

Väg 35, Åtvidaberg-Linköping

Objektnr 87524051 Upprättad 2011-01-31



Teknisk PM Geoteknik/Bärighet

Objektdata

Vägnr:	35
Vägnamn:	Åtvidaberg-Linköping
Objektnamn:	Delen Åtvidaberg-Linköping
Objektnr:	87524051
Kommun:	Åtvidaberg och Linköpings kommuner
Län:	Östergötlands län

Dokumentdata

Titel:	Teknisk PM Geoteknik/Bäriighet
Dokumentslag:	Teknisk PM
Utgivningsdatum:	2011-01-31
Utgivare:	Trafikverket, 551 91 Jönköping, tfn 0771-921 921
Kontaktpersoner:	Lisa Herland, 013-28 90 03
Konsult:	Vectura Consulting AB, 0771-159 159
Kontaktperson:	Rickard Kappers, uppdragsledare, 010-484 62 11 Fredrik Hornwall, bäriighet, 010-484 51 64 Linda Broddegård, geoteknik, 010-484 42 47

Innehåll

1	Syfte och förutsättningar	4
2	Etappindelning enligt Teknisk utredning	4
3	Geoteknik	6
3.1	Arkivstudie befintliga handlingar	6
3.2	Jordartskartan	7
3.3	Problempunkter och förslag till åtgärder	7
4	Bärighet	9
4.1	Begrepp	9
4.2	Uppbyggnad befintlig väg	10
4.3	Analys av data från vägytemätningar	13
4.4	Inventering av sprickor och avvattningsbrister	14
4.5	Fallviktsmätning	16
4.6	Beräkning i PMS-objekt	17
4.7	Analys av befintliga vägens skick	18
5	Fortsatt arbete	23
Bilaga 1	Sammanställning av vägytemätningar, fallviktsmätningar och inventeringar.	
Bilaga 2	Protokoll från översiktlig beläggnings- och dikesinventering.	
Bilaga 3	Förteckning över Trafikverkets arkivhandlingar avseende väg 35.	

1 Syfte och förutsättningar

Syftet med upprättandet av detta Tekniska PM är att sammanställa uppgifter om geoteknik och bärighet angående objektet för kommande skeden för ombyggnad till mötesfri väg.

Samtliga angivna och redovisade längdsektioner utgår från längdmätning enligt VDB (Vägförteckning daterad 2006-02-22).

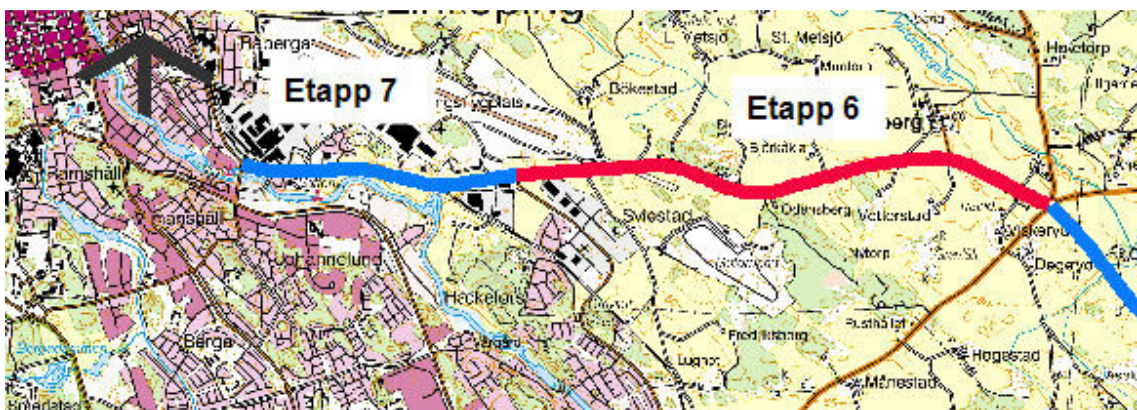
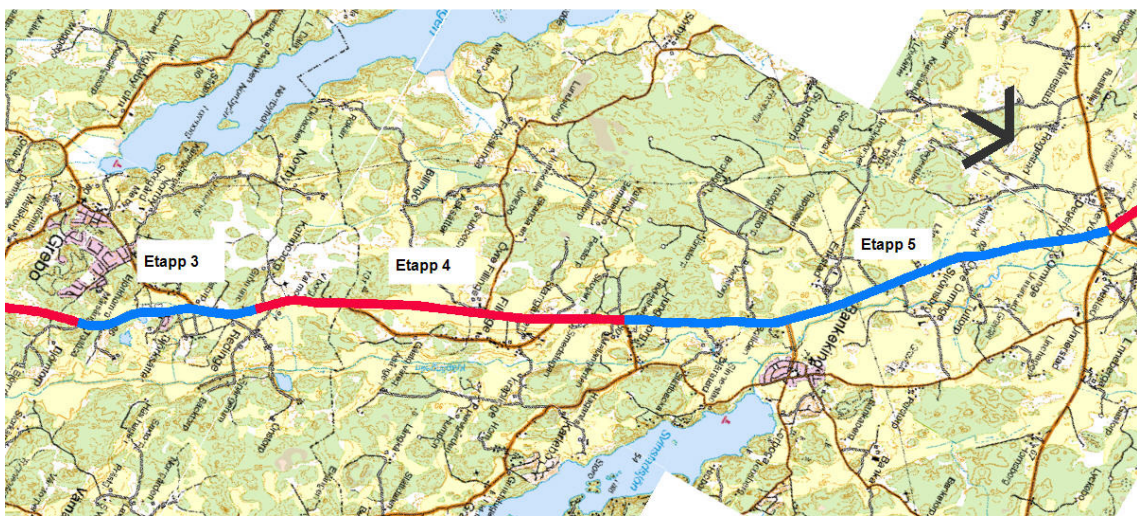
Mer ingående detaljer angående vägen och dess standard i övrigt framgår ur Teknisk Utredning, daterad 2011-01-31. I tekniska utredningen redovisas även planritningar med tillhörande längdmätning.

