Kan även orsakas av uppfrysande stenblock.
13. **Kantdeformation**, även kallat kanthäng, uppträder på mindre vägar och orsakas av otillräcklig bärighet eller bristande dränering av vägkroppen.
14. **Blödande beläggning** innebär friktionsproblem relaterat till övermättnad av bitumen på vägytan. Kan uppstå av felaktigt utförd ytbehandling.
15. **Stensläpp** innebär att beläggningens ytliga stenar lossnar av en mängd orsaker och är vanligast förekommande på ytbeläggningar.
16. **Slaghål**, även kallat potthål, är en lokal skada eller defekt som kan ha flera orsaker, bland annat krackelering, separation, dålig vidhäftning och bristande dränering.
17. **Tjällyftande stenar eller yt- och jordblock** skapar ojämnheter i vägyta och ger även ojämn bärighet.

3.6.5. Underhåll

Belagda vägar behöver underhållas med jämna mellanrum, och slitlagret behöver bytas eller läggas på nytt. För att förlänga livslängden och inte byta hela slitlagret görs ibland enbart en försegling med emulsionslösning för att återfå en tät yta och få en bättre bindning av lagret. Vägar åldras och de sämre byggda vägarna tappar till slut sin bärförmåga, och då krävs en rekonstruktion av vägen. Endera byts överbyggnadslager ut och ersätts med nytt bra material eller så förbättras befintligt material genom att man fräser och blandar ihop befintligt material med ett nytt grövre material, så att det får rätt blandning och bättre egenskaper. Sedan läggs ett nytt slitlager.

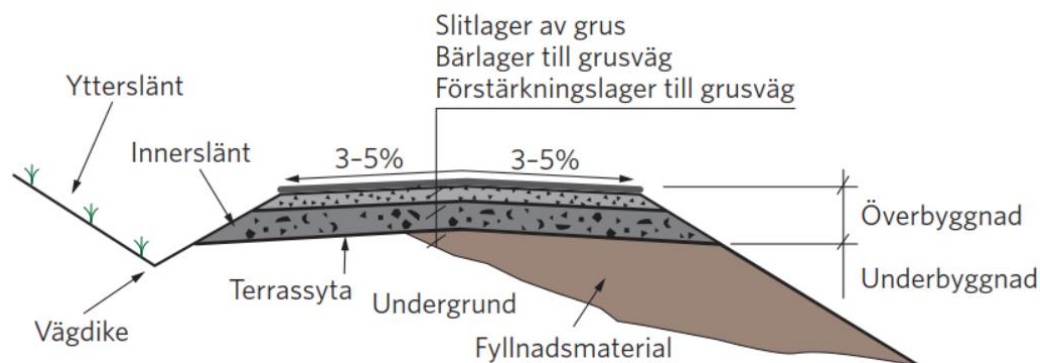
Vid underhållsåtgärder och större rekonstruktion ses avvattningen över genom att diken rensas och vid behov fördjupas, trummor rensas och byts vid behov både tvärs och längs. Om det finns innerslänter som med åren blivit tätade rensas de för att överbyggnaden ska vara dränerad. Fräsdjupet varierar beroende på behov och kan vara 0,1–0,4 m.

3.7. Grusvägar

Grusvägens underbyggnad och undergrund, vid nyanläggning, byggs upp och har samma materialegenskaper som beskrivs i kapitel 3.6.3 ovan.

Det finns betydligt färre grusvägar som byggts på senare år vilket innebär att det är ett fåtal grusvägar som har en homogen lageruppbyggnad. Detta är på grund av att vägen växt fram genom åren samt förstärkts och förbättrats allt eftersom. De mest homogena lagren i de flesta äldre grusvägarna är därför slitlagret och bärlagret medan förstärkningslager, skyddslager och underbyggnad inte går att särskilja.

Nyare grusvägar byggs upp med förstärkningslager som överlagras av ett bärlager. På bärlagret görs sedan ytan med grusslitlagermaterial. Skyddslager förekommer ibland för att begränsa tjällyftning. Bär- och förstärkningslager i en grusväg skiljer sig åt mot samma typ av lager i en belagd väg.



Figur 12 Exempel på grusvägskonstruktion

De innehåller en större andel finmaterial och de största stenarna är något mindre. Deras sammansättning gör att vägkroppen binds ihop bättre och får rätt fukthalt.

När en grusväg torkar och halten av dammbindemedel är låg, börjar den damma och löst grus hamnar på vägytan. En grusväg dammbinds genom att saltlösning tillsätts, samtidigt som vägbanan hyvlas om och vattnas. Detta görs för att återställa dess egenskaper. Material försvinner allteftersom och hamnar i dike och vägkant. Vägen behöver därför kantskäras, material behöver dras in i vägen, och nytt slitlager behöver påföras med 3–10 års intervall.



Figur 13 Indragning av material från slänt till vägbana

Trafiken på en grusväg mal ner de större gruskornen och den sprätter bort grus till sidan av vägen. Kvar blir ett mer sandigt material som gör att vägen blir som en tvättbräda (korrugerad). Ojämn uppfrysning orsakad av tjäle, exempelvis block- och stenuppfrysning åtgärdas med bättre avvattning, bättre tjälskyddsåtgärder eller att sten och block plockas upp så fort de kommer upp i ytan. Block och sten gör att det inte går att hyvla och omforma vägen.

Ett dimensioneringskriterium för en ny grusväg är att underbyggnad/terrass inte ska utsättas för stor töjning och belastning från trafiklasten. En nybyggd grusväg får lyfta 240 mm på grund av

tjäluppfrysning och vid bärighetsförbättring får den lyfta 320 mm. Detta kriterium förutsätter att lyften sker jämnt över hela vägbanan. Normalt ska slitlagret vara minst 5 cm tjockt. Bärlagret är 10–15 cm och förstärknings- och skyddslagret varierar i tjocklek beroende på undergrunds- och underbyggnadsmaterialets tjälfarlighet och i vilken klimatzon vägen finns.

3.7.1. Skadetyper

En grusvägs skador är enklare att reparera än skador på en belagd väg. Ingrepp i vägkroppen sker mycket mer frekvent på grusvägar än på belagda vägar. Vägytan justeras genom hyvling, kantskärning, bortgrävning av uppfrysande stenar, lagning av hål samt trumbyten. Det gör att skadebilden inte blir lika synlig på ytan som på en belagd väg.

Skador som uppkommer är:

1. **Bärighetsskador** med djupa spår som följd som även ger ett mer inhomogent överbyggnadslager. **Igenväxta och fyllda diken** – dålig dränering. **Potthål och korrugering** som orsakas av dålig ytavvattning, överbyggnadsmaterialets sammansättning och förändrade egenskaper på grund av grussprätt och finmaterial som dammar bort.



Bild 3 Potthål



Bild 4 Korrugering

2. **Sten- och blockuppträngning.** Dessa kan oftast inte ses förrän de kommer upp på ytan på grund av att vägen hyvlas jämn med frekventa mellanrum. **Löst grus** på ytan som ger en trafikfarlig väg **Damm** som försämrar sikt och förstör grusslitlagrets egenskap samt påverkar närboendemiljön. **Spårbildning** är tvärgående ojämnheter som kan orsakas av för tunna materiallager, bristande materialkvalitet eller ytuppmjukning.



Bild 5 Löst grus



Bild 6 Damm

3. **Kantsprickor** är längsgående sprickor som löper 0,2–0,5 m från väggkant och orsakas bland annat av bristande sidostöd eller ojämna tjällyft.
4. **Ojämheter** i vägens längd- eller tvärriktning orsakas av bland annat ojämna tjällyft eller sättningar, bristande materialkvalitet. Kan även orsakas av uppfrysande stenblock.
5. **Kantdeformation** orsakas av otillräcklig bärighet, för branta bank- och innerslänter, vägdiken som växt igen och vatten i vägkroppen som inte dränerats ut.

6. **Erosion på vägen som orsakas av otillräcklig ytvattenavledning.** Rännilar bildas när vatten leds längs vägen i stället för i diken vid kraftiga regn. Det är ofta orsakat av att tvärfallet är otillräckligt, att vägdiken växer igen och vatten stannar kvar på ytan och att växtlighet och finmaterial samlas i vägkant och blir en vall så att vatten inte kan rinna av vägen.
7. **Tjällyftande stenar eller yt- och jordblock** skapar ojämnheter i vägyta och ger även ojämn bärighet.
8. **Berg i dagen** medför skillnader i längsled för bärighet, sättningar och tjällyft.

3.7.2. Underhåll

För underhåll av grusvägarna finns ett kravdokument, "Bedömning av grusvägslag TDOK 2014:0135". Dokumentet används för tillståndsbedömning och verifiering av att upphandlade driftentreprenörer sköter sitt åtagande. Tillståndsbedömning görs i fyra klasser där följande delmoment kontrolleras och klassas:

1. tvärfall och vägkanter: tillräcklig tvärlutning på vägbana och inga upphöjda vägkanter som gör att vatten stannar på väg.
2. ojämnheter, potthål och korrugering
3. förekomst av löst grus
4. damm

Grusvägar hyvlas och dammbinds årligen. Hyvling görs för att blanda ihop materialet, få bort håligheter eller ojämnheter och återfå rätt lutning på vägytan så att vatten inte blir stående i vägen och hamnar i vägkroppen. Dammbindning görs för att binda ihop slitlagermaterial och för att undvika att det separeras och blir löst grus, eller så att sikten försämras och närboende får obehag av damm från vägen samt blir en trafikfara.

Med en variation på 3–10 år kantskärs vägen, avvattningen ses över och nytt slitlager påförs där det behövs. Sämre byggda grusvägar "jäser ut" med åren och blir bredare. Diken slamar och växer igen vilket gör att de måste rensas och återställas till ursprungligt djup. Trummors in- och utlopp måste rensas, och trummorna behöver bytas med jämna mellanrum eftersom deras livslängd är begränsad. Trummorna kan till exempel ha rostat ut eller särat på sig så att de inte längre fungerar som avsett, och då finns risk för att vägen kan spolats bort eller deformeras. Konsekvensen blir att man gräver i vägområdet för att fördjupa diken till tidigare djup. Samtidigt justeras både ytter- och innerslänter tillbaka till ursprunglig bredd. Djupfräsning med inblandning av nytt material görs för att förbättra de översta lagren. Det innebär att förläggning av ledningar måste utföras med väl vald placering och på tillräckligt djup.

3.8. Övriga komponenter som kan finnas i och under vägöverbyggnaden

3.8.1. Geotextiler

Vid nybyggnad krävs materialskiljande lager mellan jordar med olika fraktioner som kan blandas ihop så att deras egenskaper förändras. Antingen utförs det med jord som blandats till och fungerar som filtrering så att lager med finfraktioner inte kan komma in i lager med grövre jord. Ett alternativ är att lägga geotextil mellan lagren. Ibland benämns det som markduk eller fiberduk. Vid förbättringsåtgärder och upprustning av äldre vägar har geotextiler ofta byggts in i vägöverbyggnaden där man haft bärighetsproblem eller vill förhindra att utlagt nytt material ska blandas ihop med äldre finkornigt material och snabbare brytas ner. Geotextilen ökar bärighet och behåller homogeniteten och skillnaderna mellan lagren. Finkornig jord pumpas lätt upp i grövre material vilket förstör de nya lagrens egenskaper och förkortar vägens livslängd. På grusvägar där enklare förstärkningsåtgärder

gjorts ligger geotextilen oftast 10–15 cm under vägytan medan den kan ligga 0,5–1 m ner om den lagts i samband med en större rekonstruktion. I Trafikverkets databas och arkiv saknas det uppgifter om var dessa lagts vilket gör att den kan förekomma på många ställen.

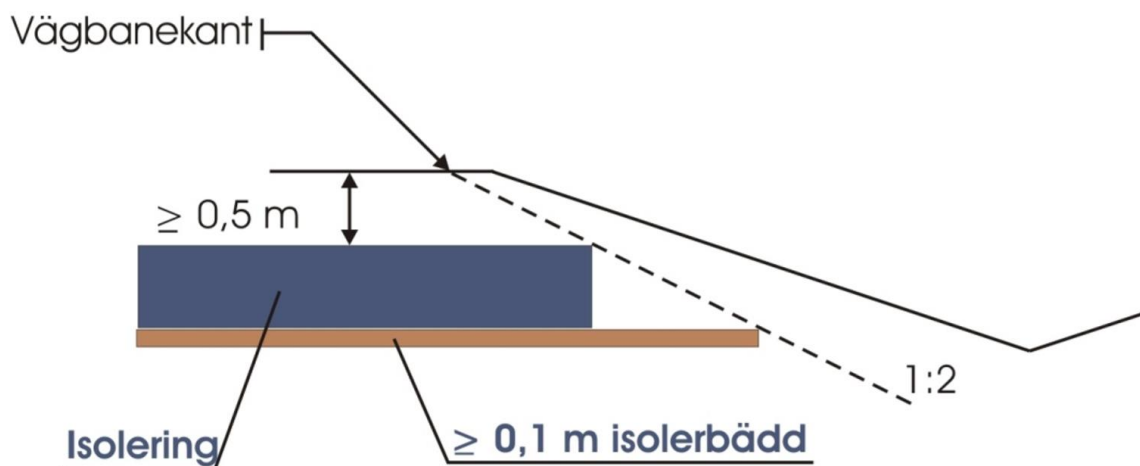
Om markduk skadas eller rivs bort på delar av vägen bibehålls inte den avsedda funktionen och ojämnheter uppstår och lagrens homogenitet förstörs så att lokala bärighetskador och tjälskador kan uppstå i vägen. Vid schakt med skopa slits större ytor upp, eftersom geotextilen hänger ihop. Men vid smal fräsning påverkas mindre ytor, vilket ger mindre inverkan på skadebilden.

3.8.2. Stenkolstjära

I äldre vägar asfalterade före 1973 finns risk för förekomst av stenkolstjära i asfaltens bindemedel. Stenkolstjäran innehåller polycykliska aromatiska kolväten (PAH) som är cancerframkallande. Om asfalt som innehåller PAH flyttas från platsen, räknas den som farligt avfall som förutsätter korrekt miljöhantering och deponi, vilket är kostnadsdrivande.

3.8.3. Tjälskyddsåtgärder i befintliga vägar

Tjälskyddsåtgärder finns utförda längs vägarna där ojämnheter orsakade av tjällyft behövt jämnas ut. Åtgärder som gjorts är utskiftning, tjälisolering och blockrensning av terrass. Vid utskiftning har tjälfarligt material bytts ut och ersatts med material som inte är tjälfarligt. Tjälisolering före 70–80-talet utfördes oftast med bark eller flis. Därefter är cellplast det vanligaste materialet. Läggningsdjupet är idag minst 0,5 m under vägyta på grund av risk för lokal frosthalka. Problemet uppmärksammades eftersom man tidigare lade isoleringsmaterialet närmare vägytan. Figur 14 visar krav på var frostisolering ska läggas i djup och i förhållande till vägbanekant enligt TRVK Väg (Trafikverket, 2011).



Figur 14 Krav på placering av tjälskyddsisolering enligt TRVK Väg

Om isoleringslager skadas uppstår ojämna tjäluppfrysningar. Det är endast på nyare byggda vägar som det kan finnas uppgift om vilka sträckor som utförts med tjälisolering.

3.8.4. Armeringsnät

Det finns sträckor där armering utförts i vägöverbyggnad och innerslänter, som förstärkning mot tjälspäckor, för att stabilisera slänter mot ras och skred och för att få högre bärighet på lösmarker, till exempel torvmossar. Armeringsnäten kan vara av olika sorts plast, stål eller glasfiber. Djup och läggningssätt varierar beroende på syfte och funktion. Om näten skadas förstörs vägens konstruktion. Mest förekommande är nät som byggts in i överbyggnadslager och innerslänter. De är oftast överfyllda så det går inte se var de finns, och databaserna saknar dokumentation om var dessa sträckor finns. Det finns även sträckor där armeringen har byggts in djupare ner i undergrunden.

