

# IDFAT

## IDEELL FORENING FOR ALLMENNYTTIGE TRANSPORTSYSTEMER

ORGANISASJONSNR.: 999 290 566 - DAGLIG LEDER: EYSTEIN F. HUSEBYE

ADR.: GRIMELUNDSHAUGEN 12B, 0374 OSLO

TELEFON: 90638591 - E-POST: EY-F-HUS@ONLINE.NO - BANKGIRO 1254.05.84115



TRANSPORTSYSTEMER  
FOR  
OPPLEVELSER OG MOSJON

OSLO 1987 - 2013

# INNHALDSFORTEGNELSE:

## FØRSTE DEL:

Utdrag fra manuskriptet for «Fire Alternative Transportmetoder» - 1987 side 3

## ANNEN DEL:

Relanseringen i 2012-2013 av forslagene – med noen endringer og fordypninger	« 11
Kart som viser forslag til traséer for transportsystemene	« 18
Tråkkallé – noen fordypninger	« 19
Byggebeskrivelse for Tråkkallé	« 27
Brukerfinansiering av 46,7 km Tråkkallé med Ruters Reisekort	« 43
Markaporten – noen endringer og fordypninger	« 46
Brukerfinansiering av Markaporten (7,6 km) med Ruters Reisekort	« 58
Roturban – noen endringer og fordypninger	« 61
Byggebeskrivelse for Roturban	« 67
Brukerfinansiering av Roturban (6,3 km) med Ruters Reisekort	« 73
Fossekanalen – vandringsled og kanalbåter	« 77
Virkemåte for Fossekanalen	« 79
Brukerfinansiering av Fossekanalen (2,7 km) med Ruters reisekort	« 91
Tunnelarbeidene i prosjektet	« 94
Forslagene krever store investeringer	« 96
Kostnadsoversikt for fire nye transportsystemer i Oslo	« 97
Takk til Bymiljøetaten	« 99

**FØRSTE DEL - ÅR 1987:**

**UTDRAG FRA MANUSKRIFTET FOR  
«FIRE ALTERNATIVE TRANSPORTMETODER»**



# INTRODUKSJON

Forfatters arbeid med alternative transportmetoder for våre bysamfunn dreier seg om lokal persontransport. Viktigst er kanskje reiser til og fra arbeidssted, men også kortere reiser i fritiden har et meget stort omfang året gjennom.

Målgruppen for presentasjonen er bybeboerne selv, altså deg og meg, og ikke først og fremst byplanleggere, transportselskaper eller samferdselsmyndigheter. Forfatter ønsker selvfølgelig at også disse institusjoner kan få interesse for forslagene men tror at det først må foreligge et reelt ønske om nytenkning fra menneskene som bor i byen.

Siktemålet for forfatter har vært å undersøke om det finnes alternativer til dagens transportmetoder som er effektive uten å skade det urbane miljø og som øker opplevelsesinnholdet ved selve reisen i forhold til bil, buss og bane. I beskrivelsen av de foreslåtte transportmetoder brukes derfor enkelte henvisninger til naturen for å lette den følelsesmessige innlevelse hos leseren.

De foreslåtte transportsystemer bygger på kjendt teknologi og på komponenter som finner på markedet, spesielt innen fritidsindustrien. Organisasjon og finansiering kan følge det mønster som er etablert for de tradisjonelle kollektive transport-systemer.

# FRA LANSERINGEN I AFTEN 3. DESEMBER AFTENPOSTEN - 1987

*Aftenposten*  
**aften·2**

Torsdag 3. desember 1987

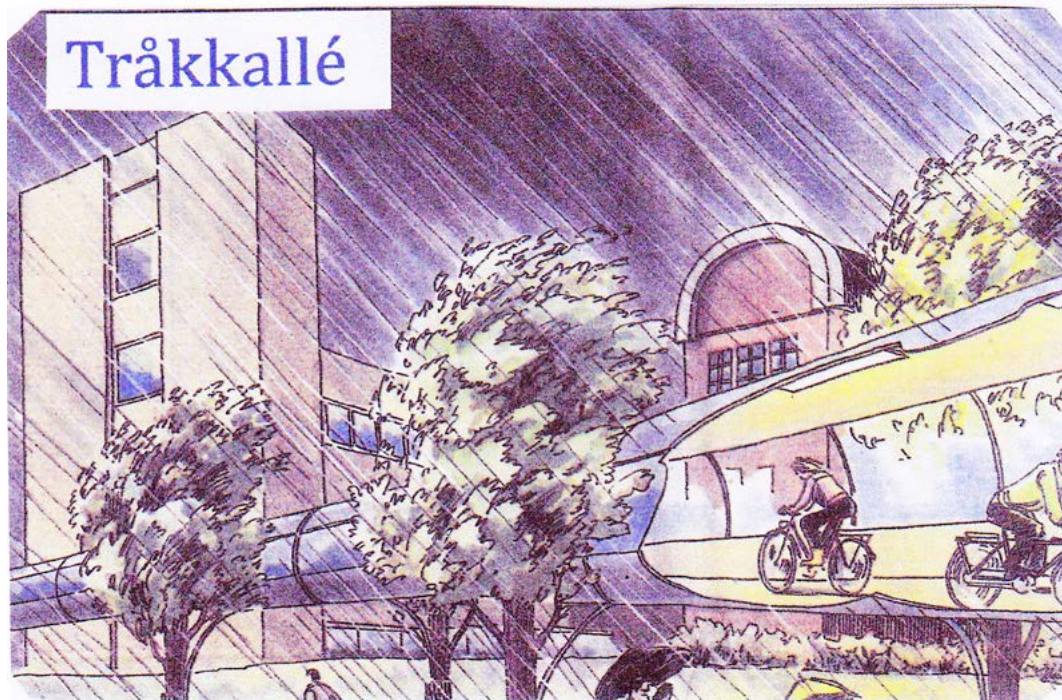
**Syklister i en innebygget «sykkelsti» fra Oslo øst til vest — det er bare ett av mange fantasifulle forslag fra advokaten og Oslo-patrioten Eystein Husebye.**



Tråkk deg fra øst til vest i «Tråkkalléen», ta skiene fatt i «Markaporten», spaser en tur byen rundt i «Roturbanen» eller kjør båt i «Fossekallen».

