

**Sammendrag:**

# Nyttekostnadsanalyse av utbygging av Oslo havn og to alternative havneløsninger

## Bakgrunn

Oslo havn er Norges største offentlige stykkgodshavn, og domineres av utenriks stykkgoods som utgjør mer enn 95 prosent av stykkgoodsomslaget i havnen. Kapasiteten for store enhetslaster i havna er nær kapasitetsutnyttelsen. Dersom det ikke foretas kapasitetsfremmende tiltak, vil det i løpet av de nærmeste år oppstå kapasitetsproblemer. Det er lite ledig kapasitet også i de øvrige Østlandshavnene. Dette fører til at dersom det ikke foretas kapasitetsfremmende tiltak i havnene på Østlandet, kan det om kort tid oppstå kapasitetsproblemer for sjøfarten med den følge at godset overføres fra sjø til vegtransport.

Oslo havnevesen har nylig lagt fram utviklingsplan for Oslo havn, perioden 2000 til 2020, hvor det fremmes forslag til løsning av kapasitetsproblemene i havnen. Hovedsatsingen er utbygging og effektivisering av øst- og sydhavnen, men også Filipstad skal midlertidig bygges ut for å avlaste kapasiteten fram til sydhavna står ferdig utbygd. Totalt er det planlagt å utvide arealene i havna med 362 dekar, inkludert utbyggingen av Filipstad med 21 dekar. I tillegg skal det investeres i stablekraner i Ormsundterminalen, hvilket vil medføre at arealproduktiviteten i havna mer enn doubles. Realisering av havneplanen muliggjør at 354 mål av dagens havnearealer kan frigis til annen bruk.

Den foreliggende nyttekostnadsanalysen er utført på oppdrag fra Oslo havnevesen. Hensikten er å finne ut om forslaget i Strategiplanen er samfunnsøkonomisk lønnsomt sammenliknet med andre, alternative forslag. Analysen bygger på et basialternativ som forutsetter at allerede vedtatte og budsjetterte tiltak i Oslo havn gjennomføres, det vil si utbygging av Filipstad og første fase av kapasitetsfremmende tiltak i Ormsundterminalen. Det er ikke lagt inn kapasitetsfremmende investeringer i de øvrige Østlandshavnene i basialternativet. Vi antar at det som er av ledig kapasitet innenfor dagens anlegg i disse havnene ikke er mer enn det som er nødvendig for å imøtekomme forventet trafikkvekst over hver av disse havnene. Trafikkvekst som Oslo havn ikke har kapasitet til å imøtekomme er derfor forutsatt å komme via Sverige i basialternativet. Det vil si enten på sjø mellom Gøteborg og Kontinentet, med tilbringertransport til/fra Norge med lastebil eller jernbane, eller med lastebil hele vegen mellom Norge og Kontinentet.

I rapporten er utbygging av Oslo havn sammenliknet med to alternative havneløsninger: Det ene tar utgangspunkt i at det ikke gjennomføres andre kapasitetsfremmende tiltak i Oslo havn enn dem som inngår i basisalternativet. Trafikkvekst som Oslo havn ikke vil ha kapasitet til å imøtekomme, spres på fem havner på Østlandet<sup>1</sup> og som må bygges ut for dette formål. Det andre sammenlikningsalternativet går ut på at det bygges en ny sentralhavn 5 til 8 mil syd for Oslo, og at alt stykkgoods flyttes ut av Oslo havn ved ferdigstillelse av ny sentralhavn i år 2015. Vi har sett på to alternative lokaliseringer, henholdsvis øst og vest for Oslofjorden. Dette alternativet er et hypotetisk eksempel som skal vise konsekvenser for direkte og eksterne transportkostnader av en lokalisering i dette området, men som ikke innebærer at vi har sett nærmere på den konkrete plasseringen av en slik sentralhavn.

## Forutsetninger

### Prognoser for godsomslag

Analysen har en tidshorisont fram til år 2030. Det er tatt utgangspunkt i Oslo havnevesens prognoser for utviklingen i utenriks stykkgoodsomslag fram til år 2020. Etter år 2020 har vi sett bort fra ytterligere vekst i stykkgodset. Innenriks stykkgoods er holdt utenfor analysen, fordi stykkgoods-andelen over offentlig kai i Oslo utgjorde 2,2 prosent i 1996, og har vært sterkt synkende i de siste år.

