

BK4-utvecklingen på det svenska vägnätet

Positiv utveckling mot ett allt starkare vägnät men mycket arbete kvarstår

Henrik von Hofsten, Thomas Parklund, Gert Adolfsson, Dan Lindström



Foto: Lars Eliasson, Skogforsk

Innehåll

Förord	3
Summary	4
Sammanfattning	6
Ordlista	7
Inledning	9
Material och metod	10
BK4-vägnätets generella omfattning	10
Mottagningsplatsernas tillgång till BK4.....	10
Övriga flaskhalsar	10
Fordonståg upp till 34,5 m	11
Resultat	11
Vägnätets omfattning.....	11
Mottagningsplatsernas tillgång till BK4.....	13
Resultat av flaskhalsanalysen.....	15
Fordonståg upp till 34,5 m	17
Referenser	19
Bilaga 1.....	20
Bilaga 2.....	21



Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala
skogforsk@skogforsk.se
skogforsk.se

Kvalitetsgranskning (Intern peer review) har genomförts 7 oktober 2024 av Gert Andersson, Programchef. Därefter har Magnus Thor, Forskningschef, granskat och godkänt publikationen för publicering 11 november 2024.

Redaktör: Anna Franck, anna@annafranck.se
©Skogforsk 2024 ISSN 1404-305X

Förord

Sedan 2006 har Skogforsk tillsammans med myndigheter, fordonstillverkare och näringsliv undersökt effekterna av att använda längre och tyngre lastbilar i skogsnäringen. En förutsättning för att kunna använda dessa bilar är tillgång till ett tillräckligt stort vägnät med rätt belastningsklassning, så att det blir möjligt att få ekonomi på fordonen. En viktig del i projektet är således att följa utvecklingen av det så kallade BK4-vägnätet, som medger tyngre lastbils kombinationer än gängse 64 ton, sedan det började öppnas 2018. Det är viktigt att påpeka att denna analys avser läget så som det såg ut i januari 2024.

Detta arbete har gjorts som en del i skogsbrukets satsning på så kallade HCT-fordon (High Capacity Transport) och finansierats av ETT-projektet.

Uppsala i september 2024

Gert Adolfsson

Henrik von Hofsten

Dan Lindström

Thomas Parklund

Summary

Since 2006, Skogforsk (the Forestry Research Institute of Sweden) has been working on the development of longer and heavier timber vehicles with the aim of reducing fuel consumption and thereby emissions in forestry. The work has not only included technical solutions – at least as important has been to achieve a road network where these vehicles are allowed to drive.

Since 2018, when the Swedish Transport Administration received a mandate from the government to implement a national road network for BK4¹, Skogforsk has followed the development of the BK4¹ road network via the ETT project. A major focus has been on identifying bottlenecks, i.e. short stretches of road (usually less than 5 km) that have not been upgraded to BK4 and that create unnecessary obstacles to transport.

This study is based on road data retrieved from the Swedish Transport Administration's *Lastkajen* system on 19 January 2024, as well as Biometria data for 2022 on geographical positions and timber quantities for all delivery points. Of the 1,522 delivery points, the 129 that handled at least 200,000 m³sub of biomass in 2022 were selected for inclusion in the study.

The state road network comprises about 106,000 km, of which 3,300 km are classed BK2 and 660 km BK3. The other 102,000 km are BK1 or BK4, referred to in the report as the "heavy road network". The corresponding figures for roads with municipal maintenance are 40,000 km in total, of which 24,000 km are BK2 and 50 km are BK3. The remaining 16,000 km are BK1 or BK4.

The proportion of state roads that are available for BK4 is 46.5 percent, of which two-thirds have been subject to restrictions that mean that more than 65 percent of the trailers' axles must have dual tyres. Only one axle can have single tyres.

Access to BK4 at the delivery points has increased significantly since the 2021 study. At that time, only 55 percent of the annual volume delivered could be transported along BK4 roads all the way, but the figure is almost 80 percent today, an increase in annual volume of just over 195 per cent. Much of the increased volume that can be transported on BK4 roads is probably because many municipal access roads to the delivery points have now been upgraded to BK4. North of Mälardalen, all but one of the delivery points have good access to BK4.

The study also included a brief analysis of how the newly opened road network for 34.5-m vehicles corresponds to the needs of forestry. The result was that 32 of the 129 delivery points studied have access to this road network. The extent to which this generates any benefit cannot be determined today, but it is not a disadvantage. There are certainly some

¹ Bearing capacity class (BK) is the classification system used to grade the load-bearing capacity of Swedish roads.

BK1 = Maximum gross weight of 64 tons is allowed. Depending on the vehicle's axle spacing and axle load, the permitted gross weight may be lower.

BK2 = Maximum gross weight of 51.4 tons. Depending on the vehicle's axle spacing and axle load, the permitted gross weight may be lower.

BK3 = Maximum gross weight of 37.5 tons. Depending on the vehicle's axle spacing and axle load, the permitted gross weight may be lower.

BK4 = Maximum gross weight of 74 tons with unchanged axle load requirements compared to BK1, but depending on the vehicle's axle spacing, the permitted gross weight may be lower.

industries that can use the road network for onward transport of finished goods, but it is unlikely that any significant amounts of raw material can be transported, as the peripheral road network closer to the forest is not approved for such vehicles.

When updated road data becomes available, Skogforsk plans to continue with in-depth analyses. The focus is on evaluating the effects of introducing BK4, especially analyses of transport performance, traffic performance, and emissions based on specific case studies related to selected delivery points.

The aim is to obtain a local overview of the consequences of introducing BK4 and to propose effective measures to strengthen the road network, based on analysis of the selected case studies.

Sammanfattning

Sedan 2006 har Skogforsk arbetat med utvecklingen av längre och tyngre virkesfordon i syfte att minska bränsleförbrukningen, och därmed emissionerna, inom skogsbruket. Arbetet har inte bara omfattat de tekniska lösningarna utan i minst lika hög grad att få till ett vägnät där dessa fordon får köra utan krav på särskilda tillstånd. Sedan 2018, då Trafikverket fick mandat från regeringen att på allvar implementera ett riksomfattande vägnät för BK4, har Skogforsk, via ETT-projektet, följt utvecklingen av BK4-vägnätet. Ett stort fokus i sammanhanget har varit att identifiera så kallade flaskhalsar, det vill säga kortare vägsträckor (oftast mindre än 5 km) som inte uppgraderats till BK4 och därmed skapar onödiga hinder för transporterna.

Den föreliggande studien baseras på vägdata hämtade från Trafikverkets ”*Lastkajen*” (2024-01-19) samt positionsdata och virkesmängder för samtliga mottagningsplatser från Biometria för virkesåret 2022. Av de 1 522 mottagningsplatserna valdes de 129 som hanterat minst 200 000 m³ub biomassa under 2022, att ingå i studien.

Totalt omfattar det statliga vägnätet omkring 10 600 mil, varav 330 mil respektive 66 mil är BK2 respektive BK3. De övriga 10 200 mil är BK1, BK4 eller BK4s, fortsättningsvis sammanfattat som det ”tunga vägnätet”. Motsvarande siffror med kommunal väghållning är 4 000 mil totalt, varav 2 400 mil respektive 5 mil är BK2 respektive BK3 och övriga 1 600 mil är BK1 eller BK4.

