

Gardermobanen  
625.111(481)

 Gardermobanen

Slik bygger vi



# Gardermobanen



Jernbanen  
Direktør for  
Elske'støt



# Innhold

«Slik bygger vi Gardermobanen	1
Planprosessen - ulike stadier	2
Hva bygges?	3
Hva bygges? - delprosjekter	4
Offentlig forskning og utvikling (OFU)	13
Kontraktsoppfølging og byggeledelse	14
Sporarbeider	15
Elektrotekniske anlegg	15
Terminaler	18
Flytoget	20
Bomiljøtiltak	21
Økonomi og kontrakter	22

# «Slik bygger vi Gardermobanen»



Gardermoen, 24.6.1996/Scanfoto

Stortinget vedtok 8. oktober 1992 å bygge ut Gardermobanen over strekningen Oslo-Gardermoen-Eidsvoll som tilbringersystem til den nye hovedflyplassen, Oslo Lufthavn på Gardermoen. Hele strekningen Oslo-Gardermoen-Eidsvoll skal åpnes samtidig med flyplassen 4.oktober 1998.

Ansvar for utbyggingen av Gardermobanen ble vedtatt lagt til et eget aksjeselskap heleiet av staten ved NSB. Aksjeselskapet NSB Gardermobanen AS ble stiftet 24. november 1992, med formål å bygge ut den vedtatte høyhastighetsjernbanen som tilbringersystem til flyplassen.

NSB Gardermobanen AS er senere ved behandlingen av St. prp. nr. 42 (1994/95) i tillegg til utbyggingen av banen tillagt ansvaret for planlegging og forberedelse av driften, inkl. toganskaffelse.

Styret for selskapet har følgende sammensetning:

<u>Styreformann:</u>	Osmund Ueland	(Adm. dir. NSB)
<u>Styret:</u>	Terje S Backe	(Backe A/S)
	Bjørn Grønli	(SND)
	Øivind Hvattum	(LO)
	Jan Runesson	(NSB)
	Kristine Schei	(Advokatfirmaet T.K.G.Lund)
	Gro Seim	(Jernbanetilsynet)
<u>Varamedlemmer:</u>	Omund Revhaug	(Norske Skogindustrier)
	Eva R. Karal	(Teknologisk Institutt)
	Magne Paulsen	(NSB)
<u>Revisor:</u>	Kaare Eimhjellen	(KPMG as)





Lindeberg, Leirsundvn. – Arteid bru, 24.6.1996/Scanfoto

## Planprosessen – ulike stadier

Før anleggsarbeidene kunne starte opp, har det vært nødvendig å gjennomføre omfattende planleggingsarbeider på flere detaljeringsnivåer. I hovedtrekk har planleggingen bestått av følgende faser:

### – Hovedplan (1991 – 92)

Hovedplanen danner beslutningsgrunnlag for Stortingsvedtaket i oktober 1992. I denne fasen ble tre hovedtraséalternativer utredet, og Stortinget vedtok på dette grunnlag å bygge banen via Lillestrøm og Jessheim.

### – Detalj-/reguleringsplaner (jan. 1993 – okt. 1995)

På bakgrunn av Stortingsvedtaket ble det utarbeidet detaljplaner for den vedtatte traseen. Detaljplanene danner grunnlag for reguleringsplaner, som videre er gjenstand for kommunal (evt. statlig) behandling og godkjenning. Godkjent reguleringsplan gir premisser for bl.a. grunnverv.

### – Prosjektering/byggeplaner (sept. 1993 – april 1998)

I denne planfasen utføres detaljprosjekteringen av de anlegg som skal bygges, inklusive utarbeidelse av anbuds- og tilbudsdokumenter for de ulike kontraktene. Prosjekteringen tar utgangspunkt i tekniske premisser, samt de rammer som er gitt gjennom bl.a. godkjente reguleringsplaner.

Prosjekteringsfasen videreføres inn i byggeperioden i form av utarbeidelse av arbeidstegninger etc.

# Hva bygges?

Gardermobanen skal gå fra Oslo via Lillestrøm og Gardermoen til Eidsvoll, og får en total lengde på ca. 66 km. På hele strekningen fra Etterstad til Eidsvoll bygges det ny dobbeltsporet bane, med unntak av 3,8 km like sør for Eidsvoll.

Banen skal trafikkeres av tog med hastigheter opp til 200 km/t. Fra en teknisk synsvinkel representerer dette en rekke utfordringer i og med at det aldri tidligere her i landet er bygget jernbane dimensjonert for så høye hastigheter.

I planleggingen av banen er det derfor lagt særlig vekt på å velge kvalitetsmessig gode løsninger for alle de delelementer som har betydning for hastighetstandarden, slik som banens linjeføring, skinner/sporveksler, kontaktledningsanlegg og signalanlegg.

Som et resultat av dette bygges Gardermobanen ut fra de mest moderne tekniske prinsipper innen jernbanebygging – også sett i et internasjonalt perspektiv – og representerer på denne måten et stort sprang fremover for norsk jernbanebygging. Gardermobanen vil være et viktig bidrag til en standardheving av det norske jernbanenettet, og vil også danne mal for den videre jernbaneutbyggingen i Norge.



Steinmassene fra Romeriksporten blir kjørt til Berger for knusing, 24.6.1996/Scanfoto

Et viktig produkt av Gardermobaneutbyggingen er at oppdatert jernbaneteknisk kompetanse blir tilført norske konsulenter, entreprenører og leverandører, noe som man vil kunne dra god nytte av i senere jernbaneprosjekter.

## Noen nøkkeltall for utbyggingen:

- 5,7 mill. m<sup>3</sup> løsmasser (jord/leire/sand/grus) graves ut.
- 2,2 mill. m<sup>3</sup> fjell sprenges ut (herav ca. 1,65 mill. m<sup>3</sup> i Romeriksporten).
- 2,5 mill. m<sup>3</sup> stein- og pukkmasser benyttes til byggingen av banen.
- 2,6 mill. m<sup>2</sup> av sidearealene til banen arronderes.
- 260.000 m jernbaneskinner og 215.000 betongsviller benyttes i banens spor.
- 130.000 m<sup>3</sup> betong går med til bygging av 17 jernbanebruer, flere store jernbanekulverter samt en rekke kryssende bruer og kulverter for bilveier, jordbrukstrafikk, gående/syklende og vilt.



# Hva bygges? – delprosjekter

Beskrivelse av de store grunnarbeidskontraktene:

## **Dagsone Etterstad (0,5 km)**

Entreprenør: AS Veidekke

Byggeperiode: September 1994 – november 1996

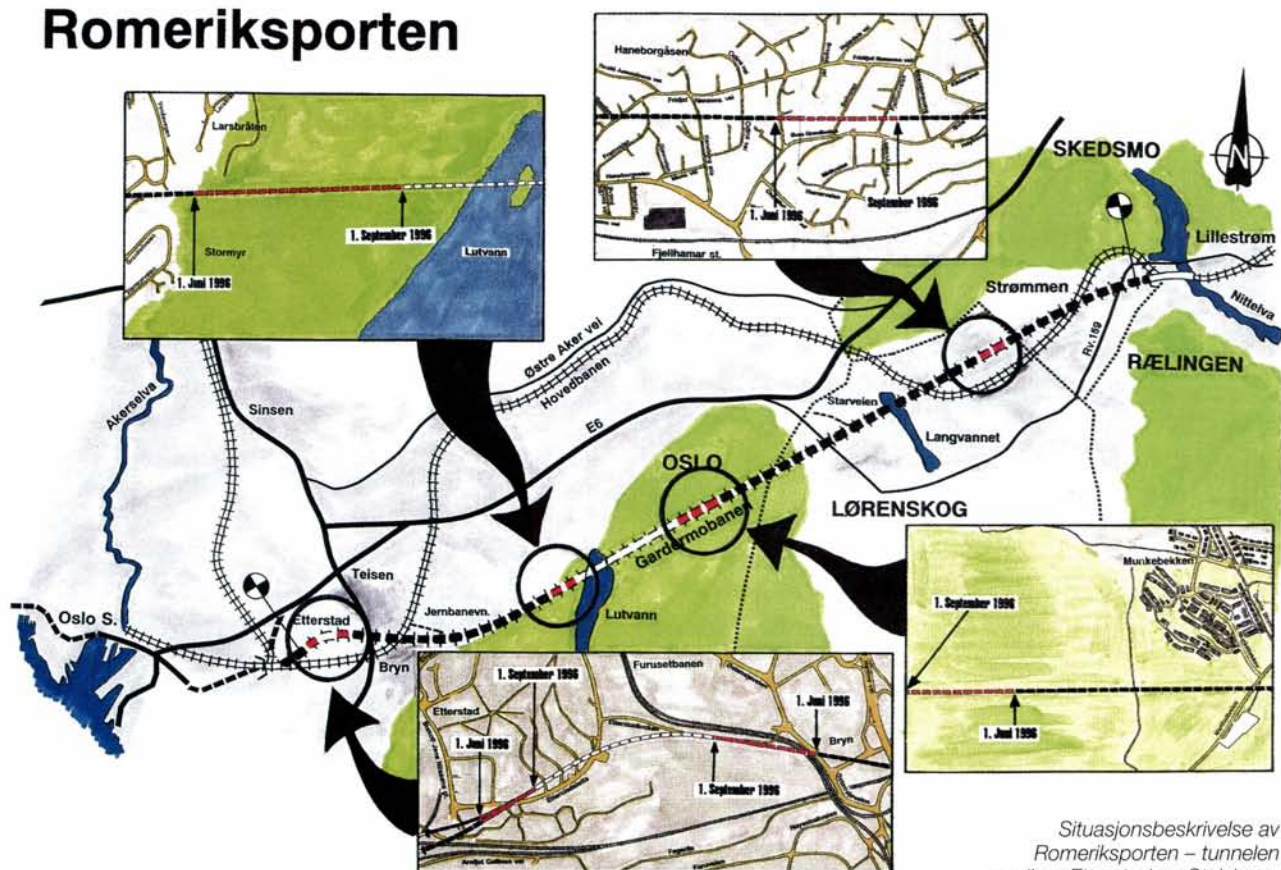
Sentrale elementer:

- Avgrening fra Gjøvikbanen og Hovedbanen ved Etterstad.
- Betongkølverter for dobbeltsporet jernbane (ca. 185 m) og for enkeltsporet (ca. 140 m).
- 30 m lang bru over Gjøvikbanen for enkeltsporet jernbane.
- Refundering av industribygg.
- Stoyskjermingstiltak.



*Dagsone Etterstad, 24.6.1996/Scanfoto*

# Romeriksporten



Situasjonsbeskrivelse av Romeriksporten – tunnelen mellom Etterstad og Stalsberg.

## Romeriksporten (13,8 km)

Entreprenør: Scandinavian Rock Group (SRG)

Byggeperiode: Juni 1994 – september 1997

Sentrale elementer:

- 13,8 km fjelltunnel for dobbeltsporet jernbane med bruttotverrsnitt ca. 110 m<sup>2</sup>.
- Tunnelen drives fra tverrslag ved Starveien i Lørenskog og Jernbaneveien på Bryn, samt fra tunnel-munningene på Stalsberg i Rælingen og Etterstad i Oslo.
- Mindre tilpasninger for eventuell fremtidig fjellterminal på Bryn inngår.
- Uttak av ca. 1,65 mill. pfm<sup>3</sup> (prosjektert fast m<sup>3</sup>) bergmasser, inklusive transport til midlertidig deponi i Berger grustak eller direkte ut i linja. En del av tunnelmassene blir foredlet til bestemte steinfraksjoner for bruk i byggingen av banen mellom Lillestrøm og Gardermoen. Knuseprosessen blir utført gjennom en egen entreprise (AS Veidekke) i mellomlageret i Berger grustak.



Inngangen til Romeriksporten på Etterstad, 24.6.1996/Scanfoto



Stalsberg, 24.6.1996/Scanfoto

### **Dagsone Stalsberg (0,9 km)**

Entreprenør: Selmer AS.

Byggeperiode: August 1994 – september 1997.

Sentrale elementer:

- Bygging av ca. 630 m lang betongkulvert i fortsettelsen av fjelltunnelen, inklusive omlegging av Hovedbanen.
- Etablering av av- og påkjøringsramper mellom Gardermobanen og Hovedbanen.
- Ny betongbru for dobbeltsporet jernbane over Nitelva (ca. 80 m lang).
- Ny gangbru over Nitelva.
- Omlegging av ca. 700 m riksveg, samt kryssløsninger og mindre veganlegg.
- Omfattende støyskjermingstiltak.

### **Nitelva – Åråsen (3,6 km)**

Entreprenør: AF Oslo Entreprenør

Byggeperiode: August 1995 – juni 1997

- Utvidelse av sporområdet på Lillestrøm stasjon fra 4 til 11 spor, inklusive bygging av 4 nye plattformer.
- Ny gjennomgående undergang under sporområdet (ca. 100 m lang) med trapper, ramper og heissjakter opp til plattformene, samt opprusting av eksisterende kulvert.
- Ny kulvert for Brugata, samt nye bruer over Jernbanegata og Nittedalsgata.
- Utvidelse fra 1 til 3 spor gjennom boligområde fra Lillestrøm stasjon og nordover.

Lillestrøm, 7.8.96/Scanfoto





- Omfattende støyskjermingstiltak i form av støyskjermer og fasadetiltak (Bomiljøtiltak utenfor banelegemet blir utført i egne entrepriser uavhengig av hovedentreprisen).
- Etablering av jordbruksveger m/overgangsbru.

## Åråsen – Leirsundveien (4,6 km)

Entreprenør: SRG

Byggeperiode: Mars 1995 – november 1996

Sentrale elementer:

- Omlegging av Hovedbanen gjennom Leirsund (ca. 1600 m), inkl. nytt Leirsund stoppested med plattform, parkeringsplass, buss/taxistopp og ny adkomstvei.
- 2 kulverter for Gardermoen gjennom Leirsund (hhv. 75 og 30 m lange), kulvert for kryssing med Hovedbanen nord for Leirsund samt kulverter for kjøreadkomst.
- Bru over Leira med (130 m).
- Lokale vegomlegginger (ferdig 01.07.97).
- Bygging av nytt idrettsanlegg på Leirsund som erstatning for eksisterende.
- Uttak av ca. 800.000 m<sup>3</sup> løsmasser.
- Støyskjermingstiltak.
- Dårlige grunnforhold krever omfattende stabiliseringstiltak.



