

# Intern rapport nr. 2350

## GJENBRUKSPROSJEKTET

Prosjektrapport nr 3:

Varm asfaltgjenvinning i verk



Januar 2004

Teknologiavdelingen

# Intern rapport nr. 2350

## GJENBRUKSPROSJEKTET

Prosjektrapport nr 3:

### Varm asfaltgjenvinning i verk



#### Sammendrag

Rapporten inngår i en serie rapporter fra Gjenbruksprosjektet 2002-2005 (etatsprosjekt).

Delprosjekt 4 "Gjenbruk av asfalt" (DP4), som denne rapporten tilhører, har følgende målsetninger:

- å bidra til større bevisstgjøring gjennom informasjon og kunnskapsheving
- komme fram til markedstiltak som kan fremme gjenbruken
- komme fram til tiltak som kan bidra til omsetning og reduksjon av mellomlager
- gi bedre grunnlag for valg av bruksområde

En av oppgavene i dette delprosjektet er å utrede tiltak for å øke andelen varm asfaltgjenvinning i verk.

Foreslåtte mulige tiltak er:

- Ny bransjeordning med en type refusjonsordning for varm gjenvinning
- Byggherre krever at all leveranse av varmasfalt skal være med gjenvinning og eventuelt tar ekstrakostnader, regionalt der tilgangen på returafalt er stor
- Det settes en minstepris for levering av returafalt til mellomlagre

Rapporten er utarbeidet av Asfaltteknisk institutt på oppdrag fra delprosjektet.

*Emneord:*

*Asfalt  
Gjenvinning*

*Kontor:*

*Veg- og trafikkfaglig senter*

*Saksbehandler:*

*Sigmund Dørum*

*Dato:*

*Januar 2004*

Statens vegvesen, Vegdirektoratet  
**Teknologiavdelingen**

Postboks 8142 Dep, 0033 Oslo  
Telefon: 22 07 39 00 Telefax: 22 07 34 44

## Forord

**Statens vegvesens Gjenbruksprosjekt** er ett av fem etatsprosjekter i perioden 2002 - 2005. Prosjektet ble startet på Vegteknisk avdeling i Vegdirektoratet. Fra og med 2003 tilhører prosjektet Teknologiavdelingen, Veg- og trafikkfaglig senter i Trondheim. I tillegg til fagpersoner i Statens vegvesen, består både Prosjektrådet og arbeidsgrupper av ressurspersoner fra BA-næringen, forskningsmiljøer og administrative instanser.

Prosjektets overordnede mål er å *tilrettelegge* for gjenbruk. Dette skal gjøres ved å:

- øke kunnskapen om materialenes tekniske og miljømessige egenskaper
- implementere kunnskap underveis ved utførelser i Vegvesenets regi
- vurdere muligheter for ressursvennlig prosjektering
- studere økonomiske sider ved anvendelsen av resirkulerte materialer
- gjennomgå relevant regelverk, revidere eller supplere Vegvesenets håndbøker og veiledninger

Statens vegvesens Gjenbruksprosjekt består av åtte delprosjekter:

- DP 1 Avfallshåndtering
- DP 2 Miljøpåvirkning
- DP 3 Gjenbruk av betong
- DP 4 Gjenbruk av asfalt
- DP 5 Lette fyllmasser og isolasjonsmaterialer
- DP 6 Gjenbruksvegen
- DP 7 Prosjektering, økonomi og administrative forhold
- DP 8 Nye ideer, materialer og tiltak

Gjenbruksprosjektet ledes av Gordana Petkovic, Vegdirektoratet.

**Delprosjekt 4 "Gjenbruk av asfalt"** (DP4), som denne rapporten tilhører, har følgende målsetninger:

- å bidra til større bevisstgjøring gjennom informasjon og kunnskapsheving
- komme fram til markedstiltak som kan fremme gjenbruken
- komme fram til tiltak som kan bidra til omsetning og reduksjon av mellomlager
- gi bedre grunnlag for valg av bruksområde

Se vedlegg 1 for mer informasjon om delprosjektet.