Andelen statliga vägar som är upplåtna för BK4 uppgick till 46,5 procent varav $\frac{2}{3}$ har belagts med begränsningar som innebär att mer än 65 procent av släpfordonens axlar måste ha dubbelmonterade däck. I praktiken innebär det att endast en axel på släpet kan ha singelhjul.

Mottagningsplatsernas tillgång till BK4 har ökat markant sedan studien 2021. Då kunde endast 55 procent av årsvolymen till de studerade mottagningsplatserna transporteras längs BK4-vägar hela vägen mot nästan 80 procent i dag, en ökning med drygt 195 procent räknat på årsvolym. En stor del av den ökade volymen som kan transporteras på BK4-vägar torde ligga i det faktum att många kommunala tillfartsvägar till mottagningsplatserna nu är uppklassade till BK4. Norr om Mälardalen har faktiskt samtliga studerade mottagningsplatser, utom en, god tillgång till BK4.

I studien inkluderades även en snabb analys av hur det nyöppnade vägnätet för 34,5 metersfordon överensstämmer med skogsbrukets behov. Resultatet visar att 32 av de 129 studerade mottagningsplatserna har tillgång till detta vägnät. I vad mån man faktiskt har någon nytta av det kan inte avgöras i detta läge, men det är definitivt inte någon nackdel. Det finns säkert en del industrier som kan nyttja vägnätet för vidaretransport av färdigvara, däremot är det osannolikt att det går att transportera några nämnvärda mängder råvara då det perifera vägnätet, ut mot skogen, inte är godkänt för 34,5 meter.

När uppdaterade vägdata blir tillgängliga planerar Skogforsk att fortsätta med fördjupade analyser. Fokus ligger på att utvärdera effekterna av att införa BK4, särskilt med avseende på transportarbete, trafikarbete och emissioner utifrån specifika fallstudier relaterade till utvalda mottagningsplatser. Syftet är att få en lokal översikt av konsekvenserna av att införa BK4 och att föreslå effektiva åtgärder för att stärka vägnätet.

Ordlista

Avlägg är en plats där skogsråvara lagras efter avverkning i väntan på vidaretransport med lastbil. Ett avlägg utgörs normalt av skogsråvara från en avverkning, men kan bestå av alla sortimentsgrupper.

Bakåtförstärkning är en effekt som kan uppstå vid en hastig undanmanöver med ett långt fordonståg. Den innebär att den sista axeln sladdar långt utanför det spår som den första axeln följde, vilket gör att styrrörelsen förstärks bakåt i fordonståget.

Biometria är skogsnäringens informationsnav när det gäller produktionsinformation, lagerförflyttningar och inmätning för virkes-, transport- och biobränsleaffärer. Registerdata från Biometrias transportredovisningstjänst är en branschgemensam lösning för att underlätta fakturering av transporter av timmer, massaved och primärt skogsbränsle.

Bärighetsklass (BK) är den klassificering som används för att gradera bärighet, det vill säga hur tunga fordon en bro eller en väg i det allmänna vägnätet får belastas med. Enskilda vägar är inte klassificerade utan regleras med lokala bestämmelser.

- BK1 = Max 64 tons bruttovikt tillåts. Beroende på fordonets axelavstånd och axeltryck kan tillåten bruttovikt vara lägre.
- BK2 = Max 51,4 tons bruttovikt. Beroende på fordonets axelavstånd och axeltryck kan tillåten bruttovikt vara lägre.
- BK3 = Max 37,5 tons bruttovikt. Beroende på fordonets axelavstånd och axeltryck kan tillåten bruttovikt vara lägre.
- BK4 = Max 74 tons bruttovikt med oförändrade krav på axeltryck jämfört med BK1, men beroende på fordonets axelavstånd kan tillåten bruttovikt vara lägre.

Emissioner hänvisar till mängden växthusgaser och andra föroreningar som släpps ut i atmosfären. Emissionerna kommer huvudsakligen från förbränningen av dieselbränsle som i dagsläget utgör det vanligaste drivmedlet för lastbilstransporter, men det finns andra alternativa bränslen såsom HVO100 och RME. Det görs även stora satsningar gällande elektrifiering av lastbilstransporter.

Fastkubikmeter under bark (m³fub) är en volymenhet för virke som anger kubikmeter stamvolym utan bark på ett träd.

Skogsindustri är de företag som använder träråvara för sina produkter och tjänster. Det kan till exempel vara producenter av massa, papper, kartong, förpackningar och biobränsle. Hit räknas också sågverk som producerar bräder och plankor av allehanda slag liksom takstolar och andra prefabricerade byggkomponenter.

Krönt Vägval är ett system utvecklat av Skogforsk och Biometria, som räknar fram avståndet för den bästa vägen mellan avlägg och inmätningssplats genom optimering. Det avståndet används också för att fastställa ersättningen till åkeriet som genomfört transporten.

Massaved är det rundvirke som ska användas till produktion av massa, vilket sedan förädlas till olika typer av produkter, oftast pappers- och kartongprodukter. Massaved brukar delas upp i granmassaved, barrmassaved och lövmassaved.

Mottagningsplats är en plats där virke avlämnas och tas emot för fortsatt hantering. På mottagningsplatsen övertar ofta köparen ägarskapet av virkespartiet från säljaren. Detta

sker via en inmätning. Exempel där mottagningsplatser finns är vid sågverk, massabruk eller virkesterminaler.

Primärt skogsbränsle är avverkningsrester i form av exempelvis grenar och toppar (grot), stubbar och bränsleved. Även delkvistade trädstammar (klana träd som avverkas och hanteras i bunt och därför bara kvistas delvis) för energiändamål räknas som primärt skogsbränsle.

Rundvirke är ett samlingsbegrepp för råvara som omfattar avverkade trädstammar som är kvistade men ännu inte har bearbetats ytterligare.

Sekundärt skogsbränsle är produkter som, till skillnad från primärt skogsbränsle, har genomgått någon form av mekanisk förädling innan de används som bränsle. De flesta av dessa produkter är också skogsindustriella biprodukter, såsom bark och spån.

Skogsbruket är de verksamheter som brukar skog. I denna rapport avses huvudsakligen organisationer som avverkar skog och transporterar virke.

Skogsindustriella biprodukter är de produkter som produceras av industrier men som inte är de huvudsakliga eller mest värdefulla produkterna. Ett exempel är flis från sågverk som används som råvara för massaproduktion eller som bränsle.

SNVDB (Skoglig nationell vägdatas) är en kopia av Trafikverkets nationella vägdatas (NVDB), kompletterad med Biometrias egna vägegenskaper, som till exempel rekommenderad led.

Virkesterminal är en plats där virket lagras innan det transporteras till den industri som ska konsumera det. Ofta sker ett byte av transportsätt i samband med denna lagring.

Timmer är rundvirke som håller tillräckligt god kvalitet för förädling genom mekanisk bearbetning antingen genom sågning i ett sågverk eller genom svarvning i exempelvis en plywoodfabrik. Med kvalitet menas här till exempel rakhet och stora dimensioner.