2 Etappindelning enligt Teknisk utredning

Etapp	Sektion, km	Längd, km
1: Åtvidaberg-Målbäck	19/2-24/6	5,4
2: Målbäck-Grebo	24/6-32/0	7,4
3: Förbi Grebo	32/0-34/2	2,2
4: Grebo-Sandtorpet	34/2-38/7	4,5
5: Sandtorpet-Vårdsberg	38/7-44/8	6,1
6: Vårdsberg-Hackefors	44/8-49/4	4,6
7: Hackefors-Linköping	49/4-51/5	2,1
8: Hållplatser och planskild GC-passage	40/7-40/9	-

Vid indelningen i etapper har en bedömning angående omfattningen av ombyggnadsarbetena för mötessepareringen vägt tungt. Indelningen har till stor del skett utifrån bedömningen hur ”lättbyggd/billig” eller ”svårbyggd/dyr” etappen är. Etappindelningen följer i princip samma etappindelning som hur vägen en gång byggdes.

I det Tekniska PM:et behandlas etapp 1-7.



Etappindelning, etapp 1-7

3 Geoteknik

3.1 ARKIVSTUDIE BEFINTLIGA HANDLINGAR

3.1.1 Allmänt

För att få en översiktlig bild av de geotekniska förhållandena på sträckan har en arkivstudie gjorts av äldre handlingar. Trafikverkets arkiv har använts och omfattningen av de tidigare geotekniska utredningarna är varierande. Då handlingarna har en annan längdmätning än dagens och består av material från när vägen benämndes väg 136 ska angivna km-sektioner ses som ungefärliga.

3.1.2 Utförda geotekniska undersökningar och utlåtanden

I omkring km 19/700 – 24/500 finns tidigare utförda geotekniska undersökningar. Här har det bland annat använts vingsonering för bestämning av odränerad skjuvhållfasthet. Resultatet redovisas på plan-, profil- och tvärsektionsritningar.

Soneringarna har vid undersökningarna avslutats utan stopp eller vid stopp mot block på djup upp till ca 10 meter under markytan.

I sektion 19/700 – 22/000 tyder vingsonering på en odränerad skjuvhållfasthet på mellan ca 20-35 kPa på ett djup av ca 3-5 meter från markytan. På större djup ökar sedan hållfastheten. I sektion 22/500 – 24/500 blir leran lösare och har en hållfasthet på 5-20 kPa på djupet av 1-6 meter från markytan.

Det har i området kring sektion 23/200 – 23/500 skett ett skred vid arbete med vägen. Banken är här ca 10 meter hög och är troligtvis uppbyggd som en tryckbank.

Enligt ett tidigare geotekniskt utlåtande över km 19/700 – 23/500 så är det goda grundförhållanden mellan km 19/700 – 23/200. Vid km 22/600 passeras ett dike där urgrävning och återfyllning med sprängsten får ske. I km 23/200 – 23/500 bör lösare jordlager bytas mot sprängsten.

Utöver dessa undersökningar finns också jordprover tagna. Provtagningsplatserna för dessa jordprov har inte kunnat lokaliseras men de hör troligtvis till km 19/000 – 24/500. Proverna visar på en lera med torrskorpekaraktär på ca 1-2 meter. Sedan följer grå lera, med en tjocklek på 1-2 m samt och under det en brungrå varvig lera med en tjocklek på 1-2 meter. Under dessa lager följer sedan varvig lera med mjäla- och finmoskikt. Det förekommer också mjäla i några punkter i lerlagren närmast markytan.

Enligt anteckningar i handlingarna finns det i km 28/000 – 28/500 en rustbädd på ca 3-3,5 meter under vägen. Denna sträcka av vägen var i dåligt skick och då, enligt

handlingarna, förordade SGI att pålning var behövligt. Detta ansåg inte Kungliga väg- och vattenbyggnadsstyrelsen som istället ansåg att överbyggnaden över rustbädden skulle bytas ut vid förstärkning av vägen.

Det skrivs också i handlingarna om en grusfyndighet mellan Valdemo och Fillinge (Sandtorpet). I övrig finns inga geotekniska undersökningar att hitta.

Vid sektion ca 40/800 har inom detta projekt 2 grundvattenrör utförts för ett tänkt läge för planskild GC-passage. Fältpersonal som utförde installationen av grundvattenrören har redogjort för att de geotekniska förhållandena kan förväntas vara besvärliga med lösa jordar.

