



CHALMERS



Varm asfaltsåtervinning

Sveriges utvecklingsmöjligheter inom varm asfaltsåtervinning med influenser från Tyskland

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Byggingenjör

MARIA ANDERSSON ELSBORG
OLIVERA PULJIC

Institutionen för Energi och Miljö
Avdelningen för Miljösystemanalys
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2017

Varm asfaltsåtervinning

Examensarbete i högskoleingenjörsprogrammet Byggingenjör

MARIA ANDERSSON ELSBORG

OLIVERA PULJIC

Institutionen för Energi och Miljö

Avdelningen för miljösystemanalys

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2017

Varm asfaltsåtervinning

Examensarbete i högskoleingenjörsprogrammet Byggingenjör

MARIA ANDERSSON ELSBORG

OLIVERA PULJIC

© MARIA ELSBORG, OLIVERA PULJIC 2017

Chalmers tekniska högskola 2017

Institutionen för Energi och Miljö

Avdelningen för Miljösystemanalys

Chalmers tekniska högskola

412 96 Göteborg

Telefon: 031-772 10 00

Omslag:

Studiebesök på Skanskas krossanläggning Vikan i Göteborg, tagen av Maria Elsborg Andersson 2017-02-24.

Göteborg, Sverige 2017

Varm asfaltsåtervinning

Sveriges utvecklingsmöjligheter inom varm asfaltsåtervinning med influenser från Tyskland

Examensarbete i högskoleingenjörsprogrammet

Byggingenjör

MARIA ANDERSSON ELSBORG

OLIVERA PULJIC

Institutionen för Energi och Miljö

Avdelningen för Miljösystemanalys

Chalmers tekniska högskola

412 96 Göteborg

Telefon: 031-772 10 00

SAMMANFATTNING

I Sverige utvecklas inte återvinningen av asfalt i samma takt som i vissa andra länder i Europa och därför har syftet med den här studien varit att granska asfaltindustrin och undersöka potentialen för ökad användning av returasfalt på högt trafikerade vägar på uppdrag ifrån Skanska. Det här har gjorts genom en jämförelse med Tyskland som är ett land i framkant inom ämnet. Rapporten har genomförts genom en litteraturstudie samt intervjuer med olika aktörer i verksamheten och deras synvinkel på ämnet. Målet är att genom studier av Tysklands arbetssätt kunna ge förslag på möjliga åtgärder som går att tillämpa på den svenska asfaltbranschen.

Idag finns det begränsningar för hur stora mängder returasfalt som får användas i de olika väglagen för att kunna säkerställa kvalitén på den färdiga vägen. Tyskland har god kunskap om det ingående materialet då de sorterar allt innan användning och kan på så sätt öka mängderna returasfalt i deras vägar. Deras regelverk uppmanar till innovation men är samtidigt strukturerat och tydligt gällande hantering av avfall. Detta har lett till en framgångsrik återvinning av asfalt där Sverige inte når upp till samma nivå av hållbarhet. Rapporten har tagit hänsyn till de olika förutsättningar som finns i länderna men också hur de svenska aktörernas attityd och agerande har varit gentemot användandet av returasfalt fram tills idag och hur det kan ha påverkat utvecklingen i Sverige.

Nyckelord: Varm asfaltsåtervinning, Tyskland, verksamhetsstruktur, avfall, slitlager, returasfalt, branschorganisation.

Hot asphalt recycling

Swedens possibilities in hot asphalt recycling with influence from Germany.

Diploma Thesis in the Engineering Programme

Building and Civil Engineering

MARIA ELSBORG

OLIVERA PULJIC

Department of Civil and Environmental Engineering

Division of Environmental Systems Analysis

Chalmers University of Technology

ABSTRACT

The Swedish development in asphalt recycling is not thriving in the same rate as in many other countries in Europe. This report is commissioned by Skanska and its purpose is to review the asphalt industry and then evaluate the potential of increased use for reclaimed asphalt on highways in Sweden. This has been done by a comparison to Germany who are leading the development of this subject with good knowledge about methods and different techniques. The report is based on a literature study and an interview survey that is consisted of various actors in the industry and their point of view in this subject. The goal is to find possible actions with inspiration from Germany that can improve the Swedish business and speed up the rate of the development.

There are some restrictions today about the amount of reclaimed asphalt that is allowed in the different layers on the pavement, this to ensure the quality of the finished road. Germany has due to the sorting good knowledge about the constituent material, because they sort the material before use. Because of this, they can increase the amount of reclaimed asphalt in their roads. They also have a framework that makes room for innovation but at the same time is structured and clear about how to handle waste. This has led to a successful recycling of asphalt and unfortunately, Sweden does not come up to the same sustainable level today. The report takes into account the differences that comes with the two countries but also how the attitude and behavior from the different actors effects the development of recycling in Sweden.

Keywords: Hot recycling, Germany, business structure, waste, reclaimed asphalt and trade organization

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	V
ABSTRACT	VI
FÖRORD	X
BEGREPP	XI
1 INLEDNING	1
1.1 Syfte	1
1.2 Avgränsning	2
2 METOD	3
2.1 Intervjustudie	3
2.1.1 Presentation av intervjuer	3
2.1.2 Bearbetning av intervjuer	4
2.2 Andra informationskällor och avgränsning	5
2.2.1 Litteraturstudier	5
2.2.2 Mailkontakter och studiebesök	5
3 LIVSCYKELN AV EN VÄG OCH MILJÖVERKTYG	6
3.1 Vägens livscykel och återvinning	6
3.1.1 Vägens livscykel	6
3.1.2 Vägens uppbyggnad och material	7
3.1.3 Återvinningstekniker för asfalt i Sverige	8
3.1.4 Hantering av material	10
3.1.5 Hantering av asfaltgranulat	10
3.2 Asfaltsindustrin	11
3.2.1 Miljölagstiftning och myndigheters rekommendationer	11
3.2.2 Myndigheter och aktörer i Sverige	13
3.2.3 Asfaltkartellen	15
3.2.4 Aktörer i Tyskland	15
3.3 Återvinningsmetoder	17
3.3.1 Återvinning av asfalt i Sverige	17
3.3.2 Återvinning av asfalt i Tyskland	17
3.4 Miljöverktyg	19
3.4.1 EKA – modellen	19
3.5 Teknikskifte	21
4 RESULTAT	22
4.1 Återkommande problem i Sverige	23
4.1.1 Aktörernas syn på sortering av asfaltsmassor	23
4.1.2 Aktörernas syn på livslängd och kvalitet	24
4.1.3 Ekonomins roll	25

4.2	Kunskap och attityder	25
4.2.1	Attityd och inställning hos entreprenörer	27
5	ANALYS	28
5.1	Skillnaderna i returafaltshantering	28
5.1.1	Sverige och Tyskland	28
5.1.2	Regelverk i Sverige och Tyskland	29
5.2	Aktörernas attityder kring returafalt?	29
5.2.1	Inställning i branschen	29
5.3	Returafalt både klimatsmart och ekonomiskt?	30
5.3.1	Lagar och regler som går att implementera på asfaltbranschen	31
5.3.2	Upphandling med hjälp av EKA-modellen	31
5.3.3	Företag använder egna beräkningsmodeller	32
5.3.4	Följderna av asfaltkartellen	32
5.4	Åtgärder och rekommendationer	34
6	DISKUSSION	35
6.1	Datainsamling	35
6.1.1	Litteratur och intervjuer	35
6.1.2	Avgränsningar	35
6.1.3	Tolkning av material	36
6.2	Diskussion av rapport	36
6.2.1	Nödvändigt med förändring av attityd och inställning	37
7	SLUTSATSER	38
7.1.1	Förslag på fortsatta studier	39
8	REFERENSER	40
9	BILAGOR	

Förord

Examensarbetet är på 15 högskolepoäng och ingår i högskoleutbildningen för byggteknik 180 högskolepoäng, vid Chalmers Tekniska Högskola på avdelningen Energi och Miljö.

Examensarbetet skrevs tillsammans med Skanska Asfalt och Betong. Vi vill passa på att tacka alla som har ställt upp på intervjuer och tagit sig tid till att hjälpa oss, samt varit ett stöd under arbetets gång. Vi vill rikta ett stort tack till våra handledare: Daniel Bergström, Marknadschef på Asfalt och Betong, Skanska, Annhelen Tångemar, Marknadskoordinator, Skanska Asfalt och Betong AB och Anna Nyström Claesson, universitetsadjunkt på Chalmers som har bidragit med sin kunskap och erfarenhet inom området. Slutligen vill vi tacka alla övriga personer som har hjälpt till och gett stöd med examensarbetet.

Göteborg juni 2017

Maria Elsborg Andersson, Olivera Puljic,

Begrepp

Asfaltgranulat	Asfalt som har sönderdelats i mindre delar (fraktioner). Består av stenmaterial och bitumen.
Bitumen	Bitumen är vid rumstemperatur ett fast till halvfast material. Det används idag som bindemedel till asfalt. Utvinns ifrån råolja men är inte klassat som miljöfarligt.
Branschorganisation	Intresseförening för en viss bransch. Där diskuteras frågor som lyfts i branschen som kan vara till hjälp för att driva dem framåt.
Föryngringsolja	Syftet med den är att föryngra det gamla bituminet och göra massan lättare att bearbeta.
Mjukpunkt	Den temperatur när ett bindemedel av bitumen uppnår en viss mjukhet genom uppvärmning.
Parallelltrumma	En separat trumma där asfaltgranulatet värms upp innan det blandas med den nya asfalten.
Returasfalt	Asfalt som tagits bort från vägen.
RA	Förkortning av returasfalt.
Slitlager	Översta lagret på en väg. Har hårdare krav på kvalitet och funktion eftersom det utsätts för större påfrestning.

1 Inledning

Global uppvärmning är idag ett av de största hoten mot vår planet och orsaken till uppvärmningen beror på mänsklig aktivitet. Uppvärmningen av fossila bränslen, som olja, genererar koldioxidutsläpp som leder till förhöjd medeltemperatur. Detta innebär stor förödelse för vår planet (Växthuseffekten.org, 2011). Naturvårdsverket har, på uppdrag av Regeringen, skrivit om styrmedel för hanteringen av bygg- och rivningsbranschen i en rapport om icke farligt byggnads- och rivningsavfall (2015). Strategin är att förebygga att avfall uppstår och om det inte går avfallet så resurseffektivt som möjligt det återvinnas. Byggsektorn i Sverige har länge kallats för 40-procentsektorn dvs att byggbranschen står för 40% av allt avfallet i Sverige. En stor andel av detta avfall är mineraliska massor. I Boverkets senaste utredning från (2016) visar att byggbranschen miljöpåverkan minskat något och att branschen idag står för ca 20 % av Sveriges årliga utsläpp av växthusgaser och ca 25 % av både bränsleanvändningen och avfallsmängderna.

För att nå Sveriges och EU:s gemensamma miljömål har det satts upp etappmål inom olika områden. Etappmålet gällande byggnads- och rivningsavfall säger att återanvändning, materialåtervinning och materialutnyttjande av icke-farligt avfall ska vara minst 70 % år 2020. Svenska Miljöemissionsdata (SMED, 2012) rapporterade att återvinningen uppskattades till mellan 50-60 procent.

Anledningen till att man ska återvinna asfalt är alltså för att minimera mängden avfall, minska koldioxidutsläpp men också för att spara på naturresurser och minska utvinningen av dem. Idag finns det begränsningar för hur stora mängder returavfall som får användas i de olika väglagen. Detta för att kunna säkerställa kvalitén på den färdiga vägen. Dessa begränsningar är olika beroende på under vilka förutsättningar som vägen ska byggas. Återvinningsgraden påverkas av bl.a. geografiskt läge, trafikbelastning och återvinningsmetod. I vilket fall innebär målsättningen att 70 % av all asfalt som plockas upp och hamnar på upplag ska ut på vägarna igen (Naturvårdsverket, 2016).

1.1 Syfte

Syftet med rapporten är att granska asfaltindustrin och undersöka potentialen för ökad användning av returavfall på högt trafikerade vägar i Sverige.

Detta görs genom att svara på följande frågor:

- Vilka är de stora skillnaderna mellan Sverige och Tyskland med avseende på returavfallanvändning?
- Hur spelar aktörernas attityder och agerande in på användningen av returavfall?
- Hur kan returavfallet skapa klimatsmarta fördelar ur ett livscykelperspektiv?

Rapporten är först baserad på en litteraturstudie som sedan har kompletterats med litteraturstudier, mejlkontakt och studiebesök. Rapporten är avgränsad till varm asfaltåtervinning i användningsfasen där en jämförelse har gjorts mellan länderna Tyskland och Sverige.

1.2 Avgränsning

Under en vägs livscykel finns miljöbelastning i varje del av livscykeln. Rapporten kommer att fokusera på användningsfasen (driftsfasen) och undersöka förutsättningarna för detta.

Det finns flera metoder att välja på för återvinning av asfalt. De mest använda metoderna är varm, halvvarm och kall återvinning. På högtrafikerade vägar är varm återvinningsteknik den lämpligaste. Den har också hög utvecklingspotential. Rapporten därför att fokusera på varm återvinning.

Det finns asfaltsåtervinning på fler ställen i Europa men valet av Tyskland var av två skäl, det ena är att Tyskland är en av Europas stora ekonomier och det andra att vissa delstater har stor erfarenhet at returasfalt och asfaltsåtervinning. Rapporten är avgränsad till verksamheter i Sverige och Tyskland.

2 Metod

Datainsamlingen för arbetet har främst skett genom intervjuer som kompletterats med litteraturstudier. Datainsamlingen har fokuserat på tre områden; hantering av returafalt, återvinningssystem för returafalt i Tyskland och olika perspektiv på returafalt i Sverige.

2.1 Intervjustudie

Intervjuerna genomfördes semistrukturerat med frågor som berörde olika teman. Svaren följdes upp med eventuella följdfrågor. Under intervjun användes en checklista för att följa upp att intervjuens tema fanns med i samtalet. Intervjuerna spelades in, transkriberades och intervjupersonerna fick efteråt möjlighet att göra korrigeringar. Det gav också en möjlighet att ställa frågor i efterhand, förtydliga svaren och reda ut eventuella missförstånd. Genom att intervjua personer med olika perspektiv på returafalt kunde vi under bearbetningen av data ställa intervjupersonernas svar mot varandra och dra slutsatser.

Intervjufrågorna finns i bilaga 1 men intervjumallens utseende var följande:

- Partens syn på asfaltsåtervinning
- Vad den aktuella parten tycker behöver göras för att förbättra användandet av RA i Sverige.
- Asfaltkartellen och vad den haft för konsekvenser och påverkan.
- Branschorganisationer idag och hur utvecklingen kring dem har sett ut sedan kartellen.
- Partens drivkraft med återvinning.
- Hur regler och lagar bromsar/hjälper Sverige att utvecklas.
- Hantering av granulat och bitumen.
- Föryngringsoljor och tillsatsmedel.
- Avfallsskatten och lagring av gammal asfalt.

Totalt intervjuades 9 personer. Utav dessa var 6 intervjuer med entreprenörer och 3 med myndighetspersoner. Intervjuerna hade olika funktion. Intervjuerna som genomfördes i tidigt skede hade avsikten att samla kunskap gällande vägbyggnadsteknik och asfaltsåtervinning i Sverige. En annan funktion var att få information om hur asfaltsåtervinning sker i Tyskland och den sista funktionen att identifiera olika perspektiv på asfaltsåtervinning och returafalt.

2.1.1 Presentation av intervjuer

Den första intervjun var med tre personer på Skanska och kunskaps- och teknikorienterad. En av intervjupersonerna var regionchef i väst för asfalt och betong, den andra produktionschef på Vägtekniskt centrum i Gunnilse och den tredje en pensionerad specialist inom asfaltteknik som efter pension arbetat för tyska företaget Benninghoven som tillverkar asfaltverk. Mötet var på Skanskas kontor i Göteborg och varade i ungefär 1 timme och 40 minuter.

Ytterligare en intervju genomfördes som inriktades på beräkningsmodellen för klimatbelastning i anläggningsprojekt EKA, Energi och Koldioxid i Asfaltproduktion. Intervjun genomfördes med Trafikverkets nationella samordnare för energieffektiva beläggningar som ansvarar för EKA. Mötet hölls via Skype och varade i ca 50 minuter där vi huvudsakligen fick en demonstration av programmet. Användningsområdet för EKA-modellen är i första hand inom upphandling i branschen och kommer att testas inom det närmaste året av branschen.

Intervjuerna med inriktning på asfaltsindustrin i Tyskland genomfördes med en operativ chef på Skanska med ansvar för effektiviseringar av asfaltsverksamheten. Personen har arbetat på ambassaden i Tyskland med frågor rörande bygg- och verkstadsindustri. Mötet hölls via Skype och höll på ungefär i 40 minuter. En andra intervju med fokus på asfaltsindustrin i Tyskland genomfördes med områdeschef för asfalttillverkning på NCC som tidigare arbetat inom anläggning i Tyskland. Mötet genomfördes på NCC:s kontor i Göteborg och varade i 1 timme och 10 minuter.

Intervjuerna med inriktning på olika perspektiv genomfördes främst med myndigheter men också med branschverksamma personer. Den första intervjun på trafikverket var den nationelle samordnaren för beläggning, underhåll och vägsystem. Intervjun inriktades främst på Trafikverkets synvinkel kring asfaltsåtervinning men också vilken roll Trafikverket har i returafaltsfrågan. Under intervjun återanvände vi frågorna som tidigare hade ställts till entreprenörerna. Intervjun varade 1 timme och utfördes på Trafikverket i Göteborg. I den andra intervjun på Trafikverket intervjuades en seniorkonsult för tekniskt stöd i underhållsorganisationen, frågor om investerings- och beläggningsfrågor och projektledare för utvecklingsprojekt inom returafalt. Personen har lång erfarenhet av och kunskap om asfaltindustrin och uppfattas vara Trafikverkets bitumenspecialist. Under intervjun framkom att han också hade erfarenhet om hur verksamheten av returafalt i Tyskland fungerade. Intervjun genomfördes på Trafikverket i Göteborg och höll på i cirka 1 timme och 20 minuter. En tredje intervju med inriktning på perspektiv genomfördes med en specialist för vägteknik på Skanska som tidigare varit ordförande i styrelsen för NVFs (Nordiskt Vägforum) utskott för beläggningar. NVF är ett nordiskt branschsamarbete med medlemmar från offentlig och privat sektorn. Mötet genomfördes via Skype eftersom personen sitter på Skanska i Stockholm. Intervjun varade i cirka en timme.