Åråsen – Leirsund, 24.6.1996/Scanfoto





Kverndalen, 24.6.1996/Scanfoto

### **Leirsundveien – Arteid bru (4,6 km)**

Entreprenør: AF Eeg-Henriksen/NCC

Byggeperiode: April 1995 – desember 1996

Sentrale elementer:

- Kulvert under Leirsundveien (ca. 110 m lang)
- Bru over Rv 171 (40 m).
- Omlegging av Hovedbanen over en kortere strekning ved Lindeberg.
- Omlegging av Leirsundveien ca. 600 m, samt noen andre mindre vegomlegginger.
- Bekkelukkinger for Jeksla, totalt ca. 200 m.
- Dårlige grunnforhold krever omfattende stabiliseringstiltak med bl.a. kalksementpeler.
- Opprusting av Lindeberg stasjonsområde.
- Omlegging av Lindebergveien ca. 250 m ved Arteid bru.
- Uttak av ca. 570.000 m<sup>3</sup> løsmasser.
- Omfattende støyskjermingstiltak.

### **Arteid bru – Kverndalen (10,3 km)**

Entreprenør: AS Veidekke

Byggeperiode: April 1995 – desember 1996

Sentrale elementer:

- Nærføring til Hovedbanen på store deler av strekningen.
- Forlengelse av eksisterende bru for Fv 452 over Hovedbanen og Gardermobanen.
- For Kløfta stasjon skal det bygges ny stasjonsbygning, plattformer, kulvert under stasjonsområdet med trapper og ramper til plattformene, samt adkomster og parkeringsanlegg.
- Forlengelse av eksisterende bru for Fv 456 over Gardermobanen.

- Ny bru for Hovedbanen over Gardermobanen ved Trøgstad (ca. 250 m), samt omlegging av Hovedbanen her.
- Ny bru for Fv 454 over Gardermobanen ved Langeland (ca. 112 m), samt omlegging av veggen ca. 500 m.
- Ny bru over Dølidalen (ca. 300 m), som blir Gardermobanens lengste bru.
- Dårlige grunnforhold krever omfattende stabiliseringstiltak, slik som avlastninger/motfyllinger, kalk-/sementstabilisering, peling samt bruk av lette masser.
- Uttak av 1.100.000 m<sup>3</sup> løsmasser.
- Støyskjermingstiltak.



*Kvervdalen ved Gardermoen, 24.6.1996/Scanfoto*



*Arteid bru – Kvervdalen/Scanfoto*



Kverndalen, mot Jessheim, 24.6.1996/Sanfoto

### **Kverndalen – Gardermoen Syd (5,8 km)**

Entreprenør: AF Spesialprosjekt/Skanska

Byggeperiode: Mai 1995 – oktober 1996

Sentrale elementer:

- Uttak av totalt ca. 300.000 m<sup>3</sup> sand- og grusmasser.
- Bygging av ny bru ved Lundbykrysset (ca. 100 m), samt forlengelse av eksisterende bru over E6 og Gardermobanen.

Første del av masseuttaket (ca. 350.000 m<sup>3</sup>) ble utført i en tidligere entrepriser. Denne entreprisen inkluderte også fjerning av vegetasjonsmasser, stubber og røtter over et areale på ca. 32.000 m<sup>2</sup>. Bygging av 4 konstruksjoner for kryssende infrastruktur er utført i egne entrepriser i samarbeid med Statens vegvesen Akershus.

### **Gardermoen Syd – Gardermoen Nord (2,6 km)**

Grunnarbeidene prosjekteres og bygges av Oslo Lufthavn AS for NSB Gardermobanen AS. Og det var nettopp her samferdselsminister Kjell Opseth markerte anleggsstart 3. februar 1994 ved å sette i gang arbeidet med jernbanekulverten inne på selve flyplassområdet. Det var entreprenørfirmaet Eeg-Henriksen som fikk oppdraget med å bygge den omlag 700 meter lange kulverten.

### **Gardermoen Nord – Bekkedalshøgda (8,3 km)**

Entreprenør: Selmer AS

Byggeperiode: September 1995 – juni 1997

Sentrale elementer:

- Støttemurer på en strekning nord for flyplassen som muliggjør senere lukking.
- Flere bruer og underganger for bl.a. Forsvaret, veger og viltkryssinger.
- Uttak av ca. 650.000 m<sup>3</sup> løsmasser og 145.000 pfm<sup>3</sup> fjell.

### **Bekkedalshøgda – Ålborgveien (7,4 km)**

Entreprenør: Selmer AS

Byggeperiode: Mai 1995 – August 1997

Sentrale elementer:

- Ca. 1,6 km fjelltunnel for dobbeltsporet jernbane med tildels liten overdekning og avstand til bebyggelse.
- Plattform, gangbro, ramper/trapper, adkomst og parkering for nye Eidsvoll Verk stasjon.
- Kulvert for Gardermobanen ved Dønnumski (ca. 100 m).
- 5 større bruer med lengder 100 – 240 m.
- Flere mindre bruer for kryssende veier.
- Ca 2,8 km av strekningen bygges med enkeltspor.
- Uttak av ca. 1.200.000 m<sup>3</sup> løsmasser og ca. 240.000 pfm<sup>3</sup> bergmasser.



Ålborgvn. – Eidsvoll S, 24.6.1996/Scanfoto

### **Ålborgveien – Eidsvoll Syd (1,3 km)**

Entreprenør: AF Spesialprosjekt/Hochtief Group

Byggeperiode: Desember 1994 – august 1997 (totalentreprise)

Sentrale elementer:

- Ca. 550 m løsmassetunnel for enkeltsporet jernbane.
- En del støttemurer for daglinjen.
- Ca. 1,0 km av strekningen bygges med enkeltspor.

### **Eidsvoll Syd – Eidsvoll Nord (1,5 km)**

Entreprenør: AF Spesialprosjekt/Hochtief Group

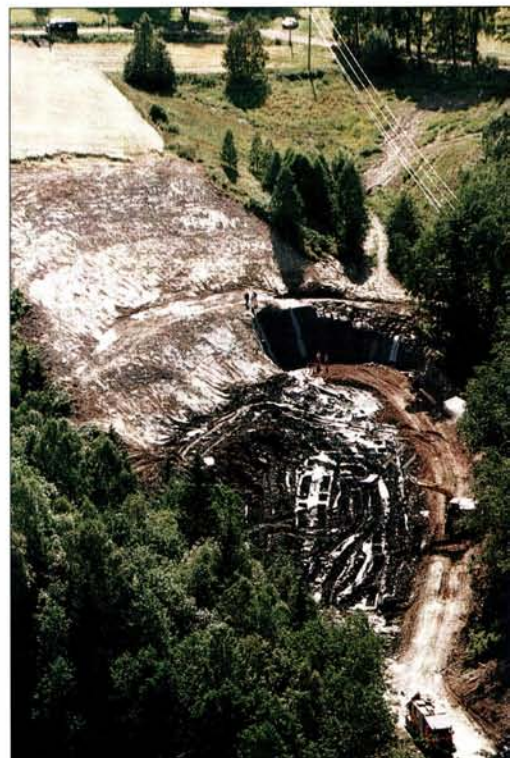
Byggeperiode: September 1995 – juni 1997

- Bru for Rv 181 over Gardermobanen, samt omlegging av veggen ca. 600 m.
- Fylling i Vormen for Gardermobanen.
- Kulvert for Hoelsevja.
- Plattform, gangkulvert, ramper/trapper, adkomst og parkering for ny Eidsvoll stasjon.



### **Spesielle anleggstekniske utfordringer**

- Omfattende anleggsvirksomhet inntil eksisterende jernbane i drift. Et eksempel på dette er sporområdet på Lillestrøm stasjon, hvor hele området gjennomgår en total ombygging samtidig med at NSBs eksisterende baner trafikkeres i hele utbyggingsperioden.
- Grunnarbeider i leirmasser, stedvis svært bløte, på strekningen mellom Lillestrøm og Jessheim, med de tiltak dette krever for å sikre kravene til banens kvalitet.
- Tunneldrift i leirmasser ved Eidsvoll, som krever teknologi som tidligere er lite anvendt her i landet.