Stykkgoodsomslaget i Oslo havn økte med 78,5 prosent i perioden 1981 til 1996, og er i følge prognosene til Oslo havnevesen forventet å øke med 150 prosent fram til år 2020. Endringer i fordelingen mellom lastbærere medfører at containeromslaget (samlet for lo/lo og ro/ro) forventes å øke med mer enn 350 prosent i samme tidsperiode. Samlet utgjorde containerne ca 40 prosent av utenriks stykkgoods i havna i 1996, regnet i tonn, mens lo/lo-containerne utgjorde ca 18 prosent.

Fergetrafikk og bulkgoods er holdt utenfor analysen, fordi kapasiteten også på sikt for bulkgoods antas å være tilstrekkelig med dagens anlegg, mens fergetrafikken er avhengig av å være lokalisert der trafikkgrunnlaget finnes og vil bli bygget ut i takt med framtidig vekst innenfor de aktuelle havneareal.

### Direkte investeringskostnader

Investeringskostnader for utbygging av Oslo havn er basert på *Utviklingsplan for Oslo havn 2000-2020*.

Investeringskostnader knyttet til økt havneareal i de fem Østlandshavnene er basert på tilsvarende investeringskostnader pr utbygget kvadratmeter som er lagt til grunn for utvidelsene i øst- og sydhavna i Oslo. Til å anslå kostnadene ved investeringer i havnekraner og terminaltrucker har vi benyttet dagens forhold i Ormsundterminalen som utgangspunkt for anslag på behovet i forhold til godsomslaget. Det er sett bort fra eventuell ledig kapasitet innenfor dagens havneanlegg i noen av de aktuelle

---

<sup>1</sup> De fem Østlandshavnene som trafikkveksten spres på er Borg, Moss, Drammen, Larvik og Grenland.

havnene, så vel som eventuelle behov for investeringer i veger for å kunne avvikle mer trafikk fra de fem havnene på en forsvarlig måte.

Investeringskostnader som er knyttet til bygging av ny sentralhavn har tatt utgangspunkt i tidligere anslag av Berdal-Strømme, men lagt til for stablekraner, fordi anslagene til Berdal-Strømme forutsatte fortsatt drift i Oslo havn. Investeringer knyttet til bygging av ny sentralhavn inkluderer veg- og jernbanetilknytning for den nye havna.

### **Transportarbeid og transportkostnader**

Transportarbeid, transportmiddelfordeling og transportkostnader er for hvert havnealternativ beregnet ved hjelp av nettverksmodellen NEMO. NEMO ser transportmidlene i sammenheng, og nettverket i modellen representerer infrastruktur som veger, jernbanenett og havner. Tidskostnader for varer under transport og ventekostnader for godset knyttet til antall anløp av linjefartøy i de ulike havnene, inngår som komponenter i tidskostnadene.

### **Eksterne kostnader**

Miljøkostnader, slitasjekostnader, ulykkeskostnader og støykostnader som er relatert til økt transportarbeid, er beregnet på grunnlag av modellberegninger med NEMO.

Kostnader for skipsulykker er beregnet på grunnlag av opplysninger om skipsulykker i Oslofjorden og farvannet nord for 57 grader 30 minutter i perioden 1981-1997, hentet fra DAMA-registeret<sup>2</sup>.

Støykostnader for økt vegtransport er beregnet på grunnlag av antall plagete personer langs de viktigste hovedvegene der en kan vente trafikkvekst ved ulike valg av havnelokalisering.

Til verdsetting av CO<sub>2</sub>-utslipp er det benyttet et gjennomsnitt av beregnet avgift pr tonn CO<sub>2</sub>-utslipp når det ligger henholdsvis en nasjonal og en internasjonal avtale for Kyoto-avtalen til grunn. Til verdsetting av lokale utslipp er det benyttet en skadekostnad på 332 kroner pr kg utslipp, hentet fra en nylig utkommet OECD-rapport (ECMT,1998).

Øvrige marginalkostnader bygger på tidligere beregninger av gjennomsnittsverdier for landet.

Det er ikke inkludert kostnader knyttet til at utbygging av havnene, vil medføre vesentlige endringer i landskapsbildet. Dette er kostnader som vi ikke har metoder for å verdsette. Slike estetiske kostnader vil være desto høyere jo flere personer det er som er berørt, noe som tilsier at disse kostnadene er høyere ved utbygging av Oslo havn, enn ved de to andre alternative havneløsningene.