2.1.2 Bearbetning av intervjuer

Studien är i första hand en kvalitativ studie och den metod vi använde för bearbetning av studien var att hitta genomgående teman i de intervjuer som vi höll och sortera texten därefter (Hedin 2011). Intervjumaterialet bearbetades med utgångspunkt från de olika parternas perspektiv om hur branschen idag fungerar, möjligheter till återvinning av returafalt, problembeskrivning och utvecklingen de närmsta åren.

2.2 Andra informationskällor och avgränsning

Intervjuerna har med hjälp av litteraturstudien kunnat sätta intervjuresultatet i ett sammanhang. Därutöver har vi haft mejlkontakter och genomfört ett studiebesök.

2.2.1 Litteraturstudier

Den litteratur vi främst använt oss av är rapporter från Trafikverket, Naturvårdsverket, Boverket, TDOK 2013:0529 och organisationer som Asfaltskolan, SBUF och NVF. Sökmotorn har varit Google och Google Scholar där de mest använda nyckelorden har varit: *Varm asfaltsåtervinning, returafalt, bitumen, asfaltskartell, avfallsskatt, branschorganisation, sortering, miljömål, förnygringsoljor, Tyskland, myndigheter i Tyskland, parallelltrumma, mjukpunkt.*

2.2.2 Mailkontakter och studiebesök

Förutom intervjuer har vi haft mailkontakt med en utvecklingsledare inom ”Grönt och hållbarhet” som är en avdelning på Skanska samt hållbarhetschef på Skanska. Dessa personer hjälpte oss med att identifiera relevant lagstiftning för returafalt. De gav exempel på miljölagar som går att tillämpa i asfaltbranschen. För inventering av aktuella avfallsvolymer från asfaltverk i Sverige hade vi mejlkontakt med en person på avdelningen ”Ekonomi bergmaterial” på Skanskas kontor i Göteborg.

Under arbetets gång genomfördes två studiebesök, ett till Skanskas asfalt- och krossanläggning Vikan på Hisingen i Göteborg och det andra till Skanskas Vägtekniskt centrums labb i Gunnilse. Syftet med de här studiebesöken var att få se hur hantering av asfaltgranulat fungerar. På Vikan guidade produktionschefen oss runt och visade asfaltverket. På Vägtekniskt centrum introducerades vi till olika asfaltstester och typ av prover för bestämning sten och bitumen kvalitet. Studiebesöken dokumenterades med bilder, inspelning på telefon och anteckningar.

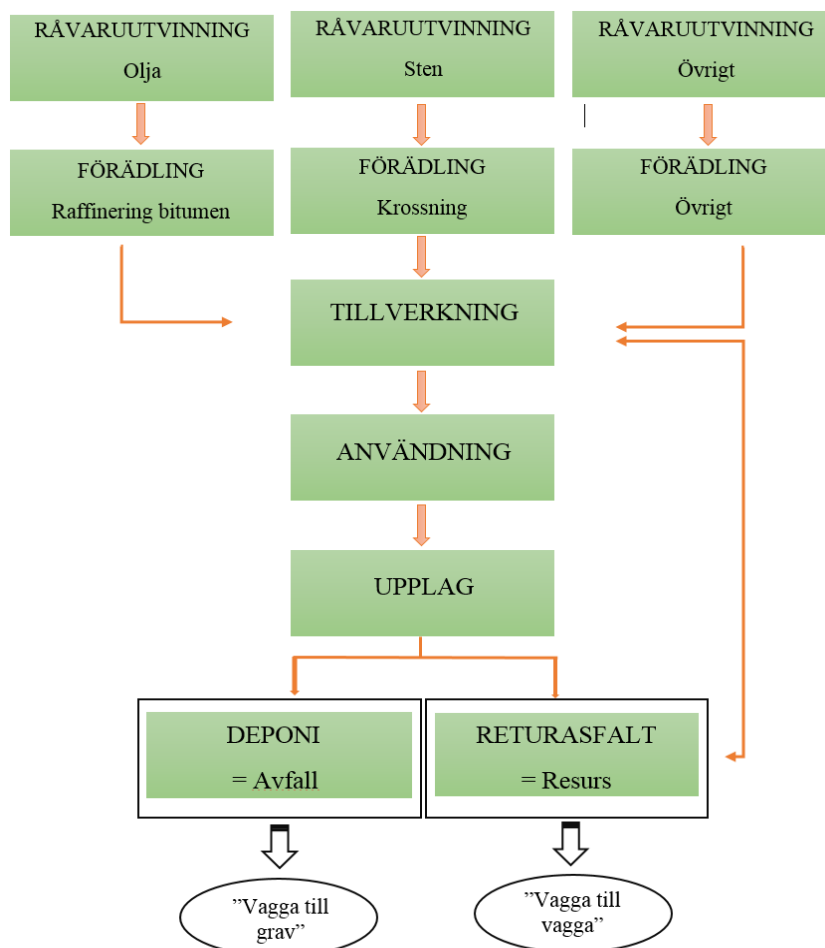
3 Livscykeln av en väg och miljöverktyg

Sveriges återvinning av asfalt inte har utvecklats i samma takt som Tyskland. Frågan vi ställer oss är om vi har möjligheterna att nå upp till deras nivå och vad som krävs för att komma dit. I det här kapitlet presenteras en vägs livscykel, vägens uppbyggnad och avfallsåtervinning. Kapitlet avslutas med en introduktion till asfaltsåtervinning i Sverige respektive Tyskland.

3.1 Vägens livscykel och återvinning

När miljöpåverkan hos en produkt ska bedömas går det att använda sig av verktyget livscykelanalys (LCA). Det är en analysmetod där en helhetsbild över en produkts livscykel från råvaruutvinning till avfallshantering redovisas. Med hjälp av den går att kartlägga en produkts miljöbelastning, energi och materialflöden.

3.1.1 Vägens livscykel



Figur 3.1 Figuren visar en asfaltvägs livscykel från råvaruutvinning till att den är uttjänt. Alla ingående material i en asfaltväg går att återvinna, d.v.s. det går att fräsa en väg och lägga det krossade materialet på mellanlagring och använda det igen.

I figur 3.1 illustreras livscykeln av en väg. Råvaran i en väg är stenmaterial och olja som både är ändliga resurser.

Förädlingen av vägmaterialet innebär att stenen krossas i olika fraktioner och sorteras efter kvalitet, fraktioner och användningsområden. Bitumen är ett bindemedel som används i asfaltsbeläggning. Det är en restprodukt från oljeutvinning. Vid rumstemperatur är materialet fast till halvfast men vid hantering måste det värmas upp (Trafikverket, 2004). Tillverkningen av vägen innebär att materialen transporteras till vägbygget och på olika sätt bearbetas för att skapa en väg som kan klara av olika typer av trafikbelastning.

Vägens miljöbelastning under användningen kommer främst från biltransporterna och trafikbelastningen på vägen. Trafikvolymerna på en motorväg är mycket större än för en tvåfilig landsväg. Stora trafikvolymerna innebär också större slitage på vägen t.ex. spårbildning, som också innebär att vägen måste underhållas. All asfalt som fräses upp eller plockas bort från en befintlig väg kallas för retur-asfalt eller asfaltsgranulat. Det kan ske vid underhåll eller omläggning av en väg. När vägen underhålls slipas översta lagret från vägen bort och transporteras till ett mellanlager för återvinning. I de fall asfalten innehåller tjärasfalt betraktas det som farligt avfall och transporteras till deponi.

Vägens livslängd beror på en rad olika faktorer t.ex. hur den är byggd och hur den slits. En väg bedöms som uttjänt när spårbildningen är så stor att vägen inte klarar testerna enligt en underhållsstandard för trafikklass- och trafiktyp. En motorväg med relativt hög trafiklast ska ha en medellivslängd på 12 år men de mest trafikerade vägarna i Sverige håller bara 3 till 4 år. När vägen är utdömd fräses den upp och läggs på upplag. Om asfalten inte används inom 3 år klassas den som deponerat avfall och det innebär ett slut på livscykeln. Om asfalten däremot behandlas och återinförs till produktionen är det en resurs och det alternativet blir en ”vagga till vagga”. Det innebär att materialet och råvarorna utnyttjas och återanvänds vilket skapar ett kretslopp.

En förutsättning för att få tillförlitliga uppgifter kring den verkliga återvinningsgraden är att landets asfaltverk rapporterar in sina behandlade mängder icke-farlig asfalt. Den informationen har börjat samlas men långt ifrån alla asfaltverk har mätt upp sina lager och rapporterat in det (Skanska, 2016). Därför finns det ett mörkertal som inte kan tas hänsyn till i bedömningen av huruvida etappmålet för avfall har uppnåtts eller inte. Det blir en svårighet att avgöra sträckan till målet och på så sätt kunna förutspå om det går att uppnå till år 2020. Bristfällig information försvårar arbetet och förståelsen för hur vägen dit ska gå. I många andra länder finns redan tydliga krav på rapportering från verksamhetsutövare, däribland Tyskland (Naturvårdsverket, 2016).

3.1.2 Vägens uppbyggnad och material

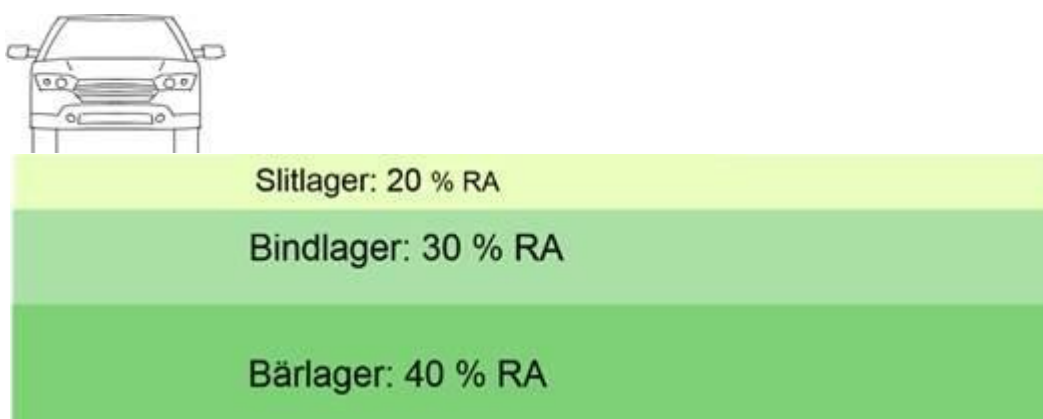
En väg består utav flera lager där varje lager har olika egenskaper och krav att uppfylla. De nedre lagren är till för att bära upp vägen och dränera vatten och de översta ska stå emot yttre påfrestningar från trafikbelastningen som exempelvis slitage. De tre översta lagren som redovisas i figur 3.1 är begränsade med hur mycket retur-asfalt som får tillsätts och de kallas för slitlager, bindlager och bärlager (Granhage, 2009).

Slitlagret ligger högst upp på vägen. Beroende på vägens trafikbelastning är kvalitetskraven olika. Kraven på slitlagret är striktare än vad de är på de övriga lagren eftersom det lagret utsätts för mer påfrestningar. På Sveriges högst trafikerade vägar består slitlagret vanligtvis

av en asfaltmassa. I den tillsätts det mer bitumen än vad de gör i de övriga lagren och det för att kunna binda massan hårdare. Kravet på sten är också striktare vilket gör att det inte går att tillsätta lika mycket returafalt utan det behövs bra sten, som har hög hållfasthet och är nötningsbeständig. Exempel på sten med sådana egenskaper är kvarts och porfyr.

Bindlagret (mellanlagret) ligger under slitlagret och är ett bitumenbundet lager som har som funktion att skapa stabilitet, styvhet, beständighet och vattenresistens (Granhage, 2009). För en högtrafikerad väg är kvalitetskraven viktiga för att reducera sprickbildning och spårbildning av tung trafik men också för att ge ett jämnare underlag för nästa belägningslager.

Bärlagrets funktion är att ta upp och fördela trafikbelastningen som vägen utsätts för. Bärlagret byggs upp av natur – eller krossat material där sammansättning och bärighet över tid skall vara beständigt. Hårt trafikerade vägar är bärlagret uppdelat i två olika lager, där det översta är bundet, stabiliserat med bitumen eller cement och det undre lagret utgör packat stenmaterial (Granhage, 2009). I figur 3.2 redovisas de tillåtna mängderna av returafalt som får användas i respektive lager och siffrorna gäller vid varm återvinning.



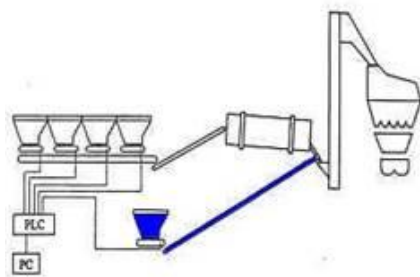
Figur 3.2 Siffror från Trafikverket (2015) (Krav TDOK 2013:0529). Ej skalenlig bild.

3.1.3 Återvinningstekniker för asfalt i Sverige

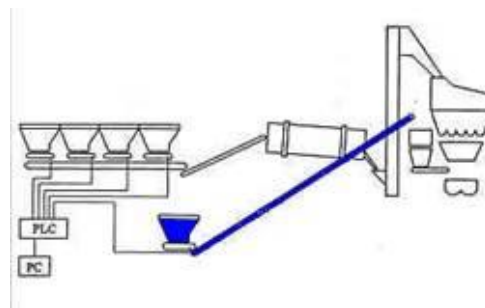
Det finns en del olika sätt att återvinna asfalt och metoden som används bestäms av vad för typ av ändamål vägen ska ha och andra förutsättningar t.ex. klimat och geografi.

Återvinningsmetoden definieras ofta av temperaturen vid tillverkningen och därför kallas metoderna: kall, halvvarm och varm återvinning. Det som skiljer kall och halvvarm återvinning från varm är att den varma tillverkningsmetoden är mest lämplig för högtrafikerade vägar. Där behövs varm återvinning för att få samma kvalitet och bärighet som en helt ny väg utan returafalt (Trafikverket, 2004). Varm återvinning innebär att returafalt blandas tillsammans med nytillverkad massa där temperaturen överstiger 120°C i tillverkningsprocessen. Det krävs mer energi för varm återvinning än för kall och halvvarm på grund av temperaturen i asfaltverket. Metoden kräver också i högre utsträckning transport till och från asfaltverk då de andra två metoderna går att göra på plats (Trafikverket, 2004).

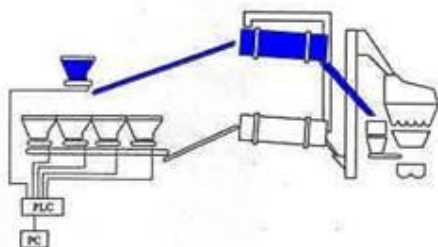
Det finns ett antal olika processer för varm återvinning. Skillnaden ligger i på vilket sätt granulatet värms upp samt hur det blandas med den nytillverkade massan (Trafikverket, 2004). Tillsättning av returafalt i asfaltverket kan ske på olika sätt. I figur 3.3 redovisas de vanligaste sätten som asfaltgranulatet kan tillsättas:



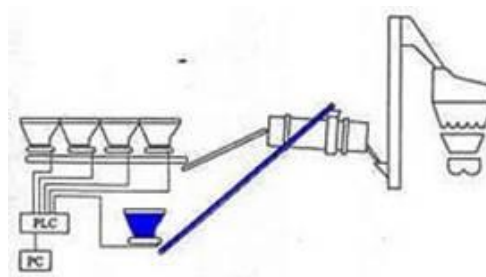
1) Inblandning direkt i blandaren



2) Inblandning i elevatoren



3) Inblandning i torktrumman



4) Inblandning genom parallelltrumma

Figur 3.3 tekniker för tillverkning av returafalt (Trafikverket, 2004).

Inblandning direkt i blandaren (1) innebär att granulatet värms då upp med hjälp av det varma stenmaterialet i massan. Till torkat och uppvärmt stenmaterial vid varmtransportören innan varmsikten (2) Även här sker uppvärmning av granulat med hjälp av det varma stenmaterialet. I huvudtorktrumman, vanligtvis en bit in i trumman (3) granulatet värms upp av stenmaterialet. I separat torktrumma, ”parallelltrumma” (4) granulatet uppvärms separat i torktrumman innan det beblandas med stenmaterialet.

Användning av metoderna 1-3 innebär att stenmaterialet som tillförs kan överhettas för att massan ska få tillräckligt hög temperatur. Överhettas materialet finns en risk för förhårdning av det nya bindemedlet men även av det gamla. I vissa fall kan bituminet börja brinna vilket orsakar att farliga rökgaser (Trafikverket, 2004). I teknik 4 (figur 2.3) används en parallelltrumma. Asfaltgranulatet värms upp i en separat trumma innan det blandas med den nya asfalten. Tekniken innebär att risken för överhettning minskar eftersom asfaltsgranulatet värms upp i en temperatur och stenmaterialet i en annan temperatur innan de blandas med varandra. Rökgaserna från parallelltrumman förbränns i den ordinarie trumman, vilket innebär att den här metoden ger mindre utsläpp. I exemplen 1-3 (figur 2.3) går det att blanda upp mot 20-25% återvunna granulat medan uppvärmning i parallelltrumma gör det möjligt att blanda in större mängder granulat (Trafikverket, 2004).

3.1.4 Hantering av material

Bindemedlet i asfalt är bitumen och mängden bindemedel i asfaltmassan påverkar hur returasfalten kan användas. Bindemedelshalten beräknas som en procent som är beroende av stenmaterialets korndensitet och bindemedlets densitet (Asfaltskolan, u.å.). Mängden bindemedel som krävs för olika typer av vägar bestäms av klimat, trafikklass och beläggningstyp (Trafikverket, 1994). Ett bindemedel av råolja som kräver mycket energi i processen och som då skulle ses som ett dåligt alternativ visar sig vara ett av de bättre på grund av kvalitén på den färdiga produkten som ger vägen ett längre liv än en väg med ett sämre bindemedel.

