



Statens vegvesen

Gjenbruksprosjektet
Prosjektrapport nr 20:
Utradisjonelle gjenbrukstiltak

RAPPORT

Teknologiavdelingen

Nr. 2377



Veg- og trafikkfaglig senter
Dato: September 2006



Statens vegvesen

Vegdirektoratet
Teknologiavdelingen

Postadr.: Postboks 8142 Dep
0033 Oslo

Telefon: 02030

www.vegvesen.no

TEKNOLOGIRAPPORT nr. 2377

Tittel

**Gjenbruksprosjektet
Prosjektrapport nr 20:
Utradisjonelle gjenbrukstiltak**

Utarbeidet av

Dato:

September 2006

Saksbehandler

Gordana Petkovic

Prosjektnr:

Kontrollert av

Antall sider og vedlegg:

31/7

Sammendrag

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

I delprosjekt 8 "Nye materialer, ideer og tiltak" er det fokusert på gjenbrukstiltak som ikke umiddelbart faller inn under de øvrige delprosjektene. Det gjøres oppmerksom på at ingen av de omtalte aktiviteter er igangsatt eller finansiert av Gjenbruksprosjektet. I denne sammenheng har det vært prosjektets oppgave å samle informasjon og bringe denne videre. I tillegg til denne rapporten er det skrevet artikler, pressemeldinger mv. Se <http://gjenbruksprosjektet.net> for detaljer.

Kort oppsummert omhandler denne rapporten følgende materialer/tiltak:

- Støyskjermer av gjenbruksplast
- Landbrukskompost av avløps slam til skråningstildekking og erosjonssikring
- Oppretting av rekkverk ute i felt
- Gjenbruk av brøytestikker
- Gjenbruk av betongrekkverk
- Gjenbruk av trafikkskilt
- Ombruk/gjenbruk av bygg og bygningsdeler

Aktivitetene på delprosjekt 8 har ikke vært de største i volum, men flere av dem har nye og spennende muligheter.

Utfordringen i delprosjekt 8 ligger ikke i teknologien, men i evnen til å spre kunnskap og viljen til å ta den i bruk.

Emneord: *Gjenbruk, gjenvinning, resirkulert plast, kompost, trafikkskilt*

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 8 "Nye materialer, ideer og tiltak" (DP8) som denne rapporten tilhører, har som overordnet målsetting å fremme innovasjon og nytenking, samtidig som det settes fokus på de spennende mulighetene som åpner seg ved nye materialer og metoder. Det ble ikke satt opp en arbeidsgruppe for delprosjektet, det styres av delprosjektleder og bygger på innspill fra aktive gjenbrukere i Vegvesenet.

Delprosjekt 8 ble startet av Catrine Thorbjørnsen, Vegdirektoratet og videreført av Dag Atle Tangen, Brobyggern A/S /Statens vegvesen Region sør. Dag Atle Tangen har skrevet denne rapporten.

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING	7
2	STØYSKJERMER AV GJENBRUKSPLAST	7
2.1	GJENVUNNET PLAST	7
2.2	PLAST MER MILJØVENNLIG ENN TRE?	7
2.3	PLAST FRA NORGE, PRODUSERT I SVERIGE OG POLEN	7
2.4	PRIS OG VEDLIKEHOLDET.....	8
2.5	STØYSKJERM LANGS RV 165 I RØYKEN	8
2.6	STØYSKJERM LANGS RV 301 UTENFOR STAVERN	9
2.7	STØYSKJERM PÅ E6 MELHUS.....	10
2.8	INNSAMLING AV RETURPLAST.....	11
2.9	IKKE BARE STØYSKJERMER.....	11
2.10	KONKLUSJON.....	12
3	AVLØPSSLAM OG SLAMBASERT KOMPOST	14
3.1	SLAM OG KOMPOST – EN VIKTIG RESSURS.....	14
3.2	REGELVERKET	14
3.3	ALTERNATIVE OG BEDRE JORDBLANDINGER.....	14
3.4	ERFARING MED AVLØPSSLAM PÅ VEGANLEGG	15
3.5	VIKTIG MED TILSÅING.....	15
3.6	RV 109 - BILLIG OG GOD JORDBLANDING	15
3.7	TRAFIKKSIKKERHETSTILTAK PÅ E6 AKERSHUS	16
3.8	E134 HEGSTAD - DAMÅSEN.....	17
3.9	MILJØTUNNEL RV 280.....	18
3.10	ANNEN BRUK AV AVLØPSSLAM.....	18
4	GJENOPPRETTING AV REKKVERK	21
4.1	STORT BEHOV FOR VEDLIKEHOLD.....	21
4.2	SKADETYPER	21
4.3	REKKVERKSSTOLPER: PLAST MER MILJØVENNLIG ENN TRE	21
4.4	RETNING AV REKKVERKSSKINNER	22
4.5	GRIPPER OG ANDRE RETTEMASKINER	22
4.6	GRIPPER I HEDMARK	23
4.7	ØKONOMI	23
4.8	KONKLUSJON.....	24
5	BRØYTESTIKK	25
5.1	FRA BAMBUS TIL PLAST	25
5.2	VELLYKKET SKJØTING I SØR TRØNDELAG	25
5.3	DAGENS SITUASJON ER UAVKLART	25
5.4	KONKLUSJON.....	25
6	GJENBRUK AV BETONGREKKVERK	26
6.1	INNLEDNING	26
6.2	EKSEMPEL - TROLLSTIGEN.....	26
6.3	EKSEMPEL - BETONGFENDER RV 319 I VESTFOLD.....	27
6.4	ØKONOMI	27
6.5	KONKLUSJON.....	28
7	OMBRUK/GJENBRUK AV TRAFIKKSKILT	29
7.1	GOD MILJØGEVINST	29
7.2	PROBLEM MED INNLEVERING.....	29
7.3	ØKONOMI	30
7.4	LOKALT GJENBRUK.....	30
7.5	KONKLUSJON – SKRAPHANDLERNE BØR FÅ MINDRE Å GJØRE	30

8	OMBRUK/GJENBRUK AV BYGNINGSDELER OG BYGNINGSMATERIALER	31
8.1	INNLEDNING	31
8.2	FISKEBEKK GS BRU	31
8.3	KONKLUSJON.....	31
9	OPPSUMMERING	32
10	REFERANSER.....	33

1 Innledning

Delprosjekt 8 i Gjenbruksprosjektet er ikke noe stort prosjekt verken i volum eller i forskningsinnsats. På den andre siden er det åpenbart at mange av de omtalte materialer og metoder har et potensial for bruk langt ut over det vi ser i dag. Produktene er gode nok i seg selv, det som ofte mangler informasjon om mulighetene på den ene siden og vilje til nytenking og gjenbruk på den andre siden. Denne rapporten er ment som et lite skritt i riktig retning.

Det gjøres oppmerksom på at ingen av de omtalte metodene er igangsatt av eller finansiert av Gjenbruksprosjektet. I denne sammenheng har prosjektets oppgave vært å samle informasjon og bringe denne videre.

Rapporten omtaler metoder og produkter som er under stadig utvikling. Det er viktig å se på denne rapporten som ferskvare, som bør brukes mens de omtalte mulighetene fremdeles er aktuelle. For at rapportens innhold skal være mest mulig matnyttig har vi lagt inn navn på sentrale kontaktpersoner og disses (nåværende) telefonnummer.

2 Støyskjermer av gjenbruksplast

2.1 Gjenvunnet plast

De siste par årene er det satt opp flere støyskjermer basert på gjenvunnet plast. De fleste av skjermene er av typen Polyplank, som er basert på resirkulert plast og trefiber. På et anlegg er det også brukt støyskjerm laget av massiv plast uten fiber.

Tre foretrekkes ofte av estetiske årsaker. Mange blir imidlertid positivt overrasket over utseendet på plastskjermen. Overflaten minner til forveksling om høvlet og godt malt treverk. Det brukes samme fundament og design som en treskjerm, så det er vanskelig å se forskjell i forbifarten.

2.2 Plast mer miljøvennlig enn tre?

Tre har tradisjonelt vært ansett som det mest miljøriktige av alle materialer. Mye tyder imidlertid på at gjenvunnet plast kan være et vel så miljøvennlig byggemateriale.

Mange av de eldre treskjermene gir lite positivt bidrag til miljøet. Sprekker slipper gjennom lyden, og mange skjermer bærer preg av dårlig vedlikehold. Det er også et tankekors at når eldre treskjermer rives, får de status som farlig avfall. Tre er ikke lenger bare tre når det er trykkimpregnert og dessuten har fått mange strøk med beis og maling.

Plastskjermene scorer på at de er laget av et gjenvunnet materiale. I motsetning til treskjermene kan de også gjenvinnes på nytt. Inntil tre ganger kan materialet smeltes om uten å miste sine egenskaper. Det ligger heller ingen formelle begrensninger på ombruk av plastskjermene.

2.3 Plast fra Norge, produsert i Sverige og Polen

Det finnes for tiden ingen norsk produsent av støyskjermer i resirkulert plast. De fleste av de skjermene som er satt opp i Norge er produsert av det svenske firmaet Polyfiber AS. Utgangspunktet er brukt landbruksplast og annen plastemballasje som samles inn i Norge, bearbeides i Sverige for så å returnere som planker eller støyskjermelement til Norge. Gjenbruksprosjektet har ikke kjennskap til miljøregnskapet i dette tilfelle, men ser man bort fra transporten krever prosessen lite energi, og i motsetning til treskjermer brukes ikke giftige kjemikalier for å forlenge levetiden.

Returplasten varmes opp til en flytende masse som blandes med treflis og spon i forholdet 60 % plast og 40 % treflis. Treflisen er produsert av avfall fra industrien. Blandingen gir handelsvaren PolyWood. Denne blandingsmassen brukes så som råvare for ekstrudering til ulike profiler, hvorav Polyplank er et.

Plankene fra Polyplank er hule innvendig. Dermed kan ferdige element på noen kvadrat uten besvær håndteres av et par mann. Standardfargene er rødt, grønt og grått, men mot et tillegg kan skjermene produseres i den fargen man måtte ønske.

Den andre leverandøren av støyskjermer i plast er Herkules Plast AS (som er under avvikling). Firmaet har levert gjenbruksplanker av plast til E6 Melhus. Deres planker produseres i 100 % plast i Polen og er massiv plast tvers gjennom.

2.4 Pris og vedlikeholdet

Prisnivået ligger for tiden i underkant av pris på tilsvarende treskjermer. Fremtidige vedlikeholdsutgifter taler ytterligere til plastens fordel da den ikke krever systematisk maling og vedlikehold. Man har foreløpig ingen langtids erfaringer med plastbaserte skjermer, bestandighet av farger osv, men det er nærliggende å anta at det vil bli mindre problem enn med en tilsvarende treskerm.

2.5 Støyskerm langs Rv 165 i Røyken

Sommeren 2004 ble det montert 90 meter støyskerm av Polyplank langs Rv 165 i Røyken. Utgangspunktet er 1”*5” planker med not og fjær som er montert sammen i ferdige element. Det ble brukt Flexia-stabil som fundament. Stolper og design er for øvrig som for en treskerm.

Plastskjermen erstattet en gammel treskerm som var sterkt preget av tidens tann. Den gamle skjermen hadde sprekker som slapp gjennom lyden og et tydelig tilårskomet utseende. Til overmål måtte den behandles som farlig avfall da den ble fjernet.



Byggeleder Pål Rødby inspiserer et av elementene

Pål Rødby som var byggeleder for skjermen i Røyken kan fortelle at i tillegg til de tekniske og miljømessige fordelene, lå prisnivået i underkant av tilsvarende treskjermer. Mesta A/S som var utførende entreprenør brukte Flexia-stabil til fundamenteringen. Dette er kort fortalt et jordspyd med store vinger som presses over to meter ned i bakken. Metoden er særlig egnet der man ønsker å unngå gravearbeider. I dette tilfellet var det snakk om å kunne bevare en eksisterende privat veg som går på baksiden av skjermen langs hovedvegen.



