

Sammendrag:

Massetransport ved byggeprosjekter

Beregninger basert på tre eksempler viser at krav om å bygge dypere i bakken øker de samfunnsøkonomiske og bedriftsøkonomiske kostnadene ved byggeprosjekter betydelig

I byer og tettbygde strøk er det ofte restriksjoner på byggehøyder. Dette fører til at bygninger blir bygget så dypt i bakken at massetransport blir en betydelig kostnad for byggherren og for samfunnet. I tillegg er det alvorlig mangel på massedepotier rundt byene. Fyllmasse fra Oslo-området må i nær fremtid fraktes langt utenfor byområdet.

For tre eksempelprosjekter er kostnadene for samfunnet anslått i alt henholdsvis fra 654 000 kr, 771 000 kr og 1,9 millioner kr. Av dette utgjør de bedriftsøkonomiske kostnadene 75 til 80 prosent. Massetransport og deponering utgjør størstedelen av kostnadene. I alt øker tomtekostnadene med mellom 25 og 130 prosent i forhold til en løsning med full massebalanse.

Lokal forurensing og støy er de faktorene som bidrar mest til de eksterne samfunnsmessige kostnadene, men også veislitasje, bilkø, tilsøling og ulykker er faktorer som inngår.

Beregningene av de samfunnsøkonomiske kostnadene bygger på de samme kalkulasjonspriser og statistiske metoder som vanligvis anvendes ved nyttekostnadsanalyser.

Prosjektet er utført av Transportøkonomisk institutt på oppdrag fra Selvaag-gruppen AS.

Transport av masse i forbindelse med byggeprosjekter har etterhvert blitt et problem både for entreprenør, byggherre og for samfunnet forøvrig. Transportkostnadene er høye, og massetransportene påfører samfunnet ekstra kostnader i form av blant annet forurensing, støy, veislitasje, kødannelse og ulykker.

Tidligere var dette ikke noe problem, idet det foregikk lite transport av masse i forbindelse med byggeprosjekter. Man tilstrebet *massebalanse*, dvs at masse som ble gravd opp ble gjerne anvendt til andre formål på samme tomt eller like i nærheten. Dette var naturlig ut fra at det tidligere var både kostbart og vanskelig å frakte store mengder stein og løsmasse over lengre avstander.

I byer som Oslo er det knapphet på byggegrunn og dermed et sterkt press i retning av å utnytte tomtene best mulig. Ønsker om å bygge i høyden kommer ofte i konflikt med interessene til naboer og eventuelt øvrige berørte. Kommunale reguleringsmyndigheter vil derfor legge restriksjoner på å bygge i høyden. Bygningene må

Rapporten kan bestilles fra:

Transportøkonomisk institutt, Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo

Telefon: 22 57 38 00 Telefax: 22 57 02 90

i mange tilfeller senkes dypere i grunnen enn naturlig ut fra en målsetting om massebalanse. Det fører til at også veier og grøfter må senkes dypere i terrenget. Det kan som følge av dette bli nødvendig å transportere ut betydelige mengder masse. Et annet problem som kan få stor betydning på lang sikt, er mangelen på deponier for denne typen masse i og omkring hovedstaden.

Transportøkonomisk institutt (TØI) har på oppdrag fra *Selvaaggruppen AS* utredet hvordan krav til å bygge dypere i bakken påvirker kostnadene for byggeprosjekter, sett både fra entreprenør/byggherre og fra det øvrige samfunnets side. Man ønsket også en mal for hvordan slike kostnader kan beregnes.

Opplegg

Det tas utgangspunkt i tre eksempelstudier fra Oslo, der restriksjoner på byggehøyde er relativt vanlig. Sammenlikningsgrunnlaget er en situasjon med massebalanse, dvs all masse som blir tatt ut, anvendes på tomte. Eksempelene er:

- **Slemdal** består av fem boligblokker i terrasse i lett skrånende terreng. Prosjektet medfører bortkjøring av 8000 m³ masse.
- **Lille Ekeberg** består av 20 eneboliger i skrånende fjellterreng. 2800 m³ masse ble kjørt bort.
- **Haugerud** består av åtte lavblokker i lett skrånende fjellterreng. Det ble fraktet bort 3300 m³ masse.