Bitumen åldras bl. a. genom oxidation och blir sprött, vilket gör att beläggningens egenskaper förändras. När bindemedel slutar vara aktivt som bindemedel bildas sprickor (Trafikverket, 2004). Ofta hjälper det att värma upp asfaltmassan. Detta behöver ske under speciella förhållanden eftersom ”gammalt och nytt inte gifter sig”, dvs. för att undvika ett tvåfasssystem. Ett tvåfasssystem uppstår när det nya bitumen inte blandar sig med bitumen på den gamla asfalten utan lägger sig som en yta på det gamla. Resultatet blir då en heterogen massa med sämre kvalitet. För att undvika ett tvåfasssystem och få en homogen asfaltmassa behövs tid för blandning, stabilt tryck och temperatur i asfaltverken.

Olika typer av vägar kräver olika blandningar av asfalt och bitumen, s.k. recept. Beroende på användning används tillsatsmedel som komplement till bitumen som ger mer specifika recept som är anpassade till de krav som ställs på den aktuella projekterade vägen. Det kan exempelvis handla om dubbdäck som sliter mycket på de högratifierade vägarna eller tjärlörelser som finns i en del områden (Granhage, 2009).

3.1.5 Hantering av asfaltgranulat

Asfaltmassorna som ska återvinnas eller återanvändas inom 3 år kan läggas på en anläggning för mellanlagring, s.k. upplag. Det finns asfalt (s.k. tjärasfalt) som innehåller farliga cancerframkallande ämnen (PAH:er, polyaromatiska kolväten) som ibland kan förekomma vid gamla vägar som inte återvinns utan skickas till deponi. Innan asfalten kan återanvändas som råvara i produktionen krossas asfalten till asfaltgranulat i speciella krossmaskiner (NVF, 2012). Till mellanlagret kommer asfaltgranulatet som kakorna där de läggs på en hög oberoende vart de kommer ifrån. Efter att granulaten krossats ner till samma fraktion skickas stickprov vidare till asfaltverken.



Figur 3.4 Asfaltshögar på Vikan i Göteborg. Bilden till höger visar uppfrästa asfaltkakor och bilden till vänster krossad returasfalten vilket bara är en storlek.

3.2 Asfaltsindustrin

Asfaltindustrin i Europa är stor och eftersom asfaltprodukter finns över hela världen så är asfaltindustrin en av de största industrierna. I tabell 1.1 finns en sammanställning av statistik för asfaltsindustrin i Sverige och Tyskland. Asfaltsindustrin sysselsätter en stor mängd branscher t.ex. materialleverantörer, entreprenörer, myndigheter och forskningsinstitut EAPA (2015).

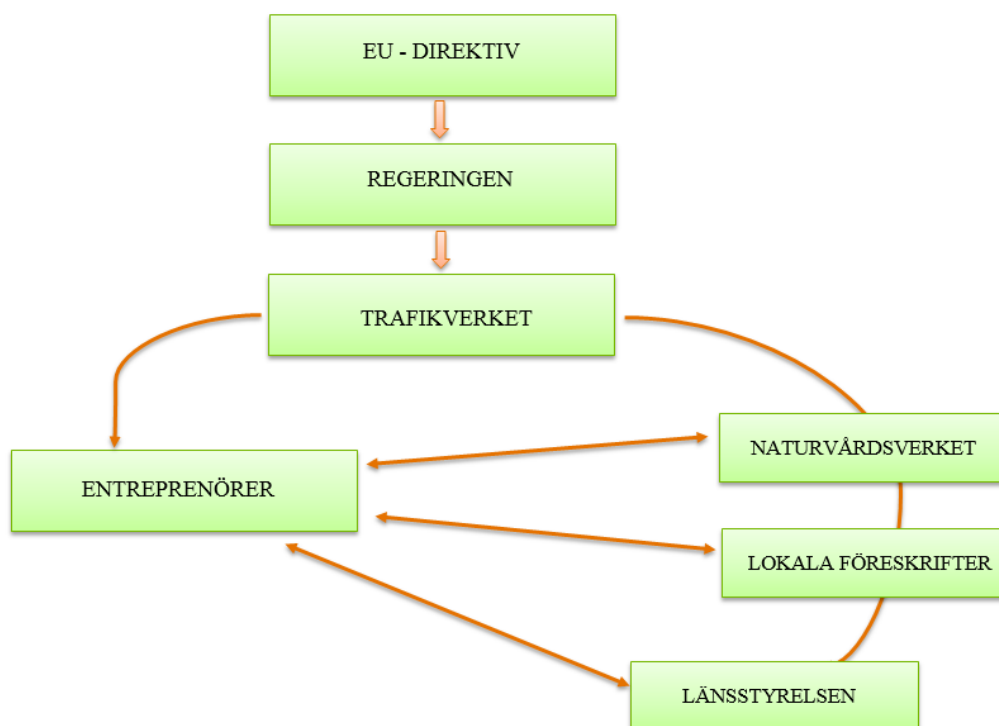
Tabell 3.1 Siffror över verksamheten i Sverige och Tyskland (Benninghoven, 2014). RC-recycled

Land	Antal verk	Antal RC- utrustade verk	Oms./år (mdkr)	Prod./år (mn ton)	Andel RC (%)
Sverige	95	90	10	8,5	10,6
Tyskland	615	600	50	39	25,4

En branschorganisation är en intresseförening för en viss bransch där frågor som lyfts i branschen diskuteras och som kan bidra till att driva branschen och utvecklingen framåt.. Branschorganisation i Europa heter EAPA, European Asphalt Pavement Association och har 39 medlemsländer. EAPA kan påverka beslut genom att representera och företräda större delen av asfaltindustrin i Europa på ca 10 000 företag som är involverade i produktionen eller utläggningen av asfalt. Utav dess är ca 90 % av små eller medelstora företag. EAPAs uppdrag är att upprätthålla kommunikationen mellan medlemsländerna och andra branschorganisationer.

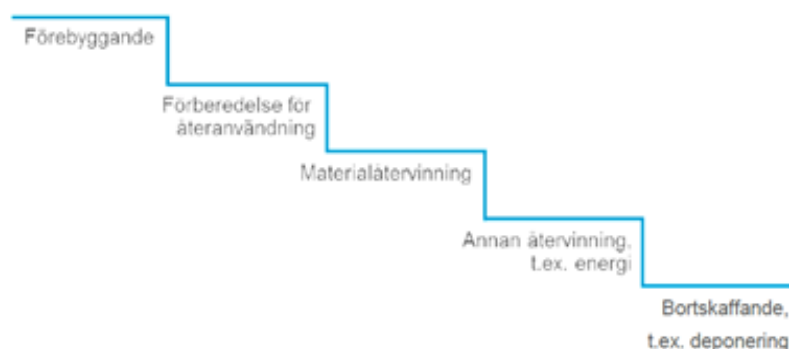
3.2.1 Miljölagstiftning och myndigheters rekommendationer

Den lagstiftning i Europa som reglerar återvinningen av asfalt i Sverige är kretslopps- och avfallsslagen och producentansvaret. I Sverige genomför departement och myndigheter förtydligande av lagarna för olika verksamheter. Efterlevnaden av lagarna och tillsynen av dem genomförs av länsstyrelsen och myndigheterna. Det innebär att entreprenörer behöver följa Trafikverkets krav och anvisningar, miljöhänvisningar från Naturvårdsverket och blir synade av Länsstyrelsen. Trafikverket får direktiv och följer regeringens anvisningar medan regeringen i sin tur får sina direktiv och anvisningar från EU.



Figur 3.5 Organisation av hur ansvaret är fördelat över Sveriges och EU:s lagstiftning i Sverige.

Kretslopps- och avfallshanteringen innefattar tillhandahållande, insamling, hämtning, lagring och behandling av avfall för återvinning. Avfallsproducenter som årligen producerar mer än totalt två ton avfall som kräver tillsyn, är skyldiga att utarbeta ett avfallshanteringsprogram som innehåller detaljer om avfallet och en beskrivning av planerade åtgärder för de kommande fem åren. Den behandlar produktansvar, planeringsansvar och avfallshanteringsprogram. Lagen säger att återvinning i första hand ska undvikas genom att minska avfallet. Åtgärder för att minska avfallet sker genom slutna materialflöden, avfallssnål produktdesign och orienterat konsumentbeteende. I andra hand ska återvinning ske för att erhålla energi som beskrivs i Avfallshierarkin (figur 3.6).



Figur 3.6 Avfallshierarkin

Avfallsproducenter är också skyldiga till att analysera avfallslivscykeln. Parter som utvecklar, tillverkar och marknadsför produkter har ett producentansvar som innebär att produkterna är utformade så att avfall undviks i största möjliga utsträckning samt att miljövänlig återvinning

säkerställs. Det kan ske genom att exempelvis märkning av produkten, information om möjligheter och/eller skyldigheter för pant, returnering, återanvändning eller återvinning.

Produkter kan bli förbjudna att släppas på marknaden om utsläpp av skadliga ämnen inte kan undvikas eller om miljövänlig hantering inte kan säkerställas. Producenter har i vissa fall skyldighet att återanvända produkter och/eller skyldighet att acceptera returnering.

En annan lag som är viktig i asfaltsåtervinning är Lagen om Offentlig upphandling. Lagen ska garantera att myndigheter behandlar de som vill göra affärer med den offentliga sektorn lika. Processen tillämpas inom hela EU och reglerar inköp av varor, tjänster med mera och kontrolleras genom bestämda lagar och regler. Syftet med regelverket är att myndigheter väljer leverantör på affärsmässig grund till den som erbjuder bästa varan/tjänsten/entreprenaden till det bästa priset (Offentlig upphandling, 2015, 30 november).

Inom ramen för svenska miljöbalken finns det olika tolkningar mellan trafikverket och Naturvårdsverket om återvinning av asfalt. Enligt miljöbalken klassas asfaltverk som miljöfarlig verksamhet och är anmälningspliktiga. I dagsläget är den tillåtna mängden returafalt 10%, men det finns utrymme för att öka mängden. De lagar och författningar som berör asfaltverken är följande:

- Miljöbalkens allmänna hänsynsregler
- Egenkontrollförfordningen (revisioner, ronder, egenkontrollprogram)
- Avfallsförfordningen (hantering, transporter)
 - Anmälningspliktiga avfallsverksamheter (C-verksamheter), så som asfaltverk, behöver endast föra anteckningar över bland annat avfallsmängder och spara dessa uppgifter i tre år samt ställa dem till tillsynsmyndigheternas förfogande om de begär det.
- REACH-förfordningen (kemikaliekrav/hantering).
- Föreskrifter och allmänna råd om tillstånd och hantering av brandfarliga gaser och vätskor.
- Förfordning om miljöfarlig verksamhet.
- Olika krav från kommunen (kan ex. bero på närmiljö).

3.2.2 Myndigheter och aktörer i Sverige

I Sverige finns det ett antal stora aktörer som på olika sätt har inflytande över asfaltindustri och dessa är: Trafikverket och Naturvårdsverket som är myndigheter och får sina uppdrag av regeringen, länsstyrelsen som är tillsynsmyndighet i regionerna och entreprenörer utför vägbygget. I Sverige saknas en branschorganisation inom Asfaltsindustrin med det finns lite olika aktörer med en liknande roll.

Trafikverket är en sammanslagning av myndigheterna för väg-, järnvägs-, sjöfarts och luftfartstrafik som genomfördes 2010. Trafikverkets uppdrag från regeringen är att långsiktigt planera, utveckla och förvalta infrastrukturen för det svenska transportsystemet. I verksamheten ingår också att utveckla och förvalta infrastrukturen tillsammans med andra aktörer t.ex. regioner, kommuner och entreprenörer. (Trafikverket, 2017 17 mars).

Trafikverkets roll i upphandlingar av vägar är att vara beställare dvs byggherre, som upphandlar vägbygget utav entreprenören som bygger. Som byggherre har Trafikverket ansvaret för byggprojektet men också för drift och underhåll av statliga vägargenom att ställa kvalitetskrav för vägen som entreprenörerna måste förhålla sig till, t.ex. returafaltens

blandning (Trafikverket, 2016). En annan roll som Trafikverket har är tillsynsmyndighet och har då som uppgift att kontrollera att lagar och förordningar efterlevs t.ex. uppföljning av avfallsstatistik till Naturvårdsverket. Naturvårdsverkets myndighetsuppdrag är att vara pådrivande och samlande i miljöarbetet för en hållbar utveckling. Som ett led i arbetet ansvarar Naturvårdsverket för den nationella avfallsstatistiken i Sverige (Naturvårdsverket, 2017, 10 januari).

Länsstyrelsen är statliga myndigheter som företräder regeringens i regionerna. Länsstyrelsernas uppgift är att genomföra beslut som fattas av riksdagen och regeringen inom en rad olika politiska områden med hänsyn tas till länets förutsättningar. Länsstyrelserna bestämmer om behovet av Miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) för vägprojekt och kan tillstyrka fastställelse av vägplaner. Länsstyrelserna deltar i utredningar och projekt och i samråd med Trafikverket uttalar de sig om vägplaner och kompensationsåtgärder i de fall biologiska värden och ekosystemtjänster förstörs (Länsstyrelsen u.å.).

Beläggningsarbeten utförs av entreprenörer, t.ex. Skanska, Peab, NCC och många fler mindre entreprenörer. I lagen om offentlig upphandling lägger entreprenörerna bud på vägprojekten. I anbudet skall de kunna visa att de möter kraven från Trafikverket, ett kvalitetssystem och ett detaljerat regelverk för styrning och kvalitetskontrollen (Trafikverket, 2015).

I Sverige saknas en branschorganisation som företräder branschen däremot finns ett antal aktiva organisationer inom asfaltbeläggning t.ex. Asfaltskolan och SBFU (Svensk Byggbranschens Utvecklingsfond). Asfaltskolans syfte är att bidra till sektorns kompetensutveckling och försörjning genom att ha utbildningar och ge ut information inom asfaltteknik. Asfaltskolan representerar alla parter inom industrin, d.v.s. entreprenörer, statliga verk, kommuner, forskningsorgan, konsulter samt material- och maskinleverantörer. Deras policy säger att alla förekommande aktörer aktivt ska medverka för att kunna hålla bredd och kompetens. De är tydliga med att följa god etik gällande konkurrenslagstiftningen i Sverige och EU. Vidare betonar de vikten av att pågående upphandlingar, anbud och individuella företagspriser aldrig får diskuteras eller på något sätt visas under dessa sammanträden.

Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, SBUF, finansierar forskning och utveckling i företag men också forskning på universitet, högskolor och andra forskningsorgan. De informerar medlemmarna om pågående verksamhet och uppnådda resultat. En annan uppgift är att driva och simulera till debatt genom att motivera erfarenhetsutbyte mellan medlemmarna och forskare av gemensamma utvecklingsfrågor.

Mellan länderna i Skandinavien finns ett branschsamarbete som heter Nordiskt Vägforum, NVF, där medlemmar från både den privata och offentliga sektorn är aktiva. Arbetet sker under 4-årsperioder där varje land turas om att leda förbundet. NVF består av tio utskott som utbyter kunskap, information och erfarenheter inom de av NVF:s bestämda strategiska teman. Syftet med förbundet är att främja utvecklingen inom väg- och transportsektorn genom att samarbeta mellan de skandinaviska länderna.

3.2.3 Asfaltkartellen

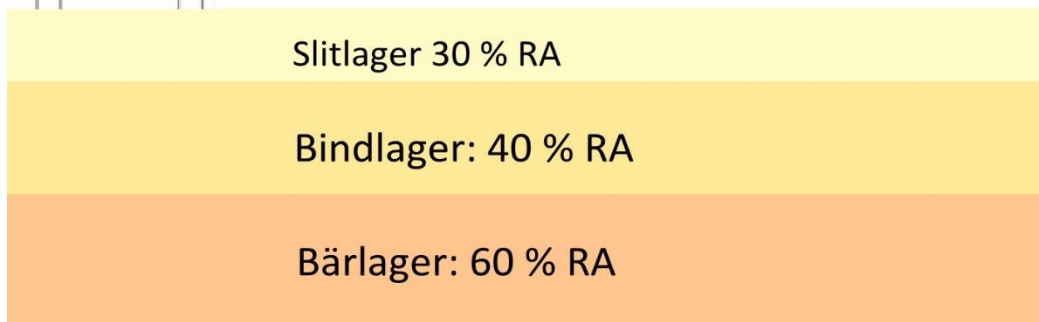
Under början av 2000-talet uppdagades en kartell inom asfaltbranschen i Sverige som utreddes av Konkurrensverket. De nio företagen som fälldes av Stockholms tingsrätt i juli 2007 uppges ha haft ett nära och organiserat arbete där de samlades i hemlighet flera gånger per år för att diskutera och komma överens om marknads- och anbudspriser i Götaland och Svealand. Vid dessa möten har privata, statliga och kommunala entreprenader delats upp och även utbyten av pris- och volyminformation skett. Enligt konkurrenslagen är detta inte tillåtet och trots att sex av nio företag överklagade beslutet så frikändes endast ett företag och den 28 maj 2009 dömdes de resterande 8 av Marknadsdomstolen för otillåtet prissamarbete och marknadsdelning. Konkurrensskadeavgiften uppgick sammanlagt till 499 920 000 kr. Detta är de högsta böter som dömts ut i Sverige för den här sortens överträdelser.

Ursprunget till asfaltkartellen var en miljöfråga som handlade om att förenkla för alla produktionsbolag och en miljöstatsning med högre krav och bättre rening. Eftersom asfalttillverkning är volymberoende och för att få en bra ekonomi så planerades en samverkan mellan verken för att få en effektivare och mer vinstgivande verksamhet. Detta initiativ överklagades och då steg Länsstyrelsens Naturvårdsdirektör och hanterade opinionen för att underlätta etableringen av en enda stor anläggning. Det som från början handlade om att minska klimatbelastningen utvecklades till ett olagligt samarbete mellan den offentliga och privata sektorn. Detta på grund av att man såg produktionstekniska fördelar då två parter samverkade och därefter blev det fler och fler som anslöt sig. Enligt bitumenspecialisten var det synd att dessa samägda produktionsbolag upplöstes, främst för att en samverkan gör det enklare att göra större satsningar för återvinningen.