3.8.5. Grundvattenskydd

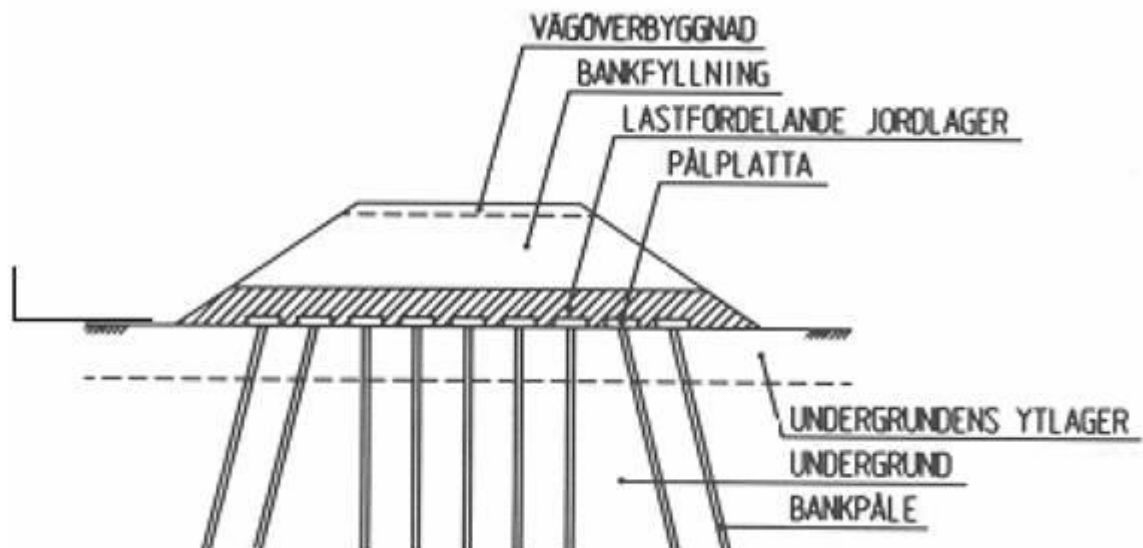
Där vägar går över viktiga vattentäkter kan skyddsåtgärder med täta gummidukar ha gjorts för att fördröja och samla upp så att förorenande ämnen från olyckor med farligt gods inte kan tränga ner och förstöra vattentäkten. Funktionen förstörs helt om dessa dukar skadas. De är installerade under både vägkropp och diken och går in i ytterslätten. På dessa sträckor tillåts ingen grävning.

3.8.6. Ris- och rustbäddar

Äldre vägar som går över lösa mossmarker har ofta förstärkts med ris- eller rustbäddar som lagts innan överbyggnaden påförts. Djupet till dessa varierar och beror helt på vilka egenskaper torvmossen har och hur djupt de sjunkit ner sedan vägen byggdes. Risken är stor att dessa lager påträffas om schakt eller fräsning görs i innerslänter.

3.8.7. Andra geotekniska förstärkningsmetoder på lösmark

Påldäck, bankpålning och kalkcementpelarförstärkningar finns utförda på lösmarksområden där vägbankens last inte kan bäras upp av naturlig undergrund. Det förekommer främst i områden med lös lera och gytta. I figur 15 framgår var pålar och pålplattor kan vara placerade. I princip görs även kalkcementpelarförstärkning på samma bredd som visas i figur för bankpålning.



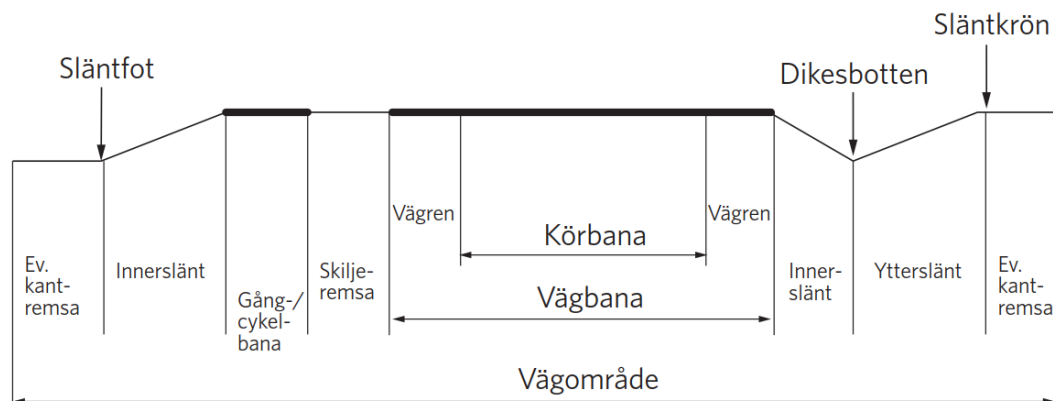
Figur 15 Principsektion på bankpålning under väg

Dessa konstruktioner får inte skadas. De som är byggda på senare tid finns dokumenterade, men det är svårt att få fram uppgifter om var äldre konstruktioner finns och hur de har utförts.

3.9. Sidoområde

Sidoområdet, som utgörs av vägområdet utanför vägbanan, omfattar kantremsa, yttersläntr, släntrfot, dikesbotten, innersläntr och stödremsa. Sidoområdet fyller flera viktiga funktioner såsom ökad trafiksäkerhet, sidostöd, avvattnings- och dränering, samt fastläggningsförmåga. Kantremsa, yttersläntr, släntrfot och del av innersläntr består antingen av ursprunglig mark eller massor som schaktats i närområdet. Innersläntr kan ha en beklädnad av jord som möjliggör växtetablering och dränering samt de överbyggnadsmaterial som utgör resterande del av vägen. Med tanke på sidoområdets funktion, främst trafiksäkerhet, gestaltning och dränering, har det utformats så att till exempel

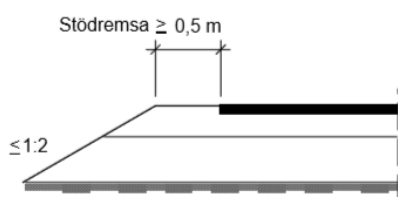
uppstickande berg och block jämnats av och täckts med adekvat jordmån. I sidoområdet placeras vägskyltar, kantstolpar och räckesavlutningar vilka kan skada ledningar som är lagda inom detta område.



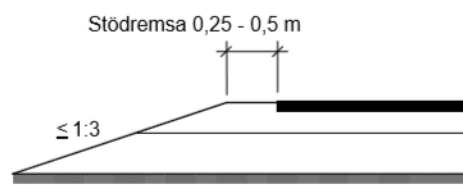
Figur 16 Vägområde/sidoområde

För att vägkanten ska tåla trafikbelastning finns det två nybyggnadskrav: dels att det ska finnas en stödremsa utanför belagd väg, dels att slänten ska vara tillräckligt flack. Se exempel på krav från TRV⁸ vägs figurer 17 och figur 18 nedan⁸. En bredare stödremsa utanför asfaltkant gör att en brantare slänthlutning accepteras.

Det ställs också särskilda packningskrav på slänten för att få tillräckligt sidostöd när trafiken belastar vägkanten.



Figur 17 Slänthlutning vid stödremsa > 0,5 m



Figur 18 Slänthlutning vid stödremsa < 0,5 m

3.10. Allmänt om underhåll

För att det ska vara möjligt att ploga bort snö på vägar sätts snöstörlar upp i vägkant, så att man ser var vägen går vid snöfall. Detta görs varje höst inför kommande vinter och de tas bort på våren. Snöstörlar sätts upp var 60:e meter med ett avstånd på max 0,3 m från vägkant. Sättningsdjupet kan variera mellan 0,2 och 0,4 m. Ibland behöver räcken, trummor och vägskyltar kompletteras, bytas ut eller sättas om och repareras. Trummor behöver renas och spolats om de sedimenterat igen, och erosionsskydd behöver kompletteras där det eroderat i både ytter- och innerslänter. Igenväxta och tätade innerslänter behöver öppnas upp och diken rensas för att återfå dräneringsförmågan.

Slyröjning görs varje år och annan växtlighet kan ibland behöva tas bort. Sand som lagt sig längs vägkanten efter sandning behöver också schaktas bort. Där ytterslänter har erosionskänsligt material eller där dikeslutningen är för liten, lagras jordmaterial så att diken och trummor slammar igen. Detta kräver rensning och schakt med jämna mellanrum för att bibehålla dräneringsförmågan och inte få in vatten i vägöverbyggnaden. Ibland behöver även slänterna och främst truminlopp och utlopp

⁸ TRV^k Väg figurer 6.1.1 och 6.1.2

erosionsskyddas och rensas för att det inte ska bli skador på vägen. För att få plats med nytt erosionsskyddande material krävs bortschaktning av befintligt material.

3.11. Skillnader mellan statliga vägar och kommunala gator

Statliga och kommunala vägar skiljer sig åt när det gäller befintliga installationer och vilka underhållskostnader som accepteras. Kommunerna är främst väghållare i tätorter och kommunala gator har ofta redan en mängd ledningar för el, telefoni, vatten, avlopp och dagvatten eftersom det saknas alternativ placering annat än genom privata byggnader. Ledningarna underhålls, grävs av och byts relativt ofta, vilket medför frekventa ingrepp i vägkonstruktionen, följt av lagningar och ökat underhåll. Därför innebär förläggning av bredbandsfiber i kommunala gator ingen väsentlig skillnad mot tidigare, utan medför snarare ett gradvis ökande underhållsproblem. Till skillnad från kommunala gator har statliga vägar normalt inga ledningar utöver de som krävs för vägen, exempelvis trummor, i väggroppen. Det beror dels på att det inte har funnits något behov, dels på att väghållaren Trafikverket vill undvika förhöjda underhållskostnader.

För att tillgodose såväl trafikantens som samhällets intressen krävs att vägtillståndet hålls på en lämplig nivå. För att trafikanterna skall kunna färdas säkert på vägen med avsedd hastighet, krävs en jämn vägyta med tillfredsställande friktion (trafiksäker framkomlighet). God jämnhet behövs även för att snöröjning ska kunna utföras effektivt. På vägar med mycket trafik är det samhällsekonomiskt lönsamt att ha högre krav. Vägen bör också vara långsiktigt hållbar för att den ska kunna användas även av framtida trafikanter till en rimlig kostnad (beständighet).

Standarden för förebyggande underhåll av belagda vägar beskriver det vägtillstånd vid vilket underhållsåtgärder *bör* sättas in. Standarden innefattar både funktionellt tillstånd, som är viktigt för dagens trafikanter, och tekniskt tillstånd, som är viktigt för vägens beständighet och därmed för framtida trafikanter. Det sätts också krav på vägtillståndet efter belägningsåtgärd i TRVKB 10 Bitumenbundna lager. För mer akuta åtgärder (exempelvis potthål och sprickor) anges kraven i Standardbeskrivning basunderhåll väg.

4. Analys av alternativa förläggningsplatser inom vägområdet

Trafikverket ska senast 15 november, 2018:

- *Analysera, bedöma och föreslå var inom vägområdet anläggning av bredband kan ske om ytterslänthet och slänthet inte kan användas.*
- *Identifiera risker som kan uppkomma vid anläggning av bredband i olika delar av vägområdet och användning av alternativa anläggningstekniker samt föreslå riskreducerande åtgärder.*

4.1. Summering av alternativa förläggningsplatser

Trafikverket har analyserat, bedömt och kommit fram till en ändrad inriktning för förläggning av ledning i vägområdet i de fall ytterslänthet, slänthet eller kantrensa saknas. Syftet är att gynna bredbandsutbyggnaden för att bidra till regeringens bredbandsmål inom ramen för Trafikverkets väghållaransvar och en långsiktigt hållbar förvaltning av vägkapitalet.

Inom vägområdet finns ett flertal förläggningsplatser vilka alla dessvärre har större eller mindre negativ påverkan på vägkroppen, dess funktion och därmed kommande underhållskostnader. Generellt är påverkan på vägen mindre ju längre ifrån vägen ledningen placeras och därmed minimeras kommande underhållskostnader för Trafikverket. Placering långt ifrån vägen är därmed i sig en riskreducerande åtgärd ur Trafikverkets perspektiv. Placering långt ifrån vägen är även en riskreducerande åtgärd för ledningsägaren, då risker för att kabeln skadas i samband med väghållarens underhålls- eller rekonstruktionsåtgärder ökar ju närmare vägkant kabeln förläggs, se kapitel 3.10. Även ledningsägarens underhållskostnader ökar ju närmare vägkant ledningen förläggs, se kapitel 2.3.

Generellt bör ledningar därmed placeras så långt ifrån vägkroppen som möjligt, det vill säga i ytterslänthet, slänthet eller kantrensa. I de fall dessa saknas kommer Trafikverket att ändra inriktning och bevilja förläggning av fiber även i andra placeringar i vägområdet. För samtliga placeringar förutsätts att riskreducerande åtgärder har vidtagits i form av val av lämpliga metoder för förläggning och återställning. Möjliga placeringar är i prioriteringsordning:

1. Om kantrensa, ytterslänthet eller slänthet finns inom vägområdet, ska dessa användas. Fyllnadshöjden ska vara minst 550 mm under marknivå, räknat från ledningens högst belägna del. Detta ger bäst skydd för både väg och ledning.
2. Vid förläggning i dikesbotten ska fyllnadshöjden vara minst 550 mm under rensad dikesbotten, räknat från ledningens högst belägna del. Detta skyddar ledning mot underhållsåtgärder i dikesbotten, exempelvis dikesrensning.
3. Vid förläggning mitt i gång- eller cykelväg ska fyllnadsdjupet vara minst 300 mm. Gång- och cykelvägar har mycket lägre trafiklast och bärighetskrav än landsväg.
4. Vid förläggning i flack innerslänthet, får slänthet under en slänthet på 1:2 från slänthet, inte påverkas för att vägens bärighet ska bibehållas. Om provtaget slänthetmaterialet är mycket grovt kan opåverkat slänthetmaterials lutning uppgå till 1:1. Ledningsfri zon på 0,75 m från innerslänthetkrön behöver upprätthållas för att undvika konflikt med räcken, skyltar och snöstötar.

5. Vid förläggning på andra platser i vägområdet behövs samråd med Trafikverket utifrån de specifika förutsättningarna som gäller för den platsen. Ansökan sker enligt process för alternativ placering enligt kapitel 8.4

Avgörande faktorer är kombinationen av förläggningsplats, förläggningsmetod, vägområdets geometri och topografi, vägens uppbyggnad samt trafikanternas behov. När en lämplig kombination väljs, förbättras möjligheten till återställning av vägområdet.

I följande avsnitt beskrivs bakgrunden till vår slutsats avseende alternativ placering i vägområdet.

4.2. Samband mellan bristande funktion och konsekvenser samt målkonflikter

Trafikverket löser sin uppgift för att tillgodose de transportpolitiska målen genom att upprätthålla funktionen på vägnätet och genom att ta hänsyn till miljö och säkerhet. Konkret genomförs detta genom olika styrmedel med bland annat krav på vägars funktion och tekniska tillstånd. Riktlinjer och regelverk styr längsgående och tvärgående ojämnheter, kantdjup, friktion och förekomst av lokala skador. Krav och riktlinjer är formulerade på ett sådant sätt att de transportpolitiska målen balanseras till en rimlig kostnad. Exempel på de styrmedel som reglerar väghållning och dess åtgärder är:

- föreskrifter som styr bärformåga och säkerhet hos vägar (Vägverket, 2009).
- underhållsstandard belagd väg (Trafikverket, 2012) – riktlinjer för vilka ojämnheter som accepteras på vägnätet.
- Standardbeskrivning för Basunderhåll Väg (SBV, Trafikverket, 2014) – reglerar hur vägar sköts, till exempel snöröjning, halkbekämpning, och lagning av akuta brister.
- Vägars och gators utformning (VGU) – reglerar hur vägar utformas vid nybyggnad (Trafikverket, 2015).
- tekniska regelverk med kravdokument och AMA Anläggning – reglerar hur åtgärder utförs och verifieras.

För att följa upp funktionen på vägnätet genomförs regelbundna mätningar på vägnätet där data lagras och kan presenteras i system som NVDB, PMSv3 och Orbit. Dessutom inspekteras vägarna regelbundet.

Förläggning av ledningar i vägområdet kan påverka förmågan att bidra till de transportpolitiska målen på minst tre sätt:

- genom direkt påverkan från åtgärden där trafiken störs och säkerheten påverkas – åtgärden kan även medföra miljöpåverkan i olika grad.
- genom att vägens funktion förändrats direkt efter åtgärden.
- genom att åtgärden påverkar framtida åtgärdsbehov och funktion, särskilt om vägens bärighet påverkas.