Trafikarbete mäts i fordonskilometer och erhålls genom att multiplicera antalet fordon med den sträcka som varje fordon förflyttats. Trafikarbete används för att beskriva trafikens belastning på vägnätet.

Transportarbete mäts i tonkilometer och erhålls genom att multiplicera godsets kvantitet (ton) med den sträcka det transporteras (kilometer). Transportarbete används för att beskriva det arbete som krävs för att genomföra transporterna.

Inledning

Sedan 2006 har Skogforsk arbetat med utvecklingen av längre och tyngre virkesfordon i syfte att minska bränsleförbrukningen och därmed emissionerna, inom skogsbruket. Arbetet har inte bara omfattat de tekniska lösningarna utan i minst lika hög grad att få till ett vägnät där dessa fordon får köra utan krav på särskilda tillstånd. Först år 2018 fanns ett regeringsbeslut på plats som gjorde att Trafikverket kunde öppna ett begränsat vägnät för BK4, som den nya bärighetsklassen kom att kallas. BK4 innebär i korthet att den maximala bruttovikten får uppgå till 74 ton, jämfört med tidigare 64 ton på BK1-vägar. Dock får axel- och axelgruppsbelastningarna inte bli högre än tidigare, vilket innebär att de fordon som lastas till 74 ton behöver två extra axlar (t.ex. von Hofsten 2019, von Hofsten & Funck 2015). I samband med beslutet om BK4 fick Trafikverket mandat att kräva särskilda villkor på de vägar som man anser vara i svagaste laget för BK4. Villkoret är att om fordonstågets bruttovikt överstiger 64 ton ska minst 65 procent av släpvagnens eller släpvagnarnas sammanlagda bruttovikt belasta axlar försedda med dubbelmonterade hjul. Sådana vägar med särskilda villkor benämns fortsättningsvis BK4s.

Från ETT-projektets sida har arbetet med ett utökat BK4-vägnät följts noggrant med bland annat ett flertal detaljstudier av vägnätets omfattning relativt skogsbrukets behov, men även vad avser så kallade flaskhalsar (t.ex. von Hofsten m.fl. 2021, von Hofsten & Parklund 2022). Med flaskhalsar avses framför allt kortare vägsträckor (mindre än 5 km) som inte uppgraderats till BK4 och som skapar onödiga hinder för transporterna. Vanliga sådana är exempelvis av- och påfartsramper till en motorväg där såväl motorvägen som den korsande vägen är BK4, men inte av- och påfarterna. I några fall kan man köra på och av åt ena hållet men inte åt det andra. Alla sådana flaskhalsar har sammanställts och tillsänts Trafikverket. I många fall har vägnätet justerats i enlighet med våra påpekanden, men inte alltid. I de fall som ingen justering har genomförts rör det sig vanligen om att flaskhalsen orsakas av en bro eller liknande vägvagnsnitt som inte anses hålla för den ökade belastningen utan åtgärder. En annan vanlig orsak till flaskhalsar är att Trafikverket bara har rådighet över de statliga vägarna. Vägnäten i samhällen och annan tätort är oftast kommunala och där är det kommunerna som tar besluten. Detta har tyvärr lett till att det emellanåt finns BK4-vägar nära en industri eller terminal, men kommunerna har inte uppgraderat sista biten till BK4.

Hösten 2023 släppte Trafikverket även ett begränsat vägnät för fordonståg med total tåglängd om maximalt 34,5 meter – att jämföras med 25,25 meter som varit det allena rådande hittills. Som jämförelse kan nämnas att det första ETT-fordonet var knappt 30 meter långt. Dessa långa fordonståg får dock inte ha högre bruttovikt än vad vägen redan är klassad för, således gäller 64 eller 74 ton beroende på vägens belastningsklass.

För skogsbrukets del torde det nu släppta vägnätet för längre fordon vara av begränsad nytta, då det huvudsakligen omfattar de riktigt stora trafikstråken. På sikt kan det dock bli användbart, särskilt för färdigvara. Även virkesfordon avsedda för fyra travar, kring 28–30 meter, kan vara mycket intressanta då erfarenheten visar att ett fyrtravarsfordon sällan blir volymbegränsat ens vid 74 ton bruttovikt (Björheden m.fl. 2018).

I Trafikverkets senaste PM om uppdatering av Regeringsuppdraget ”implementering av bärighetsklass 4” (BK4) som publicerades den 4 juni 2024, är planen att cirka 70–80 procent av de viktigaste vägarna för näringslivet ska vara öppna för BK4 till år 2029. Vid slutet av år 2026 förväntas cirka 44 procent av det statliga vägnätet vara öppet för BK4, vilket motsvarar cirka 63 procent av det strategiska vägnätet för tung trafik.

Detta innebär att Trafikverket närmar sig målet att öppna upp 70–80 procent av de strategiskt viktiga vägarna för BK4 till år 2029. Enligt samma PM fortsätter Trafikverket att satsa på BK4 med målet att successivt öppna upp 80–90 procent av det strategiskt utpekade vägnätet för tyngre transporter fram till år 2033. I denna arbetsrapport redovisar vi läget för BK4-vägnätet så som det såg ut 2024-01-19 när vägdata hämtades från Trafikverkets databaser. Vi redovisar även en översikt av vägnätet för långa fordonståg.

Material och metod

BK4-vägnätets generella omfattning

Analysen av BK4-vägnätets omfattning har gjorts genom att ta hem vägdata från den nationella vägdaten NVDB, inklusive uppgifter om varje väglänks belastningsklassning samt väghållare. Sådana nedladdningar har gjorts vid flera tillfällen tidigare och här redovisas omfattningen vid slutet av åren 2018, -19, -20 och -21 samt januari 2024. Det enskilda vägnätet saknar belastningsklassning och har därmed inte analyserats närmare.

Mottagningsplatsernas tillgång till BK4

En lista med samtliga mottagningsplatser i landet 2022 hämtades från Biometria tillsammans med uppgifter om position samt vilka virkesvolymerna som hanterats. Med mottagningsplats menas här främst industrier såsom sågverk och massfabriker, men även virkesterminaler och värmeverk. Totalt finns drygt 1 500 sådana mottagningsplatser varför ett urval gjordes där endast de som hanterat mer än 200 000 fastkubikmeter biomassa valdes ut – totalt 129 olika mottagningsplatser. Vägnät samt mottagningsplatser lades ut i ett kartprogram (Qgis 3.34.2) varefter varje plats skärskådades manuellt med avseende på tillgång till BK4. Eventuella enskilda vägar sista biten fram antogs vara upplåtna för 74 ton.

Övriga flaskhalsar

Att sista biten fram till någon mottagningsplats inte varit tillåten för BK4 har varit vanligt, men det har också förekommit ett antal vägsträckor som av olika skäl inte kunnat upplåtas för tyngre trafik. Ofta rör det sig om broar eller vägavsnitt byggda på svaga marker. Sådana flaskhalsar kan omöjliggöra transporter med 74-tonsfordon alternativt tvinga fram långa omvägar.