DP4 ledes av Sigmund Dørum, Vegdirektoratet.

Denne rapporten er utarbeidet av Olav E. Ruud, Asfaltteknisk institutt på oppdrag fra delprosjektet.

**Innholdsfortegnelse:**

<b>1</b>	<b>INNLEDNING .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>SITUASJONSBESKRIVELSE – PROBLEMSTILLING .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>KALKYLE FOR VARM GJENVINNING I OPPGRADERT ASFALTVERK.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>TILTAK .....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>KONKLUSJONER.....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>REFERANSELISTE .....</b>	<b>12</b>

## 1 Innledning

Statens vegvesen har etablert Gjenbruksprosjektet 2002 – 2005 som består av en rekke delprosjekter hvor DP4 omhandler Gjenbruk av asfalt. I dette delprosjektet er en av arbeidsoppgavene å utrede tiltak for å øke andelen av varm asfaltgjenvinning i verk. Resultatet fra denne utredningen fremlegges herved.

## 2 Situasjonsbeskrivelse – Problemstilling

I Kontrollordningen for asfaltgjenvinning (KFA) sine årsrapporter for 2001 og 2002 fremgår at varm gjenvinning i verk har vært ganske konstant og lik i disse to årene. Det er benyttet ca 29.000 tonn årlig med returafalt av totalt 496.000 tonn som er gjenvunnet. Dette utgjør bare 6 %.

Denne produksjonen er gjennomført på 6 asfaltverk hvorav det ene har en meget liten produksjon. I tillegg til disse 6 er det ytterligere 8 asfaltverk som kan produsere med gjenvinning. Da det totale antall varmblandeverk er oppgitt å være 107, er det bare 13 % av disse som kan anvende returafalt. Dette er en forholdsvis beskjeden andel og sammenlignet med våre naboland Finland, Sverige og Danmark med hhv. 26, 40 og 92 %, er Norge desidert dårligst stilt.

Av landets 107 asfaltverk er ca 30-35 stk trommelblandeverk, men langt fra alle er utstyrt med en gjenbruksring og flere av disse er gamle og lite egnet. Ca 75 asfaltverk er dermed av typen satsblandeverk. Av de 14 asfaltverk som pr. i dag kan anvende returafalt er 5 trommelverk og 9 satsverk. Hvis alle disse 14 i fremtiden vil produsere med gjenvinning, vil totalomsetningen fordobles i forhold til tidligere omsetningen (antar samme størrelsesorden i produksjon for sats- og trommelverk). For å kunne øke omsetningen ytterligere, må derfor flere asfaltverk bygges om. Et vesentlig spørsmål blir derfor om dette totalt sett blir lønnsomt når ombygningskostnadene medregnes.

En annen vesentlig problemstilling i denne forbindelse er tilgangen på returafalt og hvilken pris mottaker kan få. Dette varierer sterkt fra sted til sted. I enkelte områder er det mellomlagre som mottar returafalt gratis og dermed kan det bli vanskelig for andre å etablere seg hvis man må forlange et gebyr for å få det økonomisk lønnsomt. Dette henger også sammen med hvilke andre aktører som er i markedet og hvilken type gjenvinning de satser på. Det er ikke uvanlig at man kan levere returafalt gratis til svært mange av mellomlagrene til Statens vegvesen og at de igjen satser på kald eller ubundet gjenvinning. Og videre at de igjen finner dette lønnsomt selv uten noe gebyr. Dessuten og viktig er at mye av den returafalt Statens vegvesen håndterer er deres egen og da vil det være noe meningsløst å forlange en mellomlageravgift. Det måtte i så fall gjelde for andre leverandører som kommuner og private.

Den totale lagerbeholdning av returafalt i Norge er imidlertid stor (ca 900.000 tonn), men hvor over halvparten befinner seg i Oslo/Akershus området.