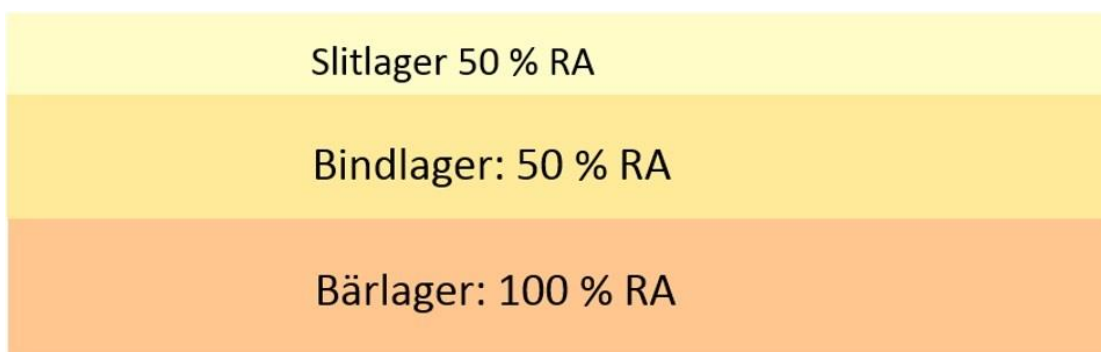
3.2.4 Aktörer i Tyskland

Tyskland är en federation och det innebär att det finns ett ministerium för transport på federal nivå och ett ministerium i varje delstat. Det här innebär att införandet av de federala lagarna kan se lite olika ut i de olika delstaternas lagar. Den tyska regeringen har delegerat ansvaret för transporter till ”Förbundsministeriet för transport och digital infrastruktur”(dvs motsvarar Trafikverket i Sverige). Ministeriet är uppdelat i 9 utskott som tillsammans ansvarar för Tysklands strategiska planering och samordning för politiska projekt inom luftfart, sjöfart, järnvägs- och vägtransporter. Utskottet ansvarar också för att vägkonstruktioner bidrar med rörligheten på ett miljö- och klimatvänligt (Federal Ministry Transport and Digital Infrastructure, 2017). Utskottet för vägkonstruktioner ansvarar för att upprätthålla strukturen för det tyska vägnätet, att förbättra och uppgradera befintliga vägar och att bygga nya vägar. (Federal Ministry Transport and Digital Infrastructure, 2017). Enheten ansvarar också för en effektiv och lämplig användning av offentliga medel.

Eftersom Tyskland är en federation arbetar entreprenörerna mot de delstaternas myndighet för transport. Delstaterna har en viss självständighet vilket innebär att delstaternas lagar kan se lite olika ut och det påverkar hur entreprenörerna arbetar. I delstaten Hamburg är intresset för retur asfaltstort. I figur 3.7 beskrivs de returasfalts mängder som är tillåtna i tyska vägar men i Hamburg har man lyckats använda upp till 50% i slitlagret med en bibehållen kvalitet på vägen (figur 3.8).



Figur 3.7 Siffror från VSVA , tysk förening för återvunnen asfalt(2013). Ej skalenlig bild. Kan variera beroende på vilken delstat i Tyskland det gäller.



Figur 3.8 Siffror från VSVA , tysk förening för återvunnen asfalt((2013). Ej skalenlig bild. Ett exempel från Hamburg.

Branschorganisationen ”Deutscher Asphaltverband” (Tyska asfaltbeläggningförbundet) är medlemmar i Europeiska branschorganisationen EAPA. Deutscher Asphaltverband representerar den tyska asfaltindustrin både internt och externt - från tillverkning till återvinning. De har också som uppgift att sammanställa kunskap för asfaltindustrin och stödjer vägmyndigheten både på nationell och lokal nivå. Ett av förbundets mål är att förbättra och utveckla asfaltteknik genom att höja produkt- provning- och kvalitetsnormen och på så sätt bidra till att öka återanvändning och kvalitetsnivå av retur-asfalt. Det tyska asfaltbeläggningförbundet samarbetar med det tyska Asfaltinstitutet, DAI, bedriver och finansierar forskning inom asfalt och beläggning. Tillsammans med och Asfaltbeläggningförbundet organiserar och genomför de utbildnings- och forskningsevenemang.

3.3 Återvinningsmetoder

Det finns en del olika sätt att återvinna asfalt på och vilken metod som ska användas bestäms av vad för typ av ändamål vägen ska ha och förutsättningar.

3.3.1 Återvinning av asfalt i Sverige

På högtrafikerade vägar i Sverige används varm återvinning för att få samma kvalitet och bärighet som en helt ny väg utan returafalt (Trafikverket, 2004). Mängden returafalt är reglerat till 10 % returafalt i slitlagret. Branschen är överens om att det finns utrymme att utöka mängden återvunnen returafalt. Hantering av materialet har stor betydelse för hur mycket returafalt som kan återanvändas.

Asfaltsgranulaten som fräses upp på vägarna tillfaller entreprenörerna och det är deras ansvar att ta hand om massorna. Entreprenörernas mellanlagring och sortering av granulaten kräver stora ytor och på vissa ställen i Sverige saknas ytor t.ex. Göteborg (figur 2.1). Det här beror bl.a. på att det finns kvar gamla asfalthögarna på upplagen som har varit svåra att göra sig av med. Mellanlagring av asfalt upp till 3 år förutsätter att returafalten klassas som icke-farligt avfall d.v.s. asfalt som inte innehåller tjärafalt (NVF, 2012). De allra flesta asfaltverk i Sverige har utrustning och möjlighet att återvinna asfaltgranulat (personlig kommunikation, Skanska), men det saknas en utvecklad sorteringsteknik som sorterar sten efter storlek och hårdhet vilket krävs för att möta vägens kvalitetskrav.

När asfaltgranulaten utsätts för väder och vind och med stigande ålder i massan förändras egenskaperna hos returafalten som innebära att asfaltmassan blir hårdare p.g.a. av att bindemedlets egenskaper förändras (personlig kommunikation, NCC). I dagsläget är bristen på sortering av asfaltsgranulaten och gammal asfalt med sämre bindemedelsegenskaper två bidragande orsaker till att det är svårt att säkerställa kvaliteten på asfaltmassan och därmed vägens livslängd.

3.3.2 Återvinning av asfalt i Tyskland

I Tyskland har sortering en central del i arbetsprocessen (personlig kommunikation, operativ chef Skanska). I sorteringen används olika fack för stenar som baserat på stenen hårdhet och hur stenen kan användas t.ex. vägens trafikbelastning, slitage, ålder, stabilitet och vilket lager stenen används. Målet med sorteringen är att dela upp stenen i olika kvalitéer och fraktioner innan användning så att högkvalitativ till slitlagret inte blandas med sämre granulat som kan användas i något bärlager.



Figur 3.9 Ett tyskt asfaltverk (Benninghoven, 2017). Den nedre bilden visar hur Tyskland delar upp stenfraktionerna och skyddar dem från regn.

De sorterade granulaten lagras under tak för att undvika att bli blöta på grund av regn eftersom det tar tid för granulaten att torka i asfaltverken och det drar mycket energi. Det minskar också koldioxidutsläppen i tillverkningsprocessen. Och med en bättre kontroll på returafalten går det att återvinna större mängder. Det sker att mängden returafalt är 70 % och ibland upp till 90%. Eftersom teknikutvecklingen kommit längre än i Sverige för t.ex. sortering av asfaltgranulaten finns anläggningar specialiserade på att komma upp i höga halter returafalt. Tekniken som kan hantera högre halter är parallelltrummor. Det finns skillnader mot svensk asfaltstillverkning. (personlig kommunikation, områdeschefen för asfalttillverkning på NCC).

I en parallelltrumma värms asfaltgranulatet upp separat i en egen trumma innan det blandas med den nya asfalten. Används en parallelltrumma behöver granulatet inte överhettas. Asfaltgranulatet värms upp i en temperatur och stenmaterialet i en annan temperatur innan de beblandas med varandra. Rökgaserna från parallelltrumman förbränns i den ordinarie trumman, vilket innebär att den här metoden ger mindre utsläpp. I en parallelltrumma går det att blanda i högre mängd returafalt än 20-25% om hantering av ingående material sköts på rätt sätt (Trafikverket, 2004). I Sverige används också parallelltrummor, men då sortering av material inte är lika utvecklad, går det inte att uppnå de höga halterna returafalt i en nytillverkad väg.



Parallelltrumma

Parallelltrumman kan konstrueras till ett befintligt asfaltverk. Den här typen av trumman finns även på svenska marknaden idag. (Figur 2.4)



Parallelltrumma

Med 80% returafalt som tillsatts i rakt led. Torrt material är lättare att forsla i sidled. Detta förhindrar igenklibbning, tilltäppning och krökning av det återvunna materialet. (Figur 2.4)



Parallelltrumma i motström till brännaren

Den här maskinen har möjlighet att tillverka asfalt utav enbart returafalt. Det beror på att den har en brännare som inte eldar direkt på det återvunna materialet, d.v.s. inte bränner bituminet, och därmed kan komma upp i närmare 160 grader. (Figur 2.4)

Figur 2.4 Samtliga figurer är tagna från Benninghoven (2014). Procentsatserna är andelen returafalt som går att tillsätta.

För att få nå upp till 70% och högre halter av returafalt används förnygringsoljor så att asfaltmassan ska bli smidigare att arbeta med. En förnygringsolja består vanligast av någon form av mineral olja och dess avsikt är att mjuka upp det äldre bindemedlet och göra det mer lättarbetat (Trafikverket, 2004). Den blir först aktuell när det tillsätts såhär höga halter av returafalt. I de krav myndigheterna i länderna ställer på vägen räcker det med att arbeta med ett mjukare bitumen för att kompensera det åldrande av bituminet som sker i de gamla massorna.

Hanteringen av förnygringsoljor kräver försiktighetsåtgärder (Personlig kommunikation, Trafikverket). Många av produkterna åldras väldigt fort och tappar sin effekt efter ett tag vilket förstör kvalitén på asfalten. På marknaden finns det idag en del oseriösa företag som deklarerar produkten gentemot en bitumenspecifikation vilket är ett problem då det i grund och botten inte är bitumen de använder sig av utan andra mineraliska oljor. Huruvida dessa produkter uppnår kraven går att avslöja redan vid tekniska provningar. Blandas bindemedlet med förnygringsoljan och det därefter utsätts för föråldringstester går det att se vilka produkter som kommer att falla bort berättar bitumenspecialisten.

3.4 Miljöverktyg

Miljöverktyg är något som används för att bidra till en hållbar utveckling. Nedan presenteras ett miljöverktyg som behandlar och berör asfalsåtervinning. EKA-modellen är en nyutvecklad beräkningsmodell framtagen genom ett projekt från Trafikverket som kan göra uppskattningar av klimatbelastningen i produktionens alla skeden ett livscykelperspektiv.

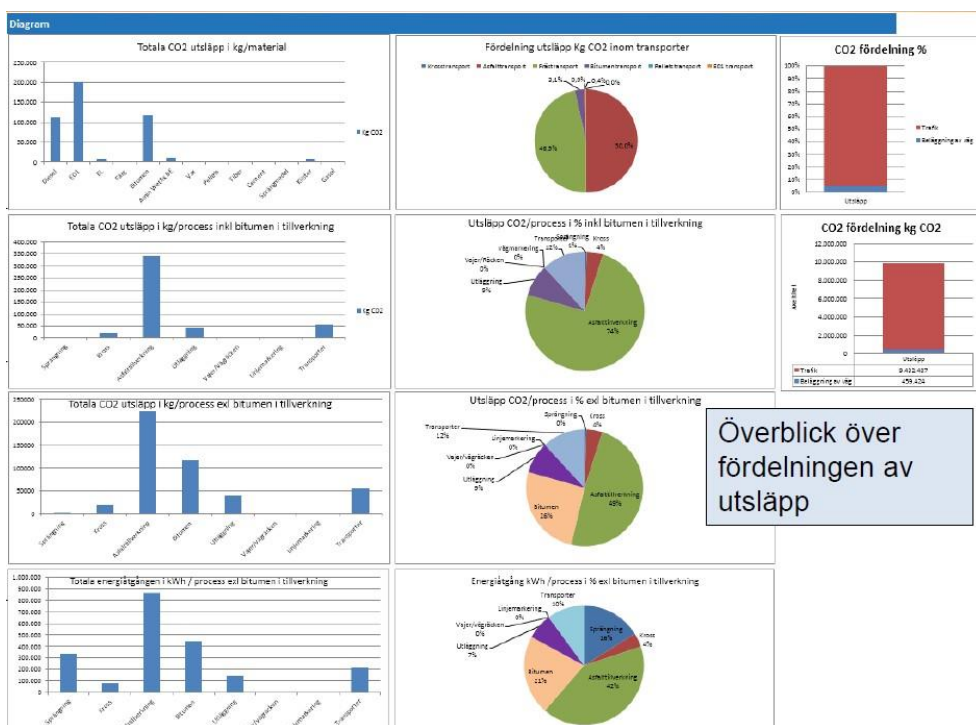
3.4.1 EKA – modellen

Trafikverket genomförde ett projekt (2012 – 2014) om energieffektiva beläggningar med syfte att nå de nationella klimatmålen för transportsektorn dvs att svenska fordonsflottan ska vara fossilfri till år 2030. Under projektet kom det upp många frågor om hur klimatbelastningen ska kunna minska och vad som krävs för att göra skillnad. De områden som undersöktes närmre var: lämpligt LCA-verktyg för asfaltbeläggningar, jämförande studie

av de vanligaste beläggningstyperna, energideklarationer av asfaltprodukter, förbättringar utrymme i asfaltsproduktion, alternativa produkter, effektivare asfaltsåtervinning. Ett resultat av projektet blev EKA-modellen (Energi och Koldioxid i Asfaltproduktion).

EKA-modellen är ett LCA-verktyg som är framtaget av Trafikverket och används för att beräkna klimatbelastningen i alla skeden i produktionen. Modellen är anpassad efter svensk produktion och teknik och används idag av flera stora företag för att beräkna tillverkningsprocessens koldioxidutsläpp. I dagsläget används modellen primärt för att kontrollera att vägen håller de kvalitetskrav som Trafikverket beställt t.ex. antal ton koldioxid som vägen under sin livscykel bidrar med. Utvecklingen av modellen har genomförts av Trafikverket och det har sedan ett par år tillbaka funnits en referensgrupp med representanter från företag där modellen diskuteras och framfört synpunkter på anpassningar och förbättringar, t.ex. koldioxidneutrala bränslen. Att branschen varit inbjudna och engagerade i att utveckla modellen har varit viktigt eftersom att om branschen är överens om parametrarna blir upphandlingsförfarandet lika och modellen kommer att användas (personlig kommunikation Trafikverket). Om asfaltproduktionen ska bidra till minskad klimatpåverkan måste alla vara med på tåget.

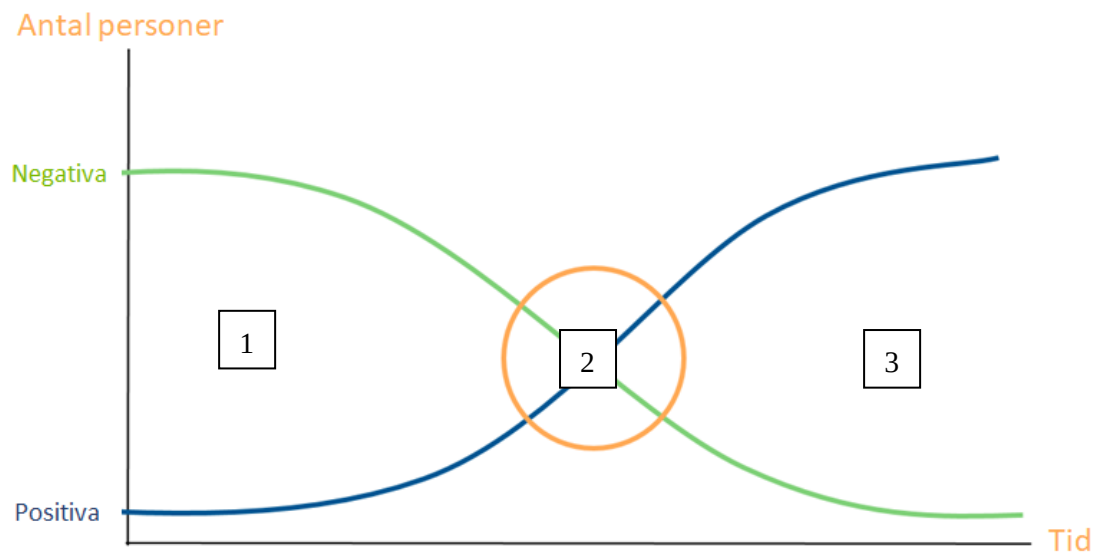
Den ursprungliga tanken var att EKA-modellen skulle användas för att jämföra alternativ i produktionen men kommer troligen att användas i upphandlingen av vägprojekt. Modellen jämför olika metoder, processer och medel för att kunna göra klimatsmarta val av t.ex. bindemedel. Trafikverket kommer under 2018 göra en pilotupphandling med hjälp av EKA-modellen baserat på bransch överenskomna standardvärden för olika typer av beläggningar. Entreprenörerna kan i sina anbud visa hur de totalt kan minska klimatutsläppen med hjälp av modellen. Meningen är att en ny reviderad och uppdaterad version ska komma ut varje år. I framtiden skall modellen vara nerladdningsbar från Trafikverkets hemsida.



Figur 3.10 Ett resultat från LCA-beräkningarna med EKA-modellen. Exemplet i figuren visar klimatbelastningen från maskinbehov och förbrukning med returasfalt.

3.5 Teknikskifte

Vid ett teknikskifte brukar händelseförloppet se ut ungefär som i figur 3.11. Diagrammet beror av tid och antalet personer. Till en början är få intresserade av att byta teknik och många är kritiska och nöjda med nuvarande system. Efter hand som det lyfts upp i media, genom forskning eller andra medel så blir fler och fler villiga att gå över till den nya tekniken. När det sedan sker ett teknikskifte är det den nya tekniken som blir standard och enklare att använda än den gamla. I Tyskland är det idag standard snarare än undantag att använda returasfalt. Det är billigare att tillverka asfalt av returasfalt än med råvaror och det innebär att det har skett ett teknikskifte. I Sverige så används returasfalt men inte i samma utsträckning och det är fortfarande många som är kritiska till användningen av returasfalt.