En genomgående konsekvens av nedan beskrivna förläggningar är att bärigheten kan påverkas. Bärigheten är central både för väghållare och för olika trafikslag. Bristande bärighet innebär ökade kostnader för väghållaren för att upprätthålla önskad standard på vägnätet. Eftersom skador ofta är svåra att förutse och medel saknas för att uppnå mycket god standard på hela vägnätet jämnt, kommer

bristande bärighet att medföra försämrad funktion på vägnätet. Försämrad funktion innebär minskad framkomlighet, minskad komfort, ökad miljöpåverkan och ökad risk för att trafiksäkerheten påverkas. Olika trafikslag påverkas olika mycket.

Försämrad bärighet ger exempelvis dessa effekter:

- Den tunga trafiken påverkas, dels genom ojämnheter i vägytan, dels genom att bärighetsrestriktioner införs på vägar. Ojämnheter och restriktioner orsakar längre restider, ökad risk för olyckor, risk för skador på last, försämrad arbetsmiljö och ökade fordonskostnader. Dessutom tillkommer påverkan på samhället i övrigt om transporter blir mindre effektiva.
- Personbilstrafiken kan påverkas genom längre restider och minskad komfort.
- Motorcykeltrafiken kan påverkas främst genom ökad förekomst av lokala skador på vägytan och lagningar av dessa som kan medföra undermålig friktion.
- Service och samhällsfunktioner påverkas när tillgänglighet och framkomlighet försämras.
- Cyklister och funktionshindrade påverkas av exempelvis breda sprickor och långsgående ojämnheter, i synnerhet vid cykling eller framförande av rullstol eller rullator på smal vägren.

Bärigheten är central för att kunna vidmakthålla önskad funktion och därmed är utgångspunkten att bärigheten inte ska påverkas negativt vid åtgärder. Om en åtgärd påverkar bärigheten negativt behöver kompletterande åtgärder vidtas i återställandet i samband med åtgärden alternativt senare under vägens livscykel.

Förutom effekter på bärigheten är det också värt att påpeka att själva förläggningen kan orsaka problem. Service och samhällsfunktioner, till exempel blåljusmyndigheter, är beroende av framkomliga vägar och konsekvenserna av kortare avbrott eller långa köer kan bli ödesdigra.

Effekter och direkta kostnader är svåra att värdera generellt. De direkta kostnaderna kan uppskattas i varje enskilt fall och ställas i relation till de kostnader som är nödvändiga för att idag upprätthålla vägnätets funktion genom underhåll och reinvesteringar. En generell bedömning av kostnader för att tillåta förläggning enligt olika villkor skulle kräva ett omfattande arbete eftersom vägarna är så varierande i skick och utformning.

Samband mellan förläggningsplacering och tänkbara konsekvenser för väghållare, ledningsägare, och trafikanter sammanfattas översiktligt nedan i Tabell 3. Tabellen är mycket generaliserad och inte tillämplig i varje enskilt fall, utan tjänar enbart som en översiktlig schematisk beskrivning. Vid förläggning i vägkropp måste vi hitta en modell som hanterar riskerna och vidta riskreducerande åtgärder.

Tabell 3. Generell sammanställning över bedömda risker vid olika förläggningsplatser.

Förklaring			Förläggningssplats									
Hög sannolikhet (H)												
Medelhög sannolikhet (M)												
Låg sannolikhet (L)												
Ej tillämpligt (E)												
			Kantremsa	Ytterslänt	Dikesbotten, släntfot	Innerslänt, ytligt	Innerslänt, djupt	Stödremsa, ytligt	Stödremsa, djupt	Körbana, belagd	Körbana, grusväg	
Väghållarens händelse	Trafikantens konsekvens	Ledningsägares konsekvens										
Hänsyn vid breddning, dikning, rekonstruktion	-	Flytt av eller skada på ledning										
Instabilitet, erosion	Trafikstörning vid åtgärd	Skada på ledning										
Försämrade bärrighet	Bärrighetsrest riktning	Skada på ledning										
Underhåll: dike/kant, vinter, räcken, skyltar.	-	Skada på fiber										
Försämrade dränering	Trafikstörning vid åtgärd	-										
Försämrade avvattnings	Försämrade trafiksäkerhet	-										
Ojämnheter på vägyta	Försämrade trafiksäkerhet, hälsa och komfort.	-										
Beläggningsskador	Begränsad framkomlighet för cykel, rullator, rullstol	-										
Irreparabla skador på vägmateriel vid förläggning	Trafikstörning vid åtgärd.	-										
-	Trafikstörning vid förläggning	-										
Samlad bedömning												

4.3. Kantremsa

Förläggning av ledningar i kantremsa, ytterslännt och slänthot ger mindre inverkan på väghållning och väghoppens egenskaper och är att föredra ur Trafikverkets perspektiv. För balansens skull beskrivs ändå de konsekvenser som kan uppkomma. På äldre vägar saknas oftast kantremsa och tillstånd för förläggning av ledning måste därför inhämtas från markägaren.

Vid förläggning i kantremsa kan följande konsekvenser eller risker uppstå:

- skador på fiber vid framtida åtgärder såsom breddning och dikning
- säkerhetsaspekter och fördröjning av trafik i samband med installation och senare under drift, till exempel avstängning vid läggning, vid åtkomst till installationer och skåp
- berg och block kan förekomma som är täckta med jord av säkerhetsskäl och estetiska skäl.

Vid förläggning i kantremsa förutsätts att vägen återställs i sitt ursprungliga skick, särskilt med tanke på trafiksäkerhet och avvattning.

I den mån det finns kantremsa är förläggning där att föredra ur Trafikverkets perspektiv då det generellt ger mindre inverkan på kommande underhållskostnader i förhållande till andra placeringar.

4.4. Ytterslännt

Utöver de kommentarer som gäller för kantremsan ovan, tillkommer aspekter på slänthabilitet och dikning. Ytterslänter på befintliga vägar kan ligga i brant lutning och kan bli instabila vid schakter. Ytterslänter där beväxning och träd avlägsnas riskerar också erosion och minskad stabilitet. Vid diktningensarbeten kan hela ytterslänthen påverkas och det är därför viktigt att ledningarna förläggs på tillräckligt djup.

Ledningsschakt bör utföras på ett sådant sätt att vatten inte blir stående eller leds av schaktet. Exempelvis bör dränerande material som återfyllnad i nivå under dikesbotten undvikas om inte vatten kan avledas. Orsaken är att lokala ansamlingar av vatten i vägområdet kan leda till dålig bärighet och tjälskador.

Förläggning i ytterslännt är godtagbar om den kan utföras med hänsyn till ovanstående och innebär att denna placering föredras före annan placering närmare väghoppens då inverkan på exempelvis kommande underhållskostnader är lägre.

4.5. Dikesbotten och slänthot

Utöver konsekvenserna ovan tillkommer problematik kopplat till den djupare förläggningen. Diken måste med jämna mellanrum rensas genom urgrävning. Det är således något osäkert var dikesbotten borde vara och vilken nivå som är säker att förlägga en ledning på inför framtida åtgärder. Behov av fördjupade diken kan också uppkomma, vilket kan innebära att befintliga ledningar behöver flyttas eller att de riskerar att skadas. Särskilt för grusvägar förändras ofta väghoppens läge och form över tid.

De ovan nämnda riskerna för ansamlat vatten i ledningsschakt blir mer påtagliga i dikesbotten och slänthot. Dessa risker kan hanteras genom att minimera den vattenmängd som tränger ner i schaktet eller genom att säkerställa god dränering.

Risken är som störst att påträffa berg och block i schakt i skärningar och krön under dikesbotten. Dikesbotten är ofta avgörande för vilket höjdläge en väg har i terrängen, den så kallade profilen.

4.6. Innerslännt

I och under innerslännten finns två principiellt olika typer av förläggningar: dels relativt ytligt så att inte belagd yta och bärlager påverkas, dels djupare ner för att undvika skador när väghållaren genomför åtgärder. Bägge förläggningarna medför stora negativa konsekvenser.

Förläggningsmetoderna erbjuder olika lokaliseringar, vilket avgör graden av ingrepp. Ledningar kan läggas på olika djup, med olika bredd på schakt och med olika metoder för att återställa materialet i vägkroppen.

Vid ytlig förläggning uppkommer främst problem med skador på ledningarna i samband med rutinmässiga åtgärder. Väghållarens återkommande arbeten exempelvis med utsättning av snöstör och placering av vägutrustning hindras. För väghållaren är det nödvändigt att funktionen som föranleder dessa åtgärder kan upprätthållas på något sätt. Det är mindre risk för att snöstör och vägutrustning placeras längre ned i innerslännten.

Djupare förläggning innebär att schakt och återfyllning krävs. Schakt i innerslännt kommer att minska det stöd till vägkroppen som släntmaterialet utgör, så som tidigare beskrivits, och det kan öka risken för sättningar och ojämnheter. Problemen med djupa schakt kan minimeras på följande sätt:

- Schaktet kan anläggas med tillräckligt flack lutning på schaktslännt mot belastad del av körbanan. Vad som är tillräckligt flack lutning avgörs av vilket material slännten består av och hur återfyllningen och packningen utförs.
- Dränering av schaktet säkerställs så att vatten inte ansamlas.

Om återfyllning inte görs korrekt uppstår även andra risker. Dräneringen av vägoöverbyggnaden och terrassen är beroende av att vatten kan ledas ner i diken och dräneringsledningar. Det är vanligt att innerslänter tätnar med tiden och håller inne vatten i vägkroppen. Detta kan också bli en följd om alltför täta återfyllnadsmassor används. Likaså kan innerslännten erodera.

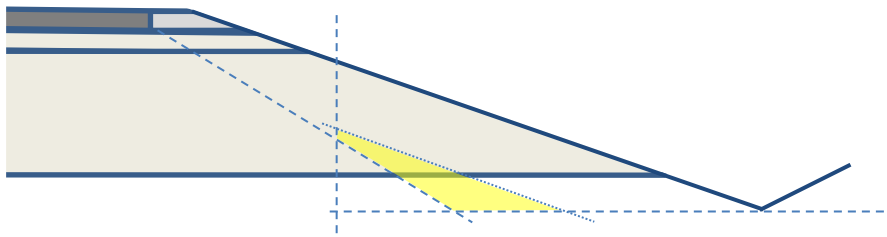
Dräneringsledningar kan förekomma i innerslännt och riskerar att skadas.

Vid förläggning i innerslännt och i vägen kommer ledningen att passera trummor och andra hinder. Trummor måste passeras varsamt, och ledningen får inte skada trummor eller leda till hinder i trumman. Trummor måste också bytas och helt nya kan behövas förläggas vid behov, vilket kan skada ledningar i vägkroppen.

Certifiering av vägräckens säkerhet bygger på hur dessa grundläggs. Förläggning som på något sätt kan påverka stabiliteten och återfyllnaden runt räckesståndarna innebär att certifieringen inte längre gäller.

Säkerhet och framkomlighet i samband med avstängningar blir ett större problem ju närmre körbanan installationen sker.

Ovanstående risker kan i stor utsträckning minimeras genom att åtgärder utförs på ett gynnsamt sätt. I figuren nedan illustreras hur olika begränsningar i sidled och höjddled leder fram till ett begränsat område i innerslännt där de negativa effekterna är begränsade. Om det finns dränerings- och bärighetsbrister på ett vägavsnitt, kan åtgärder i visa fall till och med utformas så att de är gynnsamma för vägen. Detta gäller exempelvis om avvattningsproblem kan lösas genom samtidig projektering av ledningsförläggning. Tyvärr saknas ofta förutsättningar för denna lösning eftersom innerslännten lutar kraftigt och stödremsa saknas.



Figur 19 Princip för hur begränsningar i schakt, väghållning och övertäckning ger ett begränsat utrymme för förläggning (gult).

4.7. Stödremsa

För förläggning i stödremsan finns i likhet med innerslänkt två alternativ: dels relativt ytligt så att inte belagd yta och bärlager påverkas, dels djupare ner för att undvika skador när väghållaren genomför åtgärder. Djupare förläggning innebär att schakt och återfyllning krävs. Detta kommer att försvaga körbanans kant och medföra sättningar. Det finns också risk för att vatten blir stående. Problemen med djupa schakt kan minimeras genom att:

- schaktet anläggs med minst 1:1 schaktslänkt mot belastad del av körbana.
- dränering av schaktet säkerställs.

För grusvägar är problemet med sättningar i körbanan väsentligt mindre eftersom vägytan ständigt omformas.

4.8. Förläggning under belagd körbana

Vid förläggning under belagd körbana behöver särskild hänsyn tas till hur framtida brister och skador kan minimeras. Skarvar och inhomogeniteter i anslutning till hjulspår kommer att leda till risk för brister och skador, vilket ger följande typfall:

- mellan hjulspår och stödremsa
- mellan hjulspår
- i vägmitt eller mellan körfält
- tvärsektion som även innefattar hjulspår

Ett av grundproblemen är de skarvar och inhomogeniteter som oundvikligen uppstår. Det är i stort sett omöjligt att återskapa de ursprungliga egenskaperna efter det att en skåra sågats eller ett schakt tagits upp. Trots återfyllning och omfattande packningsarbete uppkommer antingen sättningar eller ökade påkänningar i de bundna lagren. Ökade påkänningar uppstår exempelvis när inhomogena egenskaper i materialen leder till ojämna rörelser i vägen. Det förekommer alltid rörelser i vägkroppen som en konsekvens av ändringar i temperatur och fukt, trafikbelastningar och tjäle. Schakt och skarvar är nödvändiga, och det finns mycket kunskap om hur problem undviks.

På det kommunala gatunätet utgör gatorna ofta det enda utrymmet för ledningar av allehanda slag, vilket leder till ett lapptäcke av nya och gamla beläggningar med skarvar emellan. Konsekvenserna är i regel begränsade med tanke på de låga hastigheterna och lägre trafiklasten samt det relativt begränsade vägnätet. På det statliga vägnätet uppstår skarvar vid underhåll och ombyggnad. För att minimera framtida problem behöver minst fem principer följas:

Schaktsläntrar ställs ungefär i lutningen 1:2 så att ett noggrant packningsarbete omfattar materialet runt skarven samt att egenskaperna utspetsas i sidled.

Vid flera beläggningslager skarvas beläggningslagren i trappsteg.

Nytt slitlager läggs på hela körfältet. Ett alternativ är att skarvarna i beläggningen inte belastas av tung trafik, som exempelvis gång- och cykelväg. För smalare vägar eller vägar som vintertid inbjuder till trespårstrafik behöver hela körbanan beläggas (trespårstrafik: vänster hjulspår sammanfaller för trafik i bägge riktningar vid snö eller is på vägbanan).

Återfyllningen har likartade dräneringsegenskaper som det ursprungliga materialet.

Återfyllningen av varje lager har liknande egenskaper som övrig överbyggnad och mark ifråga om tjällyftning och deformationer över tid.

Om ovanstående och regelverken (särskilt AMA Anläggning) i övrigt följs kan vägar återställas efter ledningsarbeten. För vägar som uppvisar bristande dränering och bärighet finns till med möjligheter att förbättra bärighet och funktion. Det är dock ett omfattande arbete att definiera mer exakt hur en rimlig åtgärd kan utformas i enskilda fall. För detta krävs en projektering av åtgärder, där den befintliga vägens uppbyggnad kartläggs, eller att fyllnadsmaterialet väljs allteftersom schakt bedrivs.

Ett annat grundproblem med förläggning av ledningar i och under belagd väg är att det kan påverka mer än bara behovet av underhåll - även vilka åtgärder som är möjliga. Detta kan då innebära att väsentligt dyrare och mer frekvent underhåll kan bli följden istället, eller att ledningar måste flyttas. Vid mer omfattande bärighetsproblem är det vanligt med så kallad infräsning, där upp till 40 cm av vägen fräses upp och nytt grovt stenmaterial blandas in. Därefter läggs ny beläggning, eventuellt på ett nytt bärlager. Det är således önskvärt att ledningar läggs så pass djupt att bärighetsåtgärder möjliggörs. Även om andra metoder än infräsning utförs, till exempel konventionell grävning, så måste ofta dåliga material skiftas bort eller förbättras, varvid ledningar skadas om de inte flyttas.

Ytterligare problem som uppstår vid djupare förläggning är om befintliga konstruktioner förstörs, till exempel tjälisoleringar, lättfyllnad, armeringar, materialskiljande lager, täta gummidukar eller rustbäddar, se kapitel 3.8. Dessa kan vara svåra att återställa om de sågats av, grävts upp eller på annat sätt påverkats. Tyvärr är dessa konstruktioner ofta mycket svåra att lokalisera och kunskapen om var de finns är mycket begränsad.