3.2 JORDARTSKARTAN

För en översiktlig bild av jordarterna längs väg 35, delen Åtvidaberg-Linköping, har Jordartskartan från SGU, Sveriges geologiska undersökning, studerats. Nedan angivna km-sektioner ska ses som ungefärliga.

Enligt jordartskartan består jorden ifrån Åtvidaberg till ca km 22/000 av mestadels glacial eller postglacial silt. I km 22/000 – 22/500 rundar vägen ett större parti med kärrtorv som ligger på västra sidan om vägen.

Vägen passerar sedan över områden med glacial lera, sandig morän och ett parti med berg kring km 23/500 – 25/000.

I km 26/500 – 29/000 ligger vägen mestadels på isälvsediment, med en åsrygg precis till öster om vägen. Efter det övergår vägen till att vara anlagd på glacial och postglacial lera, med mindre inslag av torv, morän och berg. Där vägen går över en rustbädd, i km 28/000 – 28/500 (se Utförda geotekniska undersökningar och utlåtanden), går vägen över kärrtorv. Enligt jordartskartan återfinns denna torv också i km ca 29/000 – 29/500 på västra sidan om den befintliga vägen.

Kring km 32/000 – 35/000, förbi Grebo, övergår vägen åter till att främst ligga på isälvsediment. Sedan ligger vägen fram till Linköping främst på glacial lera, med mindre partier om postglacial lera, sandig morän samt berg. Det största partiet med berg återfinns i km 37/000 – 39/000 (40/000).

3.3 PROBLEMPUNKTER OCH FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER

Då det på den större delen av sträckan inte finns några geotekniska undersökningar, är det svårt att peka ut säkra problempunkter. Med hjälp av äldre handlingar och jordartskartan kan några punkter som troligtvis kräver åtgärder pekas ut. Angivna km-sektioner ska ses som ungefärliga.

- I km 28/000 – 28/500, där vägen enligt äldre handlingar är uppbyggd på rustbädd föreligger behov av utförligare geotekniska undersökningar för att klargöra markens beskaffenhet samt djupet till fastare jordlager eller berg. Åtgärd som kan bli aktuell är urgrävning av organiskt material eller stabilisering.
- Vid km 23/200 – 23/500 är vägens stabilitet troligen förstärkt med tryckbank. Här föreslås vidare undersökningar och en stabilitetsutredning vid breddning av vägen.
- Strax norr om Åtvidaberg består jorden av det tjälfarliga materialet silt. Här rekommenderas geotekniska undersökningar för att klargöra siltens egenskaper och utbredning.
- Enligt jordartskartan finns det punkter längs vägen med ytlig torv samt kärrtorv som behöver undersökas ytterligare. Detta för att fastställa djup till fastare jordlager eller berg. Åtgärder vid torvpartier kan vara urgrävning och återfyllning med friktionsmaterial eller stabilisering.
- Vägen ligger till största delen på glacial eller postglacial lera, som har varierande skjuvhållfasthet. Kompletterande undersökningar på vägsträckan som inte tidigare har undersökts rekommenderas för att klargöra lerans egenskaper, skjuvhållfasthet samt överkonsolideringstryck.
- Vid portläge km ca 40/800 bör geotekniska undersökningar göras för att klargöra grundläggningsförhållandena för bron.

4 Bärighet

4.1 BEGREPP

Nedan ges kortfattad förklaring till vissa begrepp, beräkningar och förkortningar som används i text och figurer.

Vägytemätningar

- IRI: komfortmått för ojämnheter uttryckt i enheten mm/m
- Spårutveckling: Spårtillväxt uttryckt i mm/år
- Spårbottenavstånd: Avstånd mellan två spårbottnar beräknat utifrån årliga vägnätsmätningar.

Inventeringar

- Bärighetssprickor: Sprickor som vid inventeringen klassats som bärighetsrelaterade. Ofta som längsgående sprickor eller krackeleringar intill hjulspår.
- Avvattningsbrister: Undermåligt avvattnad vägkonstruktion. Fritt stående vatten i diket alternativt förekomst av vattenkrävande växtlighet i dike eller dikesslätten/överbyggnadsslätten. Bankdiken med fritt vatten och/eller vattenkrävande växtlighet klassas inte som B-dike om bankhöjden > ca 2m och de vattenkrävande växterna inte förekommer i bankslätten.

Fallviktsmätningar

- Undergrundsmodul :”Uppskattad undergrundsmodul” enligt VV publ 2000:29 (VVMB 114:2000).
- Töjning:”Uppskattad asfalttöjning” enligt VV publ 2000:29 (VVMB 114:2000).
- Bärförmågeindex (BI), beräknas som 1000/uppskattad asfalttöjning.
- Erforderlig BI, Bärförmågeindex beräknad utifrån VVMB114, kap 8, figur 6 för Bärförmåga 1.
- Nekv: Ekvivalent antal standardaxlar per tungt fordon. Används vid beräkning av trafik under en dimensioneringsperiod.
- SCI: Surface Curvature Index är ett mått på vägkonstruktionens respons på belastning och beräknas som skillnaden mellan deflektionen i centrumpunkten (d0) och deflektionen i någon av de övriga mätta punkterna. SCI har beräknats från fallviktsdata enligt följande:

SCI30=d0-d30

SCI60=d0-d60

Där d0 är deflektionen i belastningscentrum och d30 och d60 är deflektionen mätt 30 respektive 60 cm från belastningscentrum. Ju lägre värde på SCI desto styvare är konstruktionen.