*Løsmassetunnelen mellom Ålborgvn. – Eidsvoll S,  
24.6.1996/Scanfoto*

# Offentlig forskning og utvikling (OFU)

NSB Gardermobanen AS har definert «Utvikling» som en av utbyggingsprosjektets sentrale suksesskriterier. I denne sammenheng fremstår OFU-ordningen (Offentlig Forskning og Utvikling) som en fin mulighet til å utvikle og implementere ny teknologi i samarbeid med den profesjonelle bransje på områder hvor dette vil bidra til å løfte kvaliteten på totalløsningene. Ordningen innebærer at utviklingsprosjekter som tilfredsstillende kriterier finansieres ved en kostnadsdeling mellom leverandør, Statens nærings- og distriktsutviklingsfond (SND) og NSB Gardermobanen AS.

Ved kontrahering av entreprenører/leverandører blir disse invitert til å foreslå OFU-prosjekter allerede i anbuds-/tilbudsfasen. Som et resultat av dette, er det hittil vedtatt 13 prosjekter hvorav de fleste er gjennomført, noen pågår og enkelte er i utredningsfase. Samlet representerer prosjektene en verdi i underkant av 50 mill. kroner:

- Jetpeler i kohesjonsjordarter.
- Rockwool til demping av strukturstøy fra jernbane.
- Miljøventil.
- Fast spor i tunnel.
- Festemateriell i høyhastighets jernbanetunneler.
- Løsmassetunnel (3 ulike prosjekter).
- Trekonstruksjoner for stasjoner på Gardermobanen.
- Miniterminal for styring, regulering og overvåking av kontaktledningsbrytere og hjelpekraftanlegget.
- Nettkontrollsystem for NSBs telenett.
- Front til flyplassetoget.
- Metode for å fjerne gamle sviller.

Selskapet ser fortsatt et potensiale for å gjennomføre ytterligere OFU-prosjekter, og en del konkrete prosjekter er foreslått.





Foto: Trond Isaksen

## Kontraktoppfølging og byggeledelse

Organisasjonsenheten Utbygging forestår alle aktiviteter knyttet til den fysiske utbyggingen av banen. Enheten blir ledet av utbyggingsdirektøren, som rapporterer direkte til administrerende direktør. Utbyggingsaktivitetene er underdelt i delprosjektene Baneutbygging (grunn- og sporarbeider), Elektro og Terminal.

Baneutbyggings ansvarsområde er delt opp i fire hovedparseller for grunnarbeider, samt en for sporarbeider for hele banen. Hver av disse områdene blir ledet av en prosjektleder, som rapporterer direkte til utbyggingsdirektør. Prosjektlederne har under seg en linjeorganisasjon bestående av byggeledere og byggelederassistenter. Byggelederne er selskapets stedlige representanter i forbindelse med gjennomføringen av de 12 ulike grunnarbeidsentreprisene, og disse har sin arbeidsplass på de ulike anleggskontorene langs banen. Det er byggelederne og deres assistenter som forestår den daglige kontraktoppfølgingen mot entreprenørene.

Elektro og Terminal blir ledet av hver sin utbyggingssjef, som begge rapporterer til utbyggingsdirektør. Kontraktoppfølgingen innenfor Terminals ansvarsområder er tilsvarende som for Baneutbygging, med byggeledere som selskapets kontaktledd mot entreprenørene.

Innenfor Elektro har hver av prosjektlederne for de fire ulike kontraktene en organisasjon bestående av delprosjektledere/prosjektingeniører og kontrollingeniører. Samtlige elektrokontrakter er inngått som totalentrepriser, og det er valgt å legge ansvaret for oppfølgingen av disse kontraktene på prosjektledernivå.



# Sporarbeider

Sporarbeidene på Gardermobanen omfatter bygging av i alt 130 km spor og 73 sporveksler på strekningen mellom Etterstad og Eidsvoll. Mesteparten av den 67 km lange strekningen – ca. 63 km – vil bli bygget som dobbeltspor. Dimensjonerende hastighet er 200 km/t.

Kontrakt med det svenske Banverket som sporentreprenør ble inngått 23. april 1996. Arbeidene består av legging av pukk, sviller, skinner og sporveksler. Skinnene leveres av det østeriske selskapet Voest-Alpine Schienen GmbH. Skinneleggingen startet i august 1996, med planlagt ferdigstillelse i oktober 1997. I løpet av 1996 vil det være ferdig lagt dobbeltspor mellom Arteid bru og Gardermoen sør.

Materialleveransene fordeler seg slik på 4 hovedleverandører:

- Pukk: A/S Feiring Bruk (Lørenskog).
- Sviller: Partek Østspenn A.S (Hønefoss).
- Sporveksler: AS Rodeløkken Industrier (Oslo) med Cogifer (Frankrike) som produsent av stålet og Strängbetong (Sverige) som produsent av sporvekselsviller.
- Skinner: Voest Alpine Schienen GmbH (Østerrike).



Kontaktledningsmaster monteres.  
Foto: NSB-GMB

## Elektrotekniske anlegg

De elektrotekniske anleggene er delt i fire fagområder med hver sin totalentreprisekontrakt. Siemens skal levere signalanlegget, ABB Kraft skal levere strømforsyningsanlegget, Alcatel leverer telematikk-anlegget, mens IT-kontrakten gikk til ICL Data AS.

Installasjon og montasje av elektroanleggene vil skje etter at sporet er ferdig lagt. De første installasjonsarbeider vil bli utført på den ene delen av Lillestrøm stasjon annet halvår 1996, mens hoveddelen av de øvrige installasjoner skjer i 1997.

### STRØMFORSYNINGSANLEGGET

Strømforsyningsanlegget skal føre elektrisk kraft fram til togene og til jernbanetekniske installasjoner langs banen. Jessheim og Lillestrøm omformerstasjoner vil bli nye, topp moderne forsyningsstasjoner til kontaktledningsanlegget. Sistnevnte anlegg vil bli bygd med master med ny design og dimensjonert for hastigheter omkring 250 km/t. Hjelpekraftanlegget vil bestå av et standard høy-spennings kabelnett for forsyning med høy tilgjengelighet til jernbanetekniske installasjoner som sporvekselvarme, signalanlegg, telematikk-anlegg, belysning i tunneler og utenfor plattformområder og ikke å forglemme ventilasjon i tunneler.

Strømforsyningsanlegget vil stort sett være velprøvd teknologi fra NSB og tilsvarende virksomhet i andre land. Omformerstasjonene vil ha nyeste generasjon teknologi for statiske omformere til jernbane. Kontaktledningsanlegget vil teknisk sett være det samme som det siste tiåret er bygd ut i stor skala i Tyskland. Hjelpekraftanlegget vil bestå av standard energiverksløsninger med nyeste teknologi for styring, regulering og overvåking. Strømforsyningsanlegget vil bli fjernstyrt fra Oslo S.



## TELEMATIKK

Effektiv og lønnsom drift av Gardermobanen vil kreve et moderne kommunikasjonsnett for:

- operativ drift av togene
- informasjon og service til passasjerene
- rasjonell administrasjon og forretningsdrift.

Telematikkprosjektet skal etablere de nødvendige kommunikasjonssystemer for å imøtekomme disse kravene, og omfatter følgende delanlegg:

### Sentraler

- skal tilby telefontjenester og tilstøtende funksjoner for administrativt personell, fremføring av tog og nødtelefoner i tog.