**ÅRET 1987 LA VERDENSKOMMISJONEN FOR MILJØ OG UT-  
VIKLING - LEDET AV GRO HARLEM BRUNDTLAND - FREM SIN  
RAPPORT VÅR FELLES FRAMTID.**





**TRAKKALLÉ ER EN SYKKELBANE HEVET OVER TRAFIKKEN OG MED AV OG PÅKJØRINGER MED PASSENDE MELLOMROM. SYKKELBANEN BEVEGER SEG GJENNOM EN ALLÉ AV LINDETRÆR. TRESTAMMENE UTGJØR I SEG SELV EN DEL AV BÆREKONSTRUKSJONEN OG TRE-KRONENES OMKRANSNING AV SYKKELBANEN GIR SYKLISTEN EN FØLELSE AV NOE LETT OG LUFTIG OG OM FUGLENES FLUKT.**



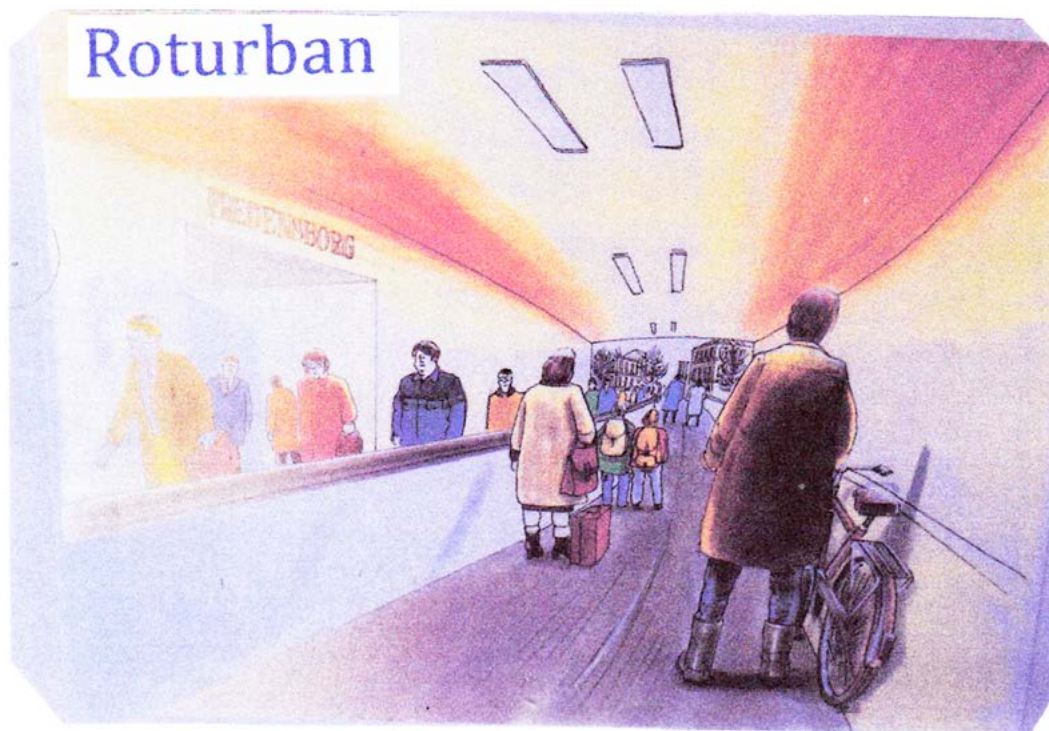
**MARKAPORTEN ER SKILØYPER I JEVNT FALLENDE TUNNELLER FRA SKITERRENGET INN I BOLIGOMRÅDENE OG BYKJERNEN, F. EKS. FRA SOGNSVANN OG FRA ALPINANLEGGENE I TRYVANNASSEN TIL SKØYEN OG AKER BRYGGE. FRA BYEN TIL TERRENGET LIGGER TUNNELLENE MED MOTSATT FALL MED 4 HEISSTASJONER. BRUK AV SKI ER EN EFFEKTIV TRANSPORTMETODE SOM GIR FART OG GLEDE.**





**FOSSEKALLEN ER EN VANNVEI SOM FØLGER ET EGNET VASS-  
DRAG, F.EKS. AKERSELVEN FRA FRYSJA TIL VATERLAND.  
PÅ STREKNINGEN MELLOM FRYSJA OG VATERLAND ER 10  
ADSKILTE VANNLØP LAGT I TERRENGET OG VEKSELVIS INNE I  
BYGNINGER. BÅTENE DRIVES LYDLØST AV VANNSTRØMMENE  
OG GIR PASSASJEREN EN BEHAGELIG FØLELSE AV FRED OG  
SILDRENDE LIV.**





**ROTURBAN ER ET KABELTRUKKET FORTAU I SIRKEL RUNDT INDRE BY. LAGT DELVIS I TUNNELLER OG DELVIS OVER BAKKEN. FORTAUET GÅR I BEGGE RETNINGER OG SYSTEMET ER TILGJENGELIG FOR DIREKTE OMSTIGNING FRA TRÅKKALLE, FOSSEKALLEN OG MARKAPORTEN. TRAFIKKSIKERT OG RELATIVT RASKT KOLLEKTIVSYSTEM UTEN VENTETID. LUNT OG GODT FOTGJENGER-MILJØ OGSÅ OM VINTEREN.**

**JEG BLE I 1988 KONTAKTET AV OSLO  
ARBEIDERPARTI SOM VILLE HA LOV TIL Å  
GJENGI IDÉENE SOM DEL AV SIN**

**«VISJON OM OSLO I ÅR 2010»**

**DE FIKK SELVFØLGELIG LOV TIL DET.**

## **ANNEN DEL:**

# **RELANSERINGEN I 2012-2013 AV FORSLAGENE FRA 1987 – MED NOEN ENDRINGER OG FORDYPNINGER**

# **BYMILJØETATENS TILSKUDDSBREV**







Oslo kommune  
**Bymiljøetaten**

Eystein F. Husebye  
Grimelundshaugen 12  
0374 Oslo

**Dato:** 23.11.2012

**Deres ref.:**

**Vår ref.:** 12/23743-1

**Saksbeh.:** Solveig W Renestøl  
**Org. enhet:** Utredning

**Arkivkode:**

## TILSKUDD TIL PROSJEKT

Viser til hyggelig og interessant møte 22.10.2012. Det var interessant og spennende å høre om dine tanker om nye konsepter for miljøvennlige transportformer. Vi opplevde forslagene som spenstige og visjonære. Det som gjorde konseptene spesielt interessante var at de i tillegg til å være miljøvennlige, også er interessante i et opplevelses- og et folkehelseperspektiv.

Bymiljøetaten (BYM) er av den oppfatning at ideene er så spennende at de er verdt og utforskes videre. Disse ideene og visjonene kan være viktige innspill inn i politiske og administrative diskusjoner om fremtidig byutvikling i Oslo. BYM ønsker å bidra til at konseptene detaljeres ut ytterligere, og er villig til å gi et tilskudd til det. Vurderinger av teknisk og økonomisk gjennomførbarhet av konseptene på et mer detaljert nivå enn det som er gjort hittil ser vi på som en viktig del av videreutviklingen av konseptene. En drøfting av hva som er de største utfordringene for å realisere denne type konsepter vil også være interessant.

BYM vil imidlertid understreke at dette er et uforpliktende tilskudd på kr. 275 000 til et arbeid som vi mener kan være et viktig bidrag inn i administrative og politiske diskusjoner om fremtidig byutvikling. BYM ønsker ikke å bli involvert inn i arbeidet. Vi ber imidlertid om at en sluttrapport og/eller presentasjon forevises oss som dokumentasjon på at arbeidet er gjennomført etter hensikten.