I en separat analys användes kartprogrammet ArcGis Pro för att plocka fram de vägsträckor där det saknas BK4 men transporteras mer än 50 000 ton biomassa. Någon specifik gräns för hur lång en flaskhals får vara sattes inte, utan resultatet granskades på karta där vi gjorde en bedömning från fall till fall hur viktig en vägsträckning är i förhållande till transportflödet och närhet till mottagningsplats. Således har en del längre sträckor tagits med då det transporteras mycket virke och alternativa vägar saknas. Men i många fall rör det sig om korta sträckor nära mottagningsplatserna.

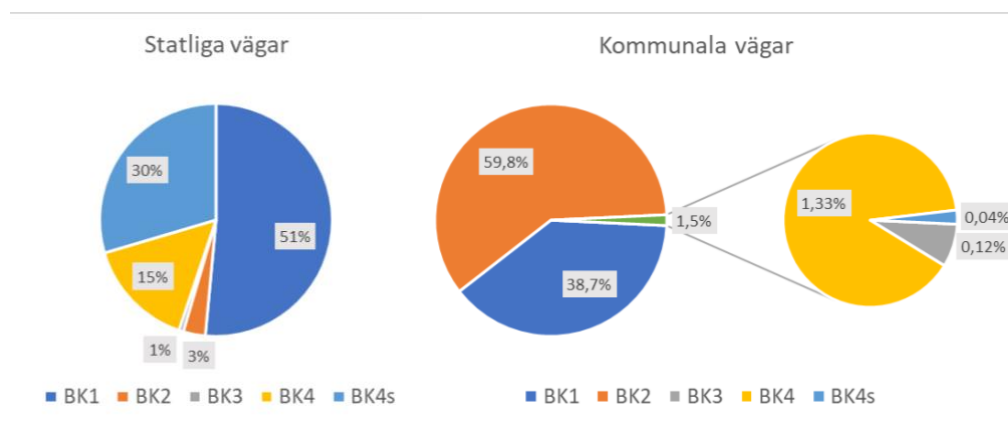
Fordonståg upp till 34,5 m

Sedan årsskiftet 2023/2024 finns ett begränsat vägnät upplåtet för fordonskombinationer till och med 34,5 meters längd. Eftersom detta vägnät huvudsakligen följer de stora stråken torde vägarna ha begränsad nytta för skogsbruket. Trots det togs en överblick av situationen så som den såg ut i mars 2024. I skrivande stund fanns inte möjlighet att ladda ner väglagret för Fordonståg upp till 34,5 meter för egna analyser, men det kan studeras i den nationella vägdatabasen NVDB. Analysen fick göras genom en okulär jämförelse mellan kartan i NVDB och kartan i Figur 6. Därmed kunde en hygglig uppskattning av mottagningsplatsernas tillgång till det långa vägnätet göras.

Resultat

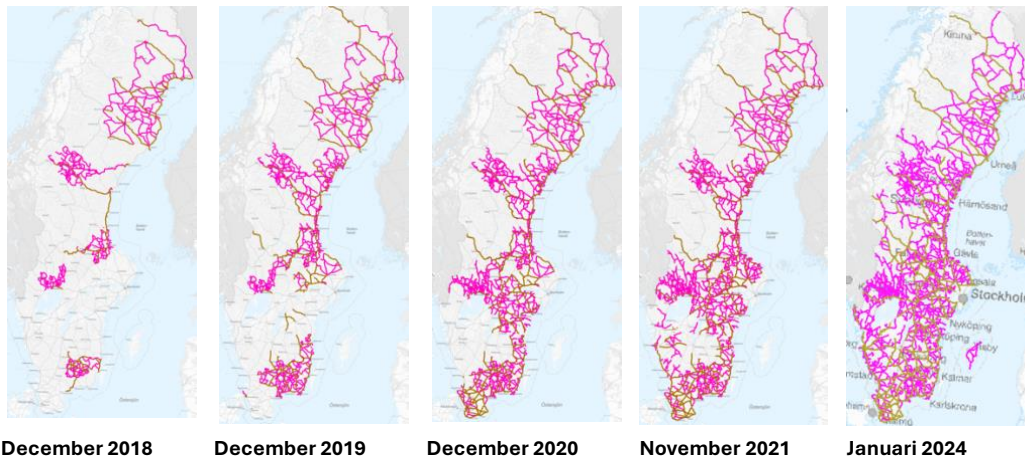
Vägnätets omfattning

Totalt omfattar det statliga vägnätet omkring 10 600 mil, varav 330 mil respektive 66 mil är BK2 respektive BK3. De övriga 10 200 milen är BK1, BK4 eller BK4s, fortsättningsvis sammanfattat som det "tunga vägnätet". Motsvarande siffror med kommunal väghållning är 4 000 mil totalt, varav 2 400 mil respektive 5 mil är BK2 respektive BK3 och övriga 1 600 mil är BK1 eller BK4. Noteras bör att endast Trafikverket har rätt att kräva särskilda villkor (BK4s), vilket inte hindrat att det finns ett par mil kommunal väg klassad som BK4s.



Figur 1. Andel vägar av olika bärighetsklass fördelat på statliga vägnätet till vänster och kommunala vägar till höger.

Förhållandet mellan andelen statliga och kommunala vägar har varit förhållandevis stabila under åren med vissa smärre variationer. Dock genomförde Trafikverket (som har förvaltningsansvaret för kartdatabasen NVDB) en ordentlig genomgång av innehållet i databaserna under 2022. Därvid framkom att det fanns ett förhållandevis stort antal kommunala vägar som var angivna som BK1 eller bättre i NVDB, men där föreskrift saknades. För att belastningsklassningen ska vara juridiskt bindande måste en föreskrift finnas registrerad i Svensk trafikföreskriftsamling. Således ändrades ett stort antal kommunala vägar till BK2 i NVDB, vilket är det kommunala vägnätets normala klassning om inget annat föreskrivits. I många fall har kommunerna senare skrivit de nödvändiga föreskrifterna och vägarna har åter klassats som BK4, men det finns sträckor här och var där så inte skett då data hämtades för denna studie.



Figur 2. BK4-vägnätets utveckling sedan 2018. Bruna vägar är BK4 och rosa vägar är BK4s.