Figur 3.11 Diagram över händelseförloppet vid ett teknikskifte. Den blå linjen representerar de som är positiva till ett teknikskifte och den gröna de som är kritiska.

- En föreställning om ett paradigm, eller i detta fall en teknik, uppstår och den fasen kallas, enligt Thomas Kuhn, för *normalvetenskap*. Fasen innebär att forskarsamhället inte är medvetna om den föreställningen. Det betyder att det sker en slags problemlösning som begränsas av nuvarande tankemönster. Eftersom samhället är fast i ett visst tankemönster är det svårt att ta till sig av det nya paradigmets eftersom det tidigare paradigmets betraktas som den enda sanningen. (steg 1)
- Genom forskning tvingas avvikelser förklaras och granskas och detta kallas i forskarvärlden för en *krisfas*. (steg 2)
- När avvikelser förklaras så bryts det allmänna tankemönstret och en ny sanning blir accepterad. (steg 3)
- När det nya paradigmets fått utrymme och blivit accepterad av samhället kommer forskningen till en *förvetenskaplig* fas och därefter inleds en ny fas av normalvetenskap (Hellertz, u.å).

4 Resultat

I resultatkapitlet redovisas teman som har återkommit vid intervjuerna och som speglar problemen som hindrar användandet av returasfalt i Sverige idag. Avsnittet introduceras med att redovisa skillnader mellan Sverige och Tyskland som har relevans för användningen av returasfalt. Skillnader är t.ex. tillgång till naturresurser, klimat, befolkning och trafikbelastning (tabell 4.1).

I Sverige bor det idag över 10 miljoner invånare på 447 435 km² och i Tyskland bor det över 82 miljoner på 357 376 km². Tyskland är ett betydligt mer befolkat land med ett större vägnät där bara själva Autobahn är 12 174 km stort vilket gör det till tredje av världens längsta. (Autobahnguide, 2017). På grund av Tysklands läge i centrala Europa är trafiken där i allmänhet rätt tung till skillnad från Sveriges trafikbelastning. Det innebär att Tysklands vägnät är mycket större än i Sverige omfattar ca 12800 km federala motorvägar och 40 000 km federala vägar (Federal Ministry Transport and Digital Infrastructure, 2017).

Tabell 4.1 Tabell över skillnader i förutsättningar i respektive land.

Land	Sverige	Tyskland
Befolkning	> 10 miljoner (feb 2017) (Wikipedia 2017)	> 82,6 miljoner invånare (2016) (Nationalencyklopedin, 2017)
Landyta	447 435 km ² (Wikipedia, 2017)	357 050km ² (Wikipedia, 2017)
Naturtillgångar	- Mycket sten - Import av bitumen	- Dåligt med sten, import krävs - Import av bitumen
Klimat	Söder – Varmt tempererat Norr – Polarklimat	Norr – mildare vintrar Söder – Centraleuropeiskt inlandsklimat

Tillgången på natursten är begränsad i Tyskland vilket innebär att de måste importera natursten. I jämförelse med Sverige där tillgången är stor och det är lätt att få tag på material till bärlagren och hårdare sten till slitlagret. Både länderna saknar oljetillgångar vilket betyder att bitumen importeras.

Från ett klimatperspektiv ligger Sverige norr om Tyskland och har ett kallare klimat. Sverige är avlångt vilket innebär att klimatet varierar mellan södra och norra Sverige, där de södra delarna har varmt tempererat klimat och de nordligaste delarna och fjällen har polarklimat. (Nationalencyklopedin Klimat, 2017). I Tyskland skiljer klimatet mellan regionerna. I norr påverkas klimatet Östersjön som gör vintrarna milda. I söder råder ett centraleuropeiskt inlandsklimat där det blir kallare ju högre terrängen blir och ju längre söderut man kommer. (ieruropa u.å.).

4.1 Återkommande problem i Sverige

Under intervjuerna har återkommande problem tagits upp och det går att se en tydlig bild av bromsklossar som hindrar användningen av returasfalt. Nedan presenteras aktörernas åsikter och kapitlet belyser de perspektiv som var mest förekommande och avgörande för användandet av returasfalt.

4.1.1 Aktörernas syn på sortering av asfaltsmassor

I detta avsnitt presenteras aktörernas syn på sortering, recept, fräsning av slitlagret och platsbristen på täkterna

Trafikverket har valt att inte styra hanteringen av asfaltsgrenulat eftersom de inte driver en egen verksamhet utan är beställare och kontrollmyndighet, berättar en nationell samordnare för beläggning och vägsystem på Trafikverket. Det de gör är att ställa krav på stenkvalitén i slitlagret, dvs kraven på granulatet genom att kontrollera och ta prover. Eftersom alla asfaltkakor blandas ihop med olika kvalitéer och bindemedel är det svårt att veta vilka stenar som är av god kvalitet eller asfaltsgrenulatens ålder. Aktörerna är överens om att det redan i tidigt skede går att säkerställa kvalitén och öka volymen av returasfalt om sorteringen hade fått mer plats. Bitumenspecialisten på Trafikverket menar att det ligger på entreprenörerna att göra mer plats åt sortering om de vill kunna återvinna mer. Bristen på ordentlig sortering och därmed nödvändig kunskap om de ingående material gör att det är svårt att genomföra rimliga bindemedelsberäkningar för olika asfaltskvaliteter (personlig kommunikation, Trafikverket). Operativ chef på Skanska om sortering:

”Bristen på sortering i Sverige gör att hanteringen av massorna inte sköts optimalt. Den bra stenen hamnar i alla lagren och det är bara resursslöseri då kvalitén på den stenen inte utnyttjas.”

Ett problem med att börja sortera är platsbristen som finns på tåkten. Områdeschefen för asfalttillverkning menar att hela organisationen måste vara på samma sida av problemet om det ska kunna ske en förändring i plats. Han berättar att på krossidan av verksamheten finns det inte intresse i det här då de vill kunna sälja så mycket kross som möjligt. Om sorteringshögar ska få plats i tåkten så kommer krossens volym minska och de kommer inte att sälja lika mycket ballast. De flesta entreprenörerna har då sagt att det kanske är fel att asfaltverket står i en tåkt. I Tyskland står de på en industriyta och sorterar granulatet där istället.

En annan utmaning är antalet recept som entreprenörerna använder och att det används fler recept i Sverige än i Tyskland vilket resulterar i att det blir fler sorteringshögar att hålla reda på berättar områdeschefen för asfalttillverkning på NCC. Det här beror på att Tyskland har jämnare klimat och därför inte behöver lika mycket variation av recept. Sorteringen kommer på så vis att vara mer komplex i Sverige och blir på så sätt svårare att genomföra. Fler högar hade behövts och mycket mer plats vilket redan är ett problem.

Alla är överens om att slitlagret borde hanteras separat. Det hade varit en god start att redan vid bortfräsning börja selektera d.v.s. att slitlagret tas bort först så att de inte behöver blandas ihop med resterande lager som det gör idag. Bitumenspecialistens förslag är att skapa så att en del asfaltverk endast tar emot de kvalitetskritiska leveranserna åt Trafikverket där kraven oftast är högre. Där hade det asfaltverket kunnat ta hand om endast den högvärdiga stenen

som ska till slitlagret. De övriga materialet hade kunnat köras till en anläggning som kör lite olika produkter till andra marknader också.

4.1.2 Aktörernas syn på livslängd och kvalité

De perspektiv som beskrivs i detta avsnitt är blandningstid i asfaltverket och bindemedelsberäkningarna. Specialist inom asfaltteknik på Skanska utnämner sig om kvalitén på massan:

”För att få en bättre kvalité på massan går det att göra en förbättring redan med de befintliga verktyg som finns idag. Det är t.ex. ett känt problem sedan tidigare att massan hade behövt blandas lite längre i blandaren för att det nya bindemedlet ska förenas med det gamla.”

Det här hade kunnat vara ett bra ställe att börja på för att förlänga livslängden på vägen men ändå är det ingen som är beredd att förlora den tid som det hade tagit för materialet att blandas. Detta beror på att ju längre det blandas desto mindre produceras det vilket gör att pengar förloras säger specialisten inom asfaltteknik på Skanska.

Trafikverket är för återvinning och är beredda på att öka halterna returafalt men även att släppa lite på gränserna i bindelsmedelberäkningen på villkoret att entreprenörerna kan garantera en hållbar väg som klarar av kraven och livslängden berättar den nationella samordnaren för beläggning på Trafikverket. Om returafalt ska användas ska kvalitén vara densamma som vid en helt nyttillverkad väg. Om det fattas kunskap om returafalten går det därmed inte att säkerställa en god slutprodukt, vilket gör att det blir miljömässigt bättre att inte använda returafalt i det fallet. För det viktigaste ur miljösynpunkt är just livslängden på vägen. Tappar den några år så blir allt med återvinning poänglöst. Nationell samordnare för beläggning på Trafikverket om livslängden:

”Livslängden är det viktigaste ur ett miljöperspektiv”

Intervjupersonerna på Trafikverket fortsätter att poängtera vikten av att kvalitén på vägen är viktigare än innehållet i blandningen. Deras nationella samordnare för beläggning och vägsystem menar att krav på kvalité är också ett sätt att vara miljövänlig eftersom ju längre vägen håller, desto mindre underhåll och reparationer krävs vilket leder till mindre slöseri på resurser. Hon anser att om alla vägar bara hade hållit ett år längre så hade Trafikverket varit på god väg att klara de miljömål som ställs. Därför anser hon att kvalitetsmålen ska prioriteras högst. Bitumenspecialisten om kvalité:

”Som tekniker tycker jag att fokus borde ligga på att identifiera de vägar som inte når upp till medellivslängd och hitta orsakerna till varför de inte klarar av att nå dit. Då kan dessa åtgärdas och chans att förebygga dålig vägbeläggning vara möjlig. Det skulle vara både den mest ekonomiska och miljövänliga vinsten vad gäller asfalt.”

4.1.3 Ekonomins roll

De perspektiv som framkommer i intervjumaterialet är att returasfalt generellt är ett billigare material och att uppfattningen hos svenska aktörer är att det är materialkostnaden som driver utvecklingen i Tyskland.

Returasfalt är billigare och ju mer halt i massorna som går att lägga in desto förmånligare blir priset på massorna. Det företag som ligger i framkant i den här utvecklingen är dem som kommer att få jobb. Därför börjar sortering bli relevant även för Sverige. Specialisten inom vägteknik, Skanska om hur utveckling av returasfalt påverkar ekonomin:

”Idag satsas det mer på att användningen ska ske på rätt sätt, både ur ekonomisk och miljömässig synpunkt. När alla börjar återvinna med att tillsätta gammal asfalt i den nya så sjunker kostnaden, och de som inte hänger med på den utvecklingen kommer då att bli för dyr”

De svenska aktörerna uppfattar att ett av Tysklands stora incitament handlar just om pengar. Det är brist på naturresurser och att importera från andra länder kostar pengar. Därför har det blivit mer naturligt för dem att ta tillvara på resurserna på ett bättre sätt berättar den operativa chefen på Skanska. Han tillägger också att ansvaret ligger hos entreprenörerna att skapa plats för sortering men eftersom det tillför kostnader, har det inte skett några större förändringar än då de inte har varit beredda att lägga de pengarna som krävs för en omställning ännu.

4.2 Kunskap och attityder

I avsnittet berättar aktörerna om hantering av material och hur brist på kunskap kan leda till fel och dåligt rykte i branschen.

Bitumensspecialisten menar att det idag finns bristande kunskap när det kommer till de bindemedelsberäkningar som behövs göras när mer än 10 % returasfalt ska blandas in. Han berättar att beräkningen är mer begränsande än vad halten RA är. Hade sortering skett på rätt sätt hade inte entreprenörerna behövt räkna på medelvärden utan kunnat använda sig av korrekta värden och på så sätt hade det inte varit ett problem för Trafikverket att godkänna dem men så länge det inte sker blir det svårt. Det här är också något som har diskuterats i intervjuer med entreprenörer där avdelningschef väst berättar att det inte spelar någon roll hur mycket returasfalt som får tillsättas när de ändå blir begränsade med uträkningen.

Då det tidigare har förekommit fel hantering av både sten och förnygringsoljor har det skapat brist på förtroende i verksamhetsområdet som hämmar utvecklingen. Bitumensspecialisten anser inte att det är nödvändigt att använda sig av förnygringsoljor eftersom Sverige inte når upp till de höga halterna returasfalt där det blir nödvändigt. Han tycker att det krävs mer kunskap om användningen av förnygringsoljor ska ske annars kan de förstöra mer än vad de hjälper.

Han är också skeptiskt mot produkten då det finns en del oseriösa företag på marknaden som har skapat en misstro i branschen och därför fått ett sämre rykte. Att en del förnygringsoljor är billiga tror han också att det kan vara attraktivt för en del entreprenörer, vilket kan medföra mer jobb för Trafikverket om det här också blir något som behövs granskas i tillverkningsskedet. Bitumensspecialisten om förnygringsoljor:

”Vissa typer är nog okej att använda men andra är jag skeptisk mot och tveksam till. De produkterna kommer att avslöjas om man jobbar med en teknisk provning. Om man blandar bindemedlet med ett förnygringsmedel och tar tillvara på det bindemedlet och sen utsätter det för åldringstester så vet Trafikverket att det är en del på marknaden som kommer fallera och inte klara de testerna.”

Det finns ett intresse för förnygringsoljor hos entreprenörerna men det finns för lite kunskap kring dem och problem uppkommer i att de föråldras fort berättar specialisten inom vägteknik på Skanska. Därför ställer sig även entreprenörerna tveksamt till förnygringsoljorna.

Avdelningschefen i väst berättar också att de är medvetna om att det finns en historia om att en del har fuskat med förnygringsoljor och inte arbetat med dem på rätt.

Att en del entreprenörer tidigare har hanterat stenen fel har lett till ett dåligt rykte, främst i de regioner där det har förekommit. Konsekvensen efter att det uppmärksammades blev att de lokala begränsningarna blev ännu striktare. Det gör att det än idag är svårt att få igenom förändring då det finns en misstro om att resultatet kommer att bli densamma. Det här är också något som har hindrat utvecklingen berättar bitumensspecialisten

4.2.1 Attityd och inställning hos entreprenörer

Här presenteras inställningen mot återvinning hos de olika aktörerna och hur detta bromsar utvecklingen av asfaltåtervinning.

Det gamla tankesättet om att det inte behövs återvinning för att det finns gott om naturtillgångar och att det är jobbigt med en omställning är nu föråldrat menar specialisten inom vägteknik Skanska. Tyskland har kommit så långt i utvecklingen att det under en viss tid återanvändes så mycket asfaltgranulat att det tillslut blev en bristvara. De tvingades då att importera returasfalt ifrån andra länder (bl.a. Sverige) för att kunna leverera till de priser som krävdes till deras marknad säger den operativa chefen på Skanska. En förändring måste ske snart och att det är dags att ta nästa steg i utvecklingen och börja utnyttja sina resurser till full kapacitet innan de halkar efter ännu mer i utvecklingen berättar specialisten inom vägteknik på Skanska.

Ett tidigare exempel som har nämnts var att kvalitén på en väg kan ökas med redan de befintliga medel som finns exempelvis genom att blanda massan i några sekunder längre. Om det inte ens finns incitament till att göra det här då spelar det ingen roll med vilken maskin man kör. Problemet sitter inte då i tekniken utan det handlar om inställning förklarar specialisten inom asfaltteknik. Avdelningschefen väst berättar att tankesättet som går runt idag hos många är att det är besvärligt med en omställning, och därför kör de som de alltid har gjort. Generell inställning i produktionen återberättad av avdelningschefen väst Skanska:

”Det är besvärligt att sortera och dela upp stenarna”

Det här är en inställning som är svår att få bort om det inte finns tillräckligt med bra drivkrafter. En omställning som sortering och selekterad fräsning kostar pengar. Är då oljepriset lågt blir incitamentet lägre och återvinning blir inte lika aktuellt.

Samtidigt berättar avdelningschefen väst att det inte är innovation som saknas idag utan problemet ligger i att vi styrs av ett konservativt och inte så riskbenäget Trafikverk. För idag fungerar det på så sätt att om inte källan eller kvalitén kan säkerställas tas det inga risker utan då används hellre en mindre mängd returasfalt vilket genererar större mängder deponerad returasfalt. Områdeschefen för asfalttillverkning på NCC säger också att:

”Trafikverket bör öppna upp reglerna för att det ska bli lättare att få i mer och vi behöver jobba med både den utrustningen vi har och med hur vi hanterar material så kommer drivkraften komma av sig själv.”

5 Analys

I analyskapitlet kopplas perspektiven och åsikterna från resultatkapitlet ihop. Detta för att tydliggöra problemen och diskutera varför dessa åsikter förekommer. Även delar ur teorikapitlet analyseras för att beskriva konsekvenser av diverse handlingar och möjliga tillvägagångssätt för att förändra asfaltindustrin.

5.1 Skillnaderna i returafaltshantering

De mest framstående skillnaderna mellan Sverige och Tyskland är sortering, teknik, naturtillgångar, produktion, trafikbelastning, recept, drivkraft och klimat. Nedan förklaras skillnaderna mer ingående.

5.1.1 Sverige och Tyskland

Sverige och Tyskland har liknande metoder gällande asfalttillverkning. Den väsentliga skillnaden på de olika länders arbetsprocess ligger i det ingående materialet. Tyskland har bättre ordning på sorteringen och kommer därför upp i högre halter av returafalt förklarar specialisten inom vägteknik på Skanska.

Tyskland har en annan underhållsfilosofi av sitt vägnät som beror på att landet är placerat centralt i Europa och har hård trafikbelastning med mycket genomfartstrafik. I Tyskland rivs hela vägen upp när den renoveras och allt görs om från början medan i Sverige renoveras vägarna oftast delvis. Eftersom Tyskland renoverar och bygger om sina vägar i större utsträckning blir det mer returafalt som behöver hanteras.