### Transmisjon

- skal tilby transportnett felles for alle elektrodisiplinene basert på 2,5 Gb/s og SDH teknologi med tilkoplingspunkter (noder) på Oslo S, Lillestrøm, Gardermoen og Eidsvoll. Ut fra disse nodene etableres lokalnett for å dekke behovene langs sporet.

### Radiosystemer

- skal etablere Togrado og tunnelradiodekning langs traseen. Tunnelradioanlegget vil dekke både Togrado, nødradio og GSM dekning i Gardermobanens tunneler.

### Publikumsinformasjon

- skal tilby visuell og akustisk informasjon til Gardermobanens passasjerer – på stasjoner og i toget.

### Nettovervåking

- er et system for tilstandsovervåking av Telematikknettet, og administrasjon av alle abonnentene i nettet.

## SIGNALANLEGG

Signalanleggene til Gardermobanen er de første som sikrer togfremføring i hastigheter over 200 km/t i Norge. Anleggene vil bli bygget i ny moderne teknologi, med bruk av avansert program- og maskinvare som erstatning for den konvensjonelle relebaserte teknologi som dagens signalanlegg i hovedsak er basert på.



Signalanleggene til Gardermobanen er de første i Norge som sikrer togfremføring i hastigheter over 200 km/t.  
Foto: NSB-GMB.

Signalanleggene kan deles inn i tre fagdisipliner:

- Sikringsanlegg for styring og sikring av signaler og sporveksler inne på stasjonsområder og ute på fri linje. Denne funksjonen vil skje fra Lillestrøm.
- Fjernstyring (CTC, Centralized Traffic Control) for fjernstyring av sikringsanlegg er tenkt plassert i den nye fjernstyringssentralen på Oslo S. Anlegget skal kunne fjernstyre hele Gardermobanen inklusive Lillestrøm og Eidsvoll samt eksisterende Hovedbane.
- ATC (Automatic Train Control) for automatisk overvåking av hastighet ved fremføring av tog.

Anleggene skal bygges etter en



Kontaktledningsmastene er på plass mange steder. Her montering av åk på Lillestrøm. Foto NSB-GMB

totalentreprisemodell hvor leverandøren har det totale ansvaret for leveransen av anleggene. Kontrakten tilfalt Siemens A/S Divisjon Installasjon og Samferdsel

## IT

IT-systemene utgjør ett av de fire elektrotekniske anleggene og omfatter

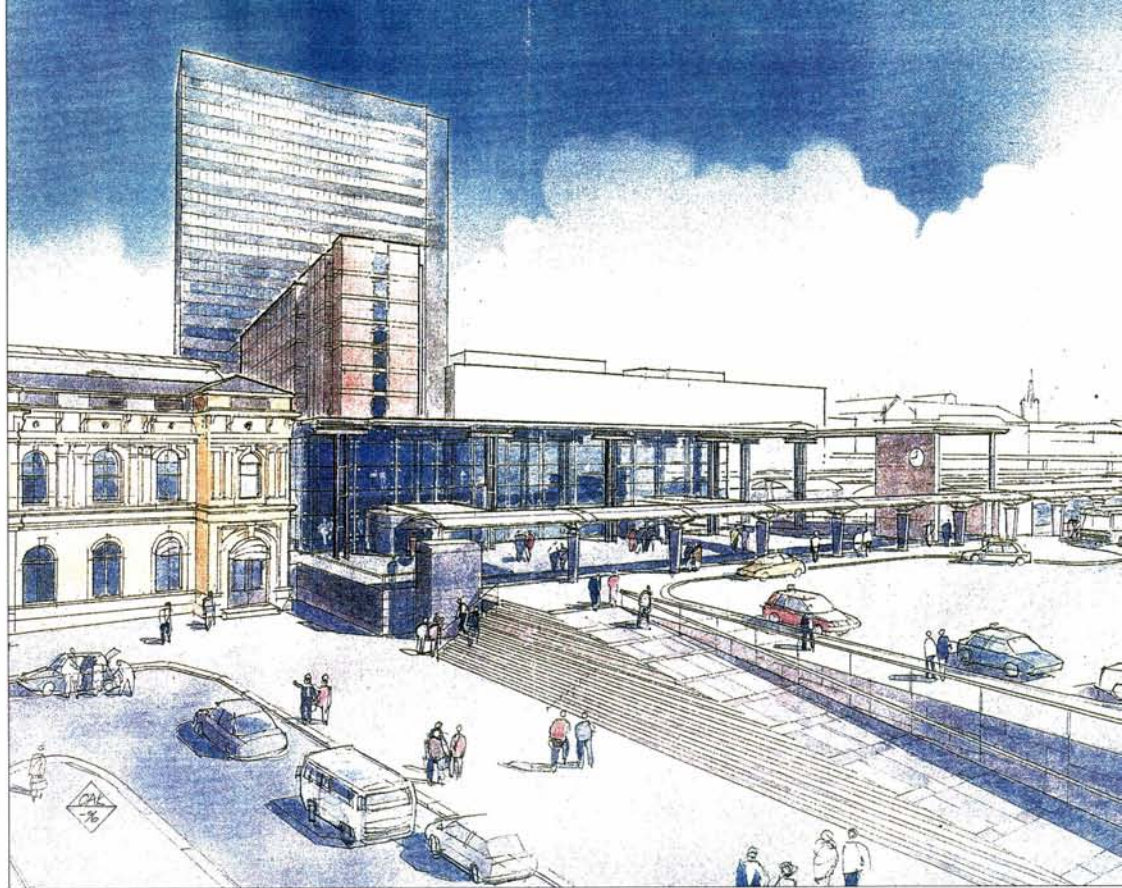
- Planlegging, trafikkovervåking og personalhåndtering
- Tilstandsovervåking og vedlikeholdsstyring
- Billettering
- Beslutningsstøtte, økonomi og kontorstøtte

IT er av avgjørende betydning for at NSB Gardermobanen AS skal nå sine forretningsmessige mål. Billetteringsystemene skal realisere Gardermobanens distribusjonsstrategi og sørge for at inntektene faktisk kommer inn. Planleggings-, vedlikeholds- og overvåkingssystemene skal sikre Gardermobanens krav til pålitelighet og kvalitet. Gjennom økonomi- og beslutningsstøttesystemene skal Gardermobanen ha full oversikt over inntjening og forbedringsmuligheter. Sammen skal IT-systemene sikre optimal informasjonsflyt både innad i organisasjonen og utad mot omverdenen.

NSB Gardermobanen AS inngikk 29. august 1996 kontrakt med ICL Data AS om totalleveransen av IT-systemer for Gardermobanen.

De største utfordringene i den forestående utbyggingsfasen er:

- tett integrasjon IT-systemene seg i mellom, samt mot eksterne aktørers IT systemer,
- utforme IT-systemer for en driftsorganisasjon som ennå ikke er på plass og
- unngå fallgruvene som andre større omtalte IT-prosjekter har falt i.



Flytogterminalen Oslo S (sjøsiden). Tegning: Ole A. Krogness

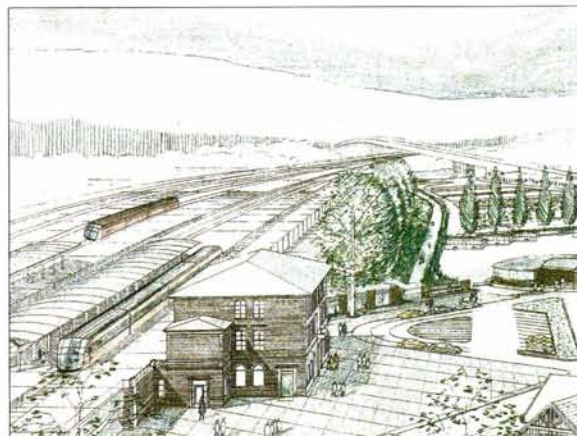
## Terminaler

Flytoget kjøres på strekningen Asker – Gardermoen og betjener følgende stasjoner: Asker, Sandvika, Lysaker, Skøyen, Nationaltheatret, Oslo S, Lillestrøm og Gardermoen.