Våre spesifikasjoner for varm gjenvinning i verk blir foreslått noe endret ved revisjonen av Håndbok 018 "Vegbygging". Imidlertid både ut fra nåværende og ikke minst det nye forslaget, er det lagt til rette for at varm gjenvinning skal kunne utføres "uten restriksjoner" såfremt spesifikasjonene for de normerte masser blir oppfylt. Det synes således ikke å være noe behov å endre spesifikasjonene for å initiere økt gjenvinning (detaljer kan sikkert forbedres, men er ikke vesentlig for anvendelsen).

KFA er en frivillig produsentansvarsordning med hovedvekt på å registrere og informere. Finansieringen skjer ved at det legges et gebyr på bitumen på kr. 5,- pr tonn som anvendes til å honorere ATI for det arbeidet som utføres. Det er således ikke noen midler i KFA som kan anvendes til subsidiering ved varm gjenvinning.

Kort summert: For å øke andelen av varm gjenvinning i verk, må flere asfaltverk oppgraderes. Problemstillingen synes dermed å være en ren lønnsomhetsberegning ut fra investeringskostnad, tilgang på returafalt og mottaksavgiften. Dessuten må bestiller preferere gjenvinning uansett pris, men dette blir enklest, når gjenvinning er økonomisk lønnsomt for alle parter.

### 3 Kalkyle for varm gjenvinning i oppgradert asfaltverk

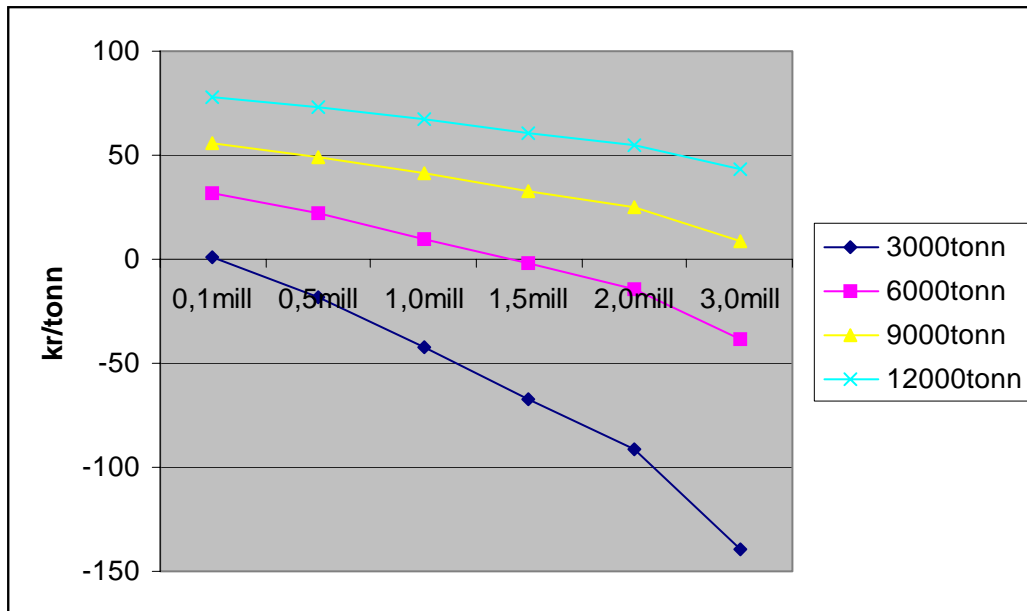
Et enkelt kalkyleprogram er utarbeidet for bestemmelse av lønnsomheten ved varm gjenvinning i verk. Programmet er vist på neste side. Her er det fylt inn "tilfeldige" data i Data-kolonnen. Alle data i denne kolonnen kan velges fritt, mens dataene i kolonnene Enhetspris og Sumpriser blir beregnet.