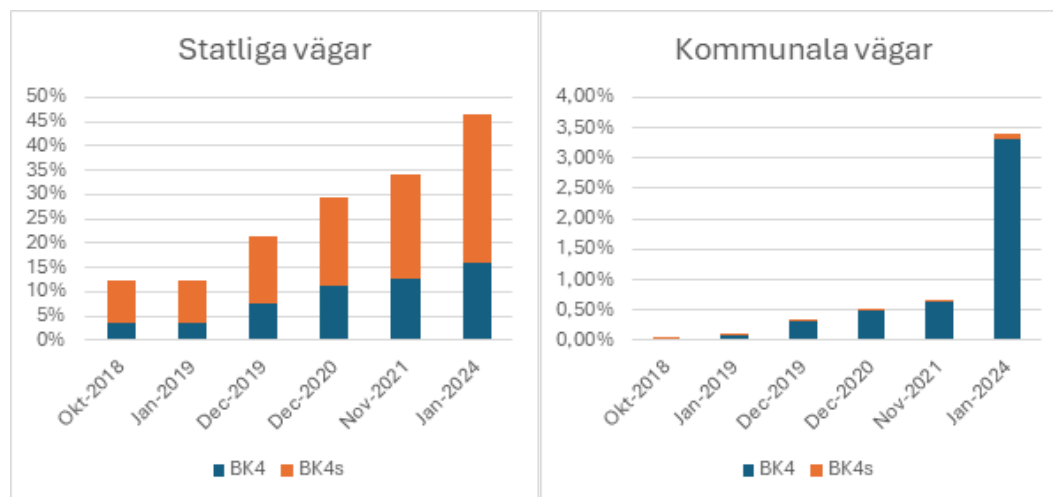
Som framgår av figur 2 var det första vägnätet för BK4 litet och isolerat till fem kluster med liten eller ingen kontakt med varandra. Redan 2019 knöts de tre nordliga klustren ihop och under 2020 var alla klustren hopkopplade, om än med få kontaktytor. De senaste åren har det hänt en hel del. Framför allt har hela Götaland nu knutits ihop med ett skapligt tätt BK4-vägnät, även Gotland har fått ett antal vägar. I Bergslagen har vägnätet förtätats liksom i stora delar av Norrland. Stockholms län saknar BK4-vägar i stora delar av länet även om det finns några sträckor från Södertälje och söderut samt några i norra delen av länet.

I januari 2024 var 46,5 procent av det statliga tunga vägnätet klassat som BK4 eller BK4s. Tyvärr är $\frac{1}{3}$ av vägnätet klassat för BK4s (rosa i kartorna), vilket gör att det blir väldigt svårt att utnyttja möjligheten att köra fordonståg med hög andel singelmonterade hjul, eftersom det blir nästan omöjligt att hitta ruttor som medger enbart BK4 (utan begränsningar). För skogsbrukets del är det ett måttligt problem, då de flesta åkare som trafikerar skogsvägnätet föredrar dubbelmonterade hjul (mer än 90 procent enligt två av de största tillverkarna av släpfordon för virkestransporter) men transporter som huvudsakligen går på landsväg skulle vinna mycket på singelhjul då de rullar lättare. Den höga andelen dubbelmonterade hjul leder till något ökad bränsleförbrukning och därmed ökade emissioner. VTI (Statens väg- och transportforskningsinstitut) har studerat frågan och konstaterade då att:

”En stor anledning till att man redan nu ofta har dubbelmontage vid transporter som går på sämre vägar är konsekvensen av punktering då dubbelmontage fortfarande har ett fungerande däck kvar. Den bredare effektiva spårvidden som man får med singelmontage ger bättre egenskaper när det gäller risk för vältnings. Utförda vältprov i testrigg som Volvo genomförde 2016 visade cirka tio procent bättre prestanda med singelmontage jämfört med dubbelmontage. Dessutom möjliggör singelmontage lägre tyngdpunkthöjd genom nedsänkning av påbyggnaden mellan hjulen, vilket förbättrar vältstabiliteten. När det gäller sidostabilitet kan troligen dubbelmontage ge bättre stabilitet genom att dämpa bakåtförstärkning, men omfattningen beror på däcktyp och däcktryck, vilket även bekräftats av Volvo då man utförde test med dubbla kärror utrustade med dubbel- respektive singelmonterade däck. Resultaten visade att bakåtförstärkningen är lägre (bättre) för dubbelmontage, men skillnaden beror på däcktrycket.”

(Kharrazi, 2021. Personlig kommunikation)

BK4-utvecklingen, sett som andelar av det tunga vägnätet, visas i Figur 3 med de statliga vägarna till vänster och de kommunala till höger. Observera skillnaden i skala på Y-axlarna.



Figur 3. Andel vägsträcka av det tunga vägnätet (BK1, BK4 och BK4s) som är uppgraderad till BK4. Statliga vägar till vänster och kommunala till höger. Observera skillnaden i skala mellan de statliga och kommunala vägarna.

Andelen statliga vägar som är upplåtna för BK4 närmar sig raskt 50 procent. Tyvärr är det nog stor risk att den positiva utvecklingen nu planar ut, då man sannolikt släppt nästan alla vägavsnitt som kan släppas utan större åtgärd. Men det finns en del sträckor kvar som borde kunna upplåtas, mer om det under rubriken Flaskhalsanalyser nedan.

På den kommunala sidan har det hänt ännu mer de senaste åren. Det är uppenbart att kommunerna nu vaknat till och insett vad som faktiskt kan vinnas i termer av minskad tung trafik och därmed minskade emissioner genom att köra färre, om än större transporter. Intressant att notera är också att när man detaljgranskar vägnätet från januari 2024 (Figur 2) kan man hitta små, ofta kommunala, vägavsnitt som redan nu är BK4 trots att de inte ännu har någon kontakt med det stora vägnätet. Gissningsvis har man, i samband med någon ombyggnation, på kommunal nivå klassat dessa vägar som BK4 i väntan på att det statliga BK4-vägnätet når fram – föredömligt. Att den totala andelen kommunala BK4-vägar är så låg kan verka alarmerande, men då ska man komma ihåg att den absoluta majoriteten av de kommunala vägarna är stads- och tätortsgator där den tunga trafiken ändå inte ska vara. I flaskhalsanalysen 2021 (von Hofsten m.fl. 2021) konstaterades att skogsbruket inte använder mer än cirka två procent av det totala kommunala vägnätet – sen gäller det ju att det är "rätt" två procent som är upplåtna för BK4.

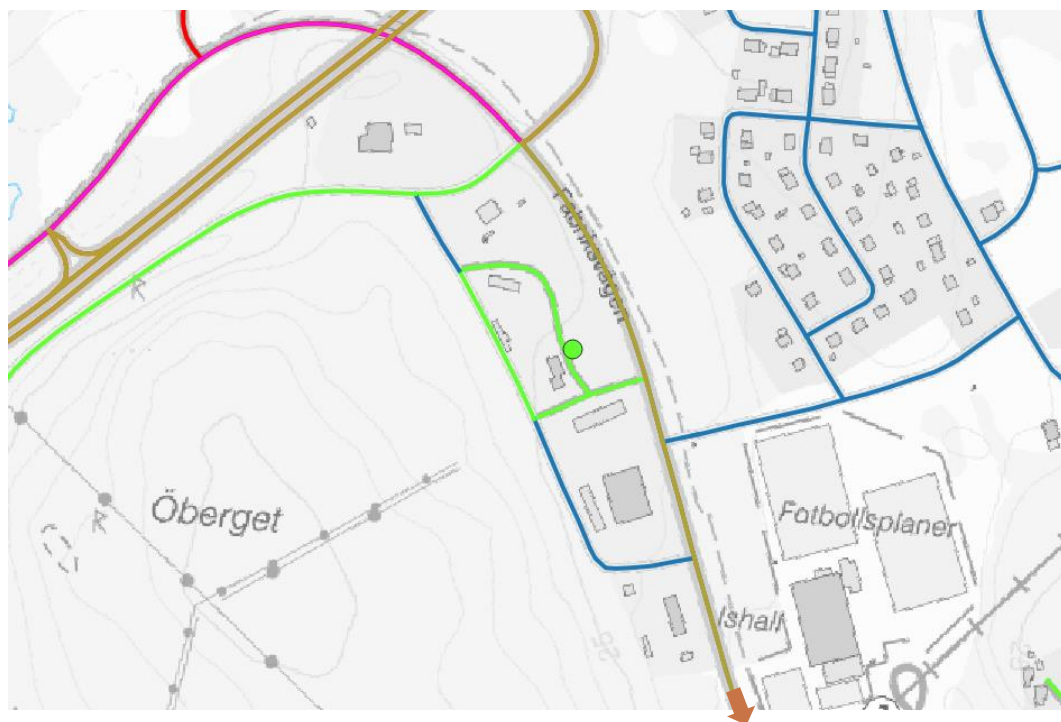
Mottagningsplatsernas tillgång till BK4

Vid den förra analysen av BK4-vägnätet (von Hofsten m.fl. 2022) studerades endast mottagningsplatser som tog emot minst 200 000 m³fub rundved medan vi i denna analys har tagit med alla mottagningsplatser som tar emot minst 200 000 m³fub biomassa, alltså även flis i olika former, såsom bränsleflis och sågverksflis.