4.2 UPPBYGGNAD BEFINTLIG VÄG

4.2.1 Arkivstudie befintliga handlingar

Trafikverkets arkiv har utnyttjats för att försöka ta reda på den befintliga vägens uppbyggnad. Handlingar har hittats för samtliga delobjekt utom för delen mellan Hackefors och Braskens bro i Linköping. Handlingarnas grad av kompletthet är mycket varierande. Vissa handlingar saknar planritningar som gör att det inte går att koppla handlingen mot dagens väg. Nedan förtecknas de uppgifter som har inhämtats, främst genom granskning av normalsektioner.

Förteckning över Trafikverkets arkivlista framgår av bilaga 3.

Km 19/200-24/500, Arkivmapp E2235-35, år ca 1970.

*Anm. Profiler har ej hittats för att koppla normalsektionerna till befintliga vägen.
Tjocklek bärlager på bergbank framgår ej.*

	Körbana	Vägren
Bergbank/ bergskärning	Justering+80 HAB (3 cm) 100 AB (4cm) Bärlager enligt BYA 343:62 Tättningslager enligt BYA 343:62	Justering+50 HAB+Y1 (3cm) 100 AB (4cm) Bärlager enligt BYA 343:62 Tättningslager enligt BYA 343:62
Jordbank/ jordskärning	Justering+80 HAB (3 cm) 100 AB (4cm) Bärlager 18 cm grus Förstärkningslager 55 cm sand och grus	Justering+50 HAB+Y1 (3cm) 100 AB (4cm) Bärlager 18 cm grus Förstärkningslager 55 cm sand och grus

Totalt bundet lager **7 cm.**

Km 24/500-32/000, Arkivmapp E1163-35, år ca 1950.

Anm. Planritningar saknas på delar av sträckan då den befintliga vägen till stora delar har använts. Normalsektionerna saknar uppgift om bunden beläggning då handlingen endast berör "förberedelse för beläggning". Troligtvis belagd med ytterligare beläggning.

	Överbyggnad
På bef väg	10 cm bärlager av makadam
Måttligt tjälfarlig mark	10 cm bärlager av makadam 15 cm bindjord (sand) 20 cm isoleringslager av sand
Icke tjälfarlig mark	10 cm bärlager av makadam 10 cm bindjord (sand)

Totalt bundet lager **Uppgift saknas.**

Km 32/000-38/500, Arkivmapp E1165-35, år ca 1953.

Anm. Handlingen är komplett med planer och profiler. Handlingen avser "förarbeten för beläggning". Troligtvis belagt med ytterligare beläggning.

	Överbyggnad
Jordsektion Bergsektion	3cm AB 12cm Tjärindränkt makadam (IM) 0, 10,25,35,45,55 cm Isoleringslager av grus Skärv vid bergsektion

Totalt bundet lager **3 cm + 12 cm IM.**

Km 38/500-40/700, Arkivmapp E1162-35, år ca 1950.

Anm. Handlingen består av plan och tvärsektioner då vägen följer befintlig sträckning på större delen. Handlingen avser "förarbeten för beläggning". Troligtvis belagt med ytterligare beläggning.

	Överbyggnad
	10 cm Bärlager av makadam, bindjord eller indränkning i överytan 25 cm "bindjordshaltigt grus" alternativt 35 cm "stritt grus"

Totalt bundet lager **Uppgift saknas, ev 10 cm IM.**

Km 40/700-44/900.

Handling har ej återfunnits.

Km 44/900-49/200, Arkivmapp E2541-35, år ca 1972.

Anm. Handlingen saknar plan- och profilritningar. Går ej att koppla normalsektionerna mot den befintliga vägen.

	Överbyggnad
	Slitlager 80 HAB 16T (3 cm) Slitlager 60 AB 12T (2,4 cm) Bärlager 110 BG (5 cm) Bärlagergrus 15 cm Förstärkningslager enligt BYA 352.

Totalt bundet lager **10,4 cm.**

Km 49/200-51/500.

Handling har ej återfunnits.

4.2.2 Provtagning av beläggning

I samband med att en underhållsbeläggning planeras mellan Åtvidaberg och Grebo har provtagning av beläggning utförts. I samband med detta har kompletterande beläggningsprover tagits på sträckan Grebo-Linköping för att ta reda på bundna lagers tjocklek.

Resultat från provtagningen har ej inkommit under projektiden och har därför inte kunnat behandlas.

4.3 ANALYS AV DATA FRÅN VÄGYTEMÄTNINGAR

4.3.1 Studerade värden

Parametrar som behandlats är IRI, tvärfall, spårdjup (spårutveckling) och spårbottenavstånd.

Redovisning av studerade företeelser samt sammanställning framgår i bilaga 1.