Vid ytlig förläggning uppstår andra problem. Innan ny asfalt läggs fräses vanligen ytan jämn och ibland fräses ett eller flera lager asfalt bort. Detta kan vara nödvändigt av flera skäl, bland annat för att få bort lager med brister och för att undvika att höja vägytan (vilket kan påverka trafiksäkerhet och risk för sättningar). Äldre vägar har under årens lopp satt sig så mycket att hela beläggningen kan behöva avlägsnas på kortare sträckor för att göra det möjligt att justera upp en acceptabel profil för den nya vägbeläggningen. Vid underhåll av asfaltbeläggningar används också ofta metoder som innebär att vägen värms upp, typiskt ett par hundra grader vid vägytan och hundra grader fyra centimeter ner i beläggningen, även om variationen är stor. Vid förläggning av ledningar i ytan kan ledningar därför skadas både av ojämn fräsning och av uppvärmning.

Det bör påpekas att en väg ofta är lika svår att gräva i som intilliggande mark. I bergskärningar ligger berg strax under bärlagret, och block kan förekomma i terrass eller till och med i överbyggnaden på äldre vägar.

Förläggning i körbana ska undvikas men kan vara gynnsam ur ett väghållarperspektiv om följande gäller:

- På vägar där ordentlig dränering saknas och bärighetsskador uppkommit som kräver omfattande åtgärder, kan en samordning med ledningsdragning ge förutsättningar för korrekt projektering och utförande.
- Vägar med låg hastighet och ringa tung trafik med äldre beläggningar i behov av åtgärd, kan samordnas med åtgärder. Om ny beläggning påförs först efter att återfyllning och justeringar satt sig, kan framtida sättningar och spårbildning minimeras.

Trafikanterna påverkas dels av själva förläggningen av ledningar, dels av kommande åtgärder som en följd av förläggningen. Skillnaden för trafikanterna torde bli stor beroende på vilken förläggningsmetod och var i vägen förläggningen görs. Tiden när framkomligheten påverkas är avgörande för trafikanterna. Om hela vägen stängs av kan detta också få allvarliga konsekvenser om exempelvis service och blåljus inte kan komma fram.

4.9. Förläggning under körbanan på grusvägar

Grusvägar är mindre känsliga än belagda vägar för sättningar i och med att vägytan och dess slitlager ständigt omformas. Brukandet av grusvägar påverkar även diken som fortare fylls igen och måste dikas om. Kravet på tillräcklig täckning är således större på grusvägar. Vidare uppstår inga kostnader för själva beläggningen. I övrigt är konsekvenserna av samma typ som för belagda vägar.

Risk för skador på tjälisolerings, lättfyllnad, armeringar, materialskiljande lager, täta gummidukar och rust- och risbäddar är aktuella problem även för grusvägar. Materialskiljande lager av geotextil är vanliga i grusvägar och ligger ofta grunt. Om de förstörs riskerar underliggande jord att vandra upp i vägöverbyggnaden, vilket drastiskt försämrar bärigheten. Tyvärr är det svårt att se på förhand var denna typ av lager finns. Dessutom är det antagligen svårt att ens se när skador uppkommer för vissa förläggningsmetoder där inget egentligt schakt tas upp.

5. Analys av alternativa förläggningsmetoder och risker samt riskreducerande åtgärder

Trafikverket ska senast 15 november 2018:

- *Analysera relevanta alternativa anläggningstekniker som finns att tillgå på marknaden för ledningsförläggning av bredband. Analysen ska fastställa vilka tekniker som är lämpliga att använda inom vägområdet och är förenliga med Trafikverkets väghållaransvar och en långsiktigt hållbar förvaltning av vägkapitalet.*
- *Identifiera risker som kan uppkomma vid anläggning av bredband i olika delar av vägområdet och användning av alternativa anläggningstekniker samt föreslå riskreducerande åtgärder.*

5.1. Summering av alternativa förläggningsmetoder

Förläggningsmetodernas lämplighet i vägområdet måste utvärderas från fall till fall utifrån dess specifika förutsättningar. Avgörande faktorer är kombinationen av förläggningsplats, förläggningsmetod, vägområdets geometri och topografi, vägens uppbyggnad samt trafikanternas behov. När en lämplig kombination väljs, förbättras möjligheten till återställning av vägområdet. Förläggningsmetodernas risker har kartlagts för att underlätta valet och stötta metodutvecklingen. Många av förläggningsmetoderna har använts under lång tid i det statliga vägområdet på ett sätt som är förenligt med Trafikverkets väghållaransvar medan andra behöver justeras, främst avseende förläggningsdjup och möjlighet till återställande.

För att minska risken för skador på vägen såväl som på annan ledning som redan är placerad i vägområdet, exempelvis trummor, behöver riskreducerande åtgärder vidtas. Tillräcklig projektering måste utföras för att undvika skador på befintliga ledningar i vägområdet. Nya ledningar behöver skyddas från vanliga underhållsåtgärder som dikning men även rekonstruktion och breddning genom att tillräcklig fyllnadshöjd uppnås. Ytterliga riskreducerande åtgärder är att ersätta borttagna material med likvärdiga material i samma lagertjocklekar och att packa återfyllnadsmaterialet ovan ledning lika väl som det ursprungliga materialet. Som regel bör Allmän material- och arbetsbeskrivning (AMA Anläggning) (Svensk byggtjänst, 2017) följas.

Det finns en stor mängd förläggningsmetoder för bredbandsfiber. Följande genomgång grundar sig på de metoder som presenterades av Robust Fiber (2018). Utvecklingen av metoderna har präglats av:

1. entreprenörernas affärsmässiga intressen
2. kommunernas och privata fastighetsägares tillåtande inställning till ledningar i gator med lägre prioritering av kommande underhållsproblem.
3. tillgång till lämpliga placeringar inom statliga vägområden, vilket hittills har dämpat betydelsen av förläggningsmetodernas vägtekniska lämplighet.

Tillgången till lämpliga placeringar inom statliga vägområden är dock mindre i landsbygd dit bredbandsutbyggnaden nu nått, vilket motiverar granskning av både alternativa placeringar och förläggningsmetoder. Dessa är nära kopplade till varandra, då metoderna är utvecklade för förläggning i vissa material, som enbart finns på vissa platser i vägområdet enligt Tabell 4 nedan.

Tabell 4. Typisk placering med respektive förläggningssmetod (Robust Fiber, 2018).

Förklaring	Förläggningsmetod										
Typisk placering (T)	Microtrenching	Spårfräsning	Plöjning	Kedjegrävning	Grävsugning	Tryckning	Jordrakat	Styrd borrar	Hammarborring	Schakt med grävmaskin	Handschakt
Ej typisk placering (E)											
Typisk placering i vägområde											
Kantremsa	E	E	T	T	T	E	E	E	E	T	T
Ytterslän	E	E	T	T	T	E	E	E	E	T	T
Dikesbotten och släntfot	E	E	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Gräns för detaljprojektering vid åtgärder i vägkroppen.											
Innerslän	E	E	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Stödremsa	E	T	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Körbana, belagd väg	T	T	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Körbana, grusväg	E	T	E	E	E	E	E	E	E	E	E

När förläggningssmetodernas lämplighet i vägområdet utvärderas är kombinationen av förläggningsplats, förläggningssmetod, vägområdets geometri och topografi, vägens uppbyggnad samt trafikanternas behov avgörande faktorer. När en lämplig kombination väljs, förbättras möjligheten till återställning av vägområdet.

Kartläggning av risker för vägkroppens funktion har utförts för respektive förläggningssmetod utifrån hur de beskrivs i Robust Fiber (2018). I många fall uppfylls inte Trafikverkets krav (Trafikverket, 2011; 2018) eller byggbranschens allmänna material- och arbetsbeskrivning (Svensk byggtjänst, 2017). Dessa krav är viktiga att uppfylla för att vägen ska uppnå samma funktion som innan ledningsförläggningen. Trafikverket och våra entreprenörer måste själva följa dessa vid genomförande av åtgärder i anläggningen. Det ligger även i ledningsägarens intresse att uppfylla kraven på förläggningsdjup och återställande för att minimera risken att ledningen skadas. Korrekt förläggningsdjup är därför en riskreducerande åtgärd även för ledningsägaren, då risker för att kabeln skadas i samband med väghållarens underhålls- eller rekonstruktionsåtgärder ökar om förläggning inte sker på rätt djup, se kapitel 3.10. Vissa av förläggningssmetoderna har dock potential att justeras för att bättre kunna uppfylla kraven. I följande avsnitt beskrivs bakgrunden till vår slutsats avseende förläggningssmetoder i vägområdet.

5.2. Beskrivning av förläggningssmetoderna

Microtrenching, även kallat mikrodikning eller spåråkning, innebär att ett spår sågas i hårt material. Den typiska förläggningsplaceringen är under asfaltytan men även bergskärning kunde vara ett alternativ. Klingan är 15–30 mm bred och har diameter 800–1000 mm. Efter fiberförläggningen återfylls spåret med sand av siktfraction 2–5 mm följt av bitumen upp till ytnivå. Metoden behöver justeras för att hantera:

- risk för skador på befintliga ledningar i vägområdet.
- begränsad fyllnadshöjd genom maximalt schaktdjup på 380 mm.

- bristfälliga återfyllnadsmaterial genom begränsad sågbredd.
- avsaknad av skarvförskjutningar.
- bristfällig packning.

Spårfräsning liknar microtrenching och innebär att ett spår fräses i hårt material. Den typiska förläggningsplaceringen är under asfaltytan men även bergskärning kunde vara ett alternativ. Fräsen är 28–150 mm bred och med diameter 800–1400 mm. Återfyllnad utförs med siktfraktion 0–18 mm som packas med kompaktorhjul. Fräsning av asfaltbeläggning och klistring utförs före asfaltering. Metoden behöver justeras för att hantera:

- risk för skador på befintliga ledningar i vägområdet.
- begränsad fyllnadshöjd genom maximalt schaktdjup på 380–450 mm.
- bristfälliga återfyllnadsmaterial.
- bristfälliga skarvförskjutningar.

Plöjning innebär att en plog drivs genom marken för att öppna smala spår där fiber läggs. Den typiska förläggningsplaceringen är kantrensa, ytterslän, släntfot, dikesbotten eller innerslän. Metoden beskrivs kräva liten packningsinsats vid återställning. Metoden behöver justeras för att hantera:

- risk för skador på befintliga ledningar i vägområdet.
- bristfälliga återfyllnadsmaterial genom blandning av humusjord och grusmaterial.
- Bristfällig packning.

Kedjegrävning, även kallad fräsgrävning, innebär att jord skovlas upp ur ett 100–250 mm brett schaktspår. Fibern monteras och jorden skjuts tillbaka och packas. Den typiska förläggningsplaceringen är kantrensa, ytterslän, släntfot, dikesbotten eller innerslän. Metoden behöver justeras för att hantera:

- risk för skador på befintliga ledningar i vägområdet.

Grävsugning innebär att jord sugs upp med eller utan tillsatt vatten. Samma jord används vid återfyllnad. Den typiska förläggningsplaceringen är kantrensa, ytterslän, släntfot, dikesbotten eller innerslän. Metoden behöver justeras för att hantera:

- eventuellt bristfälligt återfyllnadsmaterial vid alltför hög vattenhalt.

Tryckning innebär att ett stålrör pressas genom mjuk jord upp till 15 m. Stålröret med diameter upp till 200 mm lämnas kvar i marken. Den typiska förläggningsplaceringen under vägens terrassyta. Metoden behöver justeras för att hantera:

- risk för skador på befintliga ledningar i vägområdet.
- skador i vägkroppens obundna material om den utförs ovanför vägkroppens terrassyta.

Jordraket innebär att en tryckluftsdriven kolv driver raketen genom mjuk jord upp till 15 m. Den typiska förläggingsplaceringen under vägens terrassyta. Metoden behöver justeras för att hantera:

- risk för skador på befintliga ledningar i vägområdet.
- skador i väggroppens obundna material om den utförs ovanför väggroppens terrassyta.

Styrd borrhning innebär att en tryckluftsdriven radiostyrd pilotstång skapar hålet. På tillbakavägen dras kanaliseringen genom hålet. Metoden ska vara möjlig att använda på borrhavstånd långt över 15 m. Den typiska förläggingsplaceringen under vägens terrassyta. Metoden behöver justeras för att hantera:

- risk för skador på befintliga ledningar i vägområdet.
- skador i väggroppens obundna material om den utförs ovanför väggroppens terrassyta.

Hammarborrhning, även kallad foderrörborrhning, innebär att en tryckluftsdriven hammare borrar genom berg. Efter pilotborrhning ryms pilothålet upp med rymmärkrona för att skapa hål med diameter 130–1200 mm. Foderrör förs in för att utgöra kanalisering. Den typiska förläggingsplaceringen under vägens terrassyta. Metoden behöver justeras för att hantera:

- risk för skador på befintliga ledningar i vägområdet.
- skador i väggroppens obundna material om den utförs ovanför väggroppens terrassyta.

Schakt med grävmaskin är traditionell schakt. Efter fiberförläggningen återställs marken med ursprungliga jordmassor. Den typiska förläggingsplaceringen är kantremsa, ytterslännt, slänthot, dikesbotten eller innerslännt. Metoden behöver justeras för att hantera:

- risk för skador på befintliga ledningar i vägområdet.

Handschakt utförs med diverse handverktyg för att schakta jord på känsliga platser. Den typiska förläggingsplaceringen är kantremsa, ytterslännt, slänthot, dikesbotten eller innerslännt. Metoden behöver justeras för att hantera:

- risk för skador på befintliga ledningar i vägområdet.

En sammanställning över riskbedömningar per förläggingsmetod finns nedan i Tabell 5.

Tabell 5. Sammanställning över riskbedömning per förläggningsmetod.

Förklaring	Förläggningsmetod										
Hög sannolikhet (H)	Microtrenching	Spårfräsning	Plöjning	Kedjegrävning	Grävsugning	Tryckning	Jordrakat	Styrd borrhning	Hammarborrning	Schakt med grävmaskin	Handschakt
Medelhög sannolikhet (M)											
Låg sannolikhet (L)											
Ej tillämpligt (E)											
Konsekvens											
Skador på befintliga ledningar	M	M	M	M	L	M	M	M	M	M	L
Begränsad fyllnadshöjd	H	H	L	L	L	E	E	E	E	L	L
Bristfälliga återfyllnadsmaterial	H	H	M	M	M	E	E	E	E	L	L
Avsaknad av skarvförskjutningar	H	M	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Bristfällig packning	H	L	M	L	M	E	E	E	E	E	E

5.3. Skador på befintliga ledningar

Flertalet av de föreslagna förläggningsmetoderna (Robust Fiber, 2018) innebär risk för skador på befintliga ledningar i vägområdet. Ledningarna kan ha varierande karaktär och omfattar bland annat starkström, svagström, telefon, bredbandsfiber, trummor och dräneringsledningar. Riskfria förläggningsmetoder är grävsugning och handschaktning, vilka dock inte är effektiva för långa sträckor. Som riskreducerande åtgärd behöver tillräcklig projektering utföras för att undvika skador på befintliga ledningar i vägområdet.

5.4. Begränsad fyllnadshöjd

Vissa av de tillgängliga förläggningsmetoderna omfattar utrustning som begränsar fyllnadshöjden. Trafikverkets nuvarande krav för längsgående ledning är ett fyllnadsdjup på minst 550 mm under marknivå, räknat från anläggningens högst belägna del, oavsett läge inom vägområdet. Som riskreducerande åtgärd förutsätts att fiberpassage under väg med tryckning, jordrakat och styrd borrhning utförs i jord, enbart under vägkroppens terrassyta.

Vid förläggning av fiber under asfaltbundna lager begränsas fyllnadshöjden för microtrenching och spårfräsning av sågklingans respektive frashjulets diameter, som i tillgänglig version klarar maximalt 380 mm schaktdjup. Delar av detta djup fylls med ledning och ledningsbädd. Vid rekonstruktion av vägen kommer ledningen sannolikt att skadas. En vanlig rekonstruktionsmetod är infräsning av makadam ner till ca 400 mm djup från beläggningsyta. Ytterligare en vanlig åtgärd är breddning genom ca 300 mm avhyvling före nya lager läggs på. Det ligger därför i operatörens intresse att förlägga ledningen djupare än vad som är möjligt med dagens utrustning för microtrenching och spårfräsning.