Bitumenspecialisten säger att vägarna slits på olika sätt i Sverige och Tyskland på grund av att trafikbelastningen och vägnäten ser olika ut. Tyskland med den större trafikbelastningen får en typ av beläggningsskador som inte påverkar Sveriges vägar eftersom de nöts ned mycket fortare på grund av användandet av dubbdäck. En anledning till att vägarna i Sverige nöts ned snabbare beror på det kalla klimatet. Is medför tjäle vilket kan skapa sprickbildning och sättningar som deformerar vägen vilket gör att den inte längre lever upp till önskad standard. På grund av det används mjukare asfalt i Sverige än i Tyskland, eftersom att mjukare asfalt inte spricker lika lätt. Eftersom Tyskland generellt har varmare klimat kan de använda hårdare asfalt och i vissa delar byggs till och med vägar av betong. Tyskland som inte använder dubbdäck får istället andra beläggningsproblem: Ett exempel är polering, vilket gör att stenytan blir så hal att den tappar friktion och blir ett trafiksäkerhetsproblem berättar bitumenspecialisten.

En annan skillnad mellan Tyskland och Sverige är antalet recept. Områdeschefen för asfalttillverkning på NCC förklarar att det i Sverige används fler recept till slitlagret än vad det gör i Tyskland vilket beror på skiljande förutsättningar. Hade Sverige börjat sortera på samma sätt som Tyskland gör hade det resulterat i betydligt fler högar i jämförelse med Tyskland. Genom att blanda i mer returafalt i vägarna minskas bidraget till upplagen på täkterna som finns på svenska verk idag och samtidigt sparar mer resurser som bidrar till en lägre klimatbelastning.

Drivkraften till att Tyskland sorterar sin returafalt beror främst på att de inte har lika god tillgång på sten som Sverige. Den stora tillgången på resurser gör att återvinningen av returafalt inte blir lika lönsam i Sverige som i Tyskland. Tyskland som däremot inte har lika

stor tillgång får alltså importera sten från andra länder och det medför en extra kostnad, vilket gör det naturligt för landet att ta tillvara på stenen som köps in. Detta berättar specialisten inom vägteknik på Skanska.

5.1.2 Regelverk i Sverige och Tyskland

Den operativa chefen på Skanska berättar att ur ett myndighetsperspektiv är den stora skillnaden mellan Sverige och Tyskland att Tyskland är mer decentraliserade. Båda länderna är indelade i regioner som får direktiv från staten men Tysklands nationella trafikmyndighet har generellt hand om de övergripande frågorna och de långsiktiga planerna för landets utveckling medan regionerna har större frihet att sätta egna begränsningar och regleringar.

Vidare fortsätter han berätta att den tyska asfalts- och vägnätsmarknaden inte är lika hårt styrd som den svenska vilket innebär mer frihet men samtidigt mindre kontroll. Ett ansvar har ålagts entreprenörerna att garantera god vägkvalité och det kräver ett förtroende från statens och regionernas sida gentemot asfalttillverkarna och utläggarna. Som tidigare redovisat så är verksamhetsstrukturen i Sverige och Tyskland lika organisationsmässigt, det vill säga båda länderna har ett övergripande regelverk som staten har ett ansvar över. Länderna är uppdelade i regioner med mer eller mindre ansvar för regleringarna och båda länderna får restriktioner från EU. Den väsentliga skillnaden är att Tyskland är en industrination där utveckling och innovation prioriteras högt och därför får marknaden friare tyglar berättar den operativa chefen. Utvecklingen och ansvaret för asfaltsåtervinningen tillfaller entreprenörerna och deras regelverk är betydligt svagare än den svenska.

5.2 Aktörernas attityder kring returasfalt?

En konsekvens som hämmar verksamheten har varit aktörernas attityder och agerande till återvinning. Det negativa och konservativa tar för mycket plats i branschen och det kan bero på flera orsaker. Nedan redovisas en analys av det som har sagts på intervjuerna. Ett tema som varit återkommande är hur aktörernas inställning mot återvinning är.

5.2.1 Inställning i branschen

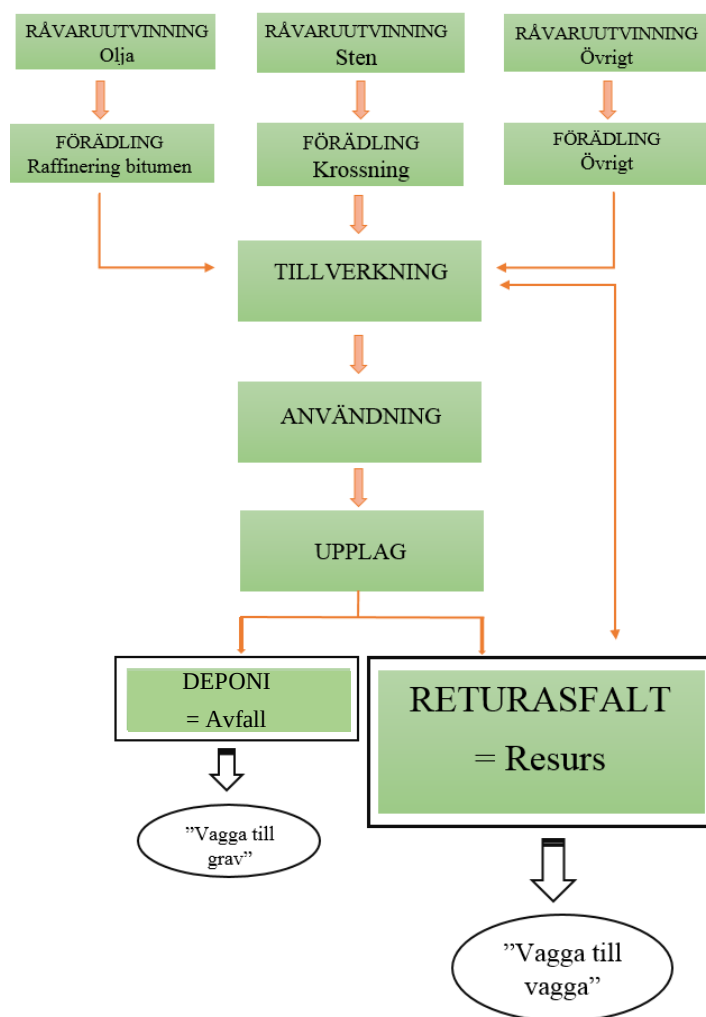
Under intervjuerna har det diskuterats engagemang, drivkraft, misstro och begränsningar gällande användandet av returasfalt. I Tyskland har man hittat metoder för att uppfylla de funktionella kraven på vägen. Förutsättningarna gällande organisationsstrukturen är lika men ändå återvinner Tyskland mycket mer och har kommit längre i utvecklingen än Sverige. Vidare förklarar han att de tyska entreprenörerna har tagit större ansvar och satsat på återvinning som återigen kan förklaras med bristen på naturtillgångar. I Tyskland så har de regionala trafikmyndigheterna godkänt produkter innehållande höga halter returasfalt efter att de bevisat att slutprodukten klarar de funktionella kraven.

Inställningen till återvinning är en annan i Sverige och en anledning är till detta beror på att branschen är konservativ och det har inte funnits tillräckligt med drivkraft och engagemang för att förändring i produktionen ska ske (NCC:s områdeschefer för asfalttillverkning). En annan anledning är uppfattningen att Sverige styrs mer centraliserat och många entreprenörer menar att de många gånger känner sig begränsade av krav och vet inte hur de ska utvecklas.

Under ett flertal intervjuer har det framgått att offentliga beställare känner en misstro mot utföraren att kvalitén på slutprodukten inte ska hålla den kvalité som önskas ifall returasfalt används. Trafikverket är medvetna om att kraven är hårda men det har tidigare hänt att en del entreprenörer hanterat returasfalten och friheten på fel sätt och det har skadat förtroendet. Idag finns det en del brister i kommunikation mellan aktörer och en orsak till detta kan bero på asfaltkartellen.

5.3 Returasfalt både klimatsmart och ekonomiskt?

Vägens livscykel har presenterats över hur det ser ut idag och genom en självständig studie har vi resonerat kring hur livsrykeln hade förändrats ifall mer returasfalt hade återinförts in i produktionen. Genom större användning av returasfalt minskas mängden deponerad asfalt samtidigt som råvaruutvinningen och förädlingen också minskas.



Figur 5.1 Figuren visar en asfaltvägs livscykel från råvaruutvinning till att den är utdömd. I det här fallet presenteras det hur det hade sett ut om mer returasfalt hade tillsatts i vägarna.

5.3.1 Lagar och regler som går att implementera på asfaltbranschen

Återvinning av asfalt är en del av asfaltbranschens producentansvar. Det betyder att producenterna ansvarar för att samla in och ta hand om uttjänta produkter. Målet är att producentansvaret ska motivera producenter att ta fram produkter som är mer resurssnåla, lätta att återvinna och som inte innehåller miljöfarliga ämnen.

Om detta verkligen hade tillämpats så skulle entreprenörerna varit tvungna att använda en viss mängd returafalt. Idag ser reglerna ut som så att användandet istället begränsas vilket leder till att ännu mer returafalt läggs på upplag och det går emot syftet med producentansvaret.

I en mejlintervju berättar Skanskas Utvecklingsledare inom Grönt och Hållbarhet, att det finns lagar som hindrar återvinning av asfalt. I Sverige finns det exempelvis begränsningar som hindrar anläggningar att lagra större mängder asfaltsgranulat. Detta medför att asfaltgranulat som skulle kunna sparas och användas längre fram i ett annat projekt måste försvinna på ett eller annat sätt, annars får man betala avfallsskatt. Detta innebär att asfaltgranulatet betraktas som avfall istället för tillgång. Asfaltgranulatet är en råvara som bäst lämpas till att användas till ny asfalt men eftersom det inte får lagras får man hitta andra användningsområden. Denna lag straffar den som vill spara granulatet för återanvändning. Det finns alltså lagar som begränsar användandet och hindrar lagrandet av asfaltgranulatet.

Det finns gott om lagar och regler som handlar om att förhindra miljöförstöring och för att främja återvinning. Därför skulle det vara möjligt även inom asfaltbranschen. Vid en mejlintervju med hållbarhetschefen på Skanska, diskuterades olika lagar som skulle kunna översättas och vara användbara inom asfalt. Exempelvis så har det tagits fram elcertifikat och stiftats lag om att de som säljer el måste köpa in en viss mängd förnyelsebar, för att främja grön el. Om detta hade tillämpats på asfaltsåtervinning så hade det kunnat innebära att de som säljer asfalt måste använda en viss mängd returafalt, eller att de som beställer måste kräva en viss mängd returafalt.

Ett annat exempel på miljölagstiftning inom andra områden är att det har drivits fram ett krav på så kallad låginblandning för få fram en högre halt av biodrivmedel i bensin och diesel. Om det hade införts ett liknande krav för asfalt så skulle exempelvis en viss procent av vägen innehålla returafalt. Idag ser regleringen ut som sådan att det inte får finnas mer än en viss mängd returafalt i varje lager istället för tvärtom. Om alla hade hanterat returafalten så som Tyskland gör hade en sådan lagstiftning varit möjlig.

5.3.2 Upphandling med hjälp av EKA-modellen

Lagen om offentlig upphandling reglerar myndigheters agerande när de upphandlar varor, tjänster och entreprenader. Enligt lagen skall upphandlingen annonseras så att alla intresserade kan lämna anbud. Myndigheten skall också vara tydlig med de krav som används för att utvärdera anbudet där utvärderingen skall ske på saklig grund. Med detta som utgångspunkt tycker Trafikverket att EKA-modellen är ett bra verktyg som ger ett incitament för entreprenörer att producera asfalt på ett mer miljövänligt sätt utan att ge vissa entreprenörer större fördelar än andra. Anledningen till att man inte fokuserat på att endast titta på hur mycket returafalt som används i asfaltprodukterna beror på att det är transporterna och uppvärmningen av materialet som har störst påverkan på klimatet.

Då återvinning av asfalt inte är lika lönsamt i Sverige som i Tyskland på grund av större tillgång på sten så skulle EKA-modellen kunna öka användningen av returafalt eftersom det

då finns ett incitament. Fram till nu, då EKA-modellen endast har använts för att beräkna den egna klimatbelastningen, har det inte funnits något vinstdrivande syfte och därför har det inte varit lika prioriterat att förändra produktionen mot ett mer miljövänligt tillvägagångssätt.

Eftersom EKA-modellen fungerar som en livscykelanalys blir det enklare att se utsläppen under hela processen från början till slut vilket ökar kunskapen om hur användandet av returasfalt kan påverka och minska klimatbelastningen.

5.3.3 Företag använder egna beräkningsmodeller

Idag använder företag egna modeller och verktyg för att beräkna klimatbelastningen. Detta försvårar arbetet för Trafikverket vid anbudsvärdering när belastningen mellan företagen ska jämföras. EKA-modellen är tänkt att användas av alla företag för att underlätta jämförelse och för att alla ska använda samma system.

Trafikverket har en uppfattning om att EKA-modellen idag används av samtliga stora företag när de i själva verket inte gör det. Det är möjligt att Trafikverket har lyckats förmedla modellen till de som jobbar med miljöfrågor men att det inte har kommit längre än så.

Majoriteten av de intervjuade entreprenörerna hade inte kännedom om EKA-modellen även om Trafikverket menade att modellen används av samtliga stora företag. Endast de som är ansvariga för hållbarhetsfrågor var införstådda på modellen men tvärt emot vad Trafikverket sa så används den inte, inte ens för eget syfte, utan företagen har egna modeller för att beräkna sin klimatbelastning. Om modellen hade introducerats bättre för entreprenörerna kanske den hade använts mer och kommit till större nytta än vad den gör idag. En demonstration har gjorts av Trafikverket men uppenbarligen är det bara ett fåtal personer som har blivit involverade och verktyget används inte aktivt på företagen som tänkt. Om det är meningen att modellen ska användas vid anbudsvärdering är det viktigt att den inte betraktas som extra arbetsbelastning utan att dess syfte lyfts fram och visar att den ger en möjlighet att vinna anbud och öka lönsamheten i att återvinna asfalt.

5.3.4 Följderna av asfaltkartellen

Asfaltkartellens konsekvenser innebar att branschorganisationer upplöstes vilket medförde svårigheter i att driva tekniska frågor som i sin tur har bromsat Sveriges utveckling av asfaltsåtervinning.

En direkt följd av asfaltkartellen var att alla branschorganisationer upplöstes. Detta för att diskussion mellan företag kan uppfattas som misstänkt och försiktighetsåtgärder som stopp på kommunikation vidtogs. Eftersom det i många fall är individer, och inte företag, som engagerar sig i organisationerna så innebar tillbakadragandet att företagen inte längre delade med sig av kompetens och radiotystnad uppstod i ett antal år.

När branschorganisationerna lades ner blev följden att det är svårt att driva tekniska frågor på samma sätt som man gjort tidigare när det fanns en branschorganisation (Trafikverkets bitumenspecialist). Han fortsätter berätta att mer eller mindre alla företag idag har interna regler för att förhindra att historien upprepar sig och vissa bolag har fortfarande svårt för gemensamma möten. Speciellt när det gäller sammanträden mellan högt uppsatta chefer. För att upprätthålla kommunikationen hålls då enskilda möten mellan Trafikverket och aktuell part. Enda gången som Trafikverket uppmuntrar till diskussion om affär är mellan två parter. Som offentlig myndighet har Trafikverket hårda och tydliga regler idag som blir allt mer

strikt. När kartellen uppdagades och domen slogs fast var Trafikverket en av de parter som blev fällda och därför blir idag minsta misstanke föremål för utredning.

Eftersom det har uppstått svårigheter i att driva tekniska frågor så har Sveriges utveckling av asfaltsåtervinning bromsat. Om det funnits liknande karteller i Tyskland är oklart men det skulle förvåna om tyska företag inte samarbetar på det sättet som Sveriges ledande företag gjorde tillsammans med Trafikverket under 90- och 00-talet. Skillnaden i så fall skulle vara att Tyskland inte väljer åtgärda det eller ställa gällande parter inför rätta.

Även om kommunikationen var begränsad under en tid och alla parter var mer försiktiga än tidigare så uppges det att förtroendet idag mer eller mindre är tillbaka på samma nivå som tidigare. Dock så är branschorganisationer en viktig del i kommunikationen mellan parter i respektive bransch (bitumensspecialisten på Trafikverket) och därför är samarbete inte lika enkelt att genomdriva som tidigare.

Olika åtgärder har vidtagits från både beställare och utförarens håll för att minimera risken att hamna i samma situation igen. De organisationer som finns idag är noga med att inte diskutera marknadsfrågor eller ge utrymme till dessa utan bara tekniska frågor inom specifika områden. Även detta framkom under intervjun med bitumensspecialisten på Trafikverket och han menar att det är viktigt att det är just Trafikverket som är sammanträdare och kallar till möten där tekniska frågor kan diskuteras. Att de är motorn menar han är en förutsättning för att utvecklingen ska drivas framåt och för att nå upp till de miljömål som finns.

5.4 Åtgärder och rekommendationer

Asfaltbranschens omställning till att använda mer returasfalt är mitt i en omställningsfas där det både finns motstridigheter och möjligheter. Återvinning är inte en omöjlighet idag men det är inte heller en självklarhet. I Tyskland är användandet av returasfalt standard snarare än undantag och det är billigare för dem att tillverka asfalt innehållande returasfalt än den innehållande enbart jungfruliga material. Sverige har inte kommit så långt men följande åtgärder rekommenderas baserat på rapportens resultat:

- Genom att ha **god kunskap** om den returasfalt man använder sig av är det möjligt att räkna ut på förhand hur slutprodukten blir.
- Genom **selekterad fräsning** och sortering ökar man kunskapen och förutsättningarna för en god kvalitet på vägen.
- Om större frihet ges genom **lägre krav** på produktion så kommer det troligtvis skapa en naturlig drivkraft att använda mer returasfalt eftersom kraven ofta är så specifika att det inte finns plats för innovation eller förändring.
- Genom **styrmedel**, såsom EKA-modellen, kommer det bli mer lönsamt att använda mer returasfalt.

Ett stort problem idag som bromsar utvecklingen är **inställningen och attityden** till användningen av returasfalt. Det negativa och konservativa tar för stor plats för att utveckling ska kunna ske och därför krävs det åtgärder för att ändra på detta.

Det här är våra rekommendationer och åtgärdsförslag om dessa tas hänsyn till så kommer vägens kvalitet höjas och livslängden förlängas. Returasfaltanvändningen ger på sikt ekonomiska fördelar och minskar dessutom klimatbelastningen.