Med vennlig hilsen

Hans Edvardsen  
etatsdirektør  
**Godkjent elektronisk**

Knut O. Gabestad  
divisjonsdirektør

# VITA FOR EYSTEIN F. HUSEBYE



## **EYSTEIN F. HUSEBYE**

### **Utdannelse – arbeid – tillitsverv**

A) Artium Ris skole 1955. Russeformann. Befalskolen BSLVA (Stavern) 1955/56. Juridicum våren 1962 med opphavsrett som spesialfag. Leder av Juridisk Studentutvalg og redaktør av tidsskriftet «Stud. Jur.»

Sekretær i Justisdepartementet, 3. sivilkontor 1962. Dommerfullmektig i Nordhordland (Bergen) 1962 – 1963. Tilbake som sekretær i Justisdepartementet, 3. sivilkontor senere i 1963.

B) Advokatvirksomhet og styreverv i næringslivet (Oslo) fra 1964 - 1993. Ledet et prosjektsamarbeid mellom Oslo kommune – gårdeiere ved byggingen av Oslos første offentlige isfrie gågate – Lille Grensen (1970). Tilsvarende for nordre fortau Karl Johan (1972).

Utviklingskontrakter med Akergruppen 1978 – 1981 for utvikling av miljøteknologi. Eget patent 1982. Fremla i 1987 studien: Fire Alternative Transportmetoder for Arbeidsreiser og Fritidsreiser i våre Byer. Oppdrag for Statens veiledningskontor for oppfinnere og Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF)

C) Lagdommer 1993 – 2009 (Tromsø – Hamar – Oslo). Meklingsmann hos Riksmeklingsmannen 1995 – 2003.

D) Leder i Østlandske Naturvernforening 1991 – 1993. Leder i Naturvernforbundet Oslo Vest 2007 - 2012. Holmenkollutbyggingen – Tryvann Vinterpark- Alternativer til forlengelse av T-bane til Tryvann stadion.

3. Miljøprosjekt Vinderen. Årets navn 2011 i Akersposten.



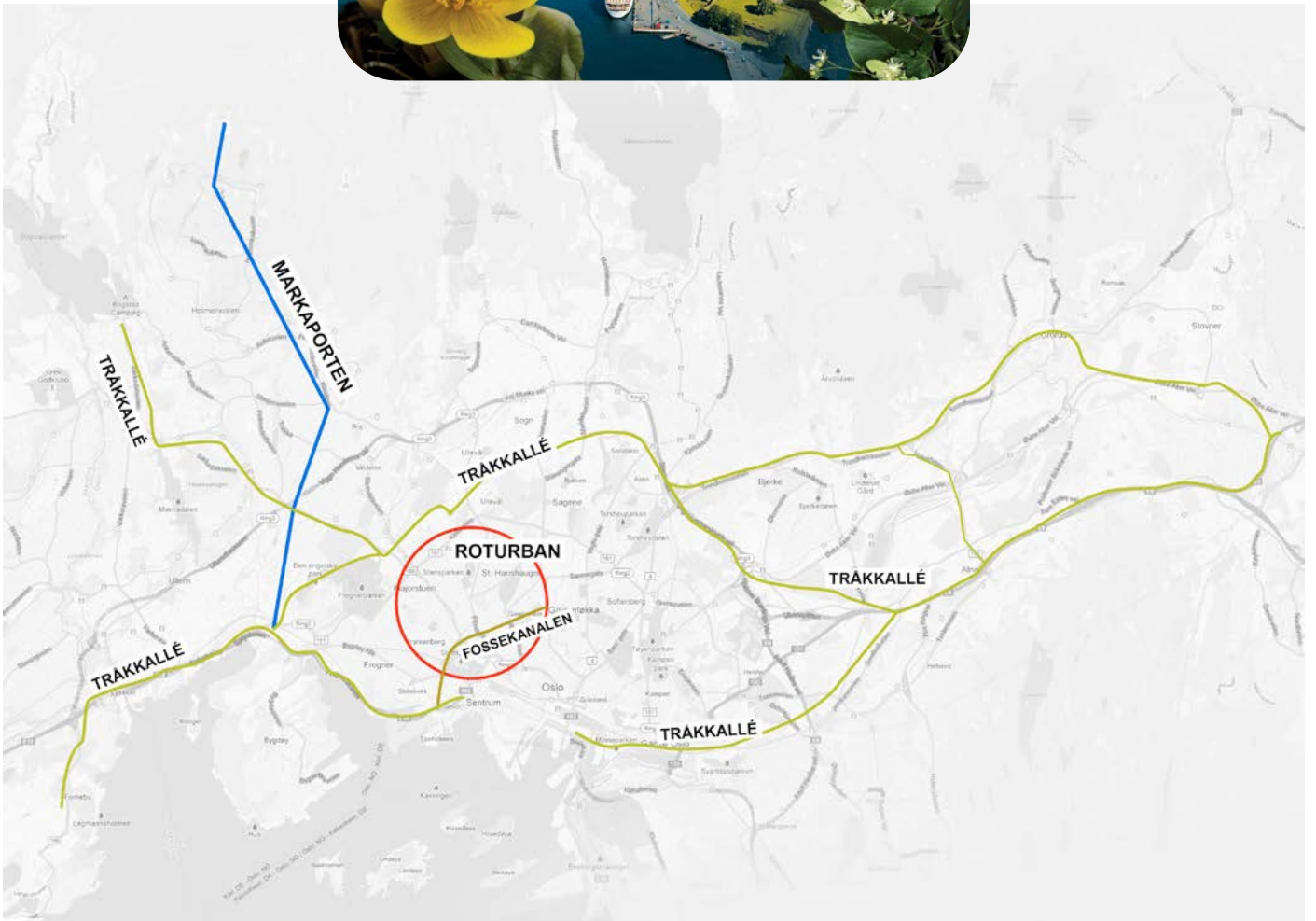
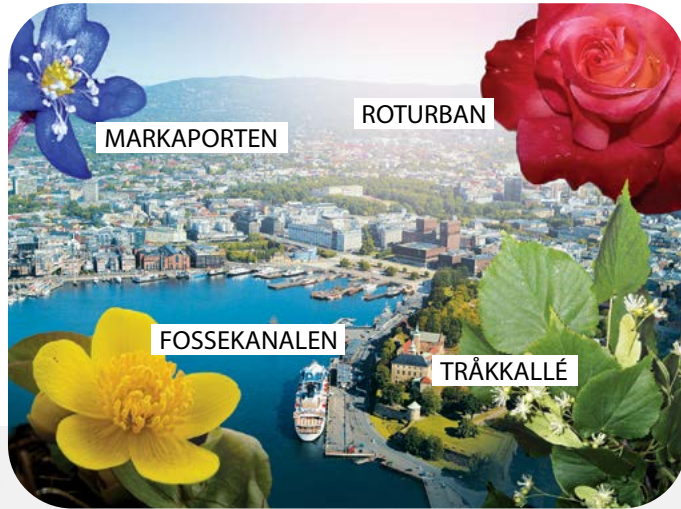
**TRANSPORTSYSTEMER FOR OSLO?  
NEPPE INTERESSANT FOR OSS!**