Företeelser som studerats är:

IRI > 2 mm/m	(ojämnheter)
Spårdjup > 15 mm	(behov av underhåll)
Spårutveckling 2007-2009 > 2,0 mm/år	(indikerar deformationsspår)
Tvärfall < 2,0 %	(dålig vattenavrinning)
Spårbottenavstånd > 1,8 m	(indikerar spår av tunga fordon)

Vidare bedömningar av resultaten framgår av senare kapitel tillsammans med sammanvägning av andra studerade parametrar.

4.4 INVENTERING AV SPRICKOR OCH AVVATTNINGSBRISTER

4.4.1 Inventeringsförfarande

En översiktlig inventering har utförts av vägen i samband med uppdraget. Omfattningen och upplägget av inventeringen har samråtts med Agne Gunnarsson, Geotekniker-Trafikverket. Inventeringen har haft som mål att kunna peka ut bättre/sämare avsnitt utmed sträckan. Protokoll från inventeringen redovisas i sin helhet i bilaga 2

Vid inventeringen har diken med synbara brister i avvattningen identifierats genom att dokumentera förekomsten av synbart stående vatten samt förekomst av vattenkrävande växter i diken och överbyggnad. För högre bankar (> ca 2,5m) med bankdiken registrerades avvattningsbrist i de fall vattenkrävande växtlighet förekom i slänten ovan diket. Vid inventeringen registrerades endast avvattningsbrister som förekom utmed längre sträckor (ca 50m). Lokala förekomster av vatten/vattenkrävande växter registrerades inte.

Inventeringen av beläggningen utfördes genom att dokumentera sträckor med förekomst av sprickor. Sprickorna delades in i två kategorier.

1. Sprickor av misstänkt bärighetskaraktär såsom längsgående sprickbildningar i hjulspår eller synbara krackeleringar.
2. Sprickor med trolig härkomst av ojämna tjälrörelser i vägkroppen såsom tvärgående och diagonalt förekommande större sprickor. Längsgående större sprickor förekommande på smal vägren (mellan körbanekant och beläggningskant) har klassats som tjälsprickor.

Lokala förekomster av bärighetssprickor (5-10 m) har inte registrerats vid inventeringen.

4.4.2 Bedömning av erhållna resultat

Resultat från inventeringen har sammanställts avseende förekomst av bärighetssprickor samt bristfälliga diken angivet som %-andel av total körfärtlängd för de i Tekniska utredningen utpekade etapperna. Resultatet framgår nedan.

Etapp	Sektion	Längd, km	Andel körfält med bärighetssprickor, %	Andel diken med avvattningsbrister, %
1: Åtvidaberg-Målbäck	19/200-24/600	5,4	22	36
2: Målbäck-Grebo	24/600-32/000	7,4	39	19
3: Förbi Grebo	32/000-34/200	2,2	4	9
4: Grebo-Sandtorpet	34/200-38/700	4,5	3	31
5: Sandtorpet-Vårdsberg	38/700-44/800	6,1	7	42
6: Vårdsberg-Hackefors	44/800-49/380	4,6	14	40
7: Hackefors-Linköping	49/380-51/500	2,1	5	63

Resultaten visar att etapp 1 och 2 samt i viss mån etapp 6 sticker ut angående förekomsten av i inventeringen bedömda bärighetsrelaterade sprickor.

Förekomsten av bristfälligt avvattnade diken är förhållandevis jämnt fördelat över sträckan med undantag för etapp 3 (genom Grebo).

Någon direkt koppling mellan bristfälligt avvattnad vägkropp och förekomst av sprickor som klassats som bärighetsrelaterade går inte att se ur inventeringsmaterialet.

Sträckor med bristfällig avvattning och förekommande bärighetssprickor redovisas tillsammans med data från fallviktsmätningen i bilaga 1. Protokoll från utförd inventering redovisas i bilaga 2.

4.5 FALLVIKTSMÄTNING

4.5.1 Mätförfarande/beräkningsförfarande

På grund av att det tillgängliga underlaget i Trafikverkets arkiv inte är fullständigt samt att stora delar av sträckan förefaller bestå av äldre breddad väg har en fallviktsmätning utförts.

Mätningen har utförts med c/c 200m med växelvis förskjutning 100m.

Mätning har i huvudsak skett i höger hjulspår. På sträckan mellan Målbäck och Vårdsberg har mätning i norrgående riktning skett så nära vänster hjulspår som har varit genomförbart utan att hindra trafiken. Orsak till mätning i vänster hjulspår är att om möjligt täcka in den äldre breddade vägen.

På väg med bred vägren har vägrenar mätts på samma platser som respektive körbana.

Egenskaper som behandlats och redovisas är uppskattad undergrundsmodul (Eu900), bärförmågeindex BI samt SCI 30 och 60. Vid redovisning av bärförmågeindex har även en uppskattning av erforderligt BI redovisats.

Då ingen uppgift om beläggningstjocklek finns redovisas endast ”uppskattade” värden beräknade enligt VVMB 14.

Vid mätning har även TimeHistory registrerats för samtliga punkter. Dessa data har inte bearbetats men finns tillgänglig som rådata för eventuella fortsatta studier.

Redovisning av mätta/beräknade företeelser framgår av bilaga 1

Vid beräkning av erforderlig bärförmågeindex (BI) har följande indata använts.