Andre miljøkostnader som ikke er inkludert, er miljøkostnader knyttet til selve anleggsfasen, miljøgevinster knyttet til ulikt valg av tekniske løsninger i havnene og heller ikke utslipp fra skip i havn. Sistnevnte effekt vil trolig ikke variere særlig

---

<sup>2</sup> DAMA-registeret (DAtabank for sikring av Maritime operasjoner), føres av Veritas, Kystdirektoratet og Sjøfartsdirektoratet.

mellom de tre havneløsningene som vi har sett på her, men alternativet med delt havneløsning kan medføre høyere utslipp fra skip i havn, fordi det innebærer flere anløp enn de to andre alternativene.

### **Terminalstøy**

At Norges største stykkgodshavn er plassert midt inne i landets hovedstad, fører til at relativt mange personer er berørt av støy fra havnedriften. Da det er usikkert hvorvidt økt havnedrift i Ormsundterminalen vil føre til økt terminalstøy, har vi ikke inkludert kostnader ved økt terminalstøy, men beregnet velferdsgevinst der havnedrift er lagt ned.

Med utgangspunkt i en GIS-modell der kartdata for Oslo er inkludert, og som er koblet opp mot register for grunneiendommer, adresser og bygninger, har vi hentet ut informasjon om antall berørte husstander. Det er benyttet en undersøkelse (Larsen et al, 1997) der støyen verdsettes ved hjelp av personers betalingsvillighet for å unngå trafikkstøy.

### **Frigitt areal**

Både utbygging av Oslo havn og bygging av ny sentralhavn fører til at arealer som havna legger beslag på i dag, blir frigitt annen bruk. Vi har benyttet taksering av arealene som ble foretatt i forbindelse med utredningen til Plan- og bygningsetaten (1998).

### **Innvunnet areal**

Alt havneareal i Oslo i dag er innvunnet fra sjøen. Ytterligere innvunnet landareal vil derfor føre til økte verdier for Oslo havnevesen. Denne verdien er beregnet på grunnlag av tilsvarende kvadratmeterpris for de ulike havneavsnitt som ved fastsettelsen av alternativkostnad på havnearealene.

## **Resultater**

Under de forutsetninger som er lagt til grunn har vi beregnet netto nåverdi for de tre havneprosjektene. Prosjektene utelukker hverandre gjensidig, hvilket betyr at bare ett av dem kan gjennomføres.

### **Utført transportarbeid**

Utført transportarbeid med skip er beregnet på grunnlag av tilbakelagt distanse mellom havn i Oslofjorden, eventuelt Gøteborg, og havn på kontinentet. Vi har valgt å følge varen fra opprinnelses- eller destinasjonsland, fordi det i basisalternativet antas at en del av trafikkveksten som Oslo havn ikke har kapasitet til å imøtekomme, sendes med lastebil hele vegen fra Kontinentet. Under disse forutsetninger er utført transportarbeid og transportmiddelfordeling beregnet ved hjelp av NEMO og framgår av tabell 1.

Tabell 1 viser at jernbaneandelen er høyest ved bygging av ny sentralhavn på østsiden av Oslofjorden i år 2020, og transportarbeidet med lastebil vil være lavest dersom havna ligger i Oslo, høyest dersom sentralhavnen plasseres på vestsiden av Oslofjorden. Dette er en følge av at gjennomsnittlig transportavstand på land er

høyest ved sentralhavn på østsiden av fjorden, mens den er lavest ved delt havneløsning. Samlet transportarbeid vil være lavest dersom trafikkveksten spres på Østlandshavnene, noe som skyldes at en del gods får redusert transportavstand, mens den vesentligste delen av godset ikke får økt transportavstand. Det vil si at en del gods som i dag benytter Oslo havn, kan redusere tilbringertransporten dersom andre havner benyttes. Dette godset kunne med fordel benyttet andre havner, forutsatt at de fikk det samme tilbudet som de får i Oslo havn, det vil si høy frekvens og avganger til de samme destinasjoner som fra Oslo.

Tabell 1: Beregnet transportarbeid i de ulike havnescenarier, år 2020. Alle tall i mill tonnkm.