Ferdig oppsatt skjerm langs riksveg 165 i Røyken

2.6 Støyskjerm langs Rv 301 utenfor Stavern



Montering av elementene går kjapt og problemfritt unna

Langs Rv 301 utenfor Stavern ble det montert støyskjerm av resirkulert plast i desember 2004. Skjermen er 250 meter lang og skal skjerme et nyoppført borettslag mot støy fra riksvegen.

Elementene er montert i galvaniserte stålstolper med H-profil, fundamentert på Flexia-Stabil. Det monteres dekkbord av Polyplank utenpå stolpene.



Jørgen B. Høiness fra Polyfiber demonstrerer kapping av dekkbord i riktig lengde

De ferdige elementene ble heist rett på plass med lastebilkran. Dekkbordene ble kappet i riktig lengde på stedet, slik at de kunne tilpasses variasjoner i terrenget. I og med at skjermene kom i ferdige element og det ikke skulle graves for fundamenter, kunne oppsettingen gjøres unna på noen få dager.

Det mest kritiske med å montere ferdiglagde element er å få stolpeavstanden riktig. Den valgte fundamenteringen "Flexia-Stabil" har justerbare fotplater som gjør det mulig å tilpasse avstandene med millimeters nøyaktighet.

Kontaktperson hos Polyfiber AS er Jørgen B Høiness - tlf 906 91 456.

2.7 Støyskjerm på E6 Melhus

På E6 Melhus er det bygget støyskjerm laget av massiv gjenbrukspplast uten fiber eller hulrom. Leverandør av plastplankene er Herkules Plast A/S mens skjermene ble bygget av Grunnarbeid AS.

Plankene av plast ble levert i standard mørkegrå farge. Denne fargen var imidlertid ikke ønskelig på søndre parsell av anlegget E6 Melhus, og det ble derfor valgt å ikke bruke plankene her. De ble i stedet brukt på overgangsskjermer mot bruer på nordre parsell. Gjenbruksplankene er brukt på innsiden av skjermen, mens det på siden ut mot omgivelsene er brukt vanlig trykkimpregnert treskjerm. I alt 180 meter skjerm med høyde varierende mellom 0,5 og 2,5 meter er satt opp.



Prosjektleder Harald Johnsen med en av plastplankene fra Herkules plast



De første plankene av returplast er satt opp på E6 Melhus. På utsiden av skjermen brukes vanlig impregnert tre

Herkules Plast er for tiden under avvikling. Tidligere leder Tor Kålvik (tlf 951 88 203) har fremdeles kontakt med den polske produsenten og kan på forespørsel skaffe tilsvarende nye planker eller andre vegbyggingselement som kumringer, pullerter osv.

2.8 Innsamling av returplast

Innsamling av plastemballasje ble satt i system i 1995 ved at Emballasjeretur AS ble etablert, med hovedoppgavene å sørge for at plastemballasjen blir innsamlet og gjenvunnet. Returordningene for plastemballasje finansieres gjennom et vederlag som betales av alle bedrifter som bruker plastemballasje. Den er i skrivende stund kr 1,40 pr kg

Totalt er målet i bransjeavtalen at 80 % skal gjenvinnes innen 2008, hvorav minimum 30 % materialgjenvinning og resten energigjenvinning. Total avfallsmengde var 136.000 tonn i 2003. For flere tall vedr retur av plast, se vedlegg 1.



Fjällrävens ryggsekk Kånken Nature Tex er laget av gjenvunne plastflasker

2.9 Ikke bare støyskjermer

Gjenvunnet plast blir brukt til en rekke formål. Det er verdt å merke seg at plast er et vidt begrep. Det er derfor nødvendig med sortering mellom de ulike typer for å få et optimalt gjenbruk. Her følger noen få eksempler på gjenbruksmulighetene:



Engangs PET-flasker (saft, brus osv.) innsamlet og deretter malt opp. Granulatet spinnes til tråder som det lages fleeceprodukter av, f.eks. jakker, vester, pledd og skjerf.



Polystyren fra yoghurtbegre innsamlet, smeltet om og brukt som råstoff for ulike kontorprodukt som brevhylle, kommoder, skap.
Fra: <http://www.hippo.no>

Ballbinge

Det Europeiske Fotballforbundet (UEFA) donerte én million sveitsiske franc til hvert av sine 52 medlemsland til å bygge ballbinge. Østfold-bedriften Scansis AS greide å sikre seg leveransen for 130 av 150 fotballballbinge. Bingene er produsert av Polyplank kombinert med norskproduserte aluminiumsstolper.

Anleggssjef Ole Myhrvold i Norges Fotballforbund sier at ballbinge er et viktig satsnings- område, og at ballbinge i gjenbruksplast er et spennende alternativ.

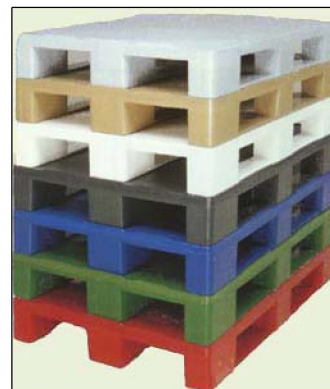


Åkra Idrettslag har fått ny ballbinge. Den har kunstdekke, måler 20x40 m, og ble ferdig nov. 2004.

Paller og palleklosser

Paller kan lages av 100 % gjenvunnet plast, bestående av gamle bruskasser, landbruksplast mm. Dette er et stort nasjonalt og internasjonalt marked, da plastpaller har bedre egenskaper enn trepallen med hensyn på holdbarhet og hygiene.

Avstandsklosser til trepaller (Europaller) kan nå også levert i resirkulert plast. I forhold til treklosser er de sterkere, rimeligere i innkjøp og trekker ikke fuktighet.



Paller av gjenbruksplast

2.10 Konklusjon

Resirkulert plast har på alle måter vist seg å være et livskraftig produkt. Mengden vil etter alle solemerker øke etter hvert som kildesorteringen blir bedre, samtidig som det stadig utvikles nye anvendelsesområder.

Sett i den sammenheng er derfor støyskjermer av gjenbruksplast både et moderne og et miljøvennlig materiale. Sammenlignet med treskjermer er prisen omtrent den samme og holdbarheten bedre. Forholdene ligger derfor vel til rette for en vesentlig økning i omfanget.

Den største utfordringen er også her manglende kunnskap om produktet og gamle fordommer mot plast som byggemateriale, og det må her fremheves at PolyWood består av 40 % treflis /spon.

3 Avløpsslam og slambasert kompost

3.1 Slam og kompost – en viktig ressurs

Gartnerbransjen har blitt stadig mer effektivisert og industrialisert. Mens gartneren før produserte sin egen kompost, brukes det nå mest industriproduserte materialer som bark til jorddekke og torv til innblanding i mineraljord. Mens torv er en begrenset ressurs, er bruk av bark fornuftig gjenbruk. Bruken av torv gir dessuten CO₂-utslipp tilsvarende ca 25.000 kjøretøyer pr år /1/.

Ved å erstatte bruken av torv med økt bruk av slam og kompost vil man bidra til redusert utslipp av CO₂ samtidig som man reduserer inngrepene i naturen. Det produseres ca 300.000 tonn avløpsslam i Norge i dag. Ca 2/3 av dette brukes i jordbruket eller på grøntarealer /2/. Brukt riktig vil avløpsslam kunne gi plantene den næring de trenger, samtidig som man får en god og tørkesterk jord. I tillegg vil man normalt kunne oppnå forbedret motstand mot erosjon i den sårbare fasen før plantene har etablert røtter. Disse egenskapene gjør slammet til et interessant materiale for bruk på vegskråninger. Det vil også være av interesse at slammet i mange tilfeller har vært levert kostnadsfritt til brukerstedet. I noen tilfeller kreves det en godtgjørelse for transport.

Imidlertid er slam en miljøtrussel dersom det renner ut i vassdrag. Man har også sett eksempler på at feil bruk av slam har gitt ukontrollert oppblomstring av ugress. Mulighetene er mange, men det kreves aktpågivenhet og kunnskap ved bruk av slam til vegskråninger.

3.2 Regelverket

Bruk av slam reguleres av Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav, med virkning fra 20.juli 2003 /3/. Forskriften forvaltes av Mattilsynet.

For å kunne bruke slam på grøntarealer stilles det krav i regelverket om at slammet skal være stabilisert og hygienisert samt at det skal tilfredsstille kvalitetsklasse II (til jordbruk) eller III (til grønt) for metaller (se vedlegg 2). I private hager, parker, lekeareal og lignende må slam bare brukes som en del av en jordblanding.

Ved bruk av produkter med slam må man seinest to uker før første levering sende melding til kommunen med en vurdering av jordbruksfaglige og forurensingsmessige forhold ved bruken. Mer utførlige krav finnes i vedlegg 2.

Alt slam som skal benyttes til jordbruk /grønt skal være hygienisert og stabilisert, dvs. at det er luktsvakt, ikke skadelig for plantene og inneholder ikke sykdomsfremkallende bakterier. Metaller er svært sjelden et problem.



Ferdig jordblanding med slam på Fornebu. Haugen har vært utsatt for kraftig regn, uten at det synes i overflaten

3.3 Alternative og bedre jordblandinger

Som nevnt over vil man ved å tilsette slam til kjente tilslagsmaterialer få jordblandinger som er bedre med tanke på erosjon, tørke, næringstilgang osv /4/. I grøntanlegg er det ofte knapphet på organisk

materiale som kan stimulere et sunt mikroklima i jorda. Den største effekten ved tilførsel av organisk materiale i form av slam oppnås dersom jorda er moldfattig. Se Vedlegg 4.

Det er viktig å være oppmerksom på at man normalt bare har behov for en brøkdel av maksimalmengdene for slamtilsetning til jord som er angitt av Mattilsynet /3/. Forskriften er utarbeidet for å ivareta grenseverdier for metall, ikke med tanke på næringsinnhold. Hvor mye man skal blande inn vil være avhengig av plantevalg, jordtyper og næringsinnhold i slammet. Fornuftig bruk minsker også faren for utvasking av næringsstoffer til vannforekomstene i området.

3.4 Erfaring med avløpsslam på veganlegg

Selv om utført volum så langt har vært beskjedent, er det mye som tyder på at avløpsslam har mange fordeler ved bruk på veganlegg /2/. De mest vanlige bruksområdene er:

- Til erosjonssikring av skjæringer/fyllinger
- I rundkjøringer, ved fotgjengerunderganger og andre parkmessige områder
- Der hvor det mangler lokale jordmasser
- Til støyvoller og trafikksikringstiltak

Avløpsslam inneholder mye organisk stoff som både holder på vannet og hindrer erosjon i skjæringer og fyllinger. Samtidig må man begrense mengden av slam slik at det ikke kommer for mye ugress i området. Det anbefales normalt å legges ut en jordblanding med ca. 20 volumprosent avløpsslam. Ved innblanding av bark kan det brukes noe mer.

3.5 Viktig med tilsåing

Som med alle andre skråningsarbeider er det viktig å sørge for tilsåing med en gang, da det beste erosjonssikrende tiltaket er å få etablert et gressdekke med beskyttende røtter. Det er også en fordel å så et gressdekke snarest mulig, for å unngå at ugress etablerer seg. Selv om utlagt slam er ugressfritt, kan ugressfrø lett føres inn med vinden og gi ukontrollert oppblomstring av uønskede arter. Det er også viktig at man blander slammet med jord som ikke inneholder ugressfrø. Jfr. Kap 3.7.

3.6 Rv 109 - billig og god jordblanding

På Rv 109 la man ut en jordblanding bestående av 30 % slam, 35 % blåleire og 35 % skrapsand (sand med leire). Jorda ble blandet i et jordharpeverk inne i et boligområde, uten at naboen klaget på lukt. Tiltaket kostet under halvparten av å kjøpe vanlig jord. Plantene har vokst godt i denne slamjorda. Sammenlignet med vanlig matjord har det vært lite døde busker og trær. Se bilde på neste side. For flere detaljer, se /2/.