Figur 6.1 Rekommendationer som leder till förhöjd kvalitet på vägen och förlängd livslängd men ger också, på sikt, ekonomiska fördelar och minskar klimatbelastningen.

6 Diskussion

I diskussionen granskas metoden av rapporten kritiskt för att analysera vad som kan ha påverkat resultatet och vilka tillvägagångssätt som hade kunnat göras annorlunda. Diskussionen avslutas med en presentation av rapportens slutsatser med tillhörande rekommendationer av åtgärder för att öka användningen av returasfalt i Sverige.

6.1 Datainsamling

Nedan presenteras en diskussion kring hur datainsamlingen har gått till väga och om det är trovärdig information som använts.

6.1.1 Litteratur och intervjuer

Resultatet baseras främst på vad intervjupersonerna har berättat. Därför speglar rapporten deras åsikter och erfarenheter vilket kan ha sett annorlunda ut om intervjuerna istället hade genomförts med andra personer. Antalet intervjupersoner kunde ha varit fler för att stärka de perspektiv som uppfattades och som sedan har återberättats i rapporten. Det som gör resultatet trovärdigt är att samma åsikter och uppfattningar har återkommit upprepade gånger under de intervjuer som genomfördes. När meningsskillnader uppstod har fakta kontrollerats genom litteraturstudier.

En del rapporter och publikationer som använts är skrivna för några år sedan vilket gör att informationen är föråldrad och stämmer kanske inte helt överens med aktuell fakta.

Fakta gällande Tysklands organisation gällande trafikmyndigheter och entreprenörer har endast hämtats genom litteraturstudier och har inte bekräftats av någon och därför är det oklart om det verkligen överensstämmer med verkligheten och går att jämföras med den svenska strukturen på det sättet som gjorts.

6.1.2 Avgränsningar

Rapporten är avgränsad till varm återvinning eftersom kall och halvvarm återvinning redan används och är utvecklad i Sverige. Dessa appliceras på vägar med lägre trafikbelastning och det svåra är att kunna använda returasfalt till högratifierade vägar eftersom de kräver högre kvalitet och därför har rapporten utrett utvecklingsmöjligheterna på det området. De slutsatser vi har kommit fram till gäller därmed för all återvinning och olika slags vägar men åtgärderna har inte lika hög relevans för annat än högratifierade vägar. Om övriga återvinningsmetoder hade granskats och utretts är det möjligt att resultatet hade blivit annorlunda men troligtvis är inte fallet så. I de andra återvinningsteknikerna är det inte lika strikta krav på mängden returasfalt som tillsätts, men samtidigt hade det inte kunnat göras en jämförelse på högratifierade vägar då de andra återvinningsmetoderna inte är tillämpliga där.

Om Tyskland var det mest optimala landet att välja för en jämförelse är inte säkert, men valde vi det landet för att det är de som skiljer sig minst i förutsättningar av de länder som är i framkant i asfaltsåtervinning i Europa som överensstämde med uppdraget.

6.1.3 Tolkning av material

Då resultatet är baserat på svaren från intervjupersonerna har de generaliserats till hela Sveriges asfaltindustri. De har betraktats som allmänna då liknande åsikter och uppfattningar uppkommit vid ett flertal tillfällen och det har berättats att fler delar dem. De flesta intervjuer har genomförts med människor i göteborgsregionen och därför kan svaren vi fått inte gälla hela Sverige men eftersom många har jobbat på fler ställen än i Göteborg och fler intervjuer/mejlkontakt har skett där återkommande teman och perspektiv delgivits så tolkar vi materialet som allmänt för hela Sverige.

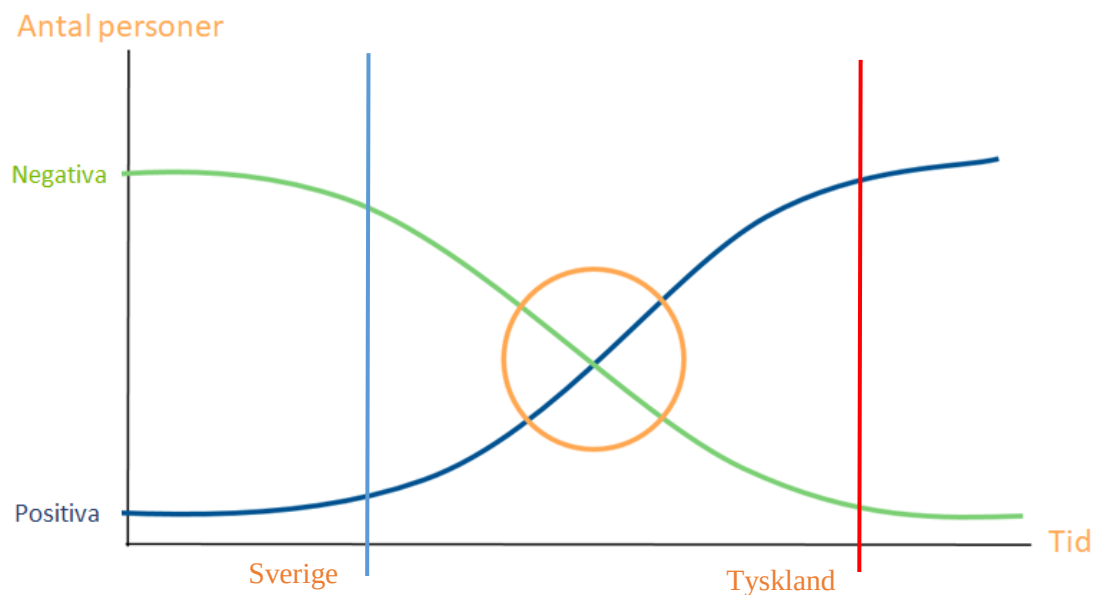
De aktörer som har intervjuats är generellt chefer och specialister och har mycket erfarenhet inom branschen. Detta gör att fakta vi har använt är trovärdig. Många gånger säger de samma saker också vilket visar att fakta som tagits fram är trovärdig.

Om fler aktörer hade intervjuats hade resultatet blivit tydligare men förmodligen inte skiljt sig avsevärt från det som tagits fram idag. Om vi däremot hade haft information från fler tyska aktörer och pratat med dem, skulle det troligtvis märkas en skillnad i resultatet. Fler jämförelser hade kunnat göras och ett förtydligande av hur deras framgång och historia sett ut hade varit möjlig.

6.2 Diskussion av rapport

Tidigare fanns en uppfattning och föreställning om att Sverige har mindre kunskap och sämre teknik än de länder som idag använder mer returafalt i sin produktion. Detta har visat sig inte överensstämma med verkligheten utan andra faktorer som attityd och inställning har fått ta så pass stor plats att det stört utvecklingen av varm asfaltsåtervinning. Eftersom de aktörer vi pratat med idag återkommande har berättat att det är andra aktörer som är mindre innovativa eller framåtsträvande så har rapporten kunnat belysa vikten av hur attityd och inställning har påverkan utvecklingen negativt. Rapportens resultat visar på att denna uppfattning och föreställning måste förändras för att varm asfaltsåtervinning ska få mer utrymme och chans att utvecklas. Om ingen är intresserad av att förändring ska ske och inga incitament finns, så är det omöjligt att öka användningen av returafalt. Att sammanföra dessa uppfattningar och föreställningar kan påverka aktörerna och motverka fördomarna så att förändring kan ske och samtidigt minska missförstånd och bortförklaringar.

6.2.1 Nödvärdigt med förändring av attityd och inställning



Figur 6.2 Diagram över händelseförloppet vid ett tekniskifte. Den blå linjen representerar de som är positiva till ett tekniskifte och den gröna de som är kritiska. De två olika linjerna representerar hur långt respektive land har kommit i utvecklingen.

På bilden ser vi att Tyskland ligger längre fram i tekniskiftet än Sverige. För Sverige att komma upp till deras nivå behövs hänsyn tas till diskussionerna kring attityd och inställning och en ändring måste ske i aktörernas syn på återvinning som idag är en bromskloss i branschen. De behöver utveckla sin teknik främst gällande sortering för att få bättre kunskap om det ingående materialet och därmed säkerställa kvalitén på vägen. Lyckas entreprenörerna med det, kommer Trafikverket att tänja på gränserna och mer returafalt kan då tillsättas. Ju mer returafalt det finns i en ny väg desto billigare blir den. Det blir också en ekonomisk fördel för entreprenörerna då de inte behöver ny sten utan de kan använda sig av den befintliga. Samtidigt som det har ekonomiska fördelar blir det även klimatsmart då en ändlig resurs kommer till användning istället för att gå till deponi.

7 Slutsatser

Syftet med rapporten var att granska asfaltindustrin och undersöka potentialen för ökad användning av returasfalt på högtrafikerade vägar i Sverige.

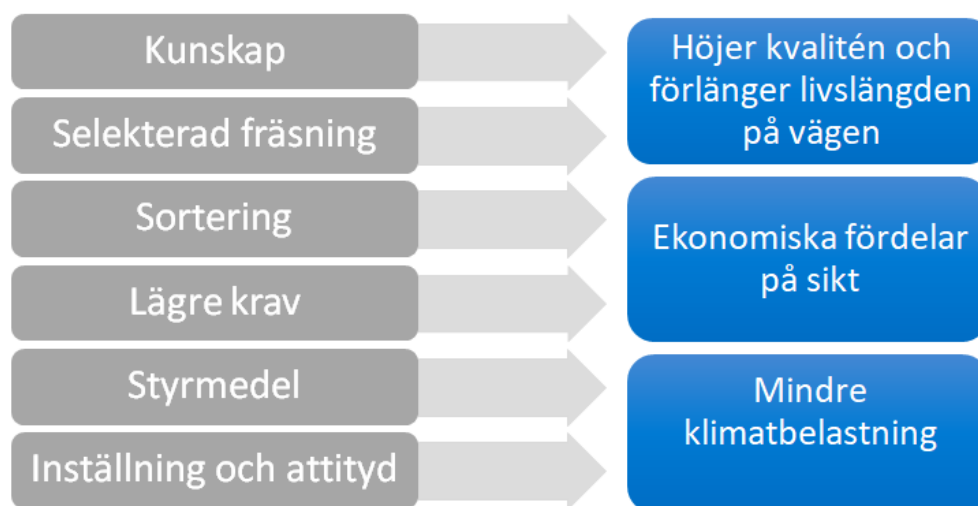
För att svara på det så utgick vi från tre frågeställningar:

- Vilka är de stora skillnaderna mellan Sverige och Tyskland med avseende på returasfaltanvändning?
- Hur spelar aktörernas attityder och agerande in på användningen av returasfalt?
- Hur kan returasfalten skapa klimatsmarta fördelar ur ett livscykelperspektiv?

Dessa har utretts och besvarats i rapporten och följande slutsatser drogs:

- De stora skillnaderna mellan Sverige och Tyskland handlar främst om naturtillgångar och trafikbelastning men också om regleringar och ansvarsfördelning.
- Inställningen och attityden till användningen av returasfalt är negativ och konservativ hos majoriteten av de aktuella parterna. Detta har fått styra utveckling vilket inte leder till framgång. För att förändring ska kunna ske krävs det åtgärder för att ändra på den inställningen och attityden.
- Om större mängder returasfalt hade tillförts produktionen hade råvaruutvinningen minskat och därmed transporterna som ingår där. Stenen och oljan i den gamla asfalten hade då återanvänts och tagits tillvara på. De utsläpp som tillkommer vid användning av returasfalt har inte jämförts med tillverkning av ny asfaltsmassa och kan därför inte tas hänsyn till i denna rapport.

Nedan visas bilden från analysen med rekommendationer för en ökad användning av returasfalt som har hämtats från Tyskland och sedan anpassats efter Sveriges möjligheter och behov.



Figur 6.3 Rapportens rekommendationer och åtgärdsförslag.

7.1.1 Förslag på fortsatta studier

Utifrån rapportens resultat ser vi följande behov av fortsatt forskning och/eller studier. Nedan finns förslag på fortsatta studier och vad som kan vidareutvecklas.

- Information om Tyskland har ej bekräftats personligen med tyska aktörer. Detta hade stärkt resultatet och teorin bakom deras verksamhet. Om intervjuer hade genomförts med tyska entreprenörer och beställare samt offentlig sektor hade rapportens innehåll fått större sammanhang och varit mer trovärdig.
- Tydligare verksamhetsstruktur för Tyskland.
- Fler intervjuer från svenska aktörer för att få bredare perspektiv. Rapporten tar endast hänsyn till stora företag, resultatet kan ha blivit annorlunda om små företag också hade beaktats.
- Använt svensk lagstiftning gällande asfalt och avfall på ett tydligare sätt samt nyttjat dem i analysen för att hitta konkreta åtgärder.
- Jämförelse i utsläpp vid tillverkning av asfalt innehållande jungfruliga material och asfalt innehållande returafalt.
- Jämförelse av Tysklands klimatbelastning och Sveriges gällande asfalttillverkning.

8 Referenser

Affärsmodeller. (u.å.). *Vad är en affärsmodell?* (Hämtad 2017-05-12)
<http://www.affarsmodeller.se/>

Autobahnguide (u.å.) Autobahn. (Hämtad 2017-05-17) <http://www.autobahnguide.se/>

Autobahnguide (u.å.) Trafik. Autobahnguide (Hämtad 2017-05-17)
<http://www.autobahnguide.se/>

Boverket. (2016). Miljö- och klimatanpassade byggregler. Karlskrona: Boverket.

EAPA, European Asphalt Pavement Association. (2015). About EAPA. (Hämtad 2017-05-02) från <http://www.eapa.org/eapa.php>

Fråga biblioteket (2010) *Vilka är fördelarna och nackdelarna med planekonomi och marknadsekonomi* (Hämtad 2017-05-18)
<https://fragabiblioteket.wordpress.com/2010/07/15/vilka-ar-fordelarna-och-nackdelarna-med-planekonomi-och-marknadsekonomi/>>

Granhage, L. (2009) *Kompendium i Vägbyggnad* (Hämtad 2017-05-18)
http://www.moodle2.tfe.umu.se/pluginfile.php/21461/mod_resource/content/1/Komp_i_vaegbyggnad_okt_2009.pdf

Hellertz, P. (u.å.) *Paradigmskifte på gång?* (Hämtad 2017-06-27)
<http://www.piahellertz.com/Pardigmskiften.pdf>

Ieuropa (u.å.) *Klimatet i Tyskland*. (Hämtad 2017-05-16)
<http://www.ieuropa.se/klimatet+i+tyskland/>

Konkurrensverket. (2009). *Bakgrundsmaterial - Asfaltkartellen*. Stockholm: Konkurrensverket.

Lista över länder efter yta (2017, 2 mars). I *Wikipedia*. Hämtad 2017-05-16
https://sv.wikipedia.org/w/index.php?title=Lista_%C3%B6ver_l%C3%A4nder_efter_yta&oldid=39301170

Länsstyrelsen (u.å.) *Vägar och järnvägar*. (Hämtad 2017-05-18)
<http://www.lansstyrelsen.se/Ostergotland/Sv/samhallsplanering-och-kulturmiljo/infrastruktur-och-it/kommunikationer/Pages/vagar.aspx>

Naturvårdsverket. (2015). *Regeringsuppdrag - Icke farligt byggnads- och rivningsavfall*. Stockholm: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket. (2016). *Miljömålen - Årlig uppföljning av Sveriges miljö kvalitetsmål och etappmål 2016*. Stockholm: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket. (2016). *Förbättrad avfallsstatistik och spårbarhetssystem för farligt avfall*. Stockholm: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket (2017, 10 januari) I *Wikipedia*. Hämtad 2017-05-18
<https://sv.wikipedia.org/wiki/Naturv%C3%A5rdsverket>

Nordiskt Vägforum, NVF. (2012). *Grön asfalt - Återvinning*. Borlänge: Trafikverket.

Martinsson, Kristina, (2016). *EKA – Energi och koldioxid i Asfaltproduktion*. (PWP) Rapporter\EKA Asfalt - 20160316.pdf

Offentlig upphandling. (2015, 30 november). I *Wikipedia*. Hämtad 2017-05-17,
https://sv.wikipedia.org/wiki/Offentlig_upphandling

Sverige (2017, 5 maj) I *Wikipedia*. Hämtad 2017-05-16
<https://sv.wikipedia.org/w/index.php?title=Sverige&oldid=39852744>

Trafikverket (2016) *Trafikverkets uppdrag*. Hämtad 2017-05-18
<http://www.trafikverket.se/om-oss/var-verksamhet/trafikverkets-uppdrag/>

Trafikverket (2015) *Kontakt med entreprenörer*. Hämtad 2017-05-18
<http://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/underhall-av-vag-och-jarnvag/Sa-skoter-vi-vagar/Underhall-av-belagda-vagar-/Kontrakt-med-entreprenorer/>

Von Konov, John, Mårtensson, Solveig (u.å.) *Tyskland* Nationalencyklopedin (Hämtad 2017-05-16) <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/tyskland>

Vägverket. (2004). *Handbok för återvinning av asfalt*. Borlänge: Vägverket.

Växthuseffekten.org. (2011). *Klimathotet från växthuseffekten*. Hämtad 2017-04-10, från
<http://www.vaxthuseffekten.org/>

Warell, Johan, Behrens, Sven (u.å.) *Klimat Sverige*. Nationalencyklopedin (Hämtad 2017-05-16) <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/sverige/natur/klimat>

Bilagor

Nedan presenteras de bilagor som har kommit till användning under skrivandet av rapporten.