	Sjø	Jernbane	Veg	Sum
Basisalternativ	6950	1026	1540	9517
Oslo havn fullt utbygd	7726	909	506	9141
Oslo til kapasiteten, resten til fem andre Østlandshavner	7620	814	615	9050
Sentralhavn, Oslofjorden øst	7431	977	761	9169
Sentralhavn, Oslofjorden vest	7493	833	843	9168
Ingen kapasitetsfremmende tiltak i Oslo, overskuddstrafikk via Sverige	6786	1165	1828	9779
<b>Differanser i forhold til basisalternativ:</b>				
Oslo havn fullt utbygd	776	-117	-1034	-376
Oslo til kapasiteten, resten til fem andre Østlandshavner	594	-221	-833	-460
Sentralhavn, Oslofjorden øst	481	-50	-799	-347
Sentralhavn, Oslofjorden vest	543	-194	-697	-349
Ingen kapasitetsfremmende tiltak i Oslo, overskuddstrafikk via Sverige	-164	139	288	263

Moderne logistikk-løsninger med sentrale lagre, høy produkt-differensiering og høye krav til korte og sikre leveransetider innebærer mange små, men frekvente sendinger. For å få økonomisk lønnsomhet må sendinger over lang avstand til og fra Norge legges sammen slik at de fyller en lasteenhet (lastebil, container eller jernbanevogn). Dette fører til at en stor del av godset er innom sentrallager i Oslo for samlastning før eksport og for utpakking ved import. Her er det en svakhet ved å benytte NEMO til analysen, fordi den ikke følger hver enkelt sending, men i stedet ser på transport som kontinuerlige årlige strømmer. Dette fører til at vi ikke fullt ut får fanget opp at bedriftene finner det lønnsomt å sende mange små sendinger innom Oslo for ompakking, og at dette er en av årsakene til at Oslo havn velges som utskipningshavn. Denne effekten fører til at vi muligens undervurderer trafikkarbeidet på veg ved delt havneløsning. Dette kan imidlertid endres på lang sikt ved at bedrifter endrer lokalisering.

### Netto nåverdi

Tabell 2 viser resultater av beregninger av netto nåverdi for de tre havnealternativene. Med nåverdi menes det pengebeløp i dag (1998) som er ekvivalent med de ulike utlegg og innsparinger på senere tidspunkt når vi benytter 7 prosent som kalkulasjonsrente. Begrepet avspeiler at en krone i dag ikke er like mye verdt som en krone i morgen.

Tabell 2: Netto nåverdi av tre havnealternativer, sammenholdt med basisalternativet som inkluderer vedtatte og budsjetterte tiltak i Oslo havn. Alle tall i millioner 1998-kroner.

	Nåverdi, Oslo havn	Nåverdi, delt havneløsning	Nåverdi, ny sentralhavn
1. Investeringer med 40 års levetid (veger, jernbane)			82
2. Investeringer med 30 års levetid (kaier)	473	435	738
3. Investeringer med 25 års levetid (bygninger)	0	130	145
4. Investeringer med 15 års levetid (havnekraner)	198	114	278
5. Investeringer med 10 års levetid (terminaltrucker)	8	119	3
<i>Sum, investeringer (1+...+5)</i>	<i>679</i>	<i>797</i>	<i>1246</i>
6. Reduserte transportkostnader	1234	1182	490
7. Reduserte slitasjekostnader	285	278	185
8. Reduserte miljøkostnader	222	206	126
9. Reduserte ulykkeskostnader	101	67	57
10. Reduserte støykostnader	82	98	45
11. Terminalstøy	5		12
12. Miljøkostnader knyttet til økt persontransportarbeid	-3		-5
13. Verdi av frigjorte landarealer	656		725
14. Verdi av innvunnet areal	71		
<i>Netto nåverdi: (6+...+14)-(1+...+5)</i>	<i>1973</i>	<i>1033</i>	<i>389</i>
<i>Nyttekostnadsbrøk: (6+...+14)/(1+...+5)</i>	<i>3,91</i>	<i>2,30</i>	<i>1,31</i>

Sammenliknet med basisalternativet er alle alternativene samfunnsøkonomisk meget lønnsomme. Reduksjonen i transportkostnadene alene fører til at to av prosjektenes nåverdi blir positiv. Reduksjonen i de eksterne kostnader alene er nok til at netto nåverdi blir positiv for utbyggingen av Oslo havn. Netto nåverdi for utbygging av Oslo havn er nesten dobbelt så høy som for nest beste alternativ.

Reduksjonen i diskontert verdi av transportkostnadene er vesentlig større for Oslo havn og ved delt havneløsning enn ved ny sentralhavn. Dette skyldes delvis at ved ny sentralhavn kommer gevinstene i forhold til basisalternativet først fra år 2015, mens de kommer 7 år tidligere for de to andre alternativene der det er forutsatt at det ikke oppstår kapasitetsproblemer.