I eksemplet har man antatt en årlig produksjon med gjenvinning på 30.000 tonn og med en gjennomsnittlig tilsetning på 20 %, dvs. det går med 6000 tonn returafalt. Investeringen for å oppgradere asfaltverket er satt til 1 mill. kr. For å levere returafalt kreves et gebyr på kr. 70,- pr tonn. Videre data fremgår i hovedpostene for mottak, granulering, produksjon og materialbesparelse. Med de her angitte data, vil en slik årsproduksjon gi en inntjening på ca 10 kr pr tonn. Hvis derimot markedet ikke er villig til å betale kr. 70,- for leveranse av returafalt, men bare vil levere gratis (null mottaksgebyr), så blir dette en ulønnsom investering. Man taper 60 kr. pr produsert tonn, eller om man vil, gjenvinningsafalt vil koste 60 kr. mer enn jomfruelig asfalt.

**Kalkyleprogram**

	Enhet	Data	Enhetspris kr/tonn	Sumpriser kr/tonn
<b>Generelle forutsetninger</b>				
Total asfaltproduksjon pr. år med gjenvinning	tonn	30000		
Tilsetningsprosent granulat (middel)	%	20		
Investeringskostnad	kr	100000 0		
Mottaksavgift returafalt	kr/tonn	70		70,00
<b>Mottak/kontroll</b>				
Planering/asfaltering mottaksplass	kr/tonn	2	-2,00	
Areal mottaksplass	dekar	10		
Tomteleie	kr/dekar	3000	-5,00	
Kontroll, veiing, registrering, regnskap	kr/tonn	8	-8,00	
% til deponering av mottatt anvendt returafalt	%	0,8		
Deponeringsavgift	kr/tonn	1100	-8,80	
Sum mottak/kontroll kostnad	kr/tonn			-23,80
<b>Granulering</b>				
Rigg kostnad	kr	20000	-3,33	
Granulering inkl. opplasting/transport	kr/tonn	35	-35,00	
Svinn	%	2	-0,70	
Transport til asfaltverk	kr/tonn	5	-5,00	
Sum granulering	kr/tonn			-44,03
<b>Produksjonskostnader med gjenvinning</b>				
Avskrivning (avskrivningstid for investeringen)	år	10	-16,67	
Renter (rentesats av investeringskostnad)	%	9	-7,50	
Reparasjon/vedlikehold/ekstra produksjonskostnad	kr/tonn	8	-8,00	
Sum produksjonskostnader				-32,17
<b>Materialbesparelse ved gjenvinning</b>				
Kostnad steinmateriale (jomfruelige)	kr/tonn	90		
Kostnad bitumen	kr/tonn	2300		
Bindemiddelinnhold i granulat (middel)	%	5,3		
Andel av bindemiddel i granulat som inngår i totalt bindemiddelinnhold	%	95		
Bindemiddelbesparelse	kr/tonn		23,16	
Steinbesparelse	kr/tonn		17,09	
Sum materialbesparelse	kr/tonn			40,25
<b>INNTJENING ELLER TAP (-) VED GJENV.</b>	<b>kr/tonn</b>			<b>10,25</b>

I figur 1 er kalkyleprogrammet anvendt til å beregne inntjening/tap som funksjon av investeringskostnad og årlig anvendt mengde av returafalt. Øvrige data er som i foregående eksempel.



Figur 1. Fortjeneste som funksjon av investeringskostnad og årlig forbruk av returafalt. Merk at x-aksen ikke er lineær i figuren.

Figur 1 viser at selv for en svært lav investering på bare 0,1 mill kr., må man ha et forbruk av returafalt på mer enn 3000 tonn i året for å kunne få fortjeneste. Skal man investere 1.5 mill kr., så må forbruket minst være 6000 tonn. Dette under forutsetning at mottaksavgiften er kr. 70,- pr tonn. Hvis denne derimot går helt ned i 0 kr. pr tonn, så vil en investering på bare 0,1 mill kreve en omsetning på 12000 tonn i året for å være regningsssvarende. (alle kurver i figur 1 vil forskyves ned med kr. 70). Er det mulig å få et større mottaksgebyr, for eksempel kr. 140,-, så vil en investeringskostnad på 1,5 mill kr. bare kreve et forbruk på 3000 tonn.