Fra Rv. 109 mellom Fredrikstad og Sarpsborg - jord med 1/3 avløpsslam til parkanleggene

3.7 Trafikksikkerhetstiltak på E6 Akershus

Det er brukt slam til trafikksikringsvoller mot fjellskjæringer langs E 6 i Vestby i Akershus. Like etter at disse var lagt ut kjørte en bil i 100 km/t av veien og stoppet i slamvollen, men føreren krøp uskadd ut av bilen. Det kan derfor vanskelig hevdes noe annet enn at tiltaket var vellykket.

Problemet er imidlertid at man har fått ukontrollert og skjæmmende vekst av ugress. Dette skyldes at slammet ble blandet med skrapjord som inneholdt burotfrø. Det vil kreve en kostbar og lite ønskelig kjemisk bekjempelse for å bedre forholdene. For flere detaljer, se /2/.



E6 i Vestby hvor slam og jord med ugressfrø ga uønsket burotvekst

Til tross for ugresset var det ikke bare negative erfaringer med bruken av slammet på E 6 i Vestby. Slammet som var av typen anaerobt stabilisert, avvannet og lagret, var lett å legge ut og ble liggende som klistret mot fjellskjæringen. I motsetning til vanlig jord tålte slammet godt regnvær, også før det var etablert gressplanter.

Til tross for noe negative erfaringer på E6 i Vestby, er bruk av slam til trafikksikring svært interessant både teknisk og økonomisk. Forutsatt at kommunen gir tillatelse, kan slammet legges ut som

beskyttelse foran fjellskjæringer, rekkverksnedføringer og som voller i områder som skal støyskjermes.

Rent slam bør ikke legges i hauger eller lag tykkere enn ca. 30-40 cm. Ved høyere voller bør det brukes andre masser som undergrunnsmasser, med et lag slam på toppen. (Ved topplag på 5 cm avløpsslam vil man holde seg innenfor forskrift om organiske gjødselvarer.) For å sikre mot erosjon er det viktig at det etableres et plantedekke raskest mulig. Såing like etter utlegging er et godt tiltak. Engkvein, rødsvingel og hvitkløver er de mest aktuelle plantene.

3.8 E134 Hegstad - Damåsen

E134 ble bygget på samme tid som man la slambasert kompost i Vikersundbakken. (Kap 3.10 og vedlegg 5). På E134 prosjektet var det underskudd på jordmasser på prosjektet. Prosjektleder Helge Thorsby valgte å bruke "landbrukskompost" istedenfor å kjøpe dyr matjord. Landbrukskompost er et produkt som leveres av Lindum Vekst og består av 2/3 bark og 1/3 slam (på volum). Det ble levert kostnadsfritt på anlegget. Massen ble spredd utover med spredevogn i ca 5 cm tykt lag og deretter sådd til.

Selv om man hadde et topplag mindre enn 5 cm, og derfor holdt seg innenfor "Forskrift om organiske gjødselvarer", var man avhengig av tillatelse fra kommunen. Siden det ikke er drikkevannskilder i nærheten av E134, ga landbrukskontoret i kommunen grønt lys. Det ble også tillagt vekt at Lindum Vekst kunne levere varedeklarasjon på landbrukskomposten. Den er garantert fri for salmonellabakterier og har metallinnhold langt under kravet i forskriften.

Landbrukskompost viste seg å være optimalt. Som forventet holder massen på fuktigheten og sikrer gode forhold for plantene, uten at stort ugress har tatt overhånd. Gress og dekorative markblomster ser ut til å trives godt i det næringsrike laget



Helge Thorsby kan konstatere at fem år etter utlegging trives markblomster og gress i landbrukskomposten



Slambasert kompost på nært hold. Man kan fortsatt se fibrene i barken.

Der hvor kompostlaget ble tynt er det nå bare flekker, uten at det går ut over helheten

3.9 Miljøtunnel Rv 280

Der hvor Rv 280 krysser Krøderbanen i Buskerud ble en gammel trebru erstattet av en miljøkulvert sommeren 2005. I den forbindelse ble det nødvendig å tildekke de sandige vegskråningene med slambasert kompost på grunn av mangel på matjord. Også her ble det valgt å bruke landbrukskomposten fra Lindum Vekst. I alt 1000 tonn ble lagt ut.

Selve tildekkingen av skråningene var vellykket, og massen står godt selv om vegetasjonen ikke vil være på plass før våren 2006.



Kompostmassene legges ut, man kan tydelig se hvor skrinn sandjorda er



Ferdig utlagt kompost står godt. Sekkene på kanten er en type "torvtak"

3.10 Annen bruk av avløpsslam

Landskapssår

Det tas ut store mengder stein som overskuddsmasse ved bygging av vannkraftanlegg, veg- og jernbanetunneler og i skiferbrudd. Skrotstein fra slike anlegg har mange ganger blitt lagt i fyllinger som kan være svært skjemmende i landskapet. Grustak og leiruttak gir tilsvarende åpne sår.

Slam kan brukes til å etablere ny vegetasjon på slike steder, hvor jorda normalt er for skrinn til at man kan få etablert plantedekke. Er det egnede masser på stedet, kan slammet legges ut oppå disse og deretter freses inn. I motsatt fall legges det ut et lag med mindre stein/skrotjord med avløpsslam på toppen. Man kan også legge ut jordblandinger med slam.



Tvedalen i Vestfold før og etter: Steintippen er påført et lag med mindre stein og så dekket med slam

Parkanlegg

I parkanlegg bør avløpsslam bare brukes i ferdig jordblanding. Det tillates lagt ut jordblandinger med inntil 30 % avløpsslam i slike områder. I praksis vil man med normal mengde jordblandinger (10-15 cm) få tilført nok næringsstoffer ved 10-20 volumprosent slam.

Det er brukt slam til gressplen og til etablering av busker og trær flere steder i næringsparker og i offentlige parkanlegg i Fredrikstad, Sarpsborg, Moss, Fornebu, Skien/Porsgrunn, Kristiansand, Ålesund og Trondheim.



Jordblanding med slam brukt på et parkanlegg i Trondheim

På idrettsanlegg vil man ofte etterspørre spesielle jordblandinger til steder hvor det er mye slitasje, eksempelvis gressbaner for fotball samt green, fairway og rough på golfbaner. Man kan og bør blande avløpsslam inn i slike blandinger, så lenge man tilfredsstiller krav til partikkelstørrelse, maks. innhold av organisk stoff osv.

Hoppbakker og alpinanlegg

I hoppbakker og i alpinanlegg er det ofte viktig at jorda som legges ut, blir liggende i de bratteste skråningene. Avløpsslam har vist seg å være utmerket til dette formålet pga sin evne til å motstå regnskyll uten å bli vasket bort. Det er brukt avløpsslam på slalåmbakker i Ålesund, og Vestfold, kulekjøringsanlegg i Skien, i unnarettet på Vikersundbakken osv. Slammet kan legges ut oppå stedlige masser og freses ned i jorda. Ofte vil blanding med skrapjord på stedet, og deretter utlegging med gravemaskin være å foretrekke rent arbeidsmessig.

I Vikersundbakken ble det demonstrert for all ettertid hvilke glimrende egenskaper slambasert kompost har i bratte skråninger. I 2000 ble landbrukskompost fra Lindum Vekst tippet i toppen av unnarettet og deretter lagt ut med tråkkemaskin. Det ble lagt ut mellom 5 og 30 cm landbrukskompost. (OBS, dette er ikke er i tråd med Forskrift om organiske gjødselvarer.) På høsten kom århundrets kraftigste regnvær, men bakken ble liggende til tross for manglende gressdekke og en helning på 38°.



Vikersundbakken etter utlegging av komposten

Mer å lese

Vedlegg 5 er en artikkel om bruk av landbrukskompost på E134 og i Vikersund.

For de som ønsker å lese mer om temaet har NORVAR fått støtte av ORIO – programmet, (Organiske Restprodukter – ressurser i Omløp), til å utarbeide en eksempelsamling. Denne anbefales og kan lastes ned fra <http://www.orio.no> Her finner man også en god veileder i bruk av kompost.

I regi av NORVAR er det etablert et ”Forum for bruk av avløpsslam på grøntanlegg” Her er Statens Vegvesen for tiden representert ved Helge Thorsby og Dag Atle Tangen.



Helge Thorsby viser frem landbrukskompost på kulen i Vikersundbakken

4 Gjenoppretting av rekkverk

4.1 Stort behov for vedlikehold

Det er i dag montert ca 10.000 km rekkverk langs norske veier. Hovedparten er stålskinner på trestolper. Vegvesenet bruker årlig ca 100 millioner kroner på rekkverksarbeider, hvorav om lag en tredjedel til reparasjon og vedlikehold av eksisterende rekkverk.

Det ligger i kortene at det er penger å spare på å effektivisere rekkverksutbedringer. Særlig ser det ut til å være mye å hente på å reparere på stedet i stedet for å bytte til nytt.

4.2 Skadetyper

De viktigste skadetyperne for stålskinne på trestolper er følgende /5/:

- Påkjørselskader som deformerer skinnene og brekker, trekker opp eller presser stolpene ut til siden.
- Brøyteskader fra snøpløgen med utklemming av rekkverksskinne og skader i galvaniseringen.
- Kuttskader i stolper ved bakkenivå fra snøplogskjæret
- Påkjørsel av nedførte rekkverksavslutninger av biler og snøploger
- Nedbøyning som følge av store snømengder.
- Råteskader i bakkenivå



Godt brukt rekkverk på Rv 319 i Buskerud

4.3 Rekkverksstolper: plast mer miljøvennlig enn tre

Siden midten av 60 tallet har Statens Vegvesen i det vesentligste brukt trestolper for montering av stålskinnerekkverk. Det er pr i dag montert ca 2 mill trestolper langs det norske vegnettet /5/. For å gi stolpene nødvendig beskyttelse mot råte er de impregnert med kobber, krom og arsen. Stolpene må ved utskifting leveres til offentlig godkjent mottak for farlig avfall.

Det er verdt å merke seg at trestolper først og fremst brukes i Norge, mens det øvrige Europa hovedsakelig bruker stålstolper. Det norske valget av trestolper skyldes i sin tid at de var billige, og at det ga en verdifull støtte til norsk treindustri. Det siste argumentet er nå en selvmotsigelse, da 80 % av trestolpene leveres fra Sverige, hvor de ikke bruker trestolper selv /5/.

Trestolper har normalt en levetid på 20-30 år. Råteproblemet varierer etter klima og hvilken type masser stolpene er satt ned i. Erfaringene så langt er imidlertid at stolpene som oftest byttes ut av andre årsaker enn råte.

Rekkverksstolper av plast ser ut til å være et interessant alternativ, selv om stolpene foreløpig er noe dyrere enn tilsvarende trestolper (ca 150 kr/m kontra ca 80 kr/m, i 2005). Plaststolpene er laget av en spesiell type polyetylen som utmerker seg ved å ha stor evne til å absorbere energi ved deformasjon.

Stolpene går nesten tilbake til opprinnelig stilling, selv etter påkjørsler hvor de har blitt lagt flatt i bakken. Dette, kombinert med gode bestandighetsegenskaper, gjør at plaststolpene kan vise seg billigst på lang sikt. Det taler også til plaststolpenes fordel at de ikke inneholder miljøskadelige stoffer. Plasten lar seg lett resirkulere ved omsmelting.

Det arbeides for tiden med å få til en stolpe av PolyWood som består av 60 % gjenbruksplast innblandet 40 % sagflis. Plasten kommer i hovedsak fra innsamlet landbruksplast. Se kap 2.3. Lykkes man med dette vil man i så fall kunne gjøre plaststolpene enda mer miljøvennlige. Tester utført ved - 20 ° har vist at PolyWood beholder sin seighet ved lave temperaturer, opplyser Jørgen B. Høiness ved Polyfiber. Dette er en viktig egenskap for bruk i rekkverksstolper.