5.5. Bristfälliga återfyllnadsmaterial

Återfyllnadsmaterialen som beskrivs för de föreslagna förläggningssmetoderna (Robust Fiber, 2018) är i många fall bristfälliga med tanke på byggmaterialens betydelse för vägkroppens funktion, konstruktion och framtida underhållskostnader. Återfyllnadsmaterialen är troligen valda för att främja låg anläggningskostnad och fiberns livslängd. Det gäller i synnerhet microtrenching, spårfräsning och schaktning med grävmaskin samt grävsugning i de fall fyllnadsmassor har blandats med stora mängder vatten. Vid plöjning finns risk att humusjord och grusmaterial blandas.

Som riskreducerande åtgärd är grundregeln att borttagna material ersätts med likvärdiga material i samma lagertjocklekar. Ersätta obundna material behöver ha likvärdig kornkurva och fukthalt som det ursprungliga materialet. I många fall lär krossat bärlagermaterial av siktfraktion 0-32 mm eller 0-45 mm vara rätt val. Detta gör microtrenching olämplig, eftersom sågspår på 15-30 mm är för smala för materialet. Kringfyllnad av sand kan ändå behöva tillåtas närmast fibern för att skydda den. Ersatt asfaltbeläggning behöver vara likvärdig med samma beläggningstyp och produktionsmetod. Även när likvärdiga material och tjocklekar används, finns ingen garanti för att funktionen är fullständigt återställd efter ingrepp.

5.6. Avsaknad av skarvförskjutningar

Förskjutning av skarvar mellan olika vägbyggnadsmaterial är en viktig förutsättning för att skapa en hållbar lagning (Svensk byggtjänst, 2017). Det gäller bland annat mellan obundet material och asfaltbeläggning eller humusmaterial. Även mellan olika asfaltlager behöver skarven förskjutas för att täta och sprida dragkrafter. Utifrån hur metoden microtrenching har beskrivits i Robust Fiber (2018) omfattar den inga skarvförskjutningar och är därför olämplig för statliga vägar i sin nuvarande form. Detta har dock delvis beaktats för spårfräsning, som omfattar 100–200 mm planfräsning av beläggningen, att jämföra med 150 mm enligt Svensk byggtjänst (2017). Som riskreducerande åtgärd förutsätts att skarvförskjutning utförs enligt AMA Anläggning samt övriga nödvändiga moment såsom klistring, packning och försegling.

5.7. Bristfällig packning

Återfyllnadsmaterial behöver packas för att få likande egenskaper som det ursprungliga materialet. Tyvärr beskrivs flera av förläggningssmetoderna med utelämnad eller bristfällig packning av återfyllnadsmaterial. Microtrenching ska omfatta packning av obundna material, men det saknas förklaring av hur det kan utföras. För spårfräsningen redovisas packning med kompaktorhjul. Plöjning beskrivs ofta inte behöva packning, utan fåran lämnas att växa igen. Återställning och packning är dock möjlig med en grävmaskins skopa eller larv.

Som riskreducerande åtgärd ska återfyllnadsmaterialet ovan ledning packas lika väl som det ursprungliga materialet. Detta behövs för att uppnå samma egenskaper när det gäller bärighet, avrinning, dränering och erosion. Likvärdig packning är dock ingen garanti för att funktionen är fullständigt återställd efter ingrepp.

5.8. Övriga förläggningssmetoder

Utöver de metoder som har utvärderats i denna rapport, som är avsedda för förläggning i mark, finns övriga metoder som bör beaktas av ledningsägarna för att hitta bästa möjliga lösning. Exempel på sådana metoder är vatten-, tunnel-, stolp-, luftförläggningen eller kanalisation på marknivå.

6. Omvärldsbevakning

Detta kapitel redovisar resultatet av en omvärldsskanning av hur ledningsärenden hanteras i andra länder, med ett primärt fokus på de nordiska länderna (Norge och Finland) som ur vägteknisk synvinkel har likartade förhållanden som Sverige. Relevant information från Irland, England, USA, Nya Zeeland och Kanada redovisas också. Redovisningen ska inte betraktas som heltäckande. Drygt 100 rapporter och webbsidor har studerats.

Flera av länderna har utvecklade modeller för förläggning av bredband i vägområdet jämfört med Trafikverkets nuvarande specifikationer. De länder som tillåter förläggning av fiber i vägkroppen har tydliga regelverk för bland annat förläggning, återställande, godkännande, ansvarsförhållanden och ersättningar.

Lagar, förordningar och specifikationer har eller håller på att förändras, bland annat beroende på kravet på snabbare bredbandsutbyggnad. Det gör att det kan vara svårt att se de praktiska konsekvenserna av olika handlingsalternativ eftersom det ännu inte finns någon erfarenhetsutbyggnad.

Nedan följer en beskrivning av hanteringen av ledningsförläggning i väg i de berörda länderna.

6.1. Norge

Under perioden 2015–2017 tog ett flertal departement gemensamt fram ett förslag om åtgärder för bättre koordinering vid planering och utförande av ledningsarbeten i vägområdet (Höringsnotat - Tiltak for bedre koordinering mv. ved planlegging og utførelse av ledningsarbeider i veggrunn – endringer i ledningsforskriften mv. – 6 juni 2017). Detta förslag skickades för samråd ut till vägmyndigheter (statliga, fylkeskommunala och kommunala), ledningsägare med flera, i juni 2017. Efter att samrådssvar mottogs i september skrevs en föreskrift som började gälla 1 januari 2018. Den ändrade föreskriften har medfört att Statens vegvesen (SVV) har reviderat sina rutiner för läggning av ledningar (1 juni 2018).

Förslaget

Förslaget behandlar ändring i tidigare föreskrift om behandling och ansvar vid läggning och flyttning av ledningar över, under och längs offentlig väg. Det som berörs är därmed statliga, fylkeskommunala och kommunala vägar men tidigt i förslaget konstateras att man i huvudsak arbetat med problemställningar som berör kommunala vägar

Målet med ändringen är att skapa en bättre balans mellan vägintressen och ledningsintressen om tillgång till den begränsade yta vägområdet utgör. Det finns önskemål om att reducera kostnaderna vid läggning och flyttning av ledningar. Önskemålet är även att få lika regler och likartad hantering i hela landet.

Det föreslås närmare regler om ledningsägares rätt till läggning av ledningar som bl. a. innebär att det föreslås att vägmyndigheten ska ge tillstånd om fördelarna med ledningen och dess placering är större än nackdelarna för vägintressen och annan infrastruktur i vägen. Det föreslås regler för vilka krav en vägmyndighet kan ställa för att, enligt självkostnadsprincipen, kan få täckning för sina kostnader. Det preciseras vad som gäller vid flyttning av ledningar. Även minimi krav på grävdjup föreslås

I förslaget finns en referens till en rapport av SINTEF (2012 Vurdering av krav til overdekning for kabler og rør langs riksveg) där man jämförde förslag från SVV och bredbandsföretagen avseende

bland annat fyllningshöjd. SINTEF gjorde FEM beräkningar (finita elementmetoden) för att studera belastningen på ledningen och konstaterade att det inte ur den synvinkeln var något problem med att ha en fyllningshöjd på 10 cm. SINTEF angriper problemställningen analytiskt och utgår från en väg konstruerad med dagens dimensioneringsanvisningar.

I beräknings-konstruktionen är asfaltlagren 23 cm. Men om exempelvis beläggningstjockleken är 12 cm på en befintlig väg skulle en kabel ligga på det obundna lagret och det skulle inte gå att återställa till den tidigare beläggningstjockleken, med risk för att sprickor utvecklas på vägytan. SINTEF menar också att det kan vara lönsamt att vid större ingrepp begränsa fyllnadshöjden eftersom det vid större fyllningshöjder kan en efterpackning av trafiken och därmed ökade problem. Med hänsyn till framtida vägunderhåll är SINTEF:s rekommendation att fyllningshöjden är 40 cm för rör upp till 125 mm. Tidigare hade Statens Vegvesen krav på 40 cm vid kablar 20 mm och däröver 80 cm.

Samrådssvar

Samrådssvar med olika omfattning kommer från Statens vegvesen, fylkeskommuner, kommuner, ledningsägare med fler.

Kommentarer från Statens vegvesen

Vegdirektoratet menar att förslaget medför grundläggande ändringar i ett regelverk som använts under lång tid och att regeringens motivation om att bättre möjliggöra läggning av bredband i kommunal väg, kan uppnås med andra medel än att göra dessa ändringar för alla vägtyper och alla ledningstyper.

Vegdirektoratet kommenterar att den föregående föreskriften fastställdes i oktober 2013 efter en lång process från mitten av 1990-talet, och anser det svårt att se motivet att det redan efter 1–2 år startar nytt arbete med att förändra föreskriften, utan att det är dokumenterat att förhållandena ändrats sedan oktober 2013.

Vegdirektoratet tycker det är uppseendeväckande att alla ledningsägare, inklusive kommersiella och privata ges exklusiv rättighet att använda vägområdet. Vägmyndigheterna kan också, enligt väglagen, bli ersättningsansvarig mot tredje man på grund av förhållanden på vägen. I förslaget är det oklart om en ledningsägare tar över en del av det ansvaret.

I förslaget sägs att vägmyndigheten ska ge tillstånd för ledningsanläggning om fördelarna med ledningsanläggningen och dess placering är större än nackdelarna för vägintressen och annan infrastruktur i vägen. Vegdirektoratet menar att norska väglagen gäller före förslaget. I förslaget används begreppet grävdjup. Detta bör bytas mot fyllningshöjd. Vegdirektoratet anser att krav på fyllningshöjd inte ska ingå i en föreskrift utan hanteras i rekommendationer, handböcker etcetera.

I summeringen menar Vegdirektoratet att förslaget präglas av motivet att tillvarata ledningsägarnas, och då speciellt bredbandsaktörernas intressen på bekostnad av vägen. Man vill framhäva ledningsaktörerna på ett sätt som försvagar vägmyndigheternas position. Det föreslås grundläggande ändringar i förhållandet mellan vägmyndigheten och ledningsägare utan att detta bygger på ett faktiskt behov och utan att man har överblick över vilka konsekvenser det för med sig. Förslaget är enligt Vegdirektoratet inte tillräckligt utrett. Vidare visar förslaget flera lagtekniska svagheter som bör genomarbetas mer. Det gör att Vegdirektoratet anser att förslaget saknar helhetsförståelse för väglagen anser att förslaget inte kan antas

Ändrad föreskrift

Norge har en ändrad föreskrift, som började gälla 1 januari 2018, som behandlar vad som gäller vid installation och flyttning av ledningar över, under, längs med eller närmare allmän väg än 3 m från vägkanten;

- Vägmyndigheten ska ge tillstånd om fördelarna med ledningen och dess placering är större än nackdelarna för vägtintressen och annan infrastruktur i vägen.
- Vägmyndigheten kan kräva att det läggs extra kanaliseringsrör vid installation men betalar merkostnaderna. Vägmyndigheten kan ta betalt för utnyttjande av dessa extra kanalisationsrör.
- Kravet på fyllningshöjd är 40 cm om ledningens diameter är mindre än 125 mm och ökar när diametern ökar. Samtidigt ska vägmyndigheten tillåta mindre fyllningshöjd om speciellt anpassade metoder för ledningsarbetet är försvarliga baserat på vägens tillstånd och kvalitet. Det sistnämnda innebär att vägmyndigheten inte kan praktisera ett generellt förbud mot exempelvis microtrenching i kommunal, fylkeskommunal eller statlig väg.
- Vägmyndigheten kan inte sätta villkor som väsentligt försvårar eller ökar kostnaderna för ledningsägaren utan att fördelarna för vägtintressen är klart större än nackdelarna för ledningsägare, markägare och närboende.
- Ledningsägare ansvarar för full återställning av vägen så att den får tillräcklig funktionalitet och inte kan förväntas att få kortare livslängd på grund av ledningsarbeten. Vägmyndigheten kan inte kräva ersättning för kvalitetsbrister eller framtida ökade underhållskostnader.
- Vägmyndigheten kan, innan ledningsarbetet påbörjas, kräva ekonomiska garantier för efterföljande vägreparationer och efterföljande följdskador som kan kopplas till ledningsarbetet. Garantin ska stå i proportion till omfattningen av ledningsarbetet och ska normalt inte vara i mer än fem år från slutet av arbetet.

Ändrade rutiner

Statens vegvesen har, efter att den ändrade föreskriften blev införd, uppdaterat sina rutiner för grävning och läggning av ledningar.

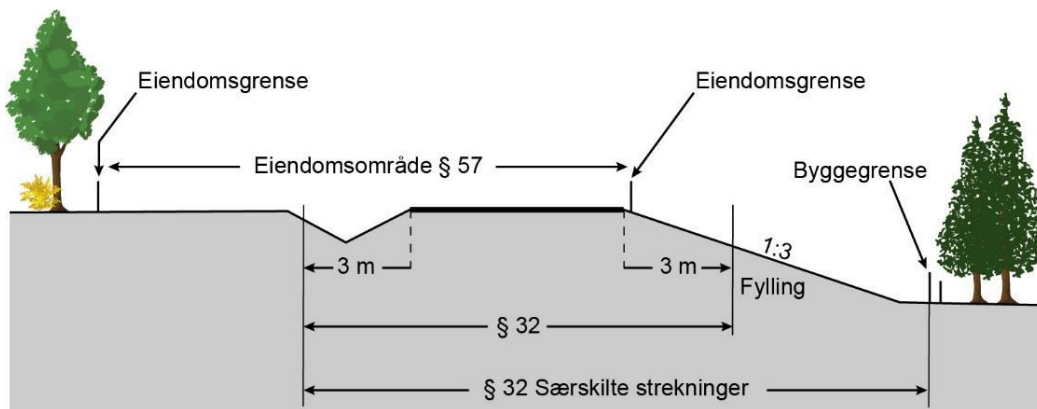


Bild 7 Vägområde från Statens Vegvesen

Enligt SVV:s rutiner tillåts microtrenching men det ska vid varje tillfälle värderas. Fyllningshöjden ska då vara minst 15 cm och placeringen ska vara minst 50 cm från asfaltkant.

6.2. Finland

Finska Trafikverket har en föreskrift om "placering av ledningar och konstruktioner på en landsvägs vägområde" som är upprättad med stöd av landsvägslagen. Denna föreskrift reglerar var ledningar får

placeras. Föreskriften säger: På en väg med svagt sluttande slänt får ledningar placeras 1 m från väggkanten på normalt ett djup av 0,7 m. Med svagt sluttande slänt avses lutning mindre än 1:2.

- På en väg med starkt sluttande slänt tillåts inte ledningar i innerslänt.

Men det är troligt att det kommer att ske förändringar eftersom landsvägslagen ersätts av en ny lag om trafiksystem och landsvägar. Den nya lagen trädde i kraft 1 augusti 2018.

I den nya lagen sägs att för vissa kablar på ett vägområde räcker det med en anmälan till väghållaren. Till anmälan ska det fogas en redogörelse för kabelns ägare, kabelns placering, förhållanden på och grunduppgifter om platsen, hur arbetet utförs och vem som utför det, trafikarrangemangen under den tid arbetet pågår samt vilken dag åtgärden enligt planerna ska inledas. Anmälan ska göras senast 21 dagar före den dag då åtgärden enligt planerna ska inledas. Väghållaren kan förbjuda åtgärder efter att ha tagit emot anmälan och före den dag åtgärden enligt planerna ska inledas, om väghållaren bedömer att placeringen av kabeln äventyrar trafiksäkerheten eller medför en mer än ringa olägenhet för väghållningen. Den planerade åtgärden får inte inledas före den dag som angetts i anmälan.

En kostnadseffektiv utbyggnad av fiberoptiska nät underlättas genom att man avvecklar regleringen om placeringen av telekablar. Det tillståndsförfarande som hänför sig till placeringen av kablar kommer att utvecklas i samband med beredningen av landsvägslagen. Denna beredning är fristående från den nya lagen och fortgår efter att den nya lagen trätt i kraft.

6.3. Irland

Länderna på de brittiska öarna har handledningar och specifikationer för grävning i och återställande av väg som i grunden är från samma källa. Dokumenten från Irland är de senast uppdaterade och därför fokuseras primärt på dessa.