Ved stasjonene Asker, Sandvika, Lysaker, Skøyen og Nationaltheatret vil NSB gjennomføre tiltak med sikte på flytogreisende. Dette gjelder tilgjengelighet, herunder parkering, informasjon og servicetilbud tilpasset flytogkundene.

### Oslo S

Ved Oslo S bygges egen flytogterminal på sydsiden av stasjonen. Plattformen mellom sporene 13 og 14 blir reservert for denne trafikken. Hovedadkomsten med privatbil og taxi blir på sydsiden av Oslo S. Adkomsten for taxi blir på samme nivå som terminalen og platformen. Det planlegges inntil 650 parkeringsplasser i tilknytning til adkomstsonen. Det vil videre bli gjennomført tiltak for å bedre tilgjengeligheten til og fra andre kollektive reisemidler, buss, trikk og T-bane. Mellom Jernbanetorget T-banestasjon og Oslo S vil det bli direkte forbindelse under gatenivå.



Lillestrøm stasjonsområde. Tegning: Simplit AS

### Lillestrøm

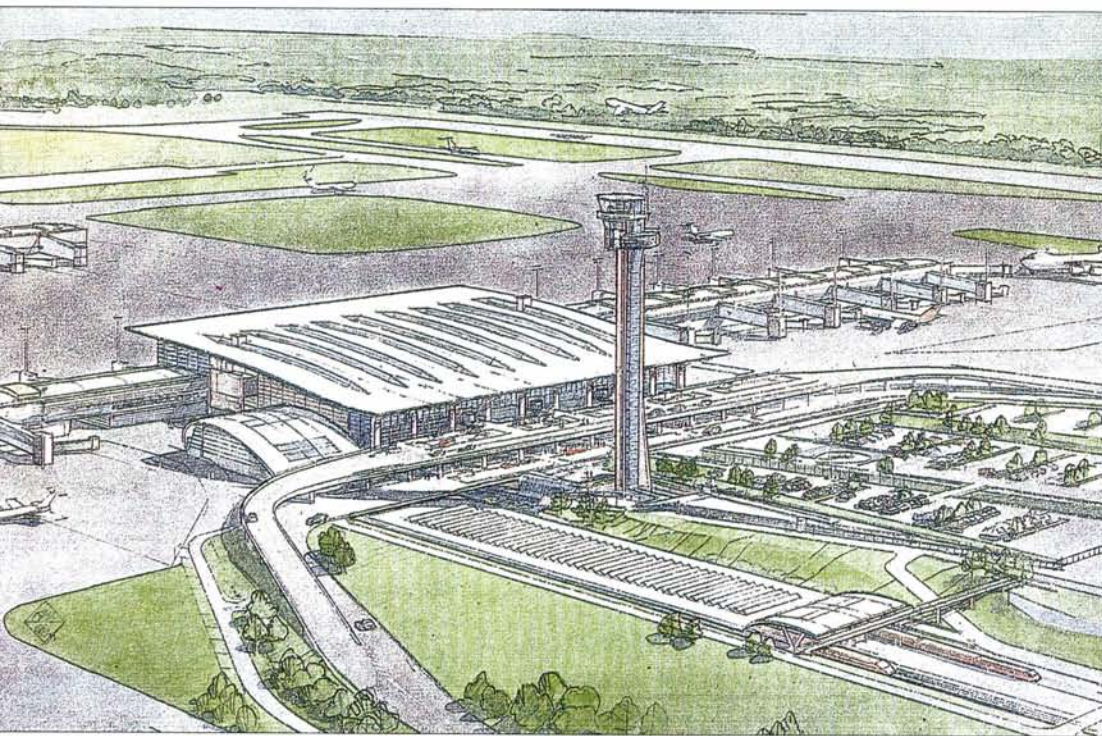
Lillestrøm stasjon bygges helt om i samarbeid med NSB. Det bygges en gjennomgående stasjonshall under sporområdet. På sydsiden blir det en ny inngang med direkte forbindelse til den nye buss- og taxiterminalen. På sydsiden blir det tilgjengelighet fra utviklingsområdet på Lillestrøm Syd. Stasjonshallen rommer primære service-funksjoner for de reisende og diverse forretningstilbud. Fra stasjonshallen fører trapper og heis opp til plattformene.

## **Gardermoen**

Gardermoen stasjon ligger inntil ekspedisjonsbygningen på vestre side. Det er kort vei mellom tog og inn-sjekking til/adkomst fra fly. Vertikaltransporten foregår med heiser og rulletrapper. I stasjonshallen finnes primære servicefunksjoner for de reisende, samt et godt kiosktilbud.

## **Andre stasjoner**

Det bygges også stasjoner som ikke betjener Flytogene, men NSBs lokaltogtilbud. I samarbeid med Statens vegvesen og Samferdselssjefen legges det til rette slik at disse fungerer som regionale kollektivterminaler. Det legges opp med buss og taxiholdeplasser, sykkel- og innfartsparkering. Følgende stasjoner omfattes: Leirsund, Klofta, Eidsvoll Verk og Eidsvoll.



*Gardermoen stasjonsområde. Tegning: Ole A. Krogness*

# Flytoget

Tekniske data:

Maksimal driftshastighet:	210 km/t
Antall sitteplasser:	170 (inkl. 2 rullestolplasser)
Lengde:	82 meter
Maksimal aksellast:	16,5 tonn
Maksimal effekt:	2645 kW
Akselerasjon fra start med last:	0,65 m/s <sup>2</sup>
Nominell spenning, frekvens:	15 kV, 16 2/3 Hz
Konstruksjonsmateriale:	rustfritt stål
Maksimalt utvendig støynivå:	88 dBA (25 meter fra sporet)
Maksimalt innvendig støynivå:	65 – 67 dBA (sitteavdelinger)

I februar 1995 ble det inngått kontrakt med Adtranz Norway – på det tidspunkt het firmaet ABB Strømmen AVS – om levering av 16 Flytog. Leveranse av første tog til NSB Gardermobanen AS 19. september 1997.



Flytoget/Tegning: Terje Meyer

Hvert Flytog er et togsett bestående av 3 vogner. Togsettet har fordelt traksjon. Det vil si at hver vogn har et hjulsett (boggi) utstyrt med motorer. Dette gjør at Flytoget er lite sårbart for feil og kan holde ruten med utfall av 1/3 av motoreffekten.

Det er to inngangspartier i hver vogn. Inngangspartiet er utstyrt med hyllekapasitet for oppbevaring av reisebaggasje. En av inngangene i hvert togsett er tilpasset rullestolbrukere. En reisende i rullestol skal kunne reise med Flytoget uten hjelp av andre. Hørsels- og synshemmede skal få god og tydelig informasjon via skilting, informasjonsmonitorer og høyttalere.

Stolene i Flytoget er montert med orientering mot nærmeste inngangsparti/baggasjeoppbevaring. Stolene har regulerbare rygger. For å sikre best mulig komfort, er vognene trykkfrie og har luftkondisjoneringsanlegg. Det er et førerrom i hver ende av Flytoget. Sikkerhetskrav og ergonomisk utforming er spesielt tilpasset høyhastighetsdrift.