Prototype av rekkverkstolpe i PolyWood

4.4 Retting av rekkverksskinner

Ved større skader sier det seg selv at så vel stolper som skinne må byttes ut. Ved mindre påkjørsler, brøyteskader osv er det imidlertid gode muligheter for gjenbruk. Enkelte entreprenører påtar seg i dag retteoppdrag som vanligvis inkluderer både retting av selve stålskinnen og utskifting av stolper. De gamle skinnene skrues av stolpene og rettes så med slegge og hydraulisk klype. En slik oppretting koster ca 100,- pr meter (2005).

Selv om muligheten for besparelser og god ressursutnyttelse er i sikte, åpner ikke Vegdirektoratet for oppretting og gjenbruk av rekkverksskinner. Årsaken til dette er uvisshet om de opprettede skinnenes restkapasitet. Med alle forholdsregler tatt, ville en tilleggsbetingelse for bruk være et godt opplegg for registrering av steder der opprettede skinner er brukt. Noen enkle krav til hvilke skinner som kan brukes om igjen, og hvilke som skal kasseres ville løse dette problemet.

4.5 Gripper og andre rettemaskiner

Oppretting av skadet rekkverk har potensialer for billigere løsninger. For å effektivisere rettingen ute på vegen, etablerte Statens Vegvesen i 1999 et samarbeide med firmaet Haug Maskin A/S i Vestfold. Med utgangspunkt i en eksisterende maskin, ble det bygget en rettemaskin for rekkverk som kunne monteres foran på en hjullaster. Dermed kan man kjøre langs rekkverket og klemme rekkverksskinnen tilbake til sin opprinnelige form. Maskinen er utstyrt med klemmebakker og hydrauliske sylindere til å klemme disse sammen rundt rekkverksskinnen, slik at denne får tilbake sin opprinnelige form.



Gripper rettemaskin - denne står på Hamar

Det er laget tre maskiner av Gripper. To befinner seg i Norge og en hos produksjonsavdelingen i Vägverket i Sverige. Den ene av de norske maskinene står på Hamar, den andre har det ikke lyktes å spore opp.



*Mesta i sør Trøndelag bruker sin egenproduserte rekkverksretter i region nord
Her brukes den ikke til oppretting, men for å tilpasse skinnene til kurvaturen på vegen*

I tillegg til Gripper ble det også laget to rettemaskiner i Sør Trøndelag, den ene av Statens Vegvesens Produksjonsavdeling og den andre av Reitan Veisikring. Mesta er i dag eier av begge disse maskinene. Den ene står på Heimdal og den andre er med et ambulerende rekkverkslag i region nord.

Begge disse maskinene er bygget for at rekkverket først demonteres og deretter kjøres igjennom maskinen. Opplegget er best egnet for å rette brøyteskader. En annen spesialitet er å kunne bøye rette skinner i kurver. Dermed har man stor fleksibilitet i å tilpasse rekkverk i kryss ved nedføringer osv.

4.6 Gripper i Hedmark

Gripper ble opprinnelig laget for montering på hjullaster, for å kunne rette opp rekkverket ute langs vegen. Det er imidlertid mye av det skadede rekkverket som er demontert og lagt på lager ved vegstasjonene. For å gjøre det mulig å reparere disse skinnene ble det ved Flagstad vegstasjon satt opp en stasjonær Gripper koblet til et eget hydraulikk-aggregat.

Maskinen har nå fullført sitt oppdrag på Hamar. Mens denne rapporten skrives er det planer om å sende den til Vestlandet etter at den igjen var bygget om til mobil drift.



Knut Myhrvang viser frem Gripper på Flagstad vegstasjon utenfor Hamar

4.7 Økonomi

Galvaniserte skinner har den fordel at de kan ha flere års levetid igjen selv med riper og skraper i galvaniseringen.

- Det er best økonomi i å kunne rette opp skinnene mens de sitter fast på stolpene langs vegen (Gripper). Svenske erfaringstall viser at man kan få rettet opp en fire meter lang skinne for 15-20 kr (2002) /5/.
- Forsøk på Flagstad vegstasjon ved Hamar viser at løse skinner kan rettes opp for 30-40 kr pr skinne.
- I region nord greier to mann fra Mesta å rette ca 500 meter skinne pr dag. Det gir en kostnad pr meter på ca 15 kr, eller 60 kr pr skinne.

Ny rekkverkskinne koster ca 600 kr. pr 4 meters skinne, inklusive mva, frakt og montering (2005).

4.8 Konklusjon

Ti tross for gripperens og andre maskinenes potensial for god ressursutnyttelse gjennom gjenbruk og dermed besparelser, går Vegdirektoratets policy på dette området imot deres bruk. Hovedårsaken er for dårlig kjennskap til restkapasitet, se notat i Vedlegg 6.

Gjenbruksprosjektet anbefaler at mer arbeid blir gjort på utredning av restkapasiteten og/eller god utredning av mulige bruksområder slik at gjenbrukspotensialet likevel blir utnyttet.

5 Brøytestikk

5.1 Fra bambus til plast

Det er stadig flere som går over fra brøytestikker av bambus til plaststikker. Selv om bambusen er billigere i utgangspunktet, så oppveies dette ved at plaststikkene kan brukes om igjen. Typisk regner man med 2/3 ombruk og 1/3 brekkasje. Antall stikk som kastes pga brekkasje kan i sin tur reduseres ved å skjote sammen to ødelagte stykker til et helt.

5.2 Vellykket skjøting i Sør Trøndelag

I Sør-Trøndelag har det blitt gjort forsøk med gjenbruk av skjøtte brøytestikker. Surnadal Produkter, som er en vernet bedrift, har stått for skjøtingen. To ødelagte stykker ble skjøtt ved oppvarming av endene, og deretter kortet til nye brøytestikker i riktig lengde. Prisen på gjenbruksstikkene var ca halvparten av nye brøytestikker i plast og kvaliteten var god.

Surnadal Industrier har nå utviklet et nytt skjøtestykke som gjør skjøtingen enklere og billigere. De nye skjøtestykkene er tenkt solgt til andre vernede bedrifter som har større nærhet til brukerne.

Johan Birger Rangnes hos Surnadal Produkter kan kontaktes for nærmere informasjon. Tlf 71 65 70 21 eller johan@surnadal-produkter.no. Ved henvendelse høsten 2005 kunne han opplyse at det ennå ikke hadde kommet noen henvendelser om kjøp av skjøtestykker.

5.3 Dagens situasjon er uavklart

Det har blitt vanskeligere å finne økonomi i gjenbruk etter at svarte plaststikker ble tatt i bruk. Disse koster kun det halve av de rød-oransje (ca 5 kr pr stk, 2005). Dermed er det ikke rom for å bruke mye ekstra ressurser på å skjote stikkene.

Samtidig finnes det allerede en god metode for gjenbruk av plaststikkene i flere fylker. Ødelagte stikker bntes sammen og kortes inn til ca halv lengde. Disse små brøytestikkene brukes på trafikkøyer og andre steder hvor det kreves kortere brøytestikk. Den avkappede plasten går til kildesortering/gjenbruk.



*Fra området til Tønsberg trafikkstasjon
Knekte lange brøytestikk har blitt nye korte*

5.4 Konklusjon

Med enkelt teknologi kan skjote sammen to ødelagte stumper til et brukbart langt. Gjenbruk skal imidlertid ikke skje for enhver pris. Det er fristende å si at det er godt nok hvis man greier å utnytte de brukne brøytestikkene som korte utgaver på trafikkøyer og parkeringsområder. Lar man i tillegg

avkappede ender gå til kildesortering, er det egentlig ikke er mye mer å hente på å skjøte brøytestikkene.

6 Gjenbruk av betongrekkverk

6.1 Innledning

Opp gjennom årene er det støpt atskillige meter med betongfendere/rekkverk av ulik utforming og kvalitet. Etter hvert som tiden har gått, har disse blitt modne for utskifting, enten på grunn av stor skader på betongen eller fordi det i dag stilles strengere krav til høyde og styrke.

NCC har gjennom sitt datterselskap Profilbetong AS utviklet et konsept som gjør at gamle betongrekkverk ikke nødvendigvis må rives og deponeres. Konseptet går i korthet ut på at det støpes et nytt betongrekkverk rundt det gamle. Ved bruk av glidestøp og stålformer, kan det nye rekkverket gis en form og størrelse som er helt uavhengig av gammel konstruksjon.

På den måten slipper man rivearbeid, transport av avfall, midlertidig sikring av områder uten rekkverk osv. Det gamle rekkverket representerer også en restverdi ved at det danner basis for støp av ny fender slik at det går med mindre betong til støp av ny. Berit Johnsen hos Profilbetong AS kan kontaktes for nærmere informasjon. Tlf: 38 18 41 07



Ekstra armering er lagt på gammelt rekkverk før det støpes nytt

6.2 Eksempel - Trollstigen

Vegen over Trollstigen ble stengt 14. august 2003 fordi store nedbørsmengder hadde gjort skade på vegen. Mens vegen var stengt nesten et år, tok man seg også tid til å støpe 600 meter nytt betongrekkverk på et område hvor det gamle rekkverket hadde utspilt sin funksjon for mange år siden.



Bildene viser 600 meter nytt rekkverk i Trollstigen. I sannhet påkrevd...

6.3 Eksempel - Betongfender Rv 319 i Vestfold

Det gamle rekkverket var både sprukket og merket av tidens tann. Grunnen til at det måtte gjøres noe her var at det gamle rekkverket var bare 50 cm høyt, mens kravet til sikring av beferdede plasser er 90 cm. Man valgte å støpe i full høyde, da dette ble ansett for å være det sikreste. Dette ble dessuten billigere enn å lage en kombinert løsning med rund håndlist i stål. Arbeidene ble utført våren 2005.



Sikring av rasteplass langs Rv 319 i Vestfold. Fra 50 cm til 90 cm på en arbeidsdag

6.4 Økonomi

Metoden er uten tvil økonomisk. Rekkverket koster ferdig støpt ca 750 kr/m inkl mva, pluss ca 10 000 i tilrigging (2005). Det blir ikke samme overflate som ved godt utført bordforskalling, men det kan knapt ses av dem som kjører forbi.

6.5 Konklusjon

Dette er en metode som ikke er kjent i alle deler av landet. Den har hatt stor suksess i noen fylker, men er nærmest ukjent i andre. Sist år ble det satt opp over 10 km rekkverk med denne metoden, hovedsakelig i Finnmark, Hordaland og Sogn og Fjordane. Som med mange andre gjenbruksmetoder er det kunnskap og vilje det kommer an på.



Fra støping av fender i Trollstigen

7 Ombruk/gjenbruk av trafikkskilt

7.1 God miljøgevinst

Trafikkskilt behøver ikke nødvendigvis være nye for å se fine ut. Svært få bilister, om noen, vil greie å se forskjell på et gjenbrukt trafikkskilt og et nytt. Ved å bruke om igjen selve skiltplaten og så påføre denne ny dekorfolie, får man en betydelig miljøgevinst. Euroskilt reklamerer på sin hjemmeside med en miljøgevinst på 96 %.

Det er to store leverandører av trafikkskilt i Norge: Euroskilt og Botne skilt. Begge tar i mot og bruker om igjen gamle skilt. Kontaktperson hos Euroskilt er Lars Åmot. Tlf 61 24 80 57. Kontaktperson hos Botne fabrikker er Arve R Jacobsen tlf 33 06 66 00.



Med høytrykkspyling og vakuüm fjernes gammel folie

Sentralt i metoden er en maskin som med 2000-3000 bars trykk effektivt fjerner alle spor av gammel maling og folie, slik at bare den rengjorte aluminiumsplatens står tilbake. På denne måten brukes bare 3 % av den energi som kreves ved tradisjonell gjenbruk med skroting og omsmelting

Det er den samme folien som brukes på nye og gamle skilt, så bilistene vil ikke se forskjell. Det gis samme garanti på gjenbrukte som på nye skilt.