Irland publicerade 2017 en reviderad handledning för hantering av grävning i vägar (Guidelines for Managing Openings in Public Roads). Denna är avsedd för regionala och lokala vägar, men är till stora delar användbar även för nationella vägar. För nationella vägar finns en egen specifikation för återställande efter grävning (Specification for the reinstatement of Openings in National Roads, 2013). Bägge dokumenten är mycket omfattande. Dokumenten kompletterar varandra. I lagen finns det inget som hindrar installation i en väg men det är vägmyndigheten som ger tillstånd. Det är dock värt att notera att vägmyndigheten måste ersätta en ledningsägare för kostnader som uppkommer vid vägarbeten (ombyggnationer). För regionala och lokala vägar tas microtrenching upp som en alternativ metod med konstaterandet att eftersom dessa ligger grunt så finns en risk att de kan behöva flyttas i samband med underhållsåtgärder. Då betalar ledningsägaren.

Alla som söker tillstånd för grävning måste ha en offentlig ansvarsförsäkrans och en arbetsgivaransvarsförsäkrans som gäller hela garantiperioden. För att söka tillstånd för grävning finns ett on-line system: MapRoad Licensing (MRL). Handläggningstiden varierar så att den för stora ingrepp kan vara maximalt 90 dagar. Är ingreppet litet kan ansökningstiden vara 3 dagar. För nationella vägar är den alltid maximalt 21 dagar för moderata och mindre ingrepp. De problem man konstaterat vid återställande av grävningar är bland annat:

- sättningar
- ojämn längsgående profil
- ojämn tvärgående profil
- pöl och isbildning vid sättningar
- sprickor och potthål

- blödningar

Även om grävningar och återställande utförs med hög kvalitet, anses de förkorta vägens livslängd. Detta ligger väl utanför en garantiperiod och därför begär väghållaren en avgift för den långsiktiga effekten.

Följande är ett exempel på avgifter i Dublin:

Long Term Impact Charge/Reinstatement Charge- Traffic Impact 0-2							
Item	Reinstatement Grouping	Reinstatement Classification	LTI Charge (€/m ²)			Reinstatement Charge (€/m ²)	
			< 2m ²	2-10m ²	>10m ²	< 2 m ²	2-10 m ²
ROAD REINSTATEMENT							
1.1	Verge	Nearest point of trench measured to nearest edge of roadway < 1m from National/Regional Road < 0.5 of paved Local Road	16.50	16.50	16.50	14.50	14.50
2.1	Footway/Off Road Cycleway	Precast Concrete Paving Block/Concrete Slab	16.50	16.50	16.50	284.50	254.50
2.2	Footway/Off Road Cycleway	Concrete Footway	16.50	16.50	16.50	334.50	214.50
2.3	Footway/Off Road Cycleway	Asphalt/Bitumen Macadam Footways	16.50	16.50	16.50	134.50	104.50
2.4	Footway/Off Road Cycleway	Trench Reinstatement by Licence Holder Modular Paving supplied and laid by road authority	16.50	16.50	16.50	384.50	364.50
3.1	Roadway	Precast Concrete Paving Blocks	32.50	32.50	32.50	314.50	294.50
3.2	Roadway	Concrete Roadways	32.50	32.50	32.50	344.50	234.50
3.3	Roadway	Longitudinal/Small Openings	32.50	32.50	32.50	254.50	164.50
3.4	Roadway	Longitudinal/Small Opening on Traffic Sensitive Road/ Heavy Duty Locations	32.50	32.50	32.50	254.50	164.50
3.5	Roadway	Longitudinal Opening in Surface Dressed Road	32.50	32.50	32.50	254.50	164.50
3.6	Roadway	Transverse Opening in Roadway	32.50	32.50	32.50	254.50	164.50
3.7	Roadway	Trench/Excavation Reinstatement by Licence Holder Road Pavement supplied and laid by road authority	32.50	32.50	32.50	434.50	404.50

Tabell 6 Depositioner efter långsiktig påverkan, Dublin

”Reinstatement Charge” är egentligen en deposition som betalas tillbaka efter garanti-perioden om återställandet godkänns.

För regionala och lokala vägar anges placering av grävning i rangordning:

1. 0,5 m utanför vägkant/asfaltkant
2. mitt i asfalterad vägren (1m)
3. i vägen mellan hjulspår

Fyllningshöjden för belagda vägar anges till minst 600 mm (750 mm för högtrafikerade vägar). Utanför vägen anges fyllningshöjden till minst 750 mm.

För nationella vägar kan noteras:

- Inga grävningar i motorvägar, fyrfältsvägar eller 2+1 vägar
- Microtrenching nämns inte, utan bara ”narrow trenches” < 300 mm.
- På en nationell väg ska hela körfält återställas. Undantag kan göras om beläggningen är äldre än 5 år.
- Skadeinventering ska alltid göras och inkludera fotografier, vägmarkeringar och sprickor. Denna inventering upprepas inom 2 veckor efter att arbetet är klart.
- När arbetet är klart finns en underhållsperiod på 2–3 år då gränsvärden avseende sättningar, förhöjningar, ojämnheter, friktion etcetera ska klaras.
- Vägnetet är klassificerat i vägtyper baserat på ackumulerat antal standardaxlar under en 20-årsperiod. Vägtyperna styr tillåtna material och tjocklekar vid återställande av grävningar.

- Fyllningshöjden beror på hur vägkonstruktionen ser ut. Fyllningshöjden på en högtrafikerad väg blir minst 365 mm. På en lågtrafikerad väg är fyllningshöjden minst 305 mm.

6.4. England

I november 2011 gav Kultur-, media- och sport-departementet (Department for culture, media and sport) ut ett råd om microtrenching i dokumentet "Microtrenching and street works: An advice note for Local Authorities and Communication Providers". Bakgrunden är den snabba utvecklingen av bredbandsutbyggnaden och rådet är inriktat mot gator i tätort. Det anmärkningsvärda är att fyllningshöjden anges som 175–250 mm men samtidigt anges att microtrenching bara ska användas när tjockleken på det bundna lagret är minst 325 mm. Man konstaterade att en signifikant majoritet av existerande vägar inte har så tjocka bundna lager, och 2014 gav Highway Authorities & Utilities Committee ut ett råd "Reinstatement of Micro-Trenches" där man inkluderar tunnare konstruktioner och nationella vägar.

Även om specifikationerna för vad som gäller vid grävningar är snarlika i länderna på de brittiska öarna så finns det skillnader.

Fyllningshöjden beror på hur vägkonstruktionen ser ut. En kabel med diameter 20 mm tillåts ligga högst 20 mm under bundet bärlager. Fyllningshöjden blir då minst tjockleken på slitlager+tjocklek på bundet bärlager+ 20 mm. Fyllningshöjden på en högtrafikerad väg blir minst 365 mm. På en lågtrafikerad väg är fyllningshöjden minst 170 mm. På Irland är kravet för lågtrafikerade vägar 305 mm, men det beror till stor del på att vägtypen med lägst trafik täcker ett större spann än vägtyperna i England. England har en finare indelning.

6.5. USA

DigOnce definieras som krav för att reducera antal och omfattning av återkommande grävningar för installation och underhåll av bredband i vägområdet. En "DigOnce-guide" publicerades 2016. Målet är att vid alla större infrastrukturprojekt, samtidigt installera fiber. Rekommendationen är att lägga fiber snarare än tomma kanaler. Om man vid byggande, förbättring och större underhåll av vägar, samtidigt lägger ner fiber eller kanaler, uppges att detta bara ökar kostnaden för vägarbetet med 1 procent.

Även om begreppet DigOnce är initierat i USA, konstateras att ett flertal andra länder har liknande initiativ. För att DigOnce ska fungera krävs information om var det planeras nya ledningar, var det finns ledningar installerade, var det finns kapacitet ledig och var arbete planeras, till exempel på en väg.

6.6. Nya Zeeland

I en rapport från Nya Zeeland (Environmental Effects of Implementing Ultra-Fast Broadband and Mobile Infrastructure (2014)) har man studerat miljöeffekter av både fiber och mobila nät (master mm). Matrisen (tabell 7) nedan visar vilka bedömningar man gjort för kablar.

Structure or Activity	Environmental Impacts - Cumulative												
	Visual / amenity	Dust	Slope Stability	Noise	Vibration	Fauna and flora	Disturbing tree roots	Water Quality / Stormwater	Vulnerable to seismic activity	Traffic disruption	Access	Obstruction to road reserve / land	Public Safety
Telecommunications Cable													
Above ground cables	M												
Above ground poles and coils	M											L	
Underground cables									L				L
Trenching	L	L	L	L	L		L	M		L	L		L
Micro-trenching		L		L			L	M		L	L		L
Drilling		L		L	L		L			L		L	L
Vegetation removal / trimming	M					L						L	
Cabinets	L											L	

Tabell 7 Miljöpåverkan - Nya Zeeland

Färgkoder och bokstäver tolkas enligt följande:

- Ingen effekt (vit).
- Liten effekt (L, grön): Inom vad som är tillåtet. Det är billigt och relativt enkelt att åtgärda eller att effekten är temporär
- Medium effekt (M, gul): Det finns en effekt som kan påverka allmänheten
- Högt effekt (K, röd): Det finns en signifikant miljöeffekt som troligen leder till klagomål. Dyrt eller omöjligt att åtgärda.

Luftledning bedöms ge en medium effekt, men man konstaterar att denna effekt kan dämpas om man använder befintliga stolpar i stället för att sätta upp nya. Grävning eller spårfräsning bedöms generellt ge liten effekt, med reservationen att åtgärderna kan leda till avrinning av finmaterial till dagvattenledningarna.

6.7. Kanada

I en rapport som togs fram i uppdrag från kommuner i Province of Saskatchewan (Guidelines for Improved Trench Reinstatement Programs and Work Practices (2013)) behandlas problemen med återställande av grävningar ingående. Även om rapporten berör ett begränsat område är den mycket relevant och en bra källa till andra referenser

- Det är nödvändigt att på plats bedöma lämplig metod med hänsyn till bland annat tillgängligt återfyllnadsmaterial.
- Gör ingreppet så litet som möjligt för att undvika störningar i vägkroppen. Vikten av att skapa förutsättningar för att kunna packa en återställning på ett bra sätt poängteras.
- Microtrenching rekommenderas om möjligt.
- Om man gräver: gräv nedåt och inte uppåt så att störningar på befintliga lager minimeras.
- Undvik maskiner nära kanten till en grävning.
- Håll vatten borta från grävningen.

- Packa inte tjockare lager än 300 mm.
- Inför packning: placera material längs kanterna på grävningen snarare än i mitten för att undvika överpackning i mitten och underpackning längs kanterna.

7. Kartläggning avsaknad ytterslänt och släntfot

Trafikverket ska senast den 31 december 2018

- Kartlägga i den utsträckning som är möjlig vilka vägar eller vägavsnitt i landsbygd som i dag saknar möjlighet till anläggning av bredband på det sätt som Trafikverket normalt förordar, det vill säga i ytterslänt eller släntfot.

Under den korta tid som vi har haft till vårt förfogande har vi försökt att kartlägga vissa vägavsnitt i den utsträckning som är möjlig. Vi har tagit områden i norra och södra delen av landet. Vi prioriterade att starta i norra Sverige eftersom vintern är i antågande och eftersom snö försvårarkartläggningen. Vi har utgått från grusvägar och belagda vägar med årsdygnstrafik < 500. Grunduttaget för dessa vägar har varit ur Trafikverkets system Stånga. Uppgifterna i Stånga kommer i grunden från Trafikverkets nationella vägdatabas (NVDB). Kartläggningen har sedan utförts i fält med inmätning av sträckor med bilmonterad längdmätare.

Redovisning av kartläggningen sker i andel avsaknad ytterslänt i förhållande till total väglängd.

Uppdraget slutredovisas senast 31 december 2018.

8. Organisation och hantering av ledningsärenden

Trafikverket ska senast den 31 december 2018

- Bedöma om den egna organisationen som hanterar ledningsärenden (så kallade grävtillstånd) bör utformas annorlunda, mot bakgrund av vad som framkommer i genomförandet av uppdraget.

Trafikverket redovisar denna del av uppdraget redan vid det första redovisningstillfället den 15 november 2018, då vi ser att vi kan förbättra möjligheterna att stötta ledningsägare vid komplicerade förläggningar genom att utveckla våra arbetssätt och tillsätta ytterligare resurser i fält. Att ha resurser i fält är även en förutsättning för att Trafikverket ska ha förmåga att kunna hantera och bedöma ansökningar om alternativa placeringar och metoder. Det utvecklade arbetssättet och utökningen av personal i fält ska bidra till att balansera möjligheter och risker för att uppnå nytta för både Trafikverket och ledningsägarna.

8.1. Ny organisation för bidrags- och ärendehantering

Den 1 oktober 2018 bildades en ny avdelning för bidrags- och ärendehantering inom verksamhetsområde Underhåll. Avdelningen hanterar bland annat ansökningar om ledningstillstånd för både väg och järnväg, vilka tidigare har hanterats inom olika delar av organisationen. Omorganisationen är ett steg i att skapa förutsättningar för kraftsamling och tydligare fokus på frågor inom både väg- och järnvägsanläggningarna. En ny förvaltningsorganisation är även utformad för att arbetsuppgifterna ska fungera bättre utifrån nödvändiga rutiner, fastställda arbetssätt och it-system.

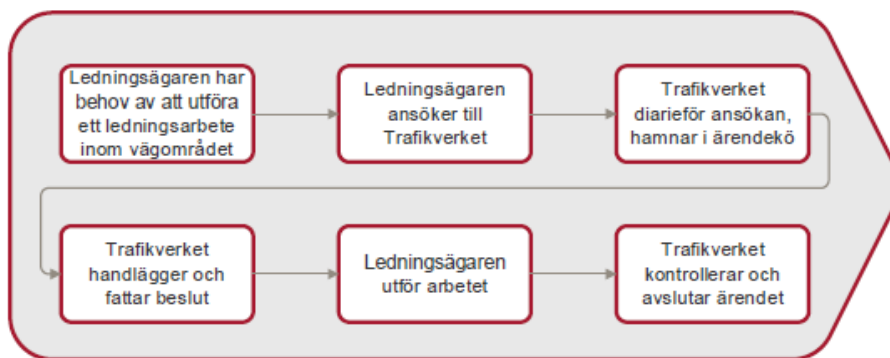
Trafikverket har även arbetat vidare med de åtgärder som togs fram i handlingsplanen för ökad kvalitet⁹ tillsammans med branschföretagen under våren 2018. Som exempel kan nämnas resursförstärkning, fortsatt dialog med branschen, tydligare information på hemsidan, förändringar i e-tjänsten, översyn av arbetssätt och införandet av ”snabbkassan” som innebär att enklare ärenden hanteras snabbare. Sammantaget kommer detta att bidra till en mer enhetlig ärendehantering och ett effektivare flöde genom processerna.

Grunden för en enhetlig ärendehantering utgörs av framtagna rutinbeskrivningar, dokumentmallar och lathundar. Detta kompletteras med riktade utbildningsinsatser och diskussionsforum för att ytterligare stärka och främja den enhetliga bedömningen. Framöver kommer även ett försök med att arbeta enligt dualitetsprincipen, vilket innebär att samtliga ärenden kommer att kvalitetssäkras före beslut, att genomföras.

Behovet av dialog och uppföljning mellan branschen och Trafikverket har blivit tydligt under genomförandet av uppdraget. Vi behöver skapa forum tillsammans med branschorganisationerna och utvalda representanter från branschen för kontinuerlig dialog i syfte att nå en ökad förståelse för varandras utmaningar och gemensamt hitta lösningar. Vi behöver också hitta arbetssätt för systematisk omvärldsbevakning och hantering av metodutveckling.

⁹ Handlingsplan för ökad kvalitet under 2018, TRV 2018/65270

8.2. Nuvarande arbetssätt ledningsärenden väg



Figur 20 Nuvarande processflöde ärendehantering – ledningsärenden

I dag initieras ett ärende hos Trafikverket när en ledningsägare behöver utföra ett ledningsarbete inom vägområdet. Ansökan skickas in och hanteras i en gemensam ärendekö för hela landet.

Handläggningstiden kan variera beroende på om ansökan avser förläggning av ny ledning, arbete på befintlig ledning eller skyndsam reparation.

Handläggaren av ärendet utreder om det finns förutsättningar för att ge tillstånd till föreslagen ledningsdragning. En ansökan av god kvalitet och med en väl genomförd projektering underlättar utredningsarbetet. Vid avvikelser från framtagna standardvillkor, som framgår av Trafikverkets publikation 2017:227 *Ledningsarbete inom det statliga vägområdet*, sker dialog med ledningsägaren eller dess ombud samt med interna specialister inom Trafikverket. Beroende på vad som framkommer kan en ansökan behöva revideras innan beslut fattas eller så ges ett avslag.