Det mest aktuelle i Norge er å oppgradere satsblandeverk og kostnadene her vil kunne variere betydelig avhengig av gjenvinningsmetode. Det kan gjøres enkelt ved utnyttelse og ombygging av eksisterende gammelt tilleggsutstyr. Granulatet kan føres opp i elevator, "by pass" siktestasjonen og ned i varmesilo sammen med varm jomfruelig masse. Etter en viss tid går blandingen til miksa. Tilsetning i størrelsesorden 10 % granulat synes å være en praktisk mengde. En slik ombygging kan bli forholdsvis rimelig, i størrelsesorden 0,1 mill kr. men som nevnt avhengig av annet tilgjengelig materiell.

En annen måte er å foreta innmatning av granulat direkte i blanderen. Her må det installeres et forholdsvis dyrt avsugningsanlegg som gjør at en slik oppgradering kan bli i størrelsesorden 1,3 mill kr. Et slikt verk vil normalt ikke kunne anvende mer enn ca 10 % granulat, selv om enkelte hevder at større tilsetninger er mulig (fuktighetsavhengig).

Et tredje alternativ er å installere en egen tørketrommel for oppvarming av granulatet før det går inn i asfaltverket. Dermed blir man kvitt fuktighetsproblemet og tilsetningsmengden av granulat kan bli forholdsvis høyt, 30-40 % er ganske vanlig. Kostnadene vil kunne bli i størrelsesorden 2-3 mill.kr.



Det vises for øvrig til litteraturen for mer utfyllende opplysninger om ulike produksjonsmetoder for varm gjenvinning. Det som i denne sammenheng er viktig, er å få en oppfatning av kostnadene ved oppgraderingen av asfaltverket og hvilke forutsetninger som da er gjeldende, for at produksjonen skal bli lønnsom. Dette ansees vesentlig fordi det er markedet som bestemmer prisen på returafalt og dens anvendelse.

Konklusjonen så langt blir at oppgradering av asfaltverk kan være lønnsomt med investeringer opp mot 2-3 mill. kr. såfremt man har tilgang på nok returafalt, at man kan produsere forholdsvis store mengder med gjenvinningsafalt og at markedet er villig til å betale for levering av returafalt til mellomlager.

## 4 Tiltak

I det følgende opplistes ulike tiltak som kan tenkes gjennomført for å øke mengden av varm gjenvinning i verk som er den mest høyverdige måte å gjenvinne på. Oppstillingen er uprioritert. Det gis heller ingen vurdering av mulighetene for gjennomføringen.

### Ny bransjeordning

Under utredningen som ble foretatt ved etableringen av KFA, ble ulike bransjemodeller vurdert. Blant annet ble det diskutert en form for refusjonsordning for å initiere økt gjenvinning. Som kjent ble dette ikke innført, man valgte å la markedet bestemme pris ved levering av returafalt samt pris for de ulike gjenvinningsprodukter. Ut fra foregående vurdering vil derfor varm gjenvinning og oppgradering av asfaltverk bare bli aktuelt i områder hvor dette blir lønnsomt. Som nevnt tidligere bestemmes dette av tilgang på, pris av og mengde anvendt returafalt. Vil man endre denne situasjonen, så kan et tiltak være å endre bransjeordningen. Man kan kanskje tenke seg en refusjonsordning, men som bare skal gjelde for varm gjenvinning. Dette trenger i så fall en grundig utredning og en tilslutning av hele bransjen.

### Krav fra byggherre

Byggherre kan kreve at all varmasfalt som leveres skal være med gjenvinning. Eksempel på dette finner vi hos Gøteborg kommune. De krever minst 10 % tilsetning av granulat og har også et system for bonus hvis tilsetningsmengden blir større enn minimumskravet. På denne måten tvinges entreprenørene i det aktuelle området å oppgradere sine asfaltverk noe som også har skjedd. For at dette skal kunne skje, må byggherren være rimelig stor, slik at entreprenørene ikke får noe valg. I Norge er det trolig bare Statens vegvesen som er en stor nok byggherre som kan få gjennomført en slik ordning. Man må videre annonsere dette i god tid, et år eller to, før systemet iverksettes slik at det gis tid og mulighet for oppgradering. Dette forutsetter at returafalt er tilgjengelig lokalt, hvis ikke kan det skape et kunstig marked med høye transportkostnader. Alternative muligheter er å lage et system for preferanse når gjenvinning tilbys selv om det er dyrere enn jomfruelige masser, for eksempel godta et visst kr/tonn- tillegg ved varm gjenvinning.