Innleverte skilt sorteres før de går videre til gjenbruk. En del av de returnerte skiltene har skader som bulker, bøyde hjørner osv. Mange av disse kan allikevel brukes ved at man skjærer bort ødelagt areal og lager et mindre skilt.

7.2 Problem med innlevering

Euroskilt leverer årlig ut ca 5000 gjenbrukte skilt. Dette tilsvarer 15-20 % av firmaets totale skiltproduksjon. Firmaet så gjerne at gjenbruksandelen var høyere. Hovedproblemet er at det blir levert inn for få skilt til gjenbruk.

Botne skilt har en enda lavere gjenbruksgrad. De har ikke lenger noen skiltavtale med Mesta og det merkes på mengden returskilt. Etter glansperioden i 2001 hvor flere tusen fartsgrenseskilt ble byttet ut, er det nå kun noen titalls skilt som sporadisk leveres inn. Disse kommer i hovedsak fra et par kommuner som skiller seg ut ved at de er bevisst på gjenbruk og sender gamle skilt i retur. Transportkostnaden blir trukket frem som argument for ikke å bruke gjenbruksskilt i fjerntliggende områder. Dette lar seg løse ved at man tar skiltene med som returlass. Begge skiltprodusentene tilbyr gratis transport av returskilt.



Nærbilde av skilt fra EuroSkilt produsert i 2004. G står for gjenbruk

7.3 Økonomi

Euroskilt tilbyr sine kunder 2 kr/kg for returnerte skilt, gratis transport av returskilt og 10 % avslag på pris av tilsvarende nye skilt (2005). Botne skilt tilbyr 8 % avslag på ny pris, samt gratis transport av returnerte skilt. Selv om dette ikke er store tall burde de være et godt incitament til å tenke gjenbruk.

Aluminiumsprisen er for tiden høy, skrapmetall betales med 7 kr/kg (2005). Det er derfor fristende for noen å tenke kortsiktig og kjøre de gamle skiltene rett til skraphandler, i stedet for å ta vare på dem for senere gjenbruk.



Lasse Støvland viser frem et gjenbruksskilt produsert av Euroskilt

7.4 Lokalt gjenbruk



Lasse Støvland viser frem gjenbrukte skiltpaneler for omkjøringsveger

Man behøver ikke nødvendigvis sende skiltene til fabrikk for å drive gjenbruk. Mesta har på sitt skiltlager på Vermingen i Vestfold laget et lokalt opplegg hvor alle demonterte skilt blir vurdert med tanke på gjenbruk.

Fore eksempel blir retningsvisere (pilskilt) blir ofte solgt videre til private som har mindre krav til overflaterrefleks. Alternativt får skiltene påført ny folie.

Lasse Støvland hos Mesta kan fortelle at den største gevinsten oppnås ved omkjøringsskiltene. Dette er oransje skilt med dyr folie, som gjerne står en kortere periode før de blir tatt ned igjen og får ny tekst. Ved å ha et lokalt opplegg for fjerning av tekst og påføring av ny, slipper man transporten tur-retur leverandør.

7.5 Konklusjon – skraphandlerne bør få mindre å gjøre

Det ligger både miljømessig og økonomisk gevinst i å ta i bruk gjenbruksskilt.

På dette området er gjenbruk allerede satt i system hos leverandørene. Utfordringen blir å spre kunnskap og holdninger slik at innsamlede skilt havner der de hører hjemme, og ikke hos en skraphandler som lokker med sju kroner kiloet.

8 Ombruk/gjenbruk av bygningsdeler og bygningsmaterialer

8.1 Innledning

Av og til rives det konstruksjoner eller bygg som inneholder element som med fordel kan brukes om igjen. Et eksempel er hus og industribygg som enten flyttes hele eller delvis. Se /6/ for detaljer om E6 Melhus. Denne type aktivitet kan ikke alltid planlegges i god tid. Det er mer et spørsmål om å se mulighetene der andre ser avfallet. Nedenfor er det vist et vellykket eksempel på det siste.

8.2 Fiskebekk GS bru

Foranledningen var at Gjesdal kommune fikk tilbud fra Spenncon om gjenbruk av DT betongelementer som lå som parkeringsdekke i Ålgård sentrum. Dekket skulle rives for å gi plass for nytt bygg. Kommunen hadde i 2003 bygget ny gang sykkelveg fra Meiericrossen til vestre brohode på Fiskebekk. Her stoppet veien nærmest i intet.

På bakgrunn av henvendelsen ble brua over Fiskebekk satt opp på en utradisjonell og meget billig måte. Det skjedde som et samarbeidsprosjekt mellom Gjesdal kommune, Statens vegvesen Rogaland og Spenncon AS Sandnes.

Vegvesenet stilte krav til akseltrykk og bestandighet. Bjelkene viste seg gode nok til å oppfylle disse kravene.

Beskrivelse

Landkarene ble bygget i armert betong over restene av et gammelt landkar i tørstein som ble forblendet med en ordnet natursteinsfylling. Fri høyde under brua ble samme som for kjørebua. Den nye gangbrua er 3,7 m bred og 18 m lang. Høyde på elementene er 0,65m.

Økonomi

Statens vegvesen var byggherre for prosjektering og bygging av landkar med fylling inn mot landkar, forblending med naturstein mot vann og tilpassing mot gangsykkelveg på begge sider. Kostnad for dette var ca. Kr. 200.000,-

Spenncon hadde ansvar for flytting og montering inkl. økning av rekkverkshøyde til 1,2m. Byggherre var Gjesdal Kommune. Kostnaden var ca. Kr. 60.000,-. Total kostnad for hele brua ble i underkant av 300.000,- (2005). Ny bru var kalkulert til ca. 1 mill. kr. og var ikke prioritert de nærmeste årene. Kontaktperson i Statens Vegvesen er Hilmar Selseng, tlf 51 91 13 84.

8.3 Konklusjon

Det gjelder å se mulighetene der andre ser avfallet.



Fiskebekk bru ferdig montert

9 Oppsummering

Gjenbruk handler ikke bare om et positivt bidrag til miljøet. Gjenbruksmaterialer og metoder vil mange ganger kunne gi bedre, mer effektive og rimeligere løsninger.

Kort oppsummering av de ulike metodene i denne rapporten:

- *Støyskjermer* av gjenbruksplast ser ut til å ha kommet over den første lille kneika. Produktet er godt nok til å selge seg selv, det har både kvalitet, pris og en dyktig leverandør.
- *Landbrukskompost laget av avløpsslam* på vegskråninger har pr dags dato ikke oppnådd noe stort volum. Produktet har utmerkede tekniske kvaliteter og god pris, men mangler flere ambassadører internt i Statens Vegvesen.
- *Oppretting av rekkverk* skjer bare sporadisk. I og med at Mesta overtok utstyret, er rollene blitt uklare. Produktet trenger en klarering fra Vegdirektoratet før det kan tas i bruk.
- *Gjenbruk av brøytestikker* har blitt rammet av lave priser på nye materialer. Den eneste nisjen for dette produktet er som sysselsettingstiltak i en vernet bedrift, med den usikkerhet det medfører.
- *Gjenbruk av betongrekkverk* er kommet for å bli, i hvert fall i mange fylker nord og vest i landet.
- *Gjenbruk av trafikkskilt* er satt i system. Problemet er at ikke alle demonterte skilt når frem til et gjenbruksopplegg.
- *Ombruk/gjenbruk av bygg og bygningsdeler* er prosjektavhengig. Dermed faller mye på prosjektledelsens kunnskap om og vilje til gjenbruk.

Gjenbruk er både en mulighet og en utfordring. Forutsener for å lykkes er:

- *Et prosjekt* som er egnet for gjenbruksmaterialer
- *Tilgang* til gjenbruksmaterialer
- *Kunnskap* om muligheter og materialer
- *Vilje* til å gjøre det

Gjenbruksmaterialer og metoder finnes, men det gjelder det samme for disse som for andre tradisjonelle løsninger – de skal ikke brukes for enhver pris. Riktig løsning på riktig problem er veien å gå, også for gjenbruksmaterialer. Har man dette i bakhodet vil det som regel alltid finnes mange spennende muligheter for gjenbruk.

10 Referanser

- ¹ Brukerveiledning for kompost og slam i grøntanlegg. Faglig utviklingssenter for grøntanleggssektoren, august 2005.
- ² Erfaringer med bruk av avløpsslam på grøntarealer. Aquateam rapport nr 03-036
- ³ Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav, med virkning fra 20.juli 2003. Forskriften forvaltes av Mattilsynet.
- ⁴ Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt. NORVAR rapport nr 44/94. Aa Skaug og KT Nedland.
- ⁵ Vegrekkverk – vedlikehold og gjenbruk. Statens Vegvesen intern rapport nr 2286 - juli 02
- ⁶ Jostein Aksnes, Dag Atle Tangen, Statens vegvesen: "E6 Melhus – Gjenbrukstiltak", Prosjektrapport nr 12 fra Gjenbruksprosjektet, Teknologirapport nr 2423, Statens vegvesen 2006.

VEDLEGG

GJENBRUKSPROSJEKTET



VEDLEGG 1: STATISTIKK VEDR. PLASTRETUR.....	III
VEDLEGG 2: KOMMENTARER TIL FORSKRIFT OM GJØDSELVARER M.V. AV ORGANISK OPPHAV	V
VEDLEGG 3: ORDFORKLARING TIL EN DEL SLAMBASERTE ORD	IX
VEDLEGG 4: NOEN BEGREP OM JORD OG MOLD	XI
VEDLEGG 5: DET BLOMSTRER I VIKERSUND	XIII
VEDLEGG 6: NOTAT VEDR. GRIPPER	XVII
VEDLEGG 7: RAPPORTOVERSIKT STATENS VEGVESENS GJENBRUKSPROSJEKTET 2002-2005	XIX

GJENBRUKSPROSJEKTET



VEDLEGG 1: STATISTIKK VEDR. PLASTRETUR

Hentet fra Plastreturs hjemmeside: <http://www.plastretur.no/>

Materialgjenvunnet

Plastemballasje som blir gjenvunnet til nye plastprodukter eller plastråstoff

Energigjenvunnet

Plastemballasje som blir til brensel i industrien eller til energi i forbrenningsanlegg

	2002		2003		2004		Målsetting
	tonn	prosent*	tonn	prosent*	tonn	prosent*	prosent*
Mekanisk gjenvunnet	20.900	20%	23.700	20%	24.200	21%	
Kjemisk gjenvunnet			2.000	1%	4.100	3%	
Sum material-gjenvunnet			25.700	21%	28.300	24%	30%
Energigjenvunnet	62.200	58%	65.000	53%	68.300	57%	50%
Totalt gjenvunnet	83.100	78%	90.700	74%	96.600	81%	80%

* Den totale årlige mengden plastemballasje som tilførtes det norske markedet i perioden 1997 til 2001 var på 95.600 tonn. Fra og med 2002 er den årlige plastemballasjemengden på 107.000 tonn. I 2004 var mengden beregnet til ca 130.000 tonn (eks EPS og farlig avfallsemballasje).

STATISTIKK EPS	2002		2003		2004		Målsetting
	tonn	Prosent	tonn	prosent	tonn	prosent	prosent
Materialgjenvunnet	1.400	29%	1.800	38%	1.700	35%	50%
Energigjenvunnet	50	1%	1.900	40%	1.738	36%	10%
Totalt gjenvunnet	1.450	30%	3.700	44%	3.388	71%	60%

Det gjøres oppmerksom på at statistikken er basert på den norske bransjeavtalen og derfor ikke direkte sammenlignbar med statistikk fra andre EU-land og EU-direktivet for emballasje og emballasjeavfall. Forskjellen ligger i det faktum at bransjeavtalen i Norge også omfatter gjenvinning av landbruksplast (f. eks ensileringsfilm) og ombruksemballasje (f. eks bruskasser). I andre land er drikkeemballasje og emballasje brukt til miljøfarlig avfall inkludert i nasjonal statistikk. I Norge ligger avgiftsbelagt drikkevareemballasje utenfor bransjeavtalen.