**ENIG!  
MEN DET VAR DET MED KLIMA DA.**



**DAGENS SYSTEMER FOR PERSONTRANSPORT I BYENE DEKKER IKKE NATURLIGE BEHOV FOR MOSJON OG OPPLEVELSER. DET MÅ VÆRE ET ØNSKEMÅL Å UTVIKLE NYE SYSTEMER SOM HAR DISSE VERDIFULLE ELEMENTENE OG SOM SAMTIDIG ER EFFEKTIVE OG MILJØVENNLIGE.**

**I DENNE PRESENTASJONEN VISES FIRE TRANSPORTSYSTEMER SOM OPPFYLLER KRAVENE.**



# TRÅKKALLÉ

## NOEN FORDYPNINGER

# TRÅKKALLÉ – DEN SELVFINANSIERTE HØYBANEN FOR SYKKELTRANSPORT.

Tråkkallé er en temperatur-regulert høybane for sykkel. Den går på piler og brospenn over annen trafikk, og føres gjennom landskapet i en allé av parktrær.

Trekronenes omkransing av sykkelbanen gir syklisten en følelse av noe lett og luftig og om fuglenes flukt.

Syklistene kan bruke sine vanlige sykler i Tråkkallé. For den lengre transportetappen hjemmefra og frem til sykkelstasjonene, kan el-sykkel være et bedre alternativ.

Sykkelstasjonene har sykkelparkeringsanlegg, gjerne lagt inne i butikksentre eller nær studie/arbeidsplasser.

Her kan man velge overgang til bysykler eller gange. Man kan selvfølgelig også sykle med egen sykkel ut av stasjonen og inn på byens sykkelveinett, eller ta buss eller bane videre.

Tråkkallé kvalifiserer til status som for riksvei, med en forventet årsdøgntrafikk (ÅDT) som for riksveier.

Tråkkallé vil bli en godt synlig høybane inn mot sentrum av oslo. Den går lydløst gjennom landskapet. Noen vil like den – andre ikke.

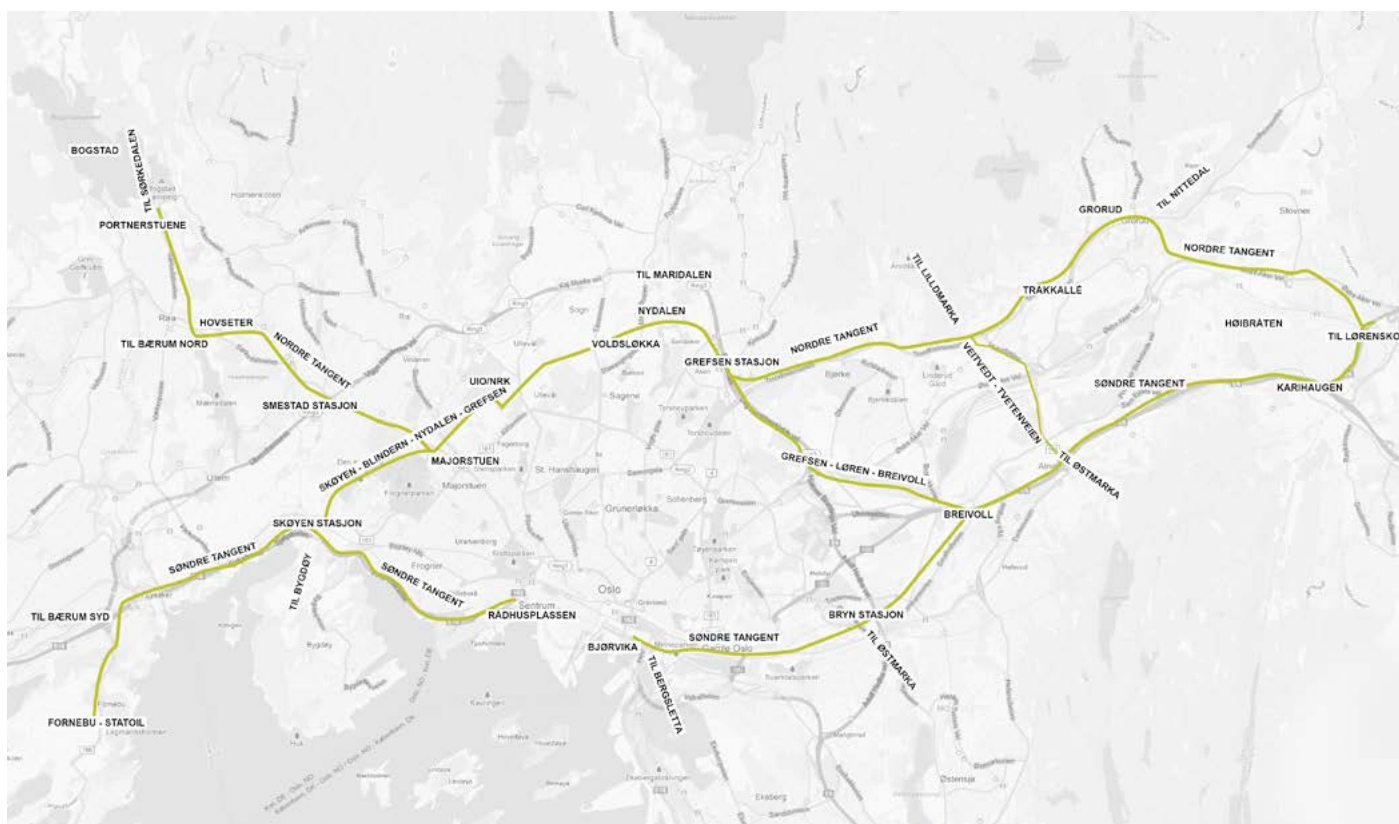
Banen bygges ut med parktrær. Likevel må en regne med konflikter når den føres gjennom eksisterende parker.