### **Frivillig ordning**

De aller fleste, hvis ikke alle, av private entreprenører, pukk og grusleverandører og gjenvinningsanlegg som har mellomagre, krever et gebyr for levering av returafalt. Det er i hovedsak bare Statens vegvesen som har mellomagre hvor alle kan levere returafalt gratis (også noen kommuner). Hvis derfor Statens vegvesen i fremtiden vil kreve et gebyr for levering i det minste fra kommuner og private, så vil muligens tilgang av returafalt til andre aktører kunne bli forbedret, så vel i mengde som i pris. Situasjonen er også nå i 2003 noe endret, idet Mesta AS har overtatt mange mellomagre fra Statens vegvesen og det dessuten er noe uklart hvor mange mellomagre Statens vegvesen vil beholde i fremtiden.

### **Vente og se**

KFA har bare rapportert for to år, 2001 og 2002. Det er mulig at man i fremtiden vil få en oppgang med varm gjenvinning i verk og at den vil øke i områder hvor lønnsomheten er gunstig. Videre som det fremgår av foregående punkt, så har alt Statens vegvesen overført mange mellomagre til Mesta AS og flere vil trolig bli avviklet avhengig av hvilken policy vegvesenet velger. Dessuten så foregår det en forholdsvis høy grad av varm gjenvinning på veg, noe som vel også må karakteriseres som høyeste grad av utnyttelse av asfaltgranulatet. I 2001 utgjorde dette 47000 tonn, mens dette økte til 66000 tonn i 2002. Total omsetning for varm gjenvinning blir dermed henholdsvis 16 % og 19 % i de to årene.

## **5 Konklusjoner**

Ut fra dagens situasjon er det nødvendig å oppgradere asfaltverk for å kunne øke andelen av varm gjenvinning. For at dette skal bli interessant, må investeringene som gjøres være lønnsomme. Beregninger viser at dette først er mulig når man kan oppnå en forholdsvis stor omsetning av returafalt og/eller en rimelig stor mottaksavgift. Det synes i alle fall ikke mulig å gjøre noen lønnsom forretning uten å kreve et mottaksgebyr. En økning av varm gjenvinning vil derfor bare forventes å skje i disse områder hvor det er mulig å kreve betaling for returafalt til mellomagre. For å få til en ytterligere økning må man sette inn andre tiltak som kan være:

- Ny bransjeordning med en type refusjonsordning for varm gjenvinning.
- Byggherre krever at all leveranse av varmasfalt skal være med gjenvinning og eventuelt tar ekstrakostnader, regionalt der tilgangen på returafalt er stor.
- Det settes en minstepris for levering av returafalt til mellomagre.

## 6 Referanseliste

1. KFA Årsrapport for 2001 og 2002. KFA c/o ATI, [www.asfaltteknisk.no](http://www.asfaltteknisk.no)
2. Vegdirektoratet, "Gjenbruk av asfalt. Statusrapport", Intern rapport nr. 2236, september 2001.
3. Vägverket, "Handbok för återvinning av asfalt", Publikation 2000:93.
4. Gjenbruk av asfalt – granuleringsutstyr og anvendelsesområder. Hovedoppgave Anleggs- og byggelederskolen 2001/2002.
5. EAPA, "Asphalt in figures 2001"
6. AEF, "Asfaltverk i Norge, november 2001"
7. Privat samtale Nils Nordgarden, Lemminkäinen Norge AS.
8. Kalkyleopplegg fra AEF v/Nicolay Wiborg