Statistikker 1997-2001 / Statistics 1997-2001

	1997		1998		1999		2000		2001		Målsetting
	Tonn	%	tonn	%	tonn	%	tonn	%	tonn	%	%
Material-gjenvunnet	7 300	7	14 700	15	17.900	19	17.800	19	20.300	21	30
Energi-gjenvunnet	34 200	36	36 600	38	51.900	54	56.400	59	61.800	65	50
Totalt gjenvunnet	41 500	43	51 300	53	69.800	73	74.200	78	82.100	86	80

* Den totale årlige mengden plastemballasje som tilførtes det norske markedet i perioden 1997 til 2001 var på 95.600 tonn.

Ansvarelig for statistikkene er økonomisjef Edgar Skjervold, - telefon: 22 12 17 89

VEDLEGG 2: KOMMENTARER TIL FORSKRIFT OM GJØDSELVARER M.V. AV ORGANISK OPPHAV

*Med basis i "Brukerveiledning for kompost og slam i grøntanlegg" juni 2005,
fra FAGUS (Faglig utviklingssenter for grøntanleggssektoren). //*

Forskriften finnes på følgende nettsted <http://www.lovdata.no/for/sf/ld/ld-20030704-0951.html>

Forskrift om gjødselvarer m.v. av organisk opphav

Bruk av slam reguleres av Forskrift om gjødselvarer m.v. av organisk opphav (Forskrift om organiske gjødselvarer, 2003), med virkning fra 20.07.2003. Forskrift om organiske gjødselvarer forvaltes av Mattilsynet.

For å kunne bruke slam på grøntarealer, bør man være klar over følgende krav i regelverket:

- Slammet skal være stabilisert og hygienisert og tilfredsstillende kvalitetsklasse III for tungmetaller (kvalitetsklasse II dersom det skal brukes på områder som senere kan brukes til jordbruksformål (for eksempel golfbaner).
- I private hager, parker, lekeareal og lignende må slam bare brukes som en del av et dyrkingsmiddel. Etter spredning skal slammet nedmoldes straks og senest 18 timer etter spredning.
- Ved bruk av produkter med slam må foretaket seinest to uker før første levering legge frem for kommunen melding med vurdering av alle forhold som kan ha innvirkning på jordbruksfaglige, forurensingsmessige, sikkerhetsmessige, helsemessige og hygieniske forhold ved bruken. Meldingen skal også inneholde opplysninger om mengde, sammensetning, størrelse og type areal det skal spres på, eventuelle jordanalyser foruten gårds-/bruksnummer og navn/adresse på mottaker.

Mengdebegrensninger:

Produkter av kvalitetsklasse II: Kan nyttes i private hager og parker med inntil 4 tonn slamtørrestoff pr. dekar pr. 20 år. Kan nyttes på grøntarealer og lignende der det ikke skal dyrkes mat eller førvekster. Produktet skal legges ut i lag på maksimalt 10 cm tykkelse og blandes inn i jorda på bruksstedet.
Produkter av kvalitetsklasse III: Kan nyttes på grøntarealer og lignende der det ikke skal dyrkes mat eller førvekster. Produktet skal legges ut i lag på maksimalt 5 cm tykkelse og blandes inn i jorda på bruksstedet.

Krav til jordblandinger: Produktet skal være godt egnet til dyrking av planter og må ikke ha veksthemmende effekt. Jordblandingen kan bestå av opptil 30 volumprosent avløpsslam (dvs. 1 del slam til 2 deler andre masser). Jordblandinger som er registrert av Mattilsynet kan legges ut i mengder tilsvarende 10 cm avløpsslam i kvalitetsklasse II, 5 cm avløpsslam i kvalitetsklasse III. Jordblandinger som ikke er registrert hos Matt-tilsynet kan legges ut i mengder tilsvarende 5 cm avløpsslam når slammet overholder kvalitetsklasse III.

I det etterfølgende er kravene satt opp mer utførlig:

I Forskriftens § 10 er det stilt kvalitetskrav til gjødselvarerne: De skal være hygienisert (ikke medføre fare for spredning av sykdomssmitte til mennesker, dyr og planter) og stabilisert (slik at de ikke forårsaker luktulempere eller andre miljøproblemer ved lagring og bruk). Avløpsslammet må derfor gjennomgå ulike typer behandling før det kan brukes (se kapittel 6). Masser som ikke er stabile vil kunne være direkte skadelige for plantene dersom det blir et stort oksygenforbruk i omsetningen når slammet blir tilført jorda.

I Forskriftens § 25 står det om spesielle krav til bruk av produkter som inneholder avløpsslam bl.a.:
"Slam må ikke spres i eng eller brukes i gartnerier. I private hager, parker, lekeareal og lignende må

slam bare brukes som en del av et dyrkingsmiddel. Etter spredning skal slammet nedmoldes straks og senest 18 timer etter spredning.

Ved bruk av produkter med slam må foretaket seinest to uker før første levering legge frem for kommunen melding med vurdering av alle forhold som kan ha innvirkning på jordbruksfaglige, forurensingsmessige, sikkerhetsmessige, helsemessige og hygieniske forhold ved bruken. Meldingen skal også inneholde opplysninger om mengde, sammensetning, størrelse og type areal det skal spres på, eventuelle jordanalyser foruten gårds-/bruksnummer og navn/adresse på mottaker.

Kommunen skal forelegge meldingen for medisinskfaglig rådgiver til uttalelse. Avdekker meldingen forhold som gjør at forskriftens krav ikke etterleves, kan kommunen kreve forholdet rettet etter kommunehelsetjenesteloven § 4a-8. NS 2890 "Dyrkingsmedier, jordforbedringsmidler og jorddekkingsmidler" kom i ny utgave i juni 2003. I henhold til Forskrift om organiske gjødselvarer § 13 skal merking og varedeklarasjon av jordforbedringsmidler, dyrkingsmedier og jorddekkingsmidler være i henhold til denne standarden. I NS 2890 er det vist obligatoriske og valgfrie deklarasjoner for forskjellige produkter.

De mest aktuelle produktene med avløpsslam er: • A. 12: Kompost • A. 13: Biomasse – anaerobt stabilisert • A. 14: Biomasse – tørket • A. 15: Slam – kalkbehandlet • B. 1: Blandet jordforbedringsmiddel • B. 2: Blandet dyrkingsmedium • B. 3: Anleggjord (Jordblanding) For disse produktene skal følgende parametre deklarerer: • Tørrestoffinnhold (g/l) • Innhold av organisk stoff (% av tørrestoff) • pH • Ledningsevne (mS/m) • Næringsstoffer (Al-løselige* eller løselige i kalsiumklorid/DTPA) av betydning for plantevekst (mg/100 g) • Total nitrogen (mg/l) • Volum (l eller m³) * Gjelder B3: Anleggjord. I tillegg skal noen flere parametre (for eksempel partikkelstørrelse) deklarerer for noen av produktene over. I Forskriftens § 10 er det bl.a. stilt krav om maksimalt tungmetallinnhold i gjødselvarene. Kravene er vist i tabell 1. Dato: 19.03.04 Side 33 : 62 Rapport nr: 03-036 Versjon: 2

Krav til tungmetallinnhold i gjødselvarer m.v. av organisk opphav.

Kvalitetsklasse:	mg/kg tørrestoff			
	0	I	II	III
Kadmium (Cd)	0,4	0,8	2	5
Bly (Pb)	40	60	80	200
Kvikksølv (Hg)	0,2	0,6	3	5
Nikkel (Ni)	20	30	50	80
Sink (Zn)	150	400	800	1500
Kobber (Cu)	50	150	650	1000
Krom (Cr)	50	60	100	150

I § 27 (Kvalitetsklasser og bruksområder) er det stilt krav til produkter som kommer inn under § 10 (deriblant avløpsslam). Der slike produkter inngår som komponent i et annet produkt, gjelder mengdebegrensningene i denne paragrafen for den aktuelle komponenten.

Kvalitetsklasse 0: Kan nyttes i private hager, parker, grøntarealer og lignende. Tilført mengde må ikke overstige plantenes behov for næringsstoffer.

Kvalitetsklasse I: Kan nyttes i private hager og parker med inntil 4 tonn tørrestoff pr. dekar pr. 10 år. Kan nyttes på grøntarealer og lignende der det ikke skal dyrkes mat eller fôrvekster. Produktet skal legges ut i lag på maksimalt 5 cm tykkelse og blandes inn i jorda på bruksstedet.

Kvalitetsklasse II: Kan nyttes i private hager og parker med inntil 2 tonn tørrestoff pr. dekar pr. 10 år. Kan nyttes på grøntarealer og lignende der det ikke skal dyrkes mat eller fôrvekster. Produktet skal legges ut i lag på maksimalt 5 cm tykkelse og blandes inn i jorda på bruksstedet.

Kvalitetsklasse III: Kan nyttes på grøntarealer og lignende der det ikke skal dyrkes mat eller fôrvekster. Produktet skal legges ut i lag på maksimalt 5 cm tykkelse og blandes inn i jorda på bruksstedet. Brukt til toppdekke på avfallsfyllinger skal dekkjiktet være maksimalt 15 cm. Råvarer som inngår i produkter av kvalitetsklasse 0, I og II, må ikke overskride innholdet av tungmetaller i klasse II. Råvarer som inngår i kvalitetsklasse III, må ikke overskride innholdet av tungmetaller i klasse III. Krav til jordblandinger: Produktet skal være godt egnet til dyrking av planter og må ikke ha veksthemmende effekt. Jordblandingen kan bestå av opptil 30 volumprosent (før blanding) av følgende produkter: næringsmiddelindustriavfall, slakteriavfall, konservesavfall, potetindustriavfall, husdyrgjødsel, annet landbruksavfall, matavfall fra storhusholdninger, husholdningsavfall, fiskeoppdrettsavfall, fiskeriavfall, treforedlingsavfall, annet industrislam/-avfall, hage-/parkavfall, avløpsslam, vannverkslam og/eller blandingsavfall. Jord må ikke tas fra deponi, industriområder eller lignende arealer som kan være forurenset med tungmetaller eller andre miljøgifter. Ved utlegging av slam på grøntarealer må en ta utgangspunkt i plantenes behov for tilførsel av næringsstoffer, og jordforbedringseffekten ved tilførsel av organisk materiale. En må unngå å bruke så store slammengder at det oppstår stor risiko for utvasking av næringsstoffer fra arealene. På grunn av dette bør det oftest brukes langt mindre slammengder enn det som er tillatt i henhold til gjeldende forskrift. Videre må naturens naturlige oppbygging av jordsmonn med ulik sammensetning av undergrunnsjord og øvre jordlag være retningsgivende for hvordan en planlegger bruk av avløpsslam.

Landbrukets forvaltningspraksis for jordblandinger

Landbrukstilsynet (nå Mattilsynet) har laget en forvaltningspraksis for jordblandinger med avløpsslam/kompost m.m. (Landbrukstilsynet, 1998). Denne forvaltningspraksis refererer seg til den tidligere Gjødselvereforskriften, og det står derfor at alle avfallsbaserte gjødselvarer skal være godkjente før de markedsføres og omsettes, mens den nye Forskrift om organiske gjødselvarer kun forlanger at produktene skal være registrert av Mattilsynet. Det står også referert til Slamforskriften i denne forvaltningspraksisen, men Slamforskriften er nå en del av den nye Forskrift om organiske gjødselvarer. Dersom avløpsslam inngår som en ingrediens i jordblandingen, må det foreligge tillatelse til denne bruk av slammet fra den kommunen hvor dyrkningsmediet produseres. Det kreves ingen godkjenning fra kommunen om videre bruk av produktet. Mattilsynet baserer bruk av slam på grøntarealer på at det tilføres slam én gang, og at det ikke tilsettes mer slam på området i løpet av 20 år.