De *bedriftsøkonomiske kostnader* utgjøres av arbeidskostnader på tomten, dvs sprenging, graving, drenering og etterarbeid pluss kostnader for transport og deponering av overskuddsmasse.

Veien fra byggeplassen fram til nærmeste deponi beregnes ved hjelp av en transportmodell, som kan minimere reisetiden (reisekostnad) mellom to punkter innenfor et gitt nettverk.

Samfunnsøkonomiske kostnader og nyttegevinster for øvrig vil være kostnader og nyttegevinster som privatpersoner, bedrifter og den offentlige sektor blir påført pga denne virksomheten, men som de ikke kan påvirke. Dette kalles ofte eksterne kostnader og gevinster. Noe av disse kostnadene kan dekkes inn ved miljøbetingede avgifter. Dette er det ikke fullt ut korrigert for i beregningene.

Der det finnes kalkulasjonspriser (kostnadssatser) som er vanlig brukte ellers ved nyttekostnadsanalyse i samferdselssektoren, blir disse benyttet. Vegdirektoratet har i sin Håndbok for konsekvensanalyser (Håndbok 140) gjengitt en del slike kalkulasjonspriser. Disse er igjen basert på betalingsvillighetsundersøkelser (intervjuer) og andre statistiske metoder. Vi har anvendt disse der de passer, men også brukt beregninger fra TØI og andre kilder.

Kostnadene vil være av følgende art:

- **Slitasje.** Veier og broer slites som følger av stor biltrafikk. Tunge biler sliter uforholdsmessig mer enn de lette. På grunnlag av budsjett og regnskapstall for veislitasje og tidligere undersøkelser av sammenheng mellom bilstørrelse og veislitasje, kan slitasjekostnadene beregnes.

- **Lokal forurensing.** Lokalt virkende gasser, bly, støv og skitt på grunn av biltrafikken er til plage i lokalmiljøet, i sær i tettbygde strøk. Ved hjelp av en spesiell intervjueteknikk er oslofolks betalingsvillighet for å redusere utslippene med f eks 20 prosent beregnet. Betalingsvilligheten kan regnes om til kostnad pr kjørte km.
- **Tilsøling.** Transport av løsmasse fører ofte til tilsøling av veier og tilgrensende eiendommer. I mangel av betalingsvillighetsundersøkelser på dette området bruker vi rengjøringskostnader for lastebiler pr lass, som er en fast sats.
- **Støy.** På samme måte som for lokal forurensing er betalingsviljen for å unngå støy også målt ved hjelp av intervjuer. Støyen knyttes til endringer i trafikkmengden via en bestemt formel. Endringen i støyen er svært følsom for hvor mye trafikk det var i vedkommende gate fra før.
- **Køkostnader.** Saktekjørende lastebiler med massetransport lager kø på smale veier rundt byggeplasser og deponier. Gjennomsnittlig forsinkelsestid for den vanlige trafikken kan regnes ut ved hjelp av en statistisk modell. Ved hjelp av Vegdirektoratets anbefalte satser for ulike trafikantgruppers tidskostnader beregnes forsinkelseskostnader for den øvrige trafikken.
- **Ulykkeskostnader.** Ved ulykker påfører store lastebiler andre trafikanter materielle og helsemessige skader og tap av liv. En del av disse kostnadene er innkalkulert i bilforsikringen, men den resterende delen er en ekstern kostnad som det fins en egen beregningsprosedyre for, basert bl a på betalingsvillighetsundersøkelser.
- **Ikke tallfestede faktorer.** Pålegg fra kommunale myndigheter om å bygge i dybden er blant annet fattet ut fra hensynet til naboer og lokalmiljøet og antas å være en gevinst for disse sammenliknet med fullstendig massebalanse. Disse nyttegevinstene er ikke tallfestet, men må vurderes særskilt. Følgende argumenter vektlegges vanligvis: Lys og utsikt, estetikk, natur, utnyttingsgrad. For de som skal bo i bygningene, kan nedsenking i visse tilfeller være et nyttetap.