Sammenlikning av de tre havnescenariene fra år 2020, når alt står fullt utbygget, viser at miljøkostnadene er lavest ved full utbygging av Oslo havn, selv om samlet transportarbeid er lavere i alternativet med delt havneløsning. Dette skyldes at transport med lastebil er 22 prosent høyere for havnegodset ved delt løsning enn ved utbygging av Oslo havn, og at marginalkostnadene generelt er høyere for lastebiltransport enn for sjø- og jernbanetransport. Både de generaliserte transportkostnadene (summen av tidskostnader og direkte transportkostnader) og slitasjekostnader er lavest for Oslo-alternativet i år 2020, og høyest ved ny sentralhavn.

### Sensitivitetsanalyse

Formålet med en sensitivitetsanalyse er å undersøke om avvik fra forutsetningene vil føre til endret rangering av prosjektene.

Vi har trukket inn følgende avvik fra forutsetningene:

- 20 prosent lavere vekst i godsomslaget enn de prognoser som analysen har lagt til grunn
- investeringskostnadene øker med 40 prosent i forhold til hva som er kalkulert
- transportkostnadene pr tonnkilometer er 20 prosent lavere enn forutsatt i beregningene
- besparelsen i de eksterne kostnader er ca 40 prosent lavere enn forutsatt
- laveste takst benyttes for verdsetting av frigitte arealer ved utbygging av Oslo havn, mens høyeste takst benyttes for arealer som bare frigis ved bygging av ny sentralhavn.
- utbygging av Ormsundterminalen fører til halvert boligverdi for bosatte i tilgrensende områder.

I tabell 3 har vi stilt opp de samlede virkninger av de avvik fra forutsetningene i analysen som er listet over. Tabellen viser at dersom *alle* de usikre forholdene vi har vurdert, slår maksimalt uheldig ut, er det bare netto nåverdi for utbyggingen i Oslo havn som er positiv. Det framgår dessuten at rangeringen av prosjektene ikke endres selv om vi har tatt med avvik fra de fleste av forutsetningene.

Tabell 3: Netto nåverdi for alternativ 1, 2 og 3B, når alle usikkerhetsmomenter listet over er trukket inn. Alle tall i millioner 1998-kroner.

	Nåverdi, Oslo havn	Nåverdi, delt havneløsning	Nåverdi, ny sentralhavn
1. Investeringer med 40 års levetid (veger, jernbane)			115
2. Investeringer med 30 års levetid (kaier)	662	535	1033
3. Investeringer med 25 års levetid (bygninger)	0	182	203
4. Investeringer med 15 års levetid (havnekraner)	277	182	389
5. Investeringer med 10 års levetid (terminaltrucker)	11	167	4
Sum, investeringer (1+2+3+4)	950	1066	1744
6. Reduserte transportkostnader	525	515	70
7. Reduserte slitasjekostnader	56	57	47
8. Reduserte miljøkostnader	51	51	34
9. Reduserte ulykkeskostnader	28	28	18
10. Reduserte støykostnader	16	16	16
11. Terminalstøy	-142		12
12. Miljøkostnader knyttet til økt persontransportarbeid	-3		-5
13. Verdi av frigjorte landarealer	-35		690
14. Verdi av innvunnet areal	488		
Netto nåverdi: (6+...+14)-(1+...+5)	34	-399	-862
Nyttekostnadsbrøk: (6+...+14)/(1+...+5)	1,04	0,63	0,51

## Konklusjon

Vi har i denne rapporten beregnet netto nåverdi av tre ulike måter å løse behovet for havnekapasitet i Oslo og Oslofjordområdet på. Med de forutsetninger som er lagt til grunn er alle tre prosjektene samfunnsøkonomisk meget lønnsomme sammenholdt med ikke å gi sjøtransporten mulighet for å utvikle seg i forhold til markedsbehovene. Det er prosjektet der Oslo havn bygges ut som har høyest nåverdi. Bare reduksjonen i de generaliserte transportkostnader er nok til at prosjektets nåverdi blir positiv, men også reduksjonen i de eksterne kostnader alene er nok til at netto nåverdi blir positiv.

Det er gjennomført en sensitivitetsanalyse der avvik fra en rekke av forutsetningene for beregningene er trukket inn. Dersom disse avvik slår maksimalt uheldig ut, er det bare alternativet der Oslo havn bygges ut som fremdeles har positiv nåverdi.

Konklusjonen er følgelig at en utbygging av Oslo havn er et klart samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjekt, og konklusjonen virker robust overfor avvik fra de forutsetninger som beregningene har lagt til grunn.