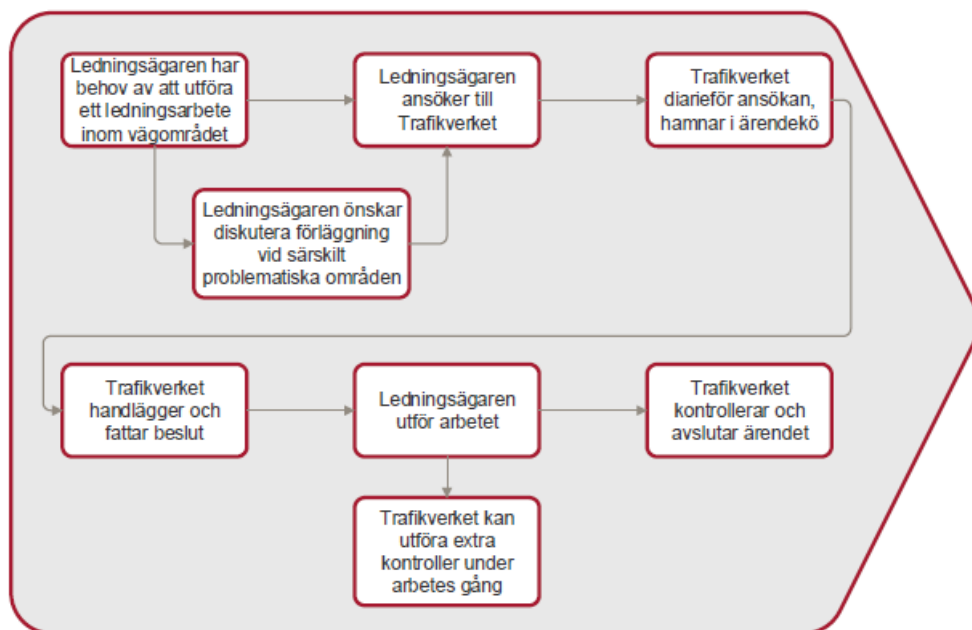
Efter att tillstånd beviljats ansvarar ledningsägaren för att utföra arbetet inom angiven giltighetstid. Minst en vecka innan arbetet ska påbörjas ska entreprenören kontakta Trafikverkets driftentreprenör. Denna anmälan är mycket viktig för att säkra en effektiv framdrift för alla parter genom att kunna koordinera mellan pågående underhållsarbeten och ledningsarbeten.

När ledningsförläggningen anmäls som klart kontrollerar Trafikverket arbetet. Eventuella anmärkningar vid slutbesiktningen åtgärdas av ledningsägaren. Därefter avslutas ärendet.

8.3. Nytt arbetssätt ledningsärenden väg

Enligt branschen kommer de återstående byggnationerna av bredbandsnäten till stor del att ske i det mindre vägnätet, där alternativ placering eller förläggningsmetod behövs för att förlägga fiber. Nuvarande arbetssätt innebär mycket små möjligheter till diskussion om en ledningsförläggning innan handläggningen av ärendet påbörjas. I vissa fall finns det heller inte lämplig mark utanför vägområdet. Här bör ledningsägarna träffas på plats med en representant från Trafikverket för att diskutera olika lösningar, för att kunna hitta acceptabla lösningar för både Trafikverket och ledningsägaren.

Trafikverkets lösning är därför att komplettera nuvarande arbetssätt med en möjlighet för ledningsägaren att diskutera alternativ placering, förläggningsmetod eller tolkning av vägområdet vid problematiska områden i fält med en representant från Trafikverket *innan* ansökan skickas in, enligt bilden nedan.



Figur 21 Föreslaget processflöde ärendehantering – ledningsärenden

Innan en förfrågan om möte i fält skickas in måste ledningsägaren eller dess ombud varit på den aktuella platsen för ledningsförläggningen för att bilda sig en uppfattning om vad som behövs gällande alternativ placering eller förläggningsmetod. För att komma i kontakt med Trafikverket mejlas frågorna förslagsvis till en epostbrevlåda som tas fram för ändamålet.

Vid ett möte i fält är Trafikverkets representant ett *stöd* till ledningsägaren. Detta stöd får inte förväxlas med den projektering som ledningsägaren ansvarar för att utföra. Där det finns skäl att frångå Trafikverkets standardvillkor, ska avstegen skriftligen dokumenteras. Avstegen bör även erfarenhetsåterföras inom Trafikverket, för att skapa bättre förutsättningar för enhetliga bedömningar över hela landet. Detta underlag ska ledningsägaren även bifoga vid ansökan om förläggning av ledning i vägområdet. Om ansökan avser en alternativ placering eller förläggningsmetod ska en utökad projektering och ansökan genomföras, se kapitel 8.4.

Under tiden för beredning av ärendet är det betydelsefullt med en ömsesidig dialog mellan ledningsägaren, handläggaren och representanten i fält för att minimera risken för missförstånd.

8.4. Utökad ansökan vid alternativ placering eller förläggningsmetod

Ansökan om förläggning med alternativa placeringar eller förläggningsmetod i vägområdet ska baseras på utökad projektering och dokumentation från samråd i fält. Den utökade projekteringen ska innehålla:

1. Kartläggning av område inklusive ledningar, trummor, topografi och slänter,
2. Beskrivning av anläggningsmetod, återställande, utrustning, material samt motiv,
3. Eventuella förslag till avsteg från Allmän material- och arbetsbeskrivning (AMA Anläggning) samt motiv,
4. Föreslagen placering i vägområdet samt motiv.

Därefter fattar Trafikverket beslut om ledningstillstånd. Vid mer komplicerade problem eller punkter, exempelvis förläggning i vägkropp, behövs ytterligare underlag än vad som normalt förväntas i

samband med åtgärder i vägområdet. Det bör tas upp på mötet i fält om det är aktuellt och bör minst innehålla:

5. Inventering av befintlig väg enligt TRV TDOK 2014:0138, inventeringsklass 2. För kortare sträckor kan förenklade metoder accepteras. Syftet är dels att avgöra vägens uppbyggnad och ta hänsyn till den, dels att avgöra aktuellt tekniskt tillstånd på vägen för att kunna värdera konsekvenser av genomförda åtgärder.
6. Upprätta projektplan enligt Trafikverkets krav i publikationen "Kvalitetsstyrning i upphandlad verksamhet - Entreprenad och Projekteringstjänster" TDOK 2016:0032, i syfte att kunna bedöma utförande och kvalitet.

8.5. Utökad närvaro, kontroll under förläggningstiden och vid avslut

Trafikverket kommer att öka sin närvaro och kontroll ute i fält under förläggningstiden för att på ett bättre sätt stödja ledningsägarna vid uppkomna problem som inte kunde förutses vid det tidiga mötet i fält och i den utökade projekteringen. Detta gäller framförallt sträckor med alternativ placering eller förläggningsmetod. Underlag från dessa möten och ansökningshandlingar ligger sedan till grund för avslut av ärendet.

När ledningsförläggningen anmäls som klart kontrollerar Trafikverket arbetet. Eventuella anmärkningar vid slutbesiktningen åtgärdas av ledningsägaren. Därefter avslutas ärendet. Trafikverket utför sedan kontroll under garantiperioden.

8.6. Implementering

Den förstärkning av resurser som beskrivs i kapitel 8.3 är en utökning jämfört med dagens situation. Trafikverket påbörjar omgående rekrytering av resurser men omfattningen behöver klargöras under implementeringsfasen. Detta innebär att implementeringen av arbetssätt införs successivt vartefter rollerna bemannas. Trafikverket har förståelse för branschens behov och önskan att kompetensen och processen ska vara tillgänglig inför grävsäsongen 2019. Det är därför viktigt med en öppen och transparent dialog med branschen om Trafikverkets förmåga och branschens behov, så att resurserna nyttjas på mest effektiva sätt till dess att organisationen är fullbemannad.

9. Slutsatser – modell för anläggning av bredband i vägområdet

Trafikverket ska enligt uppdraget bidra till regeringens bredbandsmål och fortsatt bredbandsutrollning i landsbygd genom att ta fram en modell för anläggning av bredband inom vägområdet. Modellen ska gynna bredbandsutrollningen så att regeringens bredbandsmål kan nås men samtidigt vara förenlig med Trafikverkets väghållaransvar och en långsiktigt hållbar förvaltning av vägkapitalet. Modellen ska även hitta en balans mellan övriga målkonflikter som beskrivs i kapitel 1.3, exempelvis näringslivets behov av utökad bärighet för allt tyngre transporter. Även säkerhetsaspekter och övriga samhällsbehov, exempelvis framkomlighet för blåljusfordon, måste beaktas.

Genomförd omvärldsbevakning visar att flera av de studerade länderna har utvecklade modeller för förläggning av bredband i vägområdet jämfört med Trafikverkets nuvarande specifikationer. De länder som tillåter förläggning av fiber i vägkroppen har tydliga regelverk för bland annat förläggning, återställande, godkännande, ansvarsförhållanden och ersättningar.

Av omvärldsanalysen framgår också att lagar, förordningar och specifikationer har eller håller på att förändras, bland annat beroende på kravet på snabbare bredbandsutbyggnad. Det gör att det kan vara svårt att se de praktiska konsekvenserna av olika handlingsalternativ eftersom det ännu inte finns någon erfarenhetsuppbyggnad.

Förutsättningarna för varje enskild ledningsförläggning är individuella. Därför måste Trafikverket även fortsättningsvis bedöma ärendena från fall till fall. Allmänna slutsatser är att påverkan generellt blir mindre ju längre ifrån vägen ledningen placeras. Vid alternativ förläggningsplats blir en god projektering än viktigare. Placeringen styr i sin tur över vilka metoder som kan användas. Dessa behöver anpassas för att möjliggöra rimlig återställning, vilket inte är en garanti för att funktionen är fullständigt återställd efter ingrepp. Trafikverket kommer att göra en översyn av de ersättningar som tas ut av ledningsägare för att kunna erbjuda annan placering än kantremsa, ytterslänth och slänthot. Trafikverket måste även uppdatera regelverk för ledningsförläggning, återställande, godkännande, ansvarsförhållanden och ersättningar.

Det är även viktigt att betona att förläggning av ledningar i vägkroppen, jämfört med ytterslänth, innebär större risker för avgrävda kablar och utökade krav på att exempelvis utföra kabelutsättning eller flytta kabeln i samband med vägunderhåll, vilket påverkar ledningsägarens totala kostnad över tid.

Modellen för anläggning av bredband i vägområdet omfattar såväl tekniska delar - placering i vägområdet, förläggningmetoder, återställning – som organisation, kompetens, arbetssätt samt ersättning och övriga villkor. Modellens olika delar beskrivs i följande avsnitt.

9.1. Placering i vägområdet

Enligt Trafikverkets nuvarande regelverk ska ledningsförläggning placeras i ytterslänth, slänthot eller kantremsa, det vill säga i de delar av vägområdet som ligger utanför själva vägkroppen. Med denna placering minimeras risken för skador på vägen och därmed väghållarens kommande underhållskostnader samt säkerhetsrisker för trafikanterna. Placeringen är även trygg för ledningsägaren då väghållaren i denna del av vägområdet sällan utför underhållsåtgärder som kan skada ledningen. Denna placering innebär även låga underhållskostnader för ledningsägaren då det vanligaste behovet av åtgärd är att ledningsägaren måste bekosta ledningsanvisning eller flytt av ledning i samband med väghållarens större underhållsåtgärder såsom rekonstruktion, breddning eller dikning. Generellt är påverkan på vägen mindre ju längre ifrån vägen ledningen placeras. Placering

långt ifrån vägen ska betraktas som en riskreducerande åtgärd ur både Trafikverkets och ledningsägarens perspektiv.

Denna rapports utvärdering visar att det inte finns någon annan placering i vägområdet som inte får konsekvenser för vägkroppen och kommande underhåll. De förändringar vi föreslår är att trots det, för att bidra till breddbandsmålet, göra en generell utökning av möjliga placeringar så att förläggning av ledningar – om ytterslänt, släntfot eller kantremsa saknas – i prioritetsordning kan ske i dikesbotten, gång-/cykelväg eller flack innerslänt. Ytterligare generell prioritetsordning är svår att göra då vägarnas utformning, konstruktion med mera skiljer sig åt vilket medför att bedömning måste göras från fall till fall för att se om en förläggning ens är möjlig att genomföra i det statliga vägområdet eller om förläggning hellre bör placeras utanför vägområdet. Varje bedömning utgår från att försöka hitta en lösning som bidrar till fiberutbyggnaden men som har minsta möjliga påverkan på vägkroppen.

Om flack innerslänt saknas blir en alternativ förläggningsplats aktuell där Trafikverket strävar efter att en eventuell förläggning sker i befintlig innerslänt. Vid alternativa förläggningar blir vikten av en god projektering än viktigare och då krävs en utökad ansökan enligt beskrivning i kapitel 8.4. För att förbättra möjligheterna att stötta ledningsägare vid alternativa och komplicerade förläggningar tillsätter Trafikverket ytterligare resurser i fält. Ändrade arbetssätt och resurser i fält är även en förutsättning för att Trafikverket ska ha förmåga att kunna hantera och bedöma ansökningar om alternativa placeringar och metoder samt bedöma riskreducerade åtgärder och återställningskrav. Det är även viktigt att notera att alternativ förläggning av ledningar, jämfört med ytterslänt, innebär större risker för avgrävda kablar, utökade krav på att utföra kabelutsättning eller flytta kabeln i samband med vägunderhåll, vilket påverkar ledningsägarens totala kostnad över tid.

Följande prioritetsordning gäller i de flesta fall, men kan justeras och bör bedömas från fall till fall utifrån de unika förutsättningarna.

Placeringar i prioritetsordning, för utförligare information se kapitel 4:

1. Ytterslänt, släntfot eller kantremsa
2. Dikesbotten
3. Gång-/cykelväg
4. Flack innerslänt
5. Vid förläggning på andra platser i vägområdet behövs samråd med Trafikverket utifrån de specifika förutsättningarna som gäller för den platsen. Ansökan sker enligt process för alternativ placering enligt kapitel 8.4

Allmänna slutsatser är att påverkan generellt blir mindre ju längre ifrån vägen ledningen placeras. Vid alternativ förläggningsplats blir vikten av en god projektering än viktigare. Placeringen styr i sin tur över vilka metoder som kan användas. Dessa behöver anpassas för att möjliggöra rimlig återställning, vilket inte är en garanti för att funktionen är fullständigt återställd efter ingrepp.

9.2. Förläggningsmetoder och risker samt riskreducerande åtgärder

Förläggningsmetodernas, presenterade av Robust Fiber (2018), lämplighet i vägområdet måste utvärderas från fall till fall utifrån dess specifika förutsättningar. Avgörande faktorer är kombinationen

av förläggingsplats, förläggningsslag, vägområdets geometri och topografi, vägens uppbyggnad, samt trafikanternas behov. När en lämplig kombination väljs, förbättras möjligheten till återställning av vägområdet. Förläggningsslagens risker har kartlagts för att underlätta valet och stötta metodutvecklingen, för ytterligare detaljer se kapitel 5. Många av förläggningsslagens har använts i det statliga vägområdet i förenlighet med Trafikverkets väghållaransvar medan andra behöver justeras för att motsvara Trafikverkets krav på främst förläggningsdjup och möjlighet till återställning.

Denna rapportens utvärdering visar att det inte finns någon ny förläggningsslag, som inte redan används vid förläggning i ytterslänt, som inte får konsekvenser på vägkroppen. De förändringar vi föreslår är att trots de risker vi ser, se kapitel 5, möjliggöra alternativa förläggningsslag med krav på riskreducerande åtgärder och återställande.

För att förbättra möjligheterna att stötta ledningsägare vid alternativa och komplicerade förläggningar tillsätter Trafikverket ytterligare resurser i fält. Ändrade arbetssätt och resurser i fält är även en förutsättning för att Trafikverket ska ha förmåga att kunna hantera och bedöma riskreducerande åtgärder och återställningskrav utifrån förläggningsslagens risker. Trafikverket kommer även att etablera ett forum tillsammans med branschen för att testa och utvärdera nya förläggningsslag.