Sträcka	Sektion		Dim period år	ÅDT f/d	Tung %	Trafik ökning	Nekv BI	
	från	till						
Åtvidaberg-Bankekind	19200	40700	20	6000	8	1.5	2	5.7
Bankekind-Hackefors	40700	49400	20	7000	7	1.5	2	5.9
Hackefors-Linköping	49400	51500	20	12000	7	1.5	2	6.8

4.6 BERÄKNING I PMS-OBJEKT

4.6.1 Beräkningsförfarande

I syfte att försöka få en inblick i vilka åtgärder som kan komma att erfordras för den befintliga vägen har bärighetsberäkningar i PMS-objekt utförts. Beräkningarna har utförts på två olika sätt. Dels har en beräkning gjorts hur en ny konstruktion kan förväntas vara uppbyggd dels har beräkningar gjorts för en ”åtgärdskonstruktion” baserad på en för objektet typisk normalsektion tagen ur arkivmaterial från Trafikverket rörande etappen Målbäck-Grebo. Valet av sträckan Målbäck –Grebo är gjort med motiveringen att det är den sträcka som upplevs ha sämst bärighet vid inventeringen, dvs. ”worst case”.

Beräkningarna ska inte anses utgöra underlag för konstruktion i kommande skeden eller ens anses generellt gällande för hela sträckan. Beräkningarna ska endast ses som ett hjälpmedel vid analys av vilka åtgärder som kan förväntas vara nödvändiga och ligga till grund för kostnadsuppskattningar.

Följande beräkningsparametrar har använts som indata:

- ÅDTk 3500 f/d
- Trafikökning 1,5 %
- Andel tung 7%
- Nekk 1,3
- Materialtyp undergrund 5 och 4b
- Skadegrad befintlig väg 4
- Ingen återstående livslängd på befintlig vägkonstruktion

Befintlig vägkonstruktion antas till (normalsektion Målbäck-Grebo). Denna kan sägas representera sträckan Målbäck-Vårdsberg (etapp 2-5):

- 100 mm Bitumenbundet slit&bärlager
- 100 mm Äldre bärlager
- 350 mm Äldre förstärkningslager

Beräkningsresultaten framgår nedan:

Nybyggnadskonstruktion	Åtgärdskonstruktion 1*	Åtgärdskonstruktion 2*
40 mm Slitlager 80 mm Bundet bärlager 80 mm Obundet bärlager 420 mm Förstärkningslager 135 mm Skyddslager 755 mm totalt	Påbyggnad av: 40 mm Slitlager 60 mm Bindlager <i>*Konstruktionen uppfyller inte kraven på töjningar i terrassyta då konstruktionen är för tunn</i>	Avlägsnande av befintlig beläggning samt påbyggnad av: 40 mm Slitlager 70 mm Bundet bärlager 160 mm Obundet bärlager <i>*Konstruktionen klarar kraven på både underkant beläggning samt töjning i terrass.</i>

4.7 ANALYS AV BEFINTLIGA VÄGENS SKICK

4.7.1 Sammanvägning av studerade analysparametrar och bedömning av åtgärdsbehov

Sammanvägning av samtliga studerade data, beräkningar och inventeringar görs nedan. En bedömning av vad som kan förväntas i form av bärighetsåtgärder för den befintliga vägkonstruktionen anges också. De bedömda erforderliga åtgärderna ska inte ses som konstruktionsförslag utan endast en bedömning av vad som kan förväntas. För mer precisa åtgärdsförslag krävs provtagningar och dimensioneringsberäkningar för varje deletapp.

Vägytemätning		
Etapp	Spår tillväxt	IRI
1	1.0	1.9
2	1.0	1.4
3	0.6	1.1
4	0.4	1.2
5	1.2	1.3
6	0.4	1.3
7	0.4	2.1

Fallvikt					
Töjning, uk bel	BI	BI-erf	Ug-modul	SCI 30	SCI 60
165	6.2	5.7	139	103	184
188	5.7	5.7	52	118	227
154	6.6	5.7	50	92	180
160	6.4	5.7	73	98	183
188	5.5	5.9	73	121	218
147	7.0	5.9	56	87	165
90	11.9	6.8	44	46	86

Inventering, %	
Sprickor	Diken
22	36
39	19
4	9
3	31
7	42
14	40
5	63

Vägytemätning och fallviktsmätning- medelvärden för etappen.
Inventering- andel förekomst/längd körfält och dike.

Etapp 1, Åtvidaberg-Målbäck, km 19/2-24/6

Bedömning av trolig bärighetsåtgärd

Vägrenar (påbyggnad):

30-40 mm Bindlager

30-40 mm Slitlager

Körbanor (påbyggnad):

0-30mm Bindlagerjustering

30-40 mm Slitlager

Diken och trummor rensas i samband med ombyggnad.

Omedelbart behov av underhållsbeläggning föreligger.

Motivering

Vägkonstruktionen är från 70-talet och kan förväntas hålla en relativt bra standard.

Överbyggnaden är likvärdig på vägren och körbana bortsett från de bundna lagren som har olika uppbyggnad.

Sträckan har haft kraftiga spår i körbanan som delvis åtgärdats under 2010. Resterande del kommer att åtgärdas under 2011 med Remixing plus.