Bilaga 1

Höstinvertering upplag – Skanska

Anläggning	Asfaltkakor (inmätta ton)	Krossad Asfalt (inmätta ton)	Fräst Asfalt (inmätta ton)
45966 Stensland, Kross	-	993,00	-
45964 Skärvsta, Kross	22 970,00	5 359,50	-
45963 Flygfältet, Kross	-	-	-
45962 Ödsberget, Kross	19 630,50	4 105,50	-
45961 Överdalen, Kross	2 904,00	783,00	-
45938 Bergupplag BBAB Lolab	-	-	-
45937 Skillingen, Grus	-	-	-
45928 Öden, Kross	-	-	-
45927 Nordanå, Kross	-	2 427,00	-
45926 Överhörnas, Kross	27 996,00	20091 BM; 3738 Asfalt	2 416,50
45922 Umeå, Kross	-	-	5 812,50
45921 Ångsta, Kross	1 530,00	1 488,00	435,00
45833 Gästrikland, Grus	-	-	-
45832 Hälsingland, Grus	-	-	-
45824 Yxbo, Kross	2 500,00	3268,5 BM; 5845,50 Asfalt	-
45823 Sälgsjön, Kross	30 000,00	-	10 248,00
45822 Hälsingland, Kross	15 204,00	3 406,50	-
45821 Vedamon, Kross	2 472,00	1 005,00	-
45728 Storklinten, Kross	-	-	-
45727 Haparanda, Kross	-	-	-
45724 Kallax, Kross	10 000,00	-	-
45723 Sunderbyn, Kross	26 424,00	-	7 021,50
45722 Skellefteå, Kross	-	-	1 809,00
45661 Olunda, Kross	-	4114,5 BM ; 4714,50 Asfalt	-
45637 Albyberg	-	-	-
45635 Eriksberg	-	-	-
45633 Järna, Grus	-	-	-
45632 Enköping, Grus	-	-	-
45629 Årsta, Kross	-	-	-
45627 Södertälje, Kross	-	15 516,00	-
45623 Farsta, Kross	-	-	-
45622 Vällsta, Kross	-	5 380,50	-
45565 Hallsberg, Kross	-	3 513,00	10 929,00
45564 Marieberg, Kross	-	2 491,50	9 679,50
45563 Eskilstuna, Kross	-	-	-
45537 Västerås, Kross	1 899,00	-	2 896,50
45535 Rembo, Kross	-	528,00	-
45534 Gräv, Kross	-	5 752,50	-
45533 Fågelmyra, Kross	23 163,00	317 BM; 4327,50 Asfalt	-
45425 Svenljunga, Kross	-	3 118,50	-

45424 Ale, Kross	-	-	3 702,00
45423 Bugärde, Kross	5 074,50	-	-
45422 Skene, Kross	16 806,00	-	-
45421 Vikan, Kross	313 126,40	-	-
45367 Vårgårda, Kross	-	-	-
45366 Skär, Kross	-	-	-
45364 Götene, Kross	-	-	-
45362 Hällevadsholm, Kross	21 225,00	-	-
45361 Alingsås, Kross	16 263,00	10,61	-
45336 Karlshaga, Kross	-	-	-
45329 Gendalen, Kross	-	-	-
45327 Lillesjö, Kross	-	-	-
45326 Terås, Kross	2 076,00	-	-
45325 Jättabergen, Kross	-	-	-
45324 Billingsryd, Kross	19 260,00	11 518,50	-
45323 Smedsberg, Kross	-	-	-
45322 Evja, Kross	-	-	-
45301 Angered, Kross	-	27 390,00	-
45228 Forserum, Kross	30 702,00	-	6 097,50
45227 Källarp, Kross	7 471,50	-	-
45226 Gamleby, Kross	5 563,50	-	3 312,00
45225 Rockneby, Kross	15 729,00	1 002,00	-
45223 Åserum, Kross	-	-	-
45222 Kristianstad (Önnestad), Kross	90 093,00	17 421,00	-
45221 Tingsryd, kross	-	-	-
45155 Sänkdalen, Kross	-	-	-
45154 Syntorp, Kross	-	-	-
45153 Ludden, Kross	27 225,00	6 861,00	6 631,50
45136 Hallinden	-	-	-
45134 Falkenberg, Grus	-	-	-
45133 Råppe, kross	-	8 100,00	-
45131 Sperlingsholm, Grus	-	-	-
45128 Vambåsa, Kross	-	5 295,00	-
45125 Kvidinge, grus	-	-	-
45124 Össjö, Kross	-	-	-
45122 Vallinge, Kross	29 113,50	-	-
45121 Spånstad, Kross	66 384,00	13 344,00	-
45112 Häradsudden, Kross	-	-	-
TOTAL	852 804,90	169 396,50	70 990,50

Bilaga 2

Intervjufrågor

Förberedande frågor inför respektive intervju.

Kristina Martinsson - Trafikverket.

- Berätta om vad du jobbar med.
- Kan du berätta mer om EKA?
- När kommer den vara i bruk?
- Hur kommer den att tillämpas och vad kommer utfallet att bli?
- Kommer det innehålla något med återvinning och vad i sådana fall?
- Skulle vi kunna få tillgång till den?
- Hur har man hanterat de här frågorna tidigare?
- Tror du att det kommer att bli någon ökning av återvinning med den här modellen/ kommer det att öka drivkraften för entreprenörer?
- Finns det någon generell LCA för asfalt av varm återvinning?
- Har entreprenörerna någon nytta av det här eller är det bara ni?

Torsten Nordgren - Trafikverket

- Hur ser du på asfaltsåtervinning?
- Vad har dina kollegor för inställning till asfaltsåtervinning?
Finns det meningsskiljaktigheter?
- Vad tror du har hämmat Sverige ifrån att utvecklas mer?
- Hur ser du på framtiden för asfaltsåtervinningen i Sverige?
- Vad tror du behöver göras?
- När vi intervjuade Johanna på Trafikverket sist, berättade hon om att det går en diskussion om att ändra lagarna för återvinning av asfalt, hur har den diskussionen gått?
- Något vi ofta hör är att sortering är något som vi i Sverige måste bli bättre på, men just nu finns det ingen plats för det. Det vi har hört är att det ska bli ändring på det och mer plats ska ges på asfaltverk för lagring, stämmer det? Är det i syfte om att börja sortera upp gruset i sådana fall?
- Varför infördes avfallsskatten? (Var det för att sätta fart på återvinningen?)
- Vad för krav tänker ni använda er av om ni tillåter mer mängd RA i vägarna?
- Vad har kartellen för betydelse för utvecklingen av asfaltsåtervinning?
- Varför tror du att det har fungerat bättre i andra länder som exempelvis Tyskland?
- Hur gick det för svenska branschorganisation och Sveriges delaktighet i EAPA?
- Branschorganisation: Vad är Nordiskt Vägforum (NVF) och hur fungerar det?
- Styrmedel, vad kan den offentliga sektorn göra för att leda utvecklingen framåt?
 - Kampanjer (grön asfalt på riktigt), subventioner, bidrag till maskiner, ger plats för sortering.
 - Andra förslag?
- Vad är det för modell ni har om miljökriterier?

Johanna Thorsenius – Trafikverket

Allmänt

- Vad är eran bild av Sveriges asfaltsåtervinning idag?
- Vad är eran bild av återvinningen om man jämför internationellt?

Utveckling

- Hur tycker ni att utvecklingen har gått och vem styr utvecklingen enligt er?
- Finns det något utbyte av information internationellt? dvs, hur delas kunskapen mellan länderna om man inte är med i en branschorganisation?
Har ni hämtat och använt något av informationen utomlands och applicerat det på Sverige? (*vad för typ av information? Verk, teknik, recept?*)
- Trafikverket är en sammanslagning av tidigare Vägverket, Luftfartverket, Sjöfartsverket, Banverket osv. Har det varit svår att hitta en arbetsstruktur eller ett nytt arbetssätt för att sammanföra dessa?
- Hur ser er organisationsstruktur ut idag?
- Hur har kartell-krisen påverkat utvecklingen?
- Vad var eran roll?
- Vad hände sedan?
- Kunde man hanterat det på något annat sätt?

Branschorganisation

- Varför har det inte tillkommit en ny branschorganisation idag?
- Vad tror ni hade förändrats ifall det hade funnits en?

Samarbete

- Finns det någon dialog mellan TV och entreprenörer gällande återvinning? (Utbyte av information, idéer, kritik m.m.)
- Hade ni velat ha ett bättre samarbete? Eller tycker ni att det fungerar bra idag?

Öka återvinningen

- Har ni något ansvar i att öka återvinningen?
- Vad är er roll i det?
- Beställaren kan ställa krav på tillverkaren, finns det några krav på användning av returasfalt då?
- Hur stort ansvar ligger hos entreprenörerna att själva be om att få använda returasfalt?
- Vad anser ni är bäst: Kallåtervinning eller varmåtervinning? Vad borde man satsa mer på? Varför?

Affärsmodeller

- Hur jobbar ni med affärsmodeller?
- Går det att göra affärsmodeller så att det blir mer gynnsamt att återvinna?

Krav och regler

- Returasfalt ses som avfall istället för en tillgång p.g.a. avfallsskatten, hur ser ni på det?
- Varför finns det avfallsskatt på returasfalt?
- Varför får man inte lagra mer än en viss volym returasfalt?
- Vad säger ni om att andra länder tillåter mer returasfalt i sina blandningar än Sverige?
- Är det inte dubbelbestraffning att begära att entreprenörer ska handhålla returasfalten, betala avfallsskatt på det och sedan begränsa användningen av det?

- Varför måste entreprenören handhålla returasfalten? Kan inte ni göra det? Då hade man sluppit avfallsskatten.
- Om ni inte äger mark, varför inte köpa upp mark och ha egna deponier?
- När det gäller Sveriges miljökvalitetsmål, har ni någon plan för att uppnå dem?
- När det gäller Sveriges etappmål - Har ni någon plan för att uppnå dem?
- Om Naturvårdsverket sätter upp dessa mål, har ni något gemensamt samarbete för att uppnå dem? (Båda statligt ägda)

Lagstiftning

- Hur ser Sveriges lagstiftning ut gällande hållbar utveckling?
- Vem eller vilka sköter lagstiftningen? Hur bra koll har de på asfaltbranschen? (*"Det släpps ut mer avgaser från bilen man kör med på asfaltverket än vad som släpps ut ur skorstenarna."*)
- Hur gynnar lagarna återvinningen?
- Hur hämmar de återvinningen?
- Hur kan lagstiftningen förändras?
- När kom första lagstiftningen ang. återvunnet material i asfalt? (*Måste vara mer specifika med vilka miljölagar vi menar, hon kanske inte kan dom själv?*)

Förslag

- Kan innovation hos svenska entreprenörer värdesättas på något sätt
- Kan det bildas en ny branschorganisation? (*Verkar fungera bra när det gäller ex. betong.*)
- Finns certifikat i andra branscher, finns det inom asfaltstillverkning?
- Istället för att ha krav på MAX-gräns av returasfalt kanske det skulle kunna vara en MIN-gräns? (*Som Tyskland*)
- Går det att använda returasfalt till något annat än nya vägar? Fyllnadsmaterial ex?
- Subvention av staten? (*Så att det blir billigare att använda returasfalt, så är det i Tyskland*).
- Privata företag drivs och agerar efter de mest lönsamma alternativen, om ni inte är bundna till det, finns det något ni kan göra som de inte har samma möjlighet till?
- Flytta asfaltverk närmare städerna?
(*Mindre transporter, närmare byggena*)

Per - Ola Jönsson- Skanska

Allmänt

- Vi har fått rätt mycket information om hur Sveriges asfaltbransch ser ut idag, och vad som har gjort att vi är där vi är idag (kartellen osv) Det vi vill veta mer om är hur det ser ut i Tyskland, hur ser deras verksamhet ut?
- Har de haft några svårigheter i sin utveckling så som vi i Sverige har haft t.ex. kartell och att folk har fuskat en del med vägarna, som har gjort det svårare för dem att utvecklas?
- Hur är branschen uppbyggd där? Finns det flera små aktörer som rör sig över enstaka regioner eller är det några få som har större områden?
- Hur fungerar kontakten mellan de olika företag och parter. Vi fick höra på en annan intervju att i Tyskland så har man ett företag som tillverkar asfalt och ett annat som

levererar, stämmer de? Hur arbetar de ihop i sådana fall?

- Hur aktiva är de i deras branschorganisation?
- Är det som i Sverige att det är Trafikverket som bestämmer hur mycket RA som får finnas i vägarna eller fungerar det på annat sätt? Har de ett bättre samarbete mellan myndigheter och entreprenörer än vad vi har idag? Hur specifika är Tysklands TV vid beställning av vägar
- Vilka är deras beslutsfattare? TA-luft? Eller har det något mer?
- Hur ekonomiskt lönsamt är det för Tyskland idag med återvinning? Hur dyrt är det med material som importeras in, och hur bra tjänar de på att återvinna?

Historia

- Hur kommer det sig att de började utveckla återanvändning redan vid den här tiden (88-89)?
- När började de använda returafalt i Tyskland?
- Har andra världskriget påverkat synen på branschen?

Teknik

- Vad är den vanligaste typen av verk? Satsblandningsverk eller trumblandningsverk
- Skiljer det sig från Sverige i hur vägens uppbyggnad ser ut? Har de ex. tjockare lager av något?
- Hur är det möjligt att lägga in så mycket återvinning, vad är deras metoder och recept?
- Hur sorterar man från vägarna? Tar man prov på vägarna och säger att "det här bra, och det här är mindre bra? Detta ska till denna högen osv?"
- Vad finns det för olika recept? Hur mycket anpassar de sina recept när man blandar in granulat? Använder de sig av föryngringsoljor?
- Hur väljer man att krossa upp i olika fraktioner och kvalitéer?
- Vad använder de för maskiner? Vad är standard?
- Vem kontrollerar en färdig väg? Vad använder de för modeller och vad finns det för krav som skiljer sig från Sverige?

Miljö

- Hur ser miljölagarna ut i Tyskland. Är de hårdare med utsläpp osv.
- Hur hanterar man avfall där?
- Vad använder de för affärsmodeller?
- Vad har de för restriktioner på tjärasfalt och PAH-ämnen?
- Hur stor är skatten på deras deponier?

Henrik Sjöholm - Skanska

- Förklara mer ingående om varm återvinning, hur funkar det
Priser? osv.
- Varför är det en så stor skillnad på att använda det i Tyskland gentemot Sverige?
- Vad är skillnaden på gammal asfalt och ny, vilka förbättringar kan man se i blandningar idag?
- Är 30% återvunnen asfalt bara ett standardmått som man har fått från trafikverket för att underlätta arbetet eller hade man kunnat utnyttja ännu mer återvunnen asfalt beroende på blandningar och asfaltstyper?
- WMA/LTA Lågtempererad asfalt står det mycket positivt om när man läser "gröna

- koncept inom asfaltsbeläggning" som givits ut av trafikverket. Hur fungerar det?
- Föryngringsmedel: Hur fungerar det? Många texter som vi har läst hittills uppmanar utvecklingen av föryngringsoljor. De påstår att om det används i blandningarna så går det att öka RA i blandningarna så att de blir betydligt högre
 - Föryngringsmedel: Vilka sorter används i Sverige idag? Petroleum, raps, mineral osv.
 - Det är skatt på deponi idag och att ha asfalt där kostar pengar, men att återanvända gammal asfalt får man bara göra i små mängder, hur går det ihop?
 - Hur påverkas bullernivån, friktionen och den dränerande egenskapen om man ökar mängden RA i asfalten. Slits det lättare? Får man använda sig av dubbdäck på sån asfalt?
 - Kan man höja deponiskatten så att det blir mer gynnsamt att återanvända än att köpa nytt?
 - Vad tror du man kan göra med RA som ligger på upplag?
 - Hur ser Sveriges förutsättningar ut jämförelsevis med Tyskland/Holland? (Lagar, klimat, naturresurser, teknik mm)
 - Vet du något om hur man jobbar med asfaltsåtervinning utomlands? (Speciella tekniker, metoder, framtiden etc.)
 - Har du funderat över hur man kan förbättra användandet av RA i Sverige? (Vad vet du om certifieringar?)
 - Varför är det mer lönsamt för andra länder att återvinna?
 - Vad har du för bild av trafikverket, är dem tillmötesgående i den här frågan?
 - Det stora problemet är att man inte blir så gynnad av att återvinna, det finns inte mycket pengar att hämta i den branschen, hur får man en myndighet att ta till åtgärder utan direktiv?
 - Hur har ni tidigare försökt gå tillväga med det här problemet och hur har då trafikverket reagerat?

Jonas Lindberg – Skanska, Jan Eklund - Skanska och Ingmar Andersson -Skanska, Benninghoven och Wirtgen

- Förklara vilka olika metoder som finns på marknaden idag, vilka används mest? när används dom? Priser? osv.
- Vilka använder man mest utomlands?
- Vilken av metoderna är mest miljövänlig?
- I vilka situationer använder man olika metoder? Vilken är mest lönsam och/eller tidseffektiv i olika sammanhang?
- Får man använda sig av högre procent återvunnet material ju längre ner i väg lagren man kommer? Hur mycket RA får slitlagret innehålla?
- Är 30% återvunnen asfalt bara ett standardmått som man har fått från trafikverket för att underlätta arbetet eller hade man kunnat utnyttja ännu mer återvunnen asfalt beroende på blandningar och asfaltstyper?
- WMA/LTA Lågtempererad asfalt står det mycket positivt om när man läser "gröna koncept inom asfaltsbeläggning" som givits ut av trafikverket. Hur fungerar det?
- Föryngringsmedel, hur fungerar det? Många texter som vi har läst hittills uppmanar utvecklingen av föryngringsoljor. De påstår att om det används i blandningarna så går det att öka RA i blandningarna så att de blir betydligt högre

- Föryngringsmedel: Vilka sorter används i Sverige idag? Petroleum, raps, mineral osv.
- Hur påverkas bullernivån, friktionen och den dränerande egenskapen om man ökar mängden RA i asfalten. Slits det lättare? Får man använda sig av dubbdäck på sån asfalt?
- Kan man höja deponiskatten så att det blir mer gynnsamt att återanvända än att köpa nytt?
Hur mycket är asfalten på upplagen värda idag?
- Vad tror du man kan göra med RA som ligger på upplag?
- Hur hanterar man asfalt innehållande tjära?
- Hur skiljer sig Göteborgs region inom återvinning av asfalt om man jämför med resten av Sverige? Finns det några speciella förutsättningar som behöver beaktas?
- Hur ser Sveriges förutsättningar ut jämförelsevis med Tyskland/Holland? (Lagar, klimat, naturresurser, teknik mm)
- Vet du något om hur man jobbar med asfaltsåtervinning utomlands? (Speciella tekniker, metoder, framtiden etc.)
- Har du funderat över hur man kan förbättra användandet av RA i Sverige? (Vad vet du om certifieringar?)
- Varför är det mer lönsamt för andra länder att återvinna?