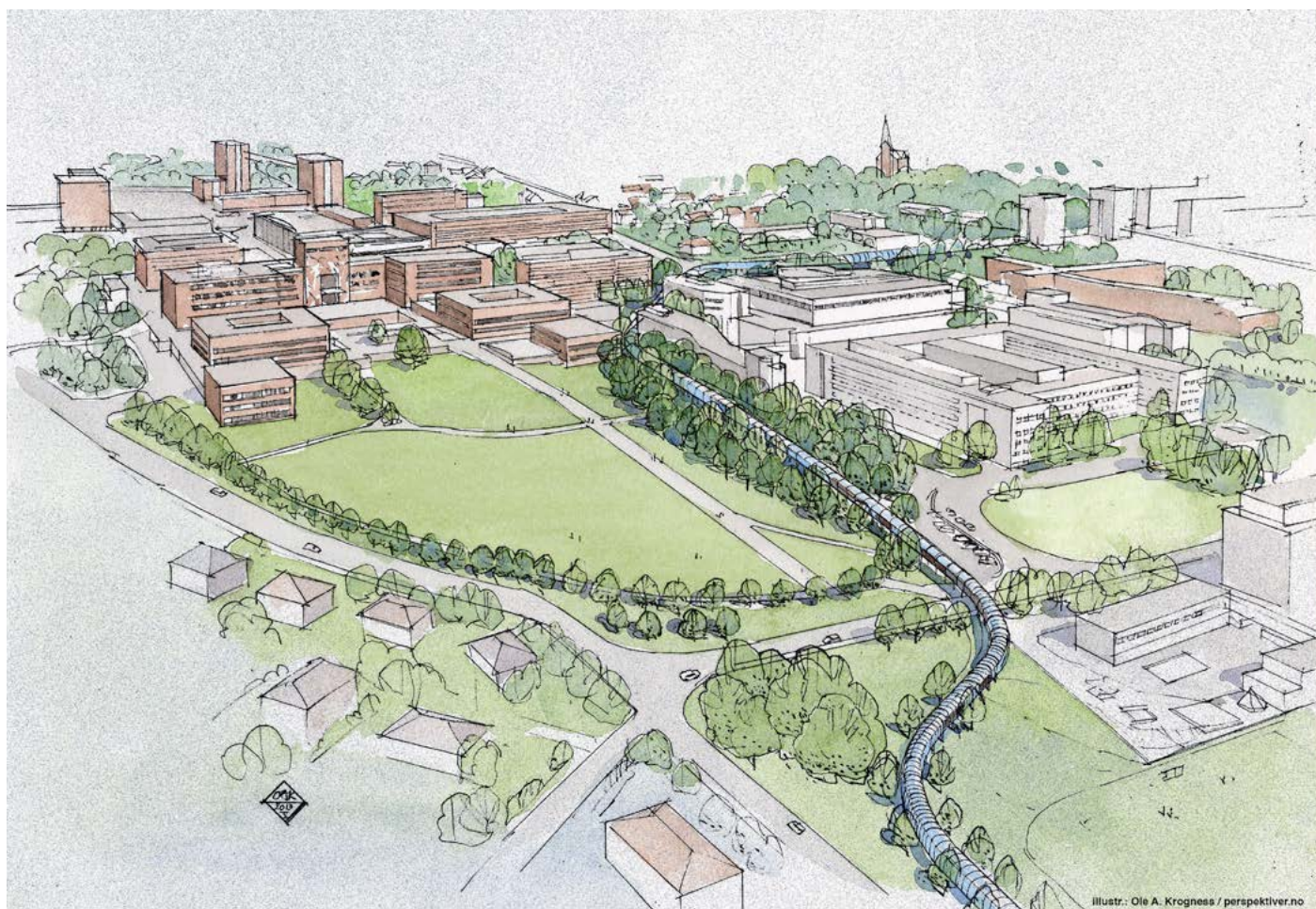
Når banen legges i - eller langs - eksisterende veianlegg må midtdeler, kollisjonsvern og belysning tilpasses høybanen.



# TRÅKKALLÉ

## TRASÉVALG





**TRÅKKALLÉ ER EN TEMPERATUR-REGULERT  
HØYBANE FOR SYKKEL.  
DEN GÅR PÅ PILLARER OG BROSPENN OVER  
ANNEN TRAFIKK, OG FØRES IGJENNOM  
LANDSKAPET I EN ALLÉ AV PARKTRÆR.**





illustr.: Ole A. Krogness / perspektiver.

**TREKRONENES OMKRANSNING AV SYKKEL-  
BANEN GIR SYKLISTENE EN FØLELSE AV NOE  
LETT OG LUFTIG OG OM FUGLENES FLUKT.**

# TRÅKKALLÉ - TRASÉVALG - DISTANSER

## **SYKKELSTASJONER PÅ NORDRE TANGENT:**

BOGSTAD – HOVSETER – SMESTAD – MAJORSTUEN – UiO/NRK – ULLEVÅL SYKEHUS  
– TÅSENVEIEN – NYDALEN – GREFSEN ST. – ÅRVOLL – VEITVEDT – KALBAKKEN –  
GRORUD – LØRENSKOG ST.

DISTANSE NORDRE TANGENT: **20 893 METER.**

## **SYKKELSTASJONER PÅ SØNDRE TANGENT:**

FORNEBU/STATOIL – LYSAKER – SKØYEN ST-FILIPSTAD – RÅDHUSPLASSEN –  
ÅPENT – BJØRVIKA – LODALSPARKEN – BRYN ST. - BREIVOLL – FURUSET – LØREN-  
SKOG ST.