Bärighetsrelaterade sprickor förekommer på 22 % av sträckan (vägrenarna) vilket i kombination med ett lågt BI gör att förstärkningsåtgärder bedöms komma att erfordras, minst på de befintliga vägrenarna.

Etapp 2, Målbäck-Grebo, km 24/6-32/0

Bedömning av troliga bärighetsåtgärder om krav på terrassnivå (VVTK, DK2) ej behöver uppnås är påbyggnad med 60-70 mm bindlager och 40 mm slitlager.

För uppfyllande av krav i VVTK för DK2 krävs påbyggnad med obundna lager:

Rivning befintlig beläggning

160 mm Obundet bärlager

70 mm Bundet bärlager

40 mm Slitlager

Diken och trummor rensas i samband med ombyggnad.

Omedelbart behov av underhållsbeläggning föreligger.

Motivering:

Vägkonstruktionen är byggd på 50-talet och kan delvis bestå av breddad äldre väg. Hur vägkonstruktionen är uppbyggd är osäkert då normalsektioner funna i arkiv endast anger "förberedelse för beläggning". Total tjocklek på obundna lager anges till, som mest, 45 cm på "måttligt tjälfarlig mark". Befintlig gammalväg påbyggdes endast med 10 cm makadam innan beläggning.

Tjära förekommer sannolikt i undre lager (IM).

Analys av vägnätsmätningar indikerar att det finns avsnitt som har hög spårtillväxt och breda spårbottnavstånd som indikerar att spårbildningen kan bestå i deformationer från tunga fordon.

Etappen uppvisar 39% körfältslängd med förekomst av sprickor som bedöms vara bärighetsrelaterade samt 19 % av diken uppvisar otillräcklig avvattning.

Etappen planeras att åtgärdas med Remixing plus under 2011 vilket kommer att dölja mycket av bärighetsproblemen under några år framåt. Sprickorna kommer sannolikt att återkomma inom en 5-årsperiod.

Beräkning av normalsektionen (från 50-talet) i PMS-objekt visar att konstruktionen (med antagen skadegrad 4) levt ut sin livslängd. Konstruktionen är också så tunn att den inte kommer att leva upp till dagens krav för töjning i terrassnivå vid en förstärkningsdimensionering utan påbyggnad av obundna lager (dvs riva beläggningen och påföra obundet bärlager samt nya asfaltlager).

Etapp 3, Förbi Grebo, km 32/0-34/2

Bedömning av erforderlig åtgärd är påbyggnad av 50-60 mm bindlager samt 40 mm slitlager

Mindre omfattande arbeten med diken och trummor i samband med ombyggnad.

Behov av underhållsbeläggning bedöms uppstå inom 2-4 år.

Motivering:

Etappen är byggd på 50-talet. Normalsektionen anger 12 cm lager med IM innehållande tjära samt 3 cm asfaltslitlager. Tjockleken på överbyggnad vid jordterrass är 20-60 cm enligt arkivmaterialet. Överbyggnaden är alltså troligtvis något tjockare än etapp 2.

Andelen spruckna körfält är låg (4%) och bärförmågeindex (BI) ligger enligt fallviktsmätningen i huvudsak över det som erfordras. Andelen bristfälliga diken är också låg (9%).

Enligt vägytemätningar förekommer ett avsnitt (genom Grebo samhälle) där spårbottnavstånden indikerar deformationer från tunga fordon

Mot bakgrund att den totala tjockleken troligtvis är tjockare än etapp 2 bör det gå att konstruera en påbyggnad med bundna lager som håller. Dock kommer sannolikt inte kraven på terrassnivån att kunna uppfyllas.

Etapp 4, Grebo-Sandtorpet, km 34/2-38/7

Åtgärdsbehovet bedöms till påbyggnad av befintlig beläggning med bindlager (ca 50 mm) och slitlager (ca 40 mm) som en möjlig åtgärd. Dock kommer sannolikt inte krav på töjning i terrass uppnås med denna åtgärd.

Behov av underhållsbeläggning bedöms finnas inom 3-5 år.

Motivering:

Konstruktionen är samma som etapp 3 (1950-tal) med innehåll av tjärindränkt makadam. Stora delar av sträckan är "nysträckning" förbi Fillinge.

Vägytemätningar visar att spårutveckling är ganska låg och jämnheten är relativt bra. Kortare partier med breda spårbottnar förekommer.

Fallviktsmätningen visar på att uppmätt bärförmågeindex ligger i nivå med eller strax över vad som erfordras.

Förekomsten av bärighetsrelaterade sprickor är låg (3%) medan diken med avvattningsbrister förekommer i större omfattning (31%).

Etapp 5, Sandtorpet-Vårdsberg, km 38/7-44/8

Påbyggnad med 60-70 mm bindlager och 40 mm slitlager om krav på terrassnivå (VVTK, DK2) ej behöver uppnås.

För uppfyllande av krav i VVTK för DK2 krävs påbyggnad med obundna lager:

Rivning befintlig beläggning

160 mm Obundet bärlager

70 mm Bundet bärlager

40 mm Slitlager

Dikningsåtgärder krävs i stor omfattning.