Då, 2021, kunde knappt 55 procent av årsvolymen till de studerade mottagningsplatserna transporteras längs BK4-vägar hela vägen mot nästan 80 procent i dag, en ökning med

drygt 195 procent räknat på årsvolym (Tabell 1). Andelen mottagningsplatser som bara delvis kan nås via BK4-vägnätet är i princip oförändrad medan andelen som inte kan nås alls har minskat med omkring 41 procent, se även Figur 5.

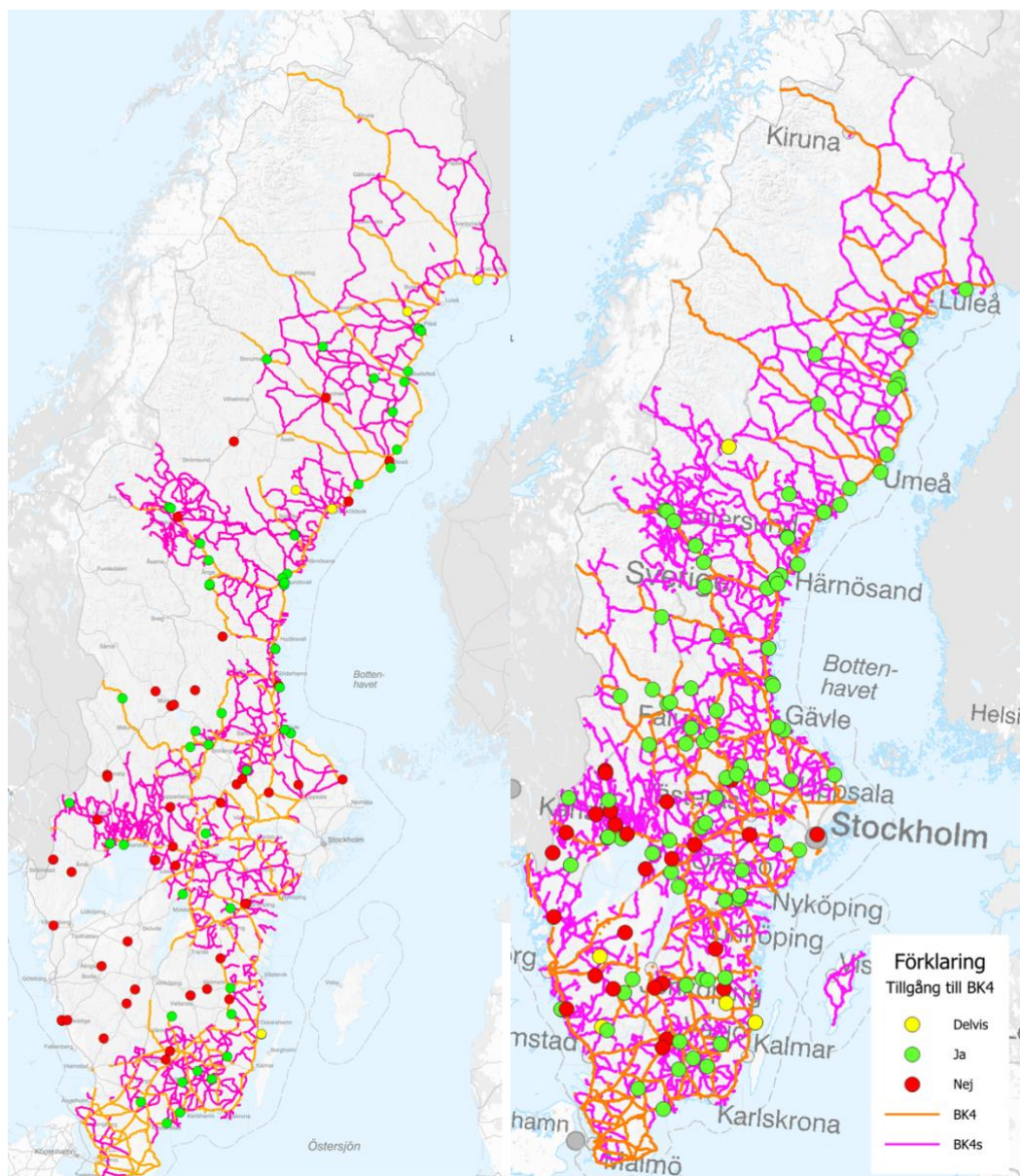
En stor del av den ökade mängden biomassa som kan transporteras på BK4-vägar torde ligga i det faktum att många kommunala tillfartsvägar till mottagningsplatserna nu är uppklassade till BK4, vilket överensstämmer med resultatet i Figur 3. Dock finns fortfarande vissa korta sträckor, bland annat infarten till Husums bruks inmätningsstation där det först är 100 meter enskild väg som följs av 75 meter kommunal väg som sedan blir enskild väg igen, där den kommunala vägen inte är BK4 (Figur 4).



Figur 4. Infarten till mätstationen vid Husums bruk (grön prick). Bruket ligger längre söderut, utanför bild i pilens förlängning. Orange väg är BK4. Blått är kommunala vägar och grönt är enskilda vägar.

Tabell 1. Sammanställning av de analyserade mottagningsplatsernas tillgång till BK4 samt mottagen årsvolym i analysen för 2021 respektive 2024. Endast mottagningsplatser som tar emot mer än 200 000 m³fub biomassa per år.