DISTANSER SØNDRE TANGENT: **21 474 METER.**

## **SYKKELSTASJONER PÅ VESTRE DIAGONAL:**

SKØYEN ST. – VIGELAND VEST – MAJORSTUEN

DISTANSE VESTRE DIAGONAL: **2 195 METER.**

## **SYKKELSTASJONER PÅ ØSTRE DIAGONAL:**

GREFSEN – LØREN – BREIVOILL

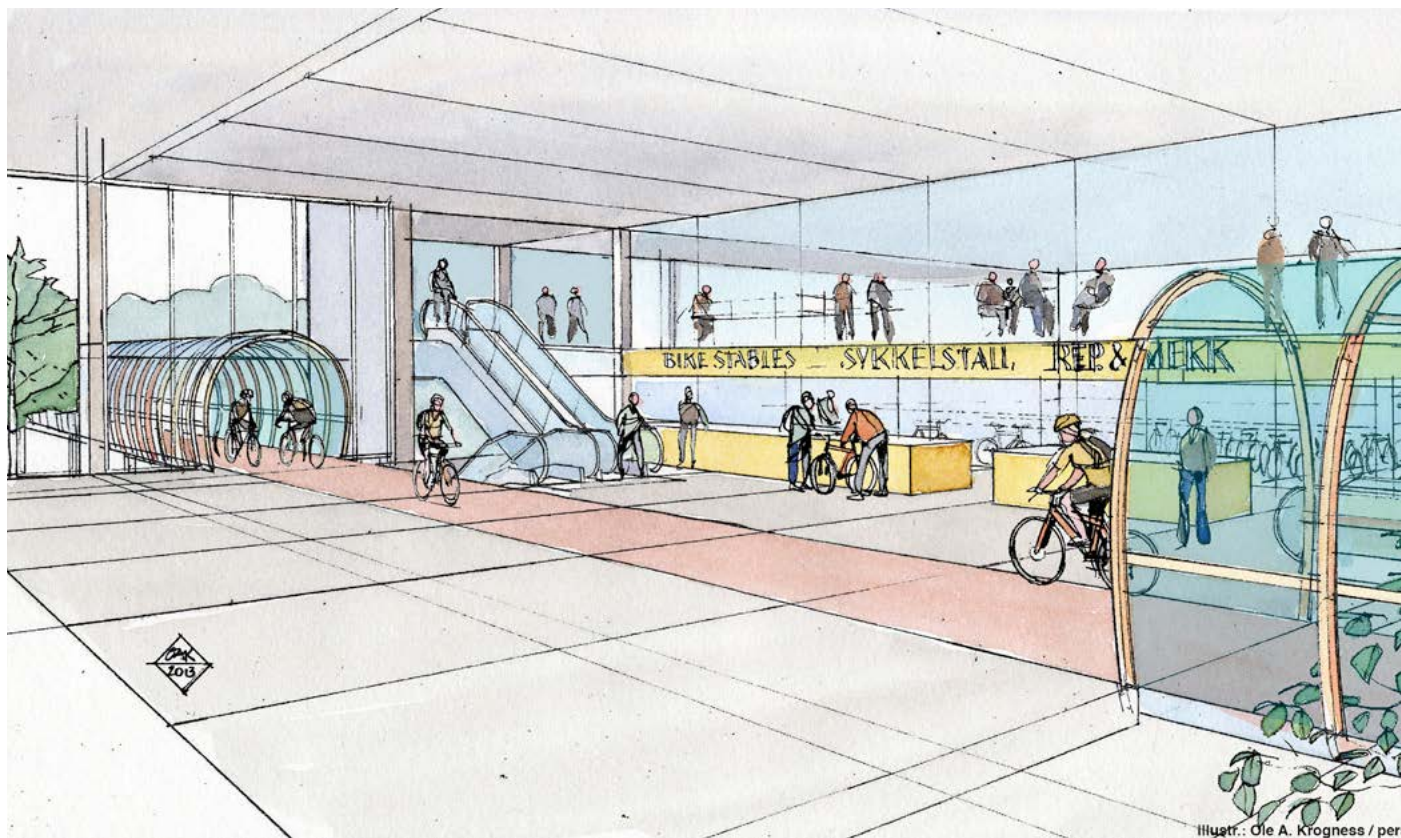
DISTANSE ØSTRE DIAGONAL: **2 185 METER.**

**TOTALE DISTANSER: 46 747 METER.**



# TRÅKKALLÉ - TRASÉVALG - DISTANSER

BOGSTAD	BUSS LINJE 32,41,45 OG 47
HOVSETER	T-BANE LINJE 5, BUSSLINJE 46 OG 47
SMESTAD	MARKAPORTEN, SYKKELRUTE RING 3, T-BANE LINJE 2 OG 5, BUS- SLINJE 23,24,28 og 45
MAJORSTUEN	BYSYKLER, T-BANE LINJE 1-6, TRIKKELINJE 11,12 OG 19, BUSSLINJE 20,22,25,45 OG 46
UiO/NRK	BYSYKLER, BUSSLINJE 345
ULLEVÅL SYKEHUS	BYSYKLER, ROTURBAN, BUSSLINJE 20 OG 28
TÅSENVEIEN	BYSYKLER, BUSSLINJE 34
NYDALEN	BYSYKLER, T-BANE LINJE 3 OG 4, BUSSLINJE 37,51,55,56,58
GREFSEN STASJON	BYSYKLER, SYKKELRUTE RING 3, NSB LOKALTOG, TRIKKELINJE 13 OG 17, BUSSLINJE 23,24 OG 58
ÅRVOLL	BUSSLINJE 22,25,31,33 OG 58
VEITVEDT	T-BANE LINJE 5, BUSSLINJE 22,25,31,33,301 OG 363
KALBAKKEN	T-BANE LINJE 5, BUSSLINJE 22,25,31,33 OG 68
GRORUD	T-BANE LINJE 5, BUSSLINJE 31,62,63,66,68 OG 79
LØRENSKOG STASJON	NSB LOKALTOG, BUSSLINJE 25
FURUSET	T-BANE LINJE 1 OG 2, BUSSLINJE 22,33,64,65 OG 66
BRYN STASJON	SYKKELRUTE RING 3, NSB LOKALTOG, T-BANE LINJE 1,2,3 OG 4, BUS- SLINJE 23, 24
LODALSPARKEN	BYSYKLER, BUSSLINJE 32,34,70,73 OG 74
BJØRVIKA	BYSYKLER, FLYTOGET, NSB LOKAL/FJERNTOG, BUSSLINJER
RÅDHUSPLASSEN	BYSYKLER, TRIKKELINJE 12, BUSSLINJE 21,54, NESODDENBÅT
FILIPSTAD	BYSYKLER, FOSSEKANALEN, KYSTSTIEN, BUSSLINJE 33
SKØYEN STASJON	BYSYKLER, MARKAPORTEN, FLYTOGET, NSB LOKALTOG, TRIKKELIN- JE 13, BUSSLINJE 20,24 OG 28
LYSAKER STASJON FORNEBU	FLYTOGET, NSB LOKALTOG, BUSSLINJE 23,24,28,31,32 OG 36 BUSSLINJE 24,28,31 OG 36



**SYKKELSTASJONER OG SYKKELPARKERING  
LIGGER SENTRALT DER FOLK ARBEIDER,  
HANDLER ELLER STUDERER, MED ENKEL  
OVERGANG TIL ANNEN TRANSPORT OG  
SYKKELVEINETTET I BYEN.**

# TRÅKKALLÉ - BYGGE-BESKRIVELSE FOR 46,7 KM - FOR Å SIKRE KVALITET OG PREISJON:

1. Grave/spreng ut 10 400 groper (2x1x0,5 m) for fundamenter og groper for trær.
2. Sette ned 10 400 prefabrikerte betongfundamenter m/festebolter.
3. Foreta fortløpende nivåmålinger på topp av de nedsatte betongfundamentene.
4. Mate inn nivåmålingene i løpende produksjonsprosess for de 10 400 bæresøylene. (Hver bæresøyle er i prinsippet skreddersydd for sitt fundament).
5. Løfte på plass og feste med muttere de målsatte 10 400 bæresøylene på fundamentene.
6. Sette sammen på bakken, løfte på plass og feste med bolter og muttere i bæresøylene de 10 400 seksjonene av TRÅKKALLÉ. Seksjonene er 4,5 meter lange. De er utstyrt med automatikk for belysning, solskjerming og temperatur-regulering. Utstyr for nødalarmer og overvåking i hver 30. seksjon.
7. Plante trær og vekster på og langs sykkelbanen og etterfylle jord rundt røttene.
8. Tilså – gruslegge –asfaltere rundt fundamentene før overlevering av TRÅKKALLÉ til brukerne.