Behov av underhållsbeläggning bedöms finnas inom 2-3 år.

Motivering:

Normalsektionen anger obundna lagertjocklekar omkring 35-45 cm för sträckan Sandtorpet-Bankekind. Övrig sträcka saknas uppgifter om överbyggnad. Sannolikt förekommer tjära i den indränkta makadamen.

Sträckan uppvisar markant större spårdjup än etapp 4 och spårutvecklingen ligger generellt i närheten av 2 mm/år. Ett kort parti med breda spårbottnar finns mellan km 40/0-40/8.

Andelen bärighetsrelaterade sprickor är förhållandevis låg (5%) medan brister i avvattningen har konstaterats på 42 % av sträckan.

Ur fallviktsmätningen kan man konstatera att BI är något lägre än vad som erfordras.

Sträckan är svårbedömd då den inte uppvisar sprickor i större omfattning medan den har en spårtillväxt som tyder på sämre bärighet. Mot bakgrund av detta bedöms därför sträckan likvärd etapp 2 avseende bärighetsåtgärd med övervikt mot förslaget med påbyggnad av endast beläggning.

Etapp 6, Vårdsberg-Hackefors, km 44/8-49/4

Bedömningen är att befintlig väg bör vara tillräckligt bärkraftig i sitt nuvarande skick, dock med reservation för att en underhållsbeläggning (typ Remix +) bör utföras för att säkerställa tvärfall och täta förekommande sprickor.

Motivering:

Väggkonstruktionen är från 70-talet och kan precis som etapp 1 förväntas hålla en relativt bra standard.

Spårdjupen är små och spårtillväxten mycket liten. Däremot förekommer bärighetssprickor på 14% av sträckan och 40% av diken har undermålig funktion.

Bärförmågeindex ligger klart över vad som bedöms erfordras.

Etapp 7, Hackefors-Linköping, km 49/4-51/5

Bedömningen är att bärighetsåtgärder utöver ett nytt slitlager (och dikningsåtgärder) troligen inte är nödvändiga.

Behov av underhållsbeläggning föreligger inom de närmsta 2 åren.

Motivering:

Information om vägens uppbyggnad saknas. Sträckan består till ungefär hälften av betongväg vilket syns på de frekvent förekommande tvärgående sprickorna. Breda vägrenar verkar inte bestå av betong då de saknar dessa sprickor.

Enligt vägytemätningar är spårdjupen 10-20 mm med de högsta värdena närmast Linköping. Tillväxten är relativt låg. IRI är ganska högt, troligtvis beroende på tvärgående sprickor i betongvägen.

Fallviktsmätningen visar på högt bärförmådeindex både på vägrenar och körbana. Dock är det osäkert hur resultaten från fallviktsmätningen är tillämpbara på betongkonstruktioner.

Andelen bärighetsrelaterade sprickor är låg (7%) medan förekomsten av andra typer av sprickor (tvär och längsgående reflektionssprickor) är frekvent förekommande på delen med betongväg.

Bristande avvattning förekommer på 63% av sträckan varför stor vikt vid att säkerställa avvattningen bör läggas i nästa skede för att säkerställa vägens bärighetsfunktion.

5 Fortsatt arbete

Då det geotekniska underlaget i Trafikverkets arkiv var sparsamt krävs geotekniska undersökningar vid de kommande skedena.

För att möjliggöra en optimering av erforderliga förstärkningsåtgärder bör en korrekt förstärkningsprojektering med tillhörande bärighetsutredning utföras. Vid en förstärkningsprojektering är det av stor vikt att ha korrekta och relevanta indata. Nivån på bärighetsutredningarna bör vara flexibel och kan variera mellan etapperna.

För att kunna klassificera material i terrass och befintlig överbyggnad bör provtagning göras i vägkroppen.

Förutsättningar angående dimensioneringen måste klargöras innan en bärighetsutredning/förstärkningsprojektering utförs. Bland annat måste man klargöra ett antal ställningstaganden angående gällande krav enligt VVTK kap 4.4. Dessa frågeställningar är exempelvis:

- Gäller minsta avstånd mellan ny vägyta och kvarliggande vid materiallager enligt tabell 4.4.3 i VVTK? Detta kan få stora konsekvenser beroende på hur materialet i befintlig överbyggnad klassificeras.
- Hur ska man säkerställa att det beräknade tjällyftet på breddad väg inte skiljer sig från den befintliga vägens? Viktig fråga för att inte få längsgående sprickor till följd av ojämna tjällyftningar.
- Skall krav för töjning i terrassnivån uppnås för åtgärdskonstruktionen?

Förslag till nivå på bärighetsutredning och förstärkningsprojektering ges nedan för respektive etapp. Åtgärdskonstruktioner i PMS-objekt bör beräknas för samtliga etapper.

Etapp	Utökad fallviktsmätning	Provtagning väggkropp/terrass	Omfattning på utredning/förstärkningsprojektering
1	Nej	Eventuellt	Mindre
2	Ja	Ja	Omfattande
3	Eventuellt	Ja	Mindre=>Omfattande
4	Ja	Ja	Omfattande
5	Ja	Ja	Omfattande
6	Nej	Eventuellt	Mindre
7	Nej	Eventuellt	Mindre