Sluttvurderingen består i at tallfestede og ikke tallfestede nytte og kostnadselementer må vurderes opp mot hverandre for å gi et totalt bilde av situasjonen. På den måten blir dette en ufullstendig nyttekostnadsanalyse, fordi hovedsakelig bare kostnadene er tallfestet.

Bedriftsøkonomiske kostnader

Ved overgang fra massebalanse til den pålagte løsningen får vi følgende økning i bedriftsøkonomiske kostnader. Anleggskostnadene for Slemdal øker fra 192 600 kr til 643 000 kr, mens anleggskostnadene for Lille Ekeberg øker fra 205 000 kr til 414 000 kr. og tilsvarende for Haugerud fra 770 000 til 958 000 kr. Det vil si at økningen i forhold til full massebalanse varierer fra 24 prosent til mer enn fordobling.

Transport- og deponeringskostnader kom på tilsammen 949 000 kr for Slemdal, 223 000 kr for Lille Ekeberg og 276 000 kr for Haugerud. Legger vi dette sammen med differensen mellom anleggskostnadene med og uten krav til bygging i dybden, får vi disse forskjellene i bedriftsøkonomiske kostnader:

Slemdal:	1 400 000 kr
Lille Ekeberg:	636 000 kr
Haugerud:	486 000 kr

Samfunnsøkonomiske kostnader forøvrig

Samfunnsøkonomiske kostnader omfatter de bedriftsøkonomiske kostnadene pluss de øvrige samfunnsøkonomiske kostnaden. Når det gjelder de øvrige samfunnsøkonomiske kostnadene, de eksterne kostnadene, har vi at lokal forurensing og støy begge har varierende størrelse og utgjør fra 30 til 50 prosent av de samlede eksterne kostnadene. Kjøpkostnader, veislitasje og tilsøling utgjør fra 5 til 9 prosent, mens trafikkulykkeskostnadenes andel ligger på omlag 4 prosent. I alt får vi følgende eksterne kostnader:

Slemdal:	486 000 kr
Lille Ekeberg:	135 000 kr
Haugerud:	167 000 kr

Oppsummering

Totalt får vi da følgende tallfestede kostnader ved pålegg om å bygge i dybden:

Slemdal:	1 886 000 kr
Lille Ekeberg:	771 000 kr
Haugerud:	654 000 kr

Det vil si at for Slemdal utgjør de eksterne kostnadene 26 prosent av de totale samfunnskostnadene, for Lille Ekeberg 18 prosent og for Haugerud 26 prosent. Det må understrekes at vi bare ser på differenseprosjektet, dvs forskjellen mellom det realiserte prosjektet og «massebalanseprosjektet». De kravene til bygging i dybden som følger av dette, medfører ekstrakostnader som for disse prosjektene går fra 0,65 mill. kroner opptil 1,9 mill. kroner.

På grunnlag av de tre eksempelstudiene er det også anslått en enkel beregningsformel, som kan brukes til å anslå de eksterne kostnadene når man kjenner omfanget av masseuttak, hvor langt massen må transporteres og hvor stor del av denne veistrekningen som er smale veier i boligstrøk, eventuelt også antall personer som er berørt. Bedriftsøkonomiske kostnader forutsettes kjent.

Disse beregningene kan være et element i grunnlaget for en fremtidig beregningsrutine for en eventuell avgift på massetransport fra byggeplasser.

En *fullstendig* nyttekostnadsanalyse vil være vanskelig, men måtte i så fall basere seg på et større antall eksempler og på tallfesting av nytten for samfunnet av at det bygges dypere i bakken enn bygningsteknisk nødvendig. Betalingsvillighetsundersøkelser er en mulig metode for tallfesting av gevinsten av den gjeldende praksis.