## **PRINSIPPBESKRIVELSE OG PRINSIPPSKISSE AV TRÅKKALLÉ UTFØRT AV SALGSTEKNIKER ANDERS ROLL, SAPA PROFILER AS - TRE SIDER.**

Vi hadde bragt i erfaring at Sapa Group, et norskeid konsern med hovedsete i Stockholm, er et ledende firma på verdensbais når det gjelder profiler av aluminium – et produkt som vi mente passet for sykkelbanen i Tråkkallé.

Via samtaler med Sapa-medarbeidere under et besøk på BAU 2013 i München – handelsmessen for arkitektur og materialteknologier – og senere e-poster med Sapa-medarbeidere i Stockholm og i Oslo, fant vi frem til Sapa profiler AS på Kjeller og til Anders Roll.

Med sin inngående materialkunnskap har Anders Roll tilført sykkelbanen i Tråkkallé en solid gjennomtenkt byggemetode, noe som også fremgår av skissen.

Vi takker ham for hans engasjerte holdning til Tråkkallé og for arbeidet.

Eystein F. Husebye  
[ey-f-hus@online.no](mailto:ey-f-hus@online.no)

Lillestrøm, 27. mars 2013

### **Beskrivelse av Tråkkallé – Oslo Kommune**

Vårt oppdrag vedrørende sykkelbanen Tråkkallé.

Vårt oppdrag var å gjøre en prinsippbeskrivelse og en prinsippskisse av Tråkkallé. Begge deler følger som vedlegg her.

Basert på vektene av de materialer vi beskriver for sykkelbanen, kan en materialkostnad for modulene anslås til ca kr 8 500 pr. løpemeter modul.

Tråkkalléen består av tre deler, selve sykkelbanen, her kalt "tuben", bæresøyle og fundament, og en allé av parktrær. Tråkkalléen er en ide for enkel og trygg transport på sykkel fra forsteder og inn mot Oslo Sentrum. Beskrivelsen tar for seg tuben inklusive gulvkonstruksjonen, og ikke bæresøyler, fundament og parktrær.

Tuben er tenkt bygget med aluminiumprofiler som skjellett og polycarbonatplater (for eksempel Lexan eller Plexiglass) som vegger og tak. Se vedlagt skisse for posisjonshenvisninger.

Pos. 1 og 2:  
Takdel og veggdel av aluminium T-profil.

Pos.3:  
Skjøtestykker av aluminium skinne mellom tak og veggdel.

Pos. 4:  
Himlingsfester av aluminium vinkelprofil.

Pos. 5:  
Øvre langsgående bjelke av aluminium spesialprofil.

Pos. 6:  
Nedre langsgående bjelke av aluminium spesialprofil.

Pos. 7:  
Bærebjelker av aluminium firkantør under gulvelementer.

Pos. 8:  
Gulvelementer av aluminiumprofil. Plassert på tvers i forhold til pos. 7.

Pos. 9:

Tverrbjelke under gulvkonstruksjon av enten aluminiumprofil, stål eller limtre.

Pos. 10:

Sidevegger av polycarbonat.

Pos. 11:

Tak av polycarbonat.

**MERK!** Mengder aluminium vil endres avhengig av dimensjonering.

Konstruksjonen er tenkt løst ved at én modul er beregnet til 4500mmlengder, som tilsvarer avstanden mellom bæresøyler. C-c mellom buer er 1500mm. Alle inngående deler prefabrikeres og sendes til byggeplass for montering. Evt. kan vegger, tak og gulv monteres som delelementer på fabrikk og monteres på byggeplass.

Om festemidler bør være av syrefast kvalitet eller elzink bør utredes av kompetent personell med tanke på levetid og korrosjon, både værpåvirket og galvanisk. Festemidler er ikke medregnet i vekt/kostnadsestimat.

Sammenføyning av aluminium mot aluminium gjøres med egnede bolter med underlagsskiver og låsemutter. Sammenføyning av aluminium mot polycarbonat kan gjøres med egnede nagler. Sammenføyning mellom gulvkonstruksjon og pos. 9, evt. pos. 9 mot søyer bør vurderes når materialet i pos 9 er bestemt. Uansett bør det brukes festemidler og metode som sikrer mot galvanisk korrosjon mellom stål og aluminium.

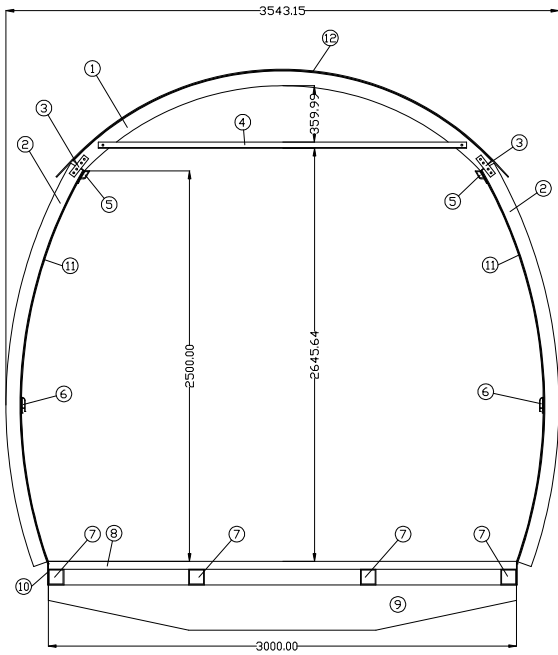
Gulvet inni belegges med belegg som er sklisikkert. For eksempel epoxybelegg med sklisikrende egenskaper. Gulvbelegg er ikke medregnet i vekt/kostnadsestimat.

Merk at denne beskrivelsen tar for seg idéen som sådan og har ikke tatt høyde for fullstendig dimensjonering inkludert personellbelastning, snølast og vindlaster. Dette er å betrakte som en prinsipp/idéskisse og en prinsippbeskrivelse som må utvikles videre når nødvendige parametre defineres og dimensjonerende laster er bestemt. Kostnader for anleggsarbeid, bearbeiding av komponenter og montering er ikke medregnet.