Tillgång till BK4	Antal mottagningsplatser		Årsvolym, miljoner m ³ fub		Andel av årsvolym		Andel av mottagningsplatser	
	2021	2024	2021	2024	2021	2024	2021	2024
Ja	51	95	26,90	79,82	54,9 %	82,3 %	50,0 %	73,1 %
Delvis	5	7	3,60	5,88	7,3 %	6,1 %	4,9 %	5,4 %
Nej	46	28	18,50	11,33	37,8 %	11,7 %	45,1 %	21,5 %
Summa	102	129	49,00	96,82	100 %	100 %	100 %	100 %



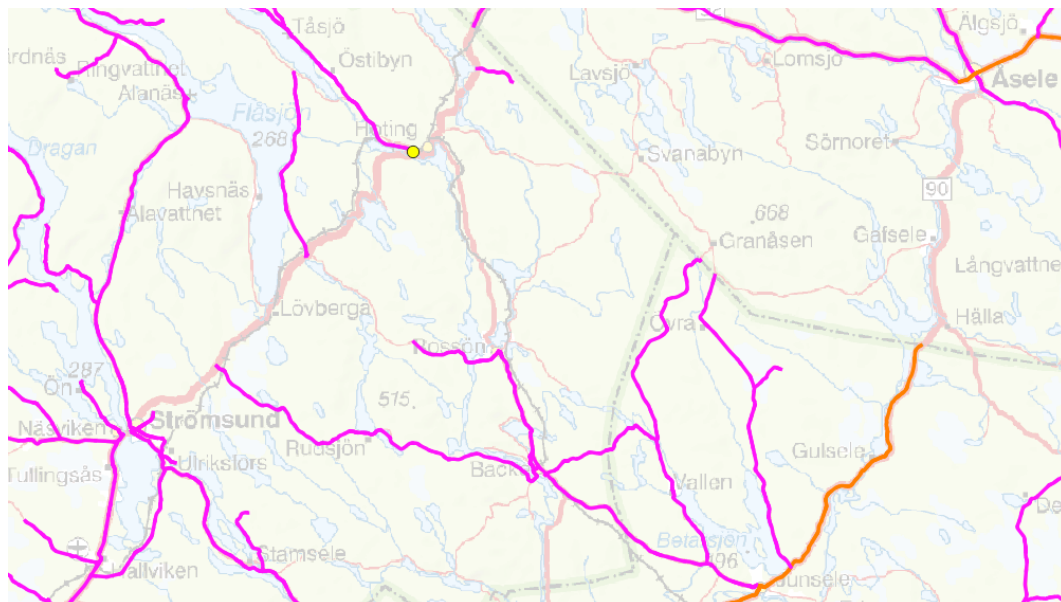
Figur 5. Omfattning av BK4-vägnätet 2020 till vänster och 2024 till höger. De färgade cirkelnarna representerar de studerade mottagningsplatserna respektive år samt indikerar i vad mån platserna är åtkomliga med 74-tonsfordon.

I bilaga 2 finns kartan för år 2024 från figur 5 uppdelad i tre kartor samt i större skala för bättre läsbarhet.

Resultat av flaskhalsanalysen

Som framgår av Figur 5 har det skett en omfattande utbyggnad av BK4-vägnätet de senaste åren, vilket lett till att en väsentligt större del av de skogliga mottagningsplatserna numera har tillgång till BK4. Norr om Mälardalen har faktiskt samtliga studerade mottagningsplatser, utom en, god tillgång till BK4. På gränsen mellan Jämtland och Västerbotten ligger Hotings virkesterminal som endast har BK4 från nordväst. I Figur 6 syns att flera vägar från sydost nästan når fram och om man förstörar bilden blir det

tydligt att det saknas ytterligare ett antal sträckor, vilket kraftigt försvårar virkesterminalens användbarhet som omlastningsplats till tåg. Totalt hanterar Hotings virkesterminal omkring 185 000 ton virke och skogsbränsle årligen, motsvarande 3 500–4 100 enskilda transporter beroende på om de sker med 64- eller 74-tonsekipage, tomkörningarna efter avlastning oräknat.



Figur 6. BK4-vägnätet runt Hotings virkesterminal där stora mängder virke lastas om till tåg. Här fattas flera korta sträckor för att möjliggöra transporter på BK4. Orangemarkerade vägar är BK4 och rosa vägar är BK4s (särskilda villkor).

Det finns ett flertal liknande sträckor runt om i landet även om det var ovanligt många just runt Hoting, vilken därför fått tjäna som exempel. Samtidigt är det glädjande att se att flera av de sträckor som påpekades 2021 som flaskhalsar nu är åtgärdade. Dock kvarstår en del småmissar av tidigare nämnd natur såsom motorvägspåfarter eller korsningar där vägarna inte riktigt går ihop (Tabell 2).

Tabell 2. Några exempel på små flaskhalsar som kan synas obetydliga men som kan ha stor effekt på transportererna.

VäglänkID	Vägnummer	Längd, m	Plats
252 089 – 252 092	728	145	Kalix. Påfart norrut till E4
1 418 650	930	2,0	Korsningen mellan väg 930 och 348
637 199 637 200	44	0,67	Trollhättan. TPL Stallbacka. Två vägar går ej ihop.
421 036 – 421 040	728	145	Kinnared Mellan väg 728 och 721
509 117 – 509 118	761	31	Hjärtlanda Mellan väg 766 och 765

Gis-sökningen av flaskhalsar, vägsträckor där det transporteras minst 50 000 ton biomassa och som saknar BK4, gav totalt 172 enskilda sträckor, se även kartor i Bilaga 2. Längden på dessa sträckor varierar från några tiotals meter till ca 65 kilometer. Av dessa har ett tjugotal vägsträckor identifierats som mer besvärande för skogsbruket än många av de andra (Bilaga 1). Ett problem i sammanhanget är att en saknad vägsträcka kan vara en stor flaskhals ett år, då det är mycket avverkningar åt det hållet, medan den nästa år inte är något problem. Företeelsen Flaskhals är således inte helt statisk även om problemen ökar vartefter avståndet till mottagningsplatsen minskar.

Ett annat problem, särskilt med de korta flaskhalsarna i tabell 2, kan vara att ruttningsprogram som Krönt Vägval tvingas välja andra vägar, eftersom det "inte går att köra" den kortare vägen. Omvägar som i olyckliga fall kan bli långa. Vad detta innebär i termer av ökade fordonsrörelser, bränsleförbrukning och därmed ökade emissioner har inte analyserats närmare i detta arbete. En sådan analys bör dock göras i närtid för att bättre förstå flaskhalsarnas påverkan på transportarbetet.

När det nya materialet blir tillgängligt planerar Skogforsk att fortsätta med fördjupade analyser. Fokus ligger på att utvärdera effekterna av att införa BK4, särskilt med avseende på analyser av transportarbete, trafikarbete och emissioner.

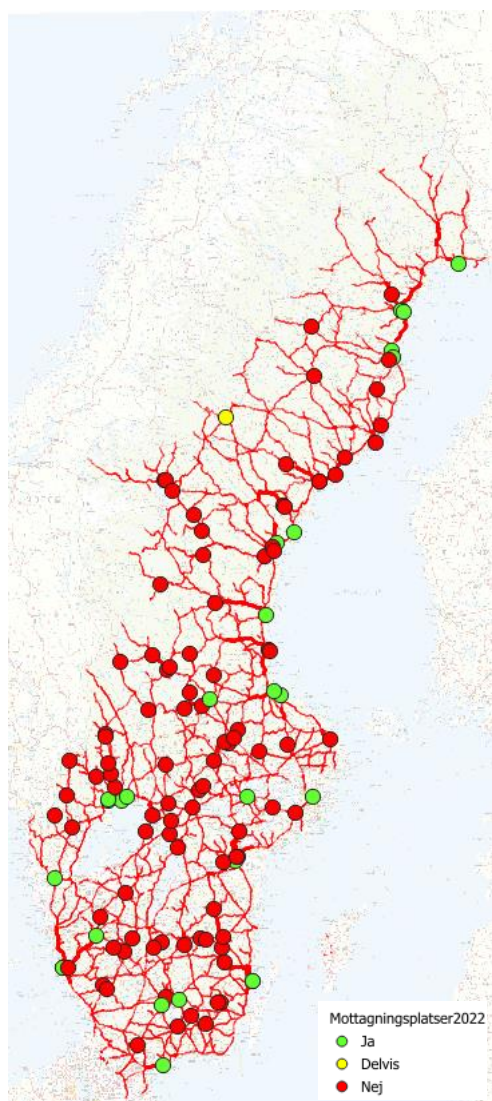
Dessutom siktar Skogforsk på att genomföra 2–3 specifika fallstudier relaterade till utvalda mottagningsplatser. Syftet är att få en lokal översikt över konsekvenserna av att införa BK4 och att föreslå effektiva åtgärder för att stärka vägnätet, baserat på analysen av de utvalda fallstudierna.