En god projektering och utförande av återställande blir än viktigare vid alternativ förläggningsslag. Förläggningsslaget styr i sin tur över vilka riskreducerande åtgärder och återställningskrav som bör användas. Dessa behöver anpassas för att möjliggöra rimlig återställning, vilken dock inte kan betraktas som en garanti för att funktionen är fullständigt återställd efter ingrepp. Som regel bör Allmän material- och arbetsbeskrivning (AMA Anläggning) (Svensk byggtjänst, 2017) användas. Ytterligare riskreducerande åtgärder är att ersätta borttagna material med likvärdiga material i samma lagertjocklek och att packa återfyllnadsmaterialet ovan ledning lika väl som det ursprungliga materialet. Därigenom kan risker för både vägkropp och ledning minskas och ökade underhållskostnader begränsas.

9.3 Organisation och hantering av ledningsärenden

Den 1 oktober 2018 bildades en ny avdelning för bidrags- och ärendehantering som bland annat hanterar ansökningar om ledningstillstånd för både väg och järnväg, se kapitel 8.1. Omorganisationen samt andra pågående och planerade aktiviteter enligt kapitel 10 ger bättre förutsättningar för att skapa enhetliga bedömningar och hanteringar av ärenden med samma förutsättningar.

Trafikverket kommer att ändra sitt arbetssätt och tillsätta resurser i fält för att därigenom komplettera nuvarande arbetssätt med en möjlighet för ledningsägaren att diskutera alternativ placering eller förläggningsslag vid problematiska områden i fält med en representant från Trafikverket innan ansökan skickas in, se beskrivning i kapitel 8.3 och 8.4. Resursförstärkningen sker för att förbättra möjligheterna att stötta ledningsägarna men resurser i fält är även en förutsättning för att Trafikverket ska ha förmåga att kunna hantera och bedöma alternativ placering eller metod samt riskreducerande åtgärder och återställningskrav. Trafikverket kommer även att öka sin närvaro och kontroll ute i fält under förläggningstiden för att på ett bättre sätt stödja ledningsägarna vid uppkomna problem som inte kunde förutses vid det tidiga mötet i fält och i den utökade projekteringen. Trafikverket planerar även att utöka närvaron vid underhållsåtgärder såsom flytt av ledningar samt utöka kontroller i samband med slut- och garantibesiktningar då detta blir ännu viktigare vid alternativa placeringar i vägområdet, se kapitel 8.5.

9.4 Ersättning och övriga villkor

En förutsättning för att Trafikverket ska kunna öppna upp för alternativa placeringar är att ersättningsnivåer och andra villkor justeras. Genomförd omvärldsbevakning visar att flera av de studerade länderna har utvecklade modeller för förläggning av bredband i vägområdet jämfört med Trafikverkets nuvarande specifikationer. De länder som tillåter förläggning av fiber i vägkroppen har

tydliga regelverk för bland annat förläggning, återställande, godkännande, ansvarsförhållanden och ersättningar.

Vid lämnande av tillstånd för annan att förlägga ledning inom vägområdet får Trafikverket meddela de föreskrifter som behövs för vägens bestånd, drift eller brukande. För fiberoptiska ledningar tillämpas bland annat Trafikverkets allmänna bestämmelser ABSFo9. Dessa har förhandlats fram med branschen.

Det är ledningsägarna som står för samtliga kostnader som hör till ledningen, såsom kostnader för förläggning, återställande och flytt. I ett fall står Trafikverket kostnaden och det är flyttkostnaden för den del av ledningen som korsar vägen. Ledningsägaren betalar även en ersättning till Trafikverket för ökade framtida underhållskostnader som orsakas Trafikverket på grund av att ledningen placeras inom vägområdet. En förläggning i innerslänkt eller i vägbanan påverkar underhållskostnaderna än mer jämfört med en förläggning i ytterslänkt. Ersättningsnivåerna behöver därför ses över och de kommer sannolikt bli högre än vid förläggning i ytterslänkt. Ytterligare en konsekvens av att förlägga en ledning i vägkroppen är att det kan få negativa konsekvenser för det garantiansvar som Trafikverkets entreprenörer lämnar i entreprenadkontrakten. Dessutom kan det i samband med att trafikanter drabbas av skada på grund av en vägskada bli svårt att fastställa vem som är ansvarig i de fall även ett ledningsarbete har skett på platsen.

Beträffande skador finns det vid förläggning i innerslänkt, vägkant eller vägbana en större risk för att en ledning kan komma att skadas i samband med Trafikverkets underhåll av vägen. Det kan även i dessa fall bli svårt att utreda ansvarsfrågan.

Trafikverket behöver se över innehållet i de allmänna bestämmelserna ABSFo9 och göra nödvändiga justeringar vad avser villkoren för förläggning inom vägområdet, exempelvis garantiåtaganden. Trafikverket måste även se över vilka ersättningsnivåer som ska gälla med den nya inriktningen, att i vissa problematiska områden tillåta förläggning och återställning i innerslänkt och vägkropp. Då vi tidigare inte har tillåtit förläggning inom vägkropp så har vi i avtalet idag inga krav på återställning och heller ingen beräknad ersättningsnivå för ökade underhållskostnader vid sådan förläggning. Idag har vi två olika ersättningsnivåer och vi behöver utreda och ta fram ytterligare åtminstone en ersättningsnivå och troligen justera de nivåer som finns idag. Detta kommer att göras tillsammans med branschen. På så sätt skapas en transparens för de förändringar som behöver göras av såväl de allmänna bestämmelserna som av ersättningsnivåerna.

9.5 Implementering

Trafikverket har förståelse för regeringens och branschens behov av en snabb implementering för att bredbandsmålet ska nås, men samtidigt innebär den nya inriktningen en relativt stor förändring som kräver ett omfattande arbete att implementera. Då denna rapport tagits fram på relativt kort tid har Trafikverket inte hunnit ta fram en tydlig plan för genomförande. Därför kommer Trafikverket att återkomma till hur ett etappvis införande kan genomföras i samband med slutredovisningen av detta regeringsuppdrag, vilket sker senast den 31 december 2018.

Innan nytt arbetssätt kan användas till fullo måste innehållet i de allmänna bestämmelserna ABSFo9 ses över och justeras vad avser ersättningar och övriga villkor, främst relaterade till garantiåtaganden samt övriga åtaganden som ledningsägaren har vid väghållarens underhållsåtgärder. Denna översyn kräver samverkan med branschen och är svår att tidsätta. Trafikverket måste även ta fram specifikationer på hur återställandet ska ske och krav när ett återställande är godkänt, så som andra länder har gjort enligt kapitel 6.

Viktigt för implementeringen är även att resursförstärkningen i fält sker.

9.6. Informera operatörer

Enligt uppdraget ska Trafikverket informera operatörerna som anlägger bredband om var anläggning av bredband kan ske i vägområdet utöver ytterslänt och släntfot, vilka alternativa anläggningstekniker som Trafikverket anser vara lämpliga, samt beskriva krav på återställning av vägområdet.

Trafikverket kommer att informera operatörerna dels genom att diarieföra rapporten men även i samband med ett möte med branschföretagen, samt branschens utsedda representanter; IP Only och Telia, vid ett möte den 22 november. Trafikverket kommer även att anpassa instruktioner på hemsidan, ansökningsblanketten och andra viktiga dokument och avtal, enligt de uppdaterade principerna se kapitel 10.2.

9. Åtgärder och aktiviteter

I handlingsplanen nedan listas ett antal aktiviteter utifrån identifierade förbättringsområden i rapporten och åtgärder som behövs för att implementera ny modell för ledningsförläggning i vägområdet. Även pågående aktiviteter inom Trafikverket redovisas.

9.6. Pågående aktiviteter

Gemensam handlingsplan för ökad kvalitet

I maj 2018 slöts en överenskommelse om en gemensam handlingsplan för ökad kvalitet mellan Trafikverket och IT&Telekomföretagen. Handlingsplanen visar höga ambitioner från Trafikverket, och exempel på åtaganden är kortare handläggningstider, förbättrade arbetssätt, snabbspår för enkla ärenden, fortsatt utbildning och dialog med branschen. Där ingår även att branschen ska sträva efter att följa lagar och avtal, förbättra kvaliteten i sina ansökningar och bistå Trafikverket med prognoser för ansökningsvolym per kvartal.

Etablering ny avdelning Bidrags- och ärendehantering

En ny avdelning för bidrags- och ärendehantering har etablerats inom verksamhetsområde Underhåll. Det är ett steg i att skapa förutsättningar för kraftsamling och tydligare fokus för frågor inom både väg- och järnvägsanläggningarna. En ny förvaltningsorganisation är utformad för att arbetsuppgifter ska fungera utifrån nödvändiga rutiner, fastställda arbetssätt och it-system. Detta kommer att ge enhetligare ärendehantering och ett effektivare flöde genom processerna.

En väg in

Trafikverket håller just nu på att ta fram ett nytt sätt att hantera trafikanordningsplaner (TA-planer) i FIFA. Det innebär att föreskrivna villkor med trafik- och skyddsanordningar istället kommer att bifogas direkt till ledningstillståndet för väg.

Arbetssättet medför att ledningsägaren, endast behöver göra *en* ansökan till Trafikverket, vilket leder till kortare handläggningstider. Det medför även att Trafikverkets tillämpning av författningar blir enhetliga och mer rättssäker.

Trafikverket hoppas kunna göra det lättare för ledningsägarna att göra rätt i syfte att få en säkrare arbetsplats, både ur ett trafiksäkerhetsmässigt och ett arbetsmiljömässigt perspektiv.

9.7. Nya aktiviteter

- Uppdatera styrande dokument, instruktioner med mera och utbilda berörd personal i principerna enligt denna rapport så att vi implementerar de nya principerna för förläggning i vägområdet inom Trafikverket.
- Översyn och beräkning av underhållskostnader för att fastställa ersättningsnivåer och andra villkor för förläggning i olika delar av vägområdet. I denna översyn kommer branschen att bjudas in och resultatet kan komma att ge justeringar i nuvarande allmänna bestämmelser ABSFo9.
- Uppdatera standardavtal, ansökningsblanketter, webbsidor med mera efter de nya principerna för förläggning av ledning i vägområdet för att tydliggöra de nya principerna och krav på information för ledningsägare.

- Säkerställa att den resursförstärkning som beskrivs i kapitel 8 sker så att Trafikverket kan möta behovet från ledningsägarna. Utveckla det interna samarbetet med avstämningar och andra åtgärder för att få enhetliga bedömningar och arbetssätt i fält.
- Genomför försök att arbeta enligt dualitetsprincipen, vilket innebär att samtliga ärenden kommer att kvalitetssäkras före beslut, enligt kapitel 8.1.
- I arbetet med regeringsuppdraget har behov framkommit av att förtydliga Trafikverkets krav på förläggning av fiber, återställande och godkännande av utförd åtgärd samt ansvarsförhållanden, motsvarande de utökade regelverk som finns i länder som tillåter förläggning i vägkropp.
- Tillsammans med branschen ta fram sätt att både verifiera samt stärka kontrollen av det förläggningsarbete som utförs under pågående arbete, för att i större utsträckning än idag förhindra felförläggning och skador. I dag granskas arbetet först när det är färdigrapporterat och grävningen igenlagd, vilket innebär att det sällan finns möjlighet att exempelvis upptäcka förläggning av fiber på fel ställe eller djup. Det är även viktigt att kontrollera att vägområdet återställs så att kravet om att väg och slänt ska ha det skick det hade före ledningsarbetet uppfylls. Även detta kan vara svårt att kontrollera i efterhand, men det ger stora konsekvenser om det inte hanteras korrekt. Betydelsen av att följa tillstånden blir ännu större vid förläggning på alternativa platser i vägområdet.
- Behovet av dialog och uppföljning mellan branschen och Trafikverket har blivit tydligt. Skapa forum tillsammans med branschorganisationerna och utvalda representanter från branschen för kontinuerlig dialog i syfte att nå en ökad förståelse för varandras utmaningar och gemensamt hitta lösningar.
- Etablera arbetssätt för utvärdering och godkännande av nya förläggningsmetoder. Trafikverket välkomnar utveckling inom metodik för att förlägga fiber i och utanför vägområdet. Ett sätt är att gemensamt följa pilotprojekt där arbetssätt studeras och dokumenteras samt följs upp på ett systematiskt och transparent sätt. Följ upp erfarenheter efter förändrad lagstiftning i Norge och Finland.
- Trafikverket bör se över möjliga åtgärder för att reducera antal grävningar i vägområdet.

Referenser

Ledningskollen (2018). <http://www.ledningskollen.se>.

Robust Fiber (2018). "Anvisningar för robust fiber, Ver 1.2". <https://robustfiber.se>, 2018-04-01.

PTS (2018). "Uppföljning av regeringens bredbandsstrategi 2018". Rapport PTS-ER-2018:9, Diarienummer 18-2051.

Svenska kommunförbundet (2003). "Bära eller brista". Handbok i tillståndsbedömning av belagda gator och vägar - ny omarbetad upplaga". http://www.asfaltskolan.se/media/Bara_eller_Brista.pdf.

Svensk byggtjänst (2017). "AMA Anläggning 17". Allmän material- och arbetsbeskrivning.

TRV Vä - Trafikverket (2011). "Trafikverkets tekniska krav Väkonstruktion". TRV 2011:072, TDOK 2011:264.

Trafikverket (2012). "Underhållsstandard belagd väg 2011". TRV 2012:074.
<https://trafikverket.ineko.se/se/underh%C3%A5llsstandard-belagd-v%C3%A4g-2011>

Trafikverket (2014a). "Tyngre fordon på det allmänna vägnätet". TRV 2014/30751, Publikationsnr. 2014:102.

Trafikverket (2014b). "Standardbeskrivning för Basunderhåll Vä" <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/vag/underhall-vag/Entreprenorsdokument/Kontraktsdokument/>.

Trafikverket (2015). Krav för vägars och gators utformning. Publikation 2015:086.
<https://www.trafikverket.se/vgu>

Trafikverket (2016). "Statliga vägar som Trafikverket kan upplåta för en ny bärighetsklass 4". TRV ärende 2016/87239, Publikationsnr 2016:141.

Trafikverket (2018). "Ledningsarbete inom det statliga vägområdet - Hur du ska förlägga ledningen och bevara vägens skick". Broschyr, beställningsnummer: 100853. ISBN: 978-91-7725-074-6.

Vägverket (2009). Vägverkets interna föreskrifter om tekniska egenskapskrav på vägar. Vägverket IFS 2009:2, Bilaga A.

SINTEF (Norge, 2012). "Vurdering av krav til overdekning for kabler og rør langs riksveg". SBF 2012 A0232

KMD,OED,SD (Norge, 2017) "Høringsnotat. Tiltak for bedre koordinering mv. Ved planlegging og utførelse av ledningsarbeider i veggrunn – endringer i ledningsforskriften mv"

Statens vegvesen (Norge,2017). "Offentlig høring – tiltak for bedre koordinering mv. Ved planlegging og utførelse av ledningsarbeider i veggrunn, forslag til endringer i veglova og ledningsforskriften"

Norsk Lovtidend (Norge,2017). "Forskrift om endring i forskrift om saksbehandling og ansvar ved legging og flytting av ledninger over, under og langs offentlig veg"

Statens vegvesen (Norge, 2018). "Rutiner for graving og legging av ledninger"

Liikennevirasto (Trafikverket) (Finland 2016). "Trafikverkets föreskrift om placering av ledningar och konstruktioner på en landsvägs vägområde"

FINLEX (2018). "[Lag om trafiksystem och landsvägar](#)"

DTTAS,(Ireland, 2017). "Guidelines for Managing Openings in Public Roads"

TII, (Ireland, 2013). "Specification for the Reinstatement of Openings in National Roads"

RMO, (Ireland). "[Map road licencing](#)"

Dep. Of Transport (England, 2010). "Specification for the Reinstatement of Openings in National Roads"

Dcms (England, 2011). "Microtrenching and Street Works: An advice note for Local Authorities and Communications Providers"

HAUC (England, 2014). "Reinstatement of Micro-Trenches"

The Ministry of Business, Innovation and Employment (New Zealand, 2014). "Environmental Effects of Implementing Ultra-Fast Broadband and Mobile Infrastructure"

Geeks without frontiers (2016). "DigOnce Model Law"

USDOT, FHWA (USA, 2012). "Executive Order: Accelerating Broadband Infrastructure Deployment"

CTC (USA, 2017). "Technical Guide to Dig Once Policies"

Communities of Tomorrow (Kanada, 2013). "Guidelines for Improved Trench Reinstatement Programs and Work Practices"



Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se