Registrerte jordblandinger med avfallskomponent i kvalitetsklasse 0 kan tilføres i mengder som ikke overstiger plantenes behov for næringsstoffer.

Registrerte jordblandinger med avfallskomponent i kvalitetsklasse I kan tilføres jordbruksarealer, private hager og golfbaner anlagt på dyrkbar jord i mengder som tilsvarer 8 tonn tørrstoff pr. dekar av avfallskomponenten, eller kan tilføres grøntarealer og lignende arealer (inkludert parker) der det ikke skal dyrkes mat- eller fôrvekster, i mengder som tilsvarer opptil 20 cm av avfallskomponenten, dvs. opptil 70 cm av en jordblanding med 30 volumprosent slam/kompost.

Registrerte jordblandinger med avfallskomponent i kvalitetsklasse II kan tilføres jordbruksarealer, private hager og golfbaner anlagt på dyrkbar jord i mengder som tilsvarer 4 tonn tørrstoff pr. dekar av avfallskomponenten, eller kan tilføres grøntarealer og lignende arealer (inkludert parker) der det ikke skal dyrkes mat- eller fôrvekster i mengder som tilsvarer opptil 10 cm av avfallskomponenten, dvs. opptil 35 cm av en jordblanding med 30 volumprosent slam/kompost.

Registrerte jordblandinger med avfallskomponent i kvalitetsklasse III kan tilføres grøntarealer og lignende arealer (inkludert parker) der det ikke skal dyrkes mat- eller fôrvekster i mengder som tilsvarer opptil 5 cm av avfallskomponenten, dvs. opptil 17 cm av en jordblanding med 30 volumprosent slam/kompost. Dersom man blander jorda på stedet, og ikke har registrert jordblandingen hos Mattilsynet, skal det ikke legges ut mer enn tilsvarende 5 cm slam/kompost, uansett hvilken kvalitetsklasse slammet/komposten er i (Katla, 2003).

Det er produsentens ansvar å gjøre omregningen fra tilført mengde avfallskomponent til tillatt mengde tilført dyrkingsmedium. Det skal settes opp varedeklarasjon for dyrkingsmedier etter NS 2890. Dersom avløpsslam inngår i produktet, skal dette oppgis med betegnelsen "avløpsslam" (ikke bare slam). For avløpsslam gjelder bruksbegrensningene i § 25 i Forskrift om organiske gjødselvarer (se kapittel 2.1). Produktet skal derfor merkes med disse dersom ikke annet er bestemt. Emballerte produkter skal ha varedeklarasjon og øvrig merking påført emballasje eller etikett. For uemballerte produkter skal varedeklarasjonen og annen merking stå i følgedokumentene som alltid skal leveres mottakeren av produktet. Alle som innfører eller produserer varer som kommer inn under Forskrift om organiske gjødselvarer, skal innen 31. januar hvert år gi melding om omsatt mengde foregående kalenderår. Skjema fås hos Mattilsynet. Produkt som omsettes, er underlagt offentlig kontroll og kan bli belagt med kontrollavgift.

Landbrukstilsynets forvaltningspraksis for mengder av jordblandinger med 30 volumprosent slam i klasse 1 og 2 kan medføre at det blir lagt ut store mengder næringsstoffer, og langt mer enn plantene trenger. Risikoen for utvasking av næringsstoffer er betydelig når man bruker tykke lag av vekstjord med større innhold av næringsstoffer enn plantene kan utnytte.

GJENBRUKSPROSJEKTET



VEDLEGG 3: ORDFORKLARING TIL EN DEL SLAMBASERTE ORD

Utdrag fra rapport nr: 03-036 "Erfaringer med bruk av Avløpsslam på grøntarealer" Aquateam - Norsk vannteknologisk senter A/S /2/

Aerob slamstabilisering: Mikrobiell prosess for omdanning av organisk stoff i slam til stabile forbindelser ved tilførsel av oksygen (lufting).

Anaerob slamstabilisering: Mikrobiell prosess for omdanning av organisk stoff i slam til stabile forbindelser uten tilførsel av oksygen.

Anaerobt stabilisert og tørket slam (slamtype 1): Slam som har gjennomgått anaerob slamstabilisering, avvanning og tørking slik at tørrstoffinnholdet er over 85 %. (Tørket slam fra VEAS har lavere tørrstoffinnhold). Foreligger som granulert eller pellets.

Avløpsslam: Slam fra avløpsrensaneanlegg.

Avvannet slam: Slam som har blitt behandlet slik at det oppnår en volumreduksjon ved fjerning av en del av vanninnholdet. Avvannet slam ligger i haug og inneholder normalt fra 20 til 40 % tørrstoff (60 til 80 % vann).

Biologisk slam: Slam fra biologiske renseprosesser (levende og døde mikroorganismer).

Fellingskjemikalier: Kjemikalie (normalt jern- eller aluminiumsalter, eller kalk) for koagulering og flokkulering (kjemisk felling) av avløpsvann.

Hygienisering: Behandling som har som hovedmål å redusere faren for overføring av smittestoffer til mennesker, dyr eller planter ved disponering eller annen håndtering av det organiske materialet.

Hygienisert og anaerobt stabilisert slam (slamtype 4): Avvannet slam som før avvanningen har blitt utsatt for høy temperatur (minst 60 °C i 4 timer i aerob, termofil forbehandling eller pasteurisering) og blitt anaerobt stabilisert i råtnetank.

Kalkbehandlet slam (slamtype 3): Avvannet slam som er tilsatt brent kalk i slike mengder at temperaturen i slammet har økt til over 55 °C og holdt dette nivået i minst to timer.

Langtidslagret slam (slamtype 6): Avvannet råslam som har ligget i haug i minst 3 år.

Mesofil: Temperaturområde mellom 20 og 40 °C

Pasteurisering: Oppvarming til 70 °C i minst 30 minutter.

Råslam: Slam som ikke er stabilisert og/eller hygienisert.

Septikslam: Slam fra slamavskiller eller septiktank som har gjennomgått en ufullstendig anaerob nedbrytning.

Slamkompost (slamtype 2): Stabilisert materiale som er dannet ved en aerob biologisk nedbrytning av organisk stoff i slam og tilsatsmateriale ved høyt tørrstoffinnhold (30 -50 %).

Stabilisering: Behandling som har som hovedmål å redusere luktulempene ved disponering av det organiske materiale.

Termofil: Høyt temperaturområde (over 40 °C).

Termisk hydrolyse: Spalting av visse salter i ioner ved høy temperatur og høyt trykk.

Våtkompostering: Aerob biologisk nedbrytning av organisk stoff ved lavt tørrstoffinnhold (3 – 5 %).

Våtkompostert slam (slamtype 5): Avvannet slam som før avvanningen har blitt våtkompostert ved minst 50 °C i 23 timer.

GJENBRUKSPROSJEKTET



VEDLEGG 4: NOEN BEGREP OM JORD OG MOLD

Med basis i "Brukerveiledning for kompost og slam i grøntanlegg" juni 2005, fra FAGUS (Faglig utviklingssenter for grøntanleggssektoren). /1/

Mold er dannet ved at mikroorganismer og jordfauna har finfordelt det organiske materialet og blandet det med mineralmateriale. Naturlig mold består derfor i stor grad av ekskrementer av ulike jorddyr (meitemark, spretthaler, midd, insektlarver). Det er disse ekskrementene som gir moldjord god grynstruktur. I naturen finnes mold oftest i lauvskog på finkornige jordarter.

Råhumus er svært vanlig i barskog. Råhumus er mindre nedbrutt enn mold og ligger som et tydelig sjikt over mineraljorda. I råhumus spiller ulike sopper en viktigere rolle enn jordfaunaen i nedbrytningen.

Torv dannes ved delvis nedbrytning av moser og andre våtmarksplanter uten oksygentilgang (anaerobe forhold). Både råhumus og torv er sure humustyper med lite innhold av næringsstoffer. De vil bli videre nedbrutt hvis miljøforholdene ligger til rette for det.

Matjord er en folkelig betegnelse på dyrket jord med høyt moldinnhold. Et matjordlag er blitt til gjennom langvarig jordarbeiding, gjødsling og kalking, og ved at meitemark og andre jordorganismer har omsatt råtnende planterester til humus og næringsstoffer som plantene kan utnytte.

Betegnelse på moldklasse Organisk innhold (vekt)

Moldfattig	0-3 %
Moldholdig	3-6 %
Moldrik	6-12 %
Svært moldrik	12-20 %
Mineralblandet mold	20-40 %
Organisk jord	>40 %

Enkel testing av stabilitet

Legg noen håndfuller kompost i en plastpose ved 20 °C. Etter ett døgn skal komposten ikke ha ubehagelig lukt.

En haug med kompost (ca 1 m³) skal ikke ha sterk temperaturstigning ett døgn etter at den er lagt opp. Temperaturstigning med over 20 °C indikerer at komposten er ustabil.

GJENBRUKSPROSJEKTET



VEDLEGG 5: DET BLOMSTRER I VIKERSUND

Artikkel av Dag Atle Tangen, sommeren 2005.

Hemmeligheten bak en god hoppbakke

Vikersund har vært i fokus på så mange måter de siste årene. Lange skihopp har alltid vært bakkens varemerke. I det siste har dette kommet i skyggen av striden rundt Anette Sagen og nå til sist kampen for å bli nasjonalt skiflygingsanlegg. Bakken kan imidlertid være verdt en tur på sommerstid også. Blomster og gress står flott og utsikten er mildt sagt imponerende. En slik sommerdag i juni ble vi med Helge Thorsby på en tur i anlegget for å se på hemmelighetene bak en god hoppbakke - kloakkslam!

Kloakkslam + bark holder vann

Det mange ikke er klar over er at unnarennet i hoppbakken er dekket med inntil 30 cm tykt lag av landbrukskompost bestående av bark og kloakkslam. Helge Thorsby kan fortelle at for noen år hadde man store problem med utvasking og småbekker i unnarennet. Noe måtte gjøres. Sommeren 2000 ble det investert i et nytt gressdekke i bakken og Thorsby, som var medlem av Vikersund IF, tok da initiativ til å legge landbrukskompost i stedet for matjord. Det viste seg å være et lykkelig valg. Regnværet på Østlandet senhøstes 2000 var det verste i manns minne. Vannet gjorde store skader på byggverk og veier. I Vikersund fikk man imidlertid en gledelig overraskelse. Til tross for nysådd gress og århundrets nedbør stod unnarennet like fint etter syndfloden, og står fortsatt den dag i dag – til 20 i stil. Dette viser at komposten i motsetning til matjord har erosjonssikrende effekt selv før gresset har grodd.

Rene varmepumpa

Landbrukskompost består av en kompostert og helt luktfri blanding av bark og kloakkslam, én del slam til to deler bark. Det er Lindum Ressurs og Gjenvinning AS som produserer landbrukskomposten. Massen legges opp i ranker som vendes to ganger i uka slik at det slipper til luft. Dermed elimineres problemet med kloakklukt. Bearbeiding i ranker pågår i to måneder, mens komposten ligger lagret til sammen et år på Lindum før den kjøres ut. Det er en kraftig biologisk prosess som pågår i komposthaugen og temperaturen kommer gjerne opp mot 60 grader. En mer effektiv kur mot kloakkbakterier og ugrasfrø er det vanskelig å finne, i hvert fall hvis det skal være lovlig.