Fordonståg upp till 34,5 m

Studien av hur väl det nyöppnade vägnätet för fordonståg upp till 34,5 meter överensstämmer med skogsbrukets behov, var överraskande bra (Tabell 3). Sedan är det naturligtvis så att stora delar av den årsvolym som skulle kunna tas emot på respektive mottagningsplats inte har tillgång till det långa vägnätet från skogen. Å andra sidan kan det mycket väl vara så att en del transporter av exempelvis sågverksflis mellan mottagningsplatser skulle kunna fungera utmärkt, liksom transporter av färdigvara mellan industri och exempelvis utskeppningshamn.

Tabell 3. Sammanställning av de analyserade mottagningsplatsernas tillgång till 34,5 metersvägnätet samt mottagen årsvolym. Endast mottagningsplatser som tar emot mer än 200 000 m³fub biomassa per år.

Tillgång till 34,5 m	Antal mottagningsplatser	Årsvolym, miljoner m ³ fub	Andel av årsvolym	Andel av mottagningsplatser
Ja	32	39,10	40,4 %	24,8 %
Delvis	1	0,23	0,2 %	0,8 %
Nej	96	57,50	59,4 %	74,4 %
Summa	129	96,82	100 %	100 %



Figur 8. Samma mottagningsplatser som i Figur 5, men prickarnas färg representerar tillgången till vägnätet för fordonståg upp till 34,5 meter. I bakgrunden syns det vägnät från Blodomloppet där det transporterats minst 50 000 ton virke under 2022.

Enligt uppgift från Trafikverket kommer vägnätet för fordonståg upp till 34,5 meter att tillgängliggöras som nedladdningsbart lager under Q2 2024. Därmed kan också mer noggranna analyser göras.

Utbyggnadstakten för det långa vägnätet är för närvarande oklar men visst arbete pågår. Bland annat pågår ett arbete med en e-tjänst för att samla in önskemål om anslutningsvägar, då framför allt kommunala sådana. Även det arbetet beräknas vara klart under Q2 2024. Dock beräknas ledtiderna för införande av sådana vägar vara minst sex månader, framför allt beroende på remisstider och skrivning av föreskriftstexter.

Referenser

- Björheden, R. Gelin, O. Henriksen, F. von Hofsten, H. 2018. ETT-push – virkesbil med fyra travar och hjälpdrift på linken. Skogforsk. Arbetsrapport 980–2018.
- von Hofsten, H. & Funck, J. 2015. Utveckling av HCT-fordon i Sverige. Skogforsk. Arbetsrapport 865.
- von Hofsten, H. 2019. Nya transport- och lastfordon i skogsbruket. Skogforsk. Arbetsrapport 1003.
- von Hofsten, H. Flisberg, P. Gustavsson, O. Davidsson, A. 2021. BK4-läget 2020 – Beskrivning och analys av skogsbrukets tillgång till BK4-vägnät. Skogforsk. Arbetsrapport 1089–2021.
- von Hofsten, H. Parklund, T. 2022. Utvecklingen av BK4-vägnätet och virkesfordon konfigurerade för BK4. Skogforsk. Webbartikel Nr 74–2022.
- Parklund, T., Davidsson, A., Gustavsson, O. 2024. Skogsbrukets vägtransporter 2022. Skogforsk. Arbetsrapport 1197–2024.
- Trafikverket. Katarina Eik. Uppdatering av regeringsuppdrag - *Implementering av bärighetsklass 4*.

Bilaga 1

Sträckor som noterats i studien såsom flaskhalsar sorterat efter kolumnen ”Diff”, vilken beskriver skillnaden i antal enskilda transporter per år om virkesmängden transporteras med 64- eller 74-tonsfordon. I beräkningen har antagits att ett 7-axligt 64-tonsfordon lastar 43,6 ton och ett 9-axligt 74-tonsfordon lastar 52 ton.

Virkesmängderna är hämtade från ”Blodomloppet” (Parklund m.fl. 2022).

Väg nr	Sträcka	Längd, km	Virkesmängd, ton/år	Diff 64 vs. 74 tonnare
E22	Påskallavik till enskild väg, infarten till Mönsterås bruk	12	1 435 000	-5 317
55	Från väg 1175 till länsgränsen Östergötland-Södermanland	6	1 000 000	-3 705
E4	TPL 125 Björnsnäs till 126 Strömsfors	10	711 000	-2 634
331	Stavreviken - Bergeforsen - Sörberge	4	690 000	-2 556
E22	Genom Gamleby	2	455 000	-1 686
86	Indal - Kovland - Sundsvall	20	450 000	-1 667
E18	Länsgränsen Värmland-Örebro till väg 205	10	270 000	-1 000
728	Mellan väg 722 och väg 723	0,5	222 000	-823
E18	Mellan TPL 115 Norrplan och TPL 116 Munkatorp	1,5	165 000	-611
90	Länsgränsen mellan Norr- och Västerbotten till Åsele	33	154 000	-571
69	Från bron vid Fäggeby till väg 773	8	150 000	-556
348	Väg 90 till väg 144 förbi Solberg	34	140 000	-519
172	Kråkviken via Uddarna till länsgränsen Västra Götaland/Värmland	16	135 000	-500
26	Väg 768 till korsningen med väg 772	7	128 000	-474
E45	Strömsund-Hoting-länsgränsen vid Dorotea	60	125 000	-463
E45	Länsgränsen vid Noppikoski till väg 310	15	110 000	-408
35	Länsgränsen Östergötland/Kalmar län till Överum	15	87 000	-322
728	Mellan väg 700 och väg 721	0,13	75 000	-278
504/763	Från väg 509 till 760	10	65 000	-241
330	Indal - Bergeforsen	17	57 000	-171

Utöver ovan listade sträckor finns ett stort antal vägsträckor, främst i Västra Götalands län, som borde klassas till BK4 för att knyta ihop vägnätet bättre.

Bilaga 2

Kartan från figur 5 i tre delar och större skala för ökad läsbarhet. Förklaringen nedan avser alla tre kartorna.

Mottagningsplatser 2022

- Ja
- Delvis
- Nej

Belastningsklass

- BK4
- BK4s

Flaskhalsar

- Vägsträcka (ej BK4)
där det transporteras
>50 000 m³fub/år