*De nye, innglassede balkongene er på plass. Her Ole Bulls gt. i Lillestrøm.  
Foto: Trond Isaksen.*

## Bomiljøtiltak

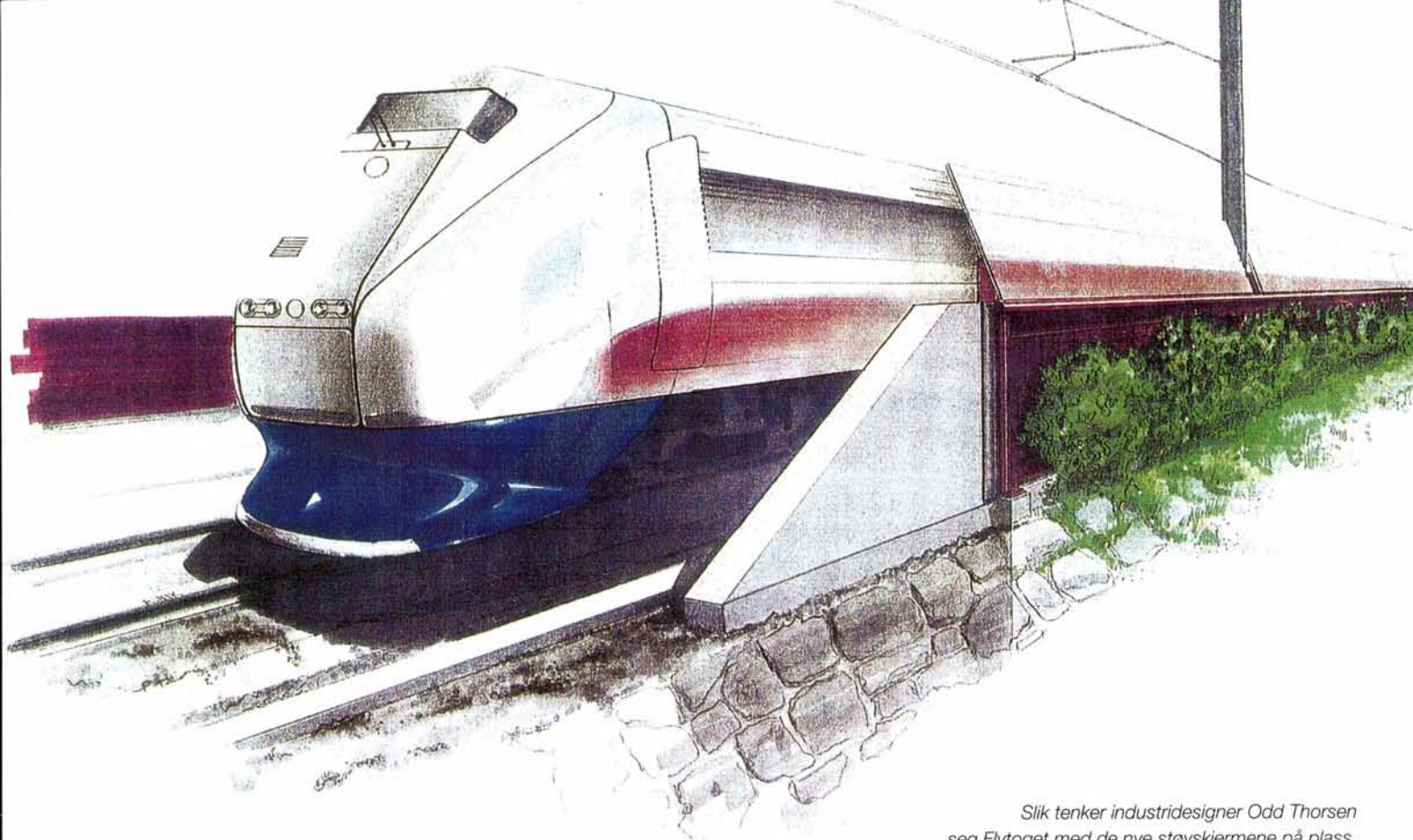
Gjennomføringen av bomiljøtiltakene langs Gardermobanen tar utgangspunkt i gjeldende støvforskrifter og retningslinjene i Miljøverndepartementets rundskriv T-8/79 «Veiledende støygrenser, vegtrafikkstøy». Disse krav er nedfelt i de enkelte reguleringsplaner i hver av de 7 kommunene Gardermobanen går gjennom. Gjennom de tiltak som er planlagt utført eller er under utførelse, tilstreber NSB Gardermobanen AS å tilfredsstille de laveste grenseverdiene i disse retningslinjene som setter grenser både til maksimalt og ekvivalent støynivå såvel innendørs som utendørs. For å oppnå dette må det settes inn et sett av tiltak på og ved banen og på selve bygningsmassen.

Foruten at NSB Gardermobanen AS søker å redusere støyen ved bl.a. meget strenge støykrav til de nye togene, vil det bli utviklet en ny type støyskjerm (Gardermobaneskjermen). Denne vil i standard utførelse bli 3 meter høy med den øverste meteren i glass. Skjermen vil være støyabsorberende mot banen, og vil til en viss grad kunne tilpasses omgivelsene ved forskjellig kledninger og fargevalg. Skjermen monteres på selve formasjonsplanet og vil redusere utendørs støynivå til under det halve, samt innendørsnivået primært for bebyggelsens første etasje, men også ha noe virkning for 2. etasje.

En del steder vil plassering av støyskjermer ved den enkelte bolig gi den beste effekten. I disse tilfeller vil det bli montert lokale skjermer (primært treskjermer) i stedet for eller som et supplement til Gardermobaneskjermen. Der hvor det ligger til rette for det vil skjermen bli erstattet av støyvoller. I en del tilfeller vil bruk av skjermer ikke være tilstrekkelig for å overholde retningslinjene til innendørs støynivå. Dette gjelder særlig i Lillestrøm. I disse tilfellene blir det gjennomført støyisolerende fasadetiltak på den enkelte bolig. Langs banen vil det i alt bli gjennomført tiltak på ca. 1000 boenheter fordelt på leiligheter i blokkbebyggelse og lavhusbebyggelse. Tiltakene gjennomføres primært bare på fasader som får støynivåer som ligger så høyt at grenseverdiene i retningslinjene overskrides, etter at det er tatt hensyn til skjermingstiltakene ved banen. For lavhusbebyggelsen generelt vil tiltakene bestå primært i vindus- og dørutskiftinger, fasadeutbedringer (tak/vegger), montering av dempete ventiler, samt installering av mekanisk ventil med varmegjenvinner («Miljøventilen») i de mest støyutsatte soverommene.

Den støyutsatte blokkbebyggelsen langs banen er hovedsakelig lokalisert til Etterstad og Lillestrøm og omfanget av tiltak vil variere sterkt avhengig av støybelastningen. I Lillestrøm befinner tiltakene seg i en særstilling. Dette skyldes primært at innendørs støynivå her er høyere enn på øvrige deler av banen, på grunn av at bebyggelsen ligger nærmere banen. I alt gjennomføres tiltak på 256 boligenheter, fordelt på 7 blokker i 3 borettslag. Foruten omfattende vindus- og dørutskiftinger, monteres det nye utvidede innglassede balkonger som overholder krav til ekvivalent støynivå på 55 dBA. For at den enkelte skal ha en mulighet til å sove





*Slik tenker industridesigner Odd Thorsen seg Flytoget med de nye støyskjermene på plass.*

med vinduene igjen og samtidig få et tilfredsstillende innemiljø, vil det bli installert omfattende ventilasjonsanlegg i alle blokkene. Alle leilighetene får balansert dagligventilasjon med varmegjenvinning og nattsinking. De mest støytsatte leilighetene får i tillegg tilført uoppvarmet filtrert uteluft til soverom og balkonger slik at man kan få bedre luftkvalitet innendørs enn om man har åpne vinduer.