Statens Vegvesen gjør som norsk hoppSPORT

Thorsby jobber som ingeniør og prosjektleder i Statens Vegvesen. Etaten satser for tiden store midler på gjenbruk, og har bl.a. et eget Gjenbruksprosjekt (<http://gjenbruksprosjektet.net/>). Gjennom dette prosjektet fokuserer man på nye løsninger, som f.eks. å bruke rivemasser fra betongbygg til vegbygging, oppklippede bildekk til støyvoller og ikke å forglemme landbrukskompost til vegskråninger. Omtrent samtidig med at man la kompost i Vikersundbakken bygde Statens vegvesen E-134 Hegstad-Damåsen i Buskerud. Det var underskudd på jordmasser på prosjektet, og det var derfor naturlig for Thorsby å bruke landbrukskompost istedenfor å kjøpe matjord. Lindum Vekst kunne levere kompost kostnadsfritt på anlegget. Massen ble spredd utover med sprøytevogn og deretter sådd til. Dette sikret jamn og fin utlegging uten behov for etterarbeide med gravemaskin. Resultatet var flotte skråninger hvor man i dag kan se de vakreste sommerblomster.

Jord med varedeklarasjon

Ved bruk av slam fra renseanlegg er man avhengig av tillatelse. I og med at det ikke var drikkevannskilder i nærheten av E134 ga landbrukskontoret i kommunen grønt lys. Det betydde også mye at Lindum Vekst kunne levere varedeklarasjon på landbrukskomposten, som er garantert fri for salmonellabakterier og har tungmetallinnhold langt under kravet.

Hvorfor nøye seg med det neste beste

Landbrukskompost er optimalt for både vegskråninger og skiflygingsbakker. Massen holder på fuktigheten og sikrer gode forhold for gresset. Trefibrene som er igjen i barken gir stabile skråninger mens røttene får tid til å utvikle seg. Gress og dekorative markblomster trives godt i det næringsrike laget.

Siste ord er ikke sagt i kampen mellom Vikersund og Rødkeiva. En ting er imidlertid Helge Thorsby overbevist om. Uansett beliggenhet, det blir landbrukskompost i den nye skiflygingsbakken. Hvorfor ta til takke med det nest beste, når det beste er (nesten) gratis.



Helge Thorsby (Statens vegvesen, Region sør) viser at det gror villig langs E134.



Landbrukskomposten er fortsatt fast i fisken etter flere år ute i naturen. Fibrene ses tydelig på bildet.



Sommerblomstene begynner å dukke opp i skråningen på E134.



Helge Thorsby viser fram hemmeligheten bak den grønne bakken. Porøs og regnvannsbestandig landbrukskompost



Komposthaugen vendes med spesialutstyr. Røyken viser at dette er varme saker. Bildet er fra Lindum Ressurs og gjenvinning.

GJENBRUKSPROSJEKTET



VEDLEGG 6: NOTAT VEDR. GRIPPER

Kommentar til Vedlegg 6. Notatet om gripper er skrevet i 2003, men Vegdirektoratets policy på dette området ved rapportens utgivelse er uforandret.

Notat

Til: Gordana Petkovic
Fra: DP8 v/Cathrine Paulsen
Kopi:

Saksbehandler/innvalgsnr:
Cathrine Paulsen - 22073739
Vår dato 21.03.2003
Vår referanse: 2003/24887-001

Gripper

Arnulf Ingulstad har utviklet en maskin kalt "Gripper" (Internrapport nr. 2286 sv 17.07.02). Denne maskinen kan rette opp skadet rekkverk på stedet uten at rekkverksskinnene må tas ned.

"Gripperen" har både fordeler og ulemper. Den viktigste fordel er at man kan rette opp skadet rekkverk uten å ta rekkverksskinnene ned for reparasjon. Den største ulempen får vi dersom man retter opp rekkverk som er så vidt skadet at det burde ha vært skiftet ut - et svekket rekkverk.

Vurdering

Egil Haukås på BRU har skrevet et notat 4. september 2002 hvor han sier at oppretting av rekkverk etter brøyteskader og mindre påkjørsler der rekkverket har fått moderate deformasjoner, ikke medfører svekkelser av betydning i rekkverket. Rekkverket må imidlertid kontrolleres for å sjekke at det ikke er sprekker eller revner i stålskinnen. Metoden må ikke benyttes til å rette opp skader med skarpe knekker.

Jeg har senere vært i muntlig kontakt med Egil Haukås med tanke på om det er mulig å komme fram til klare, utvetydige kriterier for når et rekkverk kan rettes opp eller ikke. I tillegg ble det tatt opp spørsmål rund svekkelse ved flere gangers oppretting av samme rekkverksskinne. Problemer rundt registrering og dokumentasjon på hvor rekkverk er rettet opp og hvor det er skiftet ut, ble også diskutert.

Det vil være vanskelig å sette opp entydige kriterier for når et rekkverk vil kunne rettes opp istedenfor å skiftes ut. En slik vurdering vil alltid være subjektiv fra kontrollørens side. Sprekddannelse kan også være tilstede uten at den vil være lett å oppdage. Det er for eksempel vanskelig å se om det er sprekddannelse i festet på skinnen nærmest stolpen fordi stolpen er på den ene siden og en rekkverksskinne er på den andre. For å kunne se noe her, må den ytterste skinne løsnes og man er halvveis en utskifting.

For å unngå muligheter for en økonomisk gevinst ved å rette opp framfor å skifte ut skadet rekkverk, må det stilles strenge dokumentasjonskrav. Det må også registreres hvor rekkverk er rettet opp og hvor det er skiftet ut. Skilt arbeid vil være ressurskrevende og koster penger. I tillegg må vi ha en database for å lagre dette for eksempel i VDB. Det koster også penger å utvikle et slikt register.

En påkjørsel vil medføre større eller mindre skade på korrosjonsbeskyttelsen. I tillegg til de ovennevnte problemene, vil det derfor være et behov for å utvikle en metode for å utbedre skader på skinnenes korrosjonsbeskyttelse. Dette koster også penger.

Et tilleggsmoment er også at svært skadede rekkverk må skiftes. De lett skadede rekkverkene er mer et estetisk problem enn et sikkerhetsproblem. I disse trange økonomiske tidene vil det derfor være et spørsmål om man skal bruke penger på oppretting av rekkverk som ikke må skiftes.

Konklusjon

Det er lite trolig, ut fra det ovenstående, at "Gripperen" vil være besparende for Statens vegvesen. Den bør derfor ikke bli tatt i bruk.

GJENBRUKSPROSJEKTET

VEDLEGG 7: RAPPORTOVERSIKT

STATENS VEGVESENS GJENBRUKSPROSJEKTET 2002-2005



Prosjekt-rapport nr.	Intern rapport nr. ¹⁾	Tittel	Del-prosjekt	Utarbeidet av
1	2309	Gjenbruksprosjektet. Prosjektrapport nr 1: Gjenbruk av knust betong og tegl i vegbygging Testing av mekaniske egenskaper – Erfaringsinnsamling	DP3	Joralf Aurstad, SINTEF
2	2310	Gjenbruksprosjektet. Prosjektrapport nr 2: Bruk av bildekk i støyvoller – Livsløpsvurdering	DP2 / DP5	Karin Synnøve Østby, stud. techn. NTNU
3	2350	Gjenbruksprosjektet. Prosjektrapport nr 3: Varm asfaltgjenvinning i verk	DP4	Olav Ruud, ATI et al.
4	2351	Gjenbruksprosjektet. Prosjektrapport nr 4: Kontroll og dokumentasjon av returASFalt	DP4	Olav Ruud, ATI
5	2357	Gjenbruksprosjektet. Prosjektrapport nr 5: Gjenbruk av bildekk i vegbygging – Tekniske og miljøtekniske vurderinger	DP5	Arnt-Olav Håøya, Rambøll AS og Roald Aabøe, Statens vegvesen
5A	2375	Gjenbruksprosjektet. Prosjektrapport nr 5A: Miljøovervåkning av 3 pilotprosjekter med oppkuttete bildekk 2001-2003	DP5	Arnt-Olav Håøya og Guro Thue Unsgård, Rambøll AS
6	2408	Erfaringer fra feltstrekninger med kaldblandet gjenbruksasfalt - Vurdering av tilstandsutvikling og dekkelevetid	DP4	Joralf Aurstad, SINTEF et al.
7	2420	Materialegenskaper for kaldblandet gjenbruksasfalt - vannfølsomhet og styrkeparametere	DP4	Johnny Stenshagen, Mesta as, Øivind Moen, Veidekke ASA et al.
8	2421	Feltforsøk med ubundet asfaltgranulat - Avsluttende undersøkelser på forsøksstrekningene på Fornebu	DP4	Ragnar Bragstad, ATI et al.
9	2410	Materialstrøm for gjenvunnet asfalt	DP4	Ragnar Evensen, Via Nova et al.
10	2411	Frostbestandighet av resirkulert tilslag	DP3	Synnøve A. Myren, Statens vegvesen og Jacob Mehus, NBI /Standard Norge
11	2422	Mekaniske egenskaper og testmetoder for resirkulert tilslag	DP3	Joralf Aurstad, SINTEF et al.
12	2423	Gjenbruksvegen E6 Melhus	DP6	Jostein Aksnes og Dag Atle Tangen, Statens vegvesen
13	2431	Materialdeklarasjon av resirkulert tilslag Uttesting av deklarasjonsordning	DP3	Synnøve A. Myren, Statens vegvesen og Jacob Mehus, NBI /Standard Norge
14	2432	Miljøpåvirkning fra gjenbruksmaterialer i vegbygging	DP2	Gordana Petkovic, Statens vegvesen et al.
14A	2433	Miljøpåvirkning fra gjenbruksmaterialer i vegbygging – sementbaserte materialer	DP2	Christian J. Engelsen, NBI /Sintef Byggforsk et al.
14B	2434	Miljøpåvirkning fra gjenbruksmaterialer i vegbygging – asfalt	DP2	Torbjørn Jørgensen, Statens vegvesen et al.
14C	2435	Miljøpåvirkning fra gjenbruksmaterialer i vegbygging – oppkuttete bildekk	DP2	Arnt-Olav Håøya, Rambøll AS et al.

14D	2436	Miljøpåvirkning fra gjenbruksmaterialer i vegbygging – Skumglass	DP2	Arnt-Olav Håøya, Rambøll As et al.
15	2437	Finstoffinnhold i gjenbruksbetong	DP3	Joralf Aurstad, Statens vegvesen et al.
16	2438	Kjemisk nedbrytning av resirkulert tilslag Forsøk med akselerert vanngjennomstrømning	DP3	Christian J. Engelsen, NBI /SINTEF Byggforsk et al.
17	2439	Konstruksjonsbetong med resirkulert tilslag	DP3	Synnøve A. Myren, Statens vegvesen og Jacob Mehus, NBI /Standard Norge
17A	2440	Støttemur ved E6 Taraldrud. Anleggstekniske erfaringer med bruk av knust betong i nye betong	DP3 /DP6	Dag Atle Tangen, Brobyggern AS /Statens vegvesen
18	2441	Gjenbruksvegen E6 Klemetsrud – Assurtjern	DP6	Dag Atle Tangen, Brobyggern AS /Statens vegvesen
19	2442	Reelle muligheter for gjenbruk – status ved avslutning av Gjenbruksprosjektet	DP7	Gordana Petkovic, Statens vegvesen
20	2377	Utradisjonelle gjenbrukstiltak – Eksempelsamling	DP8	Dag Atle Tangen, Brobyggern AS /Statens vegvesen
21	2445	Gjenbruk av avfallsglass som granulert skumglass i vegkonstruksjoner	DP5	Roald Aabøe, Statens vegvesen et al.
22	2446	Flyveaske fra papirproduksjon brukt i kalksementpeler	DP5	Guro Brendbekken, Optimal geoteknikk et al.

¹⁾ Teknologivdelingens rapportserie (Internrapporter, fra juni 2005 Teknologirapporter)



Statens vegvesen

Statens vegvesen Vegdirektoratet
Postboks 8142 Dep
N - 0033 Oslo

Tlf. (+47 915) 02030
E-post: publvd@vegvesen.no

ISSN 1504-5005