Det er videre satt av ca. 20 mill. kroner til en opprusting av utearealene for den banenære bebyggelsen gjennom Lillestrøm. Foruten at utearealene for de 3 borettslagene og ca. 40 eneboligene blir rustet opp, vil NSB Gardermobanen AS også istandsette 2 kommunale lekeplasser i nærområdet. Det er spesielt lagt vekt på å legge de mest attraktive utendørs oppholdsarealene i de støysvake områdene. Tiltakene består blant annet i naturstensmurer, omfattende beplantninger, lokale lekeplasser, belysning, sykkelparkering, grillplasser, sittegrupper, samt omdisponering av parkeringsarealer og garasjer.

## Økonomi og kontrakter

Utbyggingen av banen skal finansieres ved lån fra staten. Det er lagt som forutsetning av Stortinget at låne- ne skal forrentes og tilbakebetales gjennom billettinntektene fra kundene i flytogene og øvrige tog som be- nyttjer Gardermobanen. Billettprisene fastsettes av driftselskapet ut fra kostnader og markedsforhold etter ordinære forretningsmessige prinsipper.

Gjeldende budsjettammer for utbyggingen og forberedelse av drift , inkl. toganskaffelse er 7035 mill. 1997- kroner, fordelt med 5645 mill. kroner på utbygging og 1390 mill. kroner på forberedelse av driften, inkl. tog- anskaffelse.

### Kontraktstrategi

Utbygging av Gardermobanen har i hovedsak benyttet seg av kjent teknologi og velprøvde gjennomførings- metoder. Banens størrelse og mangfold stiller store krav både til byggherren og entreprenører, leverandører



og konsulenter. Utbyggingen gir også gode utviklingsmuligheter for aktørene i alle ledd og åpner gode muligheter for OFU-kontrakter.

Entrepriseoppdelingen ble planlagt bl.a. med bakgrunn i vurderinger m.h.t. kapasitet i bransjen utført av de respektive bransjeorganisasjonene.

### **Anbuds-/tilbudsprosedyrer**

Ved kontrahering har NSB Gardermobanen AS som hovedregel først utført en åpen prekvalifisering. Dvs. at de som har ønsket å delta i anbuds-/tilbudskonkurransen først har fått anledning til å presentere sin bedrift, og NSB Gardermobanen AS har sikret seg at kun leverandører som er kvalifisert til å utføre arbeidet har blitt invitert til delta i anbuds-/tilbudskonkurranser. Reell anbuds-/tilbudskonkurranse mellom minst tre entreprenører/leverandører har vært vektlagt.

Ved prekvalifiseringen har bl.a. følgende kriterier blitt lagt vekt på:

- Kompetanse
- Kapasitet tilgjengelig for prosjektet
- Prosjektgjennomføring og organisasjon
- Prosjektstyring
- Dokumentstyring
- Kvalitetssystem
- Miljø
- EDB
- Firmapresentasjon
- Eierforhold
- Økonomi

### **Regelverk**

Regelverk for Statens anskaffelsesvirksomhet, EØS-regelverket (Vett direktivet) og GATT-reglene, er lagt til grunn ved kjøp av varer og tjenester og ved kontrahering av entrepriser.

### **Entrepriseform**

Tradisjonelle entrepriseformer som er velkjente i bransjen, er lagt til grunn. I hovedsak har kontraktene for grunn- og sporarbeider og terminaler blitt inngått som hovedentrepriser. Dette innebærer at byggherren inngår kontrakt med et begrenset antall firmaer om utførelsen. Hovedentreprenøren for de bygnings- og anleggsmessige arbeidene må da eventuelt inngå avtale med underentreprenører for forskjellige fag.

Valget av hovedentreprise for denne type arbeider er gjort ut fra en totalvurdering av hvilken risikofordeling som er mest fornuftig for NSB Gardermobanen AS. Ved å gjennomføre prosjekteringsarbeidene i forkant av byggearbeidene, har byggherren hatt mulighet til å oppnå en korrekt pris og effektiv fremdrift av byggearbeidene.

Elektroarbeidene er inngått som 3 totalentrepriser. Dette innebærer at all prosjektering og bygging er samlet hos entreprenøren. Valget av totalentreprise for disse arbeidene er begrunnet med arbeidets spesielle art. Det er et begrenset antall leverandører som kan levere slikt utstyr, og de har som oftest sine egne systemer som ivaretar premissene. Prosjektering bør derfor foretas ut fra den valgte leverandørs systemer og ikke ut fra et mer generelt grunnlag.

For hver enkelt byggekontrakt er strategien blitt vurdert og godkjent av styret i NSB Gardermobanen AS.

## Kontraktbestemmelser

Kontraktene som er inngått, har basert seg på kjente og aksepterte standarder med enkelte avvik. Det har vært etablert en løpende og god dialog med LBA (Landsforeningen for bygg og anlegg), RIF (Rådgivende Ingeniørers Forening) og TBL (Teknologibedriftenes Landsforening).

Standardene som ble lagt til grunn er i hovedsak:

- NS 3403 for prosjektering
- NS 3430 for hovedentrepriser
- NS 3431/NF 92 (modifisert) for totalentrepriser
- AKS -89 alminnelige kontraktsvilkår ved varekjøp.

I inngåtte kontrakter vil, i tillegg til de kontraktsbestemmelser som standardene beskriver, enkelte avvik/tillegg bli beskrevet herunder:

- antikontraktørklausul
- krav til internkontroll, sikkerhet og miljø
- krav til kvalitetssikring i.h.t. NS-ISO-9000-serien.
- rapportering til Sentralskattekontoret for utenlandssaker
- krav til skatteattest.

Informasjon og kunngjøring:

Kunngjøring/annonsering av prekvalifisering har funnet sted fortløpende i Norsk Lysningsblad og i dagspressen og i henhold til EØS-regelverket.

NSB Gardermobanen AS gir også ut et månedlig informasjonsblad, «Nytt fra Gardermobanen», som er fritt tilgjengelig for alle interesserte. I bladet har bl.a. oppstart av de forskjellige faser i kontraheringsprosessen blitt kunngjort. Bransjeorganisasjonene har på denne måten hatt et godt grunnlag for å gi medlemmene nærmere informasjon om prosjektet.

## KIG

Kommunikasjons- og informasjonsutveksling Gardermoen – KIG – er opprettet av NHO og SND i samarbeid med NSB Gardermobanen AS og de andre tiltakshaverne. KIG fungerer som en informasjons- og opplysningskilde for norsk næringsliv, blant annet i forhold til hvilke kontrakter som inngås og i hvilke stadium de forskjellige arbeidene er i. Prosjektet vil være med på å utløse utviklingskontrakter, som f.eks OFU-kontrakter.

# Adresse

Henvendelser for ytterligere informasjon om Gardermobanen kan rettes til:

**NSB Gardermobanen AS**

0048 Oslo

Telefon 23 15 12 45

Telefax 23 15 12 42

Besøksadresse: Karl Johans gt. 7

NSB  
Gardermobanen AS  
Karl Johans gt. 7  
0048 Oslo

23. 12. 1996

N

Jernbanelverket  
Biblioteket

JBV



09TU01450

200000026756

Tekst: NSB Gardermobanen AS

Repro/trykk: Optimal

Design: Gazette. [www.gazette.no](http://www.gazette.no)

September 1996