Med vennlig hilsen  
Sapa Profiler AS

Anders Roll



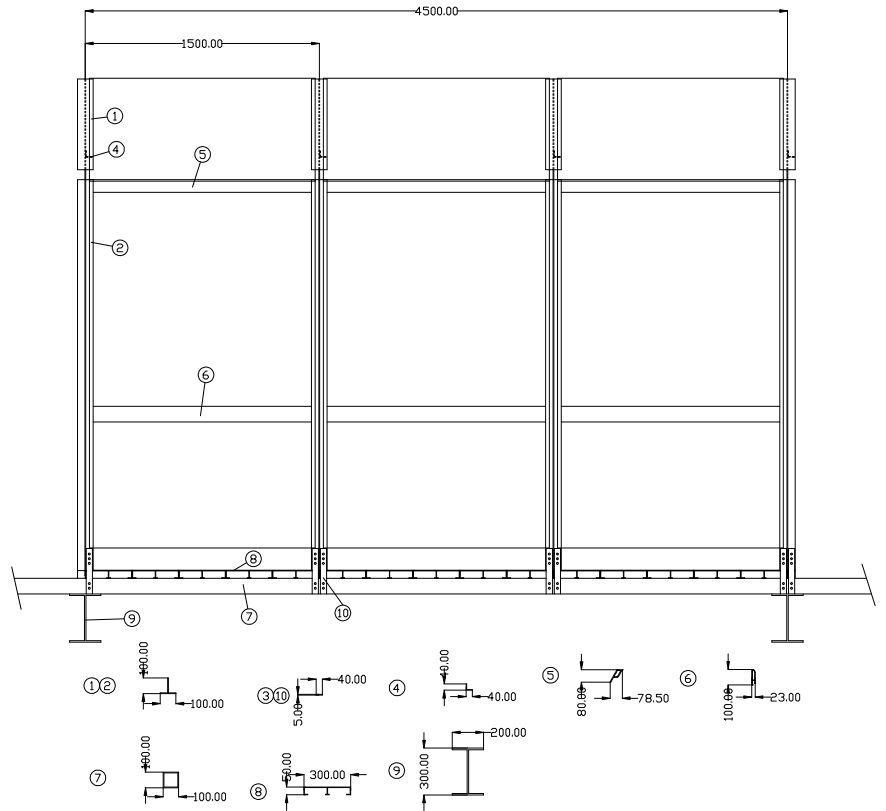


Mengder aluminium

- 1: 2,65kg/m L=2675mm x 1=7,09kg
  - 2: 2,65kg/m L=2675mm x 1=7,09kg
  - 3: 0,54kg/m L=150mm x 16=1,29kg
  - 4: 0,82kg/m L=2360mm x 4=4,55kg
  - 5: 2,62kg/m L=4500mm x 2=23,58kg
  - 6: 2,25kg/m L=4500mm x 2=20,25kg
  - 7: 5,15kg/m L=4500mm x 4=92,7kg
  - 8: 4,15kg/m L=3000mm x 15=186,75kg
  - 9: 18,35kg/m L=3000mm x (2x0,5)=55,05kg
  - 10: 0,54kg/m L=295mm x 12=1,91kg
- Sum vekt pr seksjon L 4500mm = ca. 350kg

Mengder polycarbonat

- 11: Veggplater 6x1448x3015mm x 6stk
  - 12: Takplater 6x1448x3015mm x 3stk
- Sum areal pr seksjon L 4500mm = ca. 39,3kvm



# NÆRMERE OM TRÅKKALLÉ-TRASÉEN GREFSEN STASJON - BREIVOLL

Tråkkallé følger her Alnabanens trasé. Denne fremføringen gir god tverr- forbindelse mellom nordre og søndre tangent av Tråkkallé.

Traséen går gjennom de store nye boligområdene på Løren, Økern og Ulven, der det kan forventes at mange vil benytte seg av sykkelbanen.

Jernbanesporet i traséen brukes i dag til godstrafikk mellom Alnabru og Grefsen. Det er lite trafikk igjen på linjen og kun fire til åtte godstog kjører på linjen daglig. Persontrafikk på Alnabanen ble utredet i 2006, og konklusjonen var at investeringene var altfor høye i forhold til et svært usikkert trafikkgrunnlag. KONKLUSJONEN BLE STØTTET AV STORTING OG DEPARTEMENT (kilde: wikipedia).

# **TRÅKKALLÉ – FORSLAG TIL TRÆR OG PLANTER LANGS SYKKELBANEN - FRA SEIM TRÆR OG PLANTER AS.**

**PARKLIND OG SPISSLØNN PASSER FOR TRÅKKALLÉ -  
DET ER TRÆR SOM SKAPER FLOTTE ALLÉER I VÅRT DISTRIKT.**

**SE EKSEMPLER FRA KIRKEVEIN I OSLO OG SKÅRER I  
LØRENSKOG.**

(eksemplene er hentet fra Statens vegvesens rapport: Alleer langs riks og fylkesveger)



TRÆR OG PLANTER A/S

Forslag til beplantning sykkel allé i Oslo

Sykkellalleen med tilhørende kommunikasjonssystem ble presentert for oss i Seim Trær og Planter AS Fredag 12/4-2013.

Vi ble meget imponert over ideen som ser ut til å løse noe av byen's kommunikasjon i fremtiden.

**Pilarene:**

Banen er satt på pilarer. Pilarene bør ikke dekkes av trær helt inn på pilaren pga at fundamentet på pilaren vil gjøre planting vanskelig.

Vi foreslår en klatreplante i stedet. For eksempel Hydrangea a 'Petiolaris' eller Parthenossius quinquefolia- villvin. Disse vil dekke søylene om de får noe å klatre på.

**Trær:**

I parkmessige områder hvor sykkelbanen går 3-4 meter over bakken anbefaler vi at trærne plantes på siden av sykkelbanen med en passende fordeling etter terrenget på begge sider. Det vil gi en god følelse for brukeren å sykle igjennom eller tett på siden av grønt bladverk.

Planteavstand på trærne kan være fra 6-12 meter.

På større trær som lønn og lind er vanlig planteavstand 10 meter.

Priser på planting vil avhenge av jordforholdet etc. Kan variere fra 2000,- - 4000,- pr tre ex mva

**Sykkelallee** i midtrabatt motorvei.

Pilarene skal over enkelte strekninger monteres i midtrabatten på motorvei.

Vi tenker oss at det kan monteres vegetasjon under sykkelbanen. Der kan det for eksempel settes opp 2 kantsteiner som settes i ønsket bredde i motorveiens midtløp. Jorddybden bør være ca 50 cm og det etableres et bedd her.

For å holde på fuktigheten legges en 10 cm grodan matte i bunnen av beddet og jord fylles ovenpå.

En egnet vegetasjon er et salttålig gress som blir ca 60-70 cm høyt og har en blågrønn farge.

Elymus arenarius - strandrull.

Den er eksternt salttålig og vil under disse ekstreme forhold danne en frisk grønn bladmasse under sykkelbanen.

Vedlagt skisse.

Dette er et foreløpig forslag til løsning av vegetasjonen rundt sykkelbanen.

Seim Trær og Planter AS  
Edw. Ruuds vei 15 1850  
Mysen

# Kv. 161 Kirkeveien langs Frognerparken

Ålléklasse: 

Veginfo: Asfaltdekke med hvit stripe. 50 km/t. ÅDT 17000

## Alleen

Allélengde: Ca 900 m. Allé og ensidig rekke som er plantet.

Treslag/an tall:

Lind — *Tilia* sp.: 92

Søyleeik- *Quercus robur* 'Fastigiata': 16

Totalt antall trær: 108

Trehøyde: Jevn høyde 10 - 15 m

Form: Lukket lindeallé over gang og sykkelveg. Trerekke langs trikkesporet i midten av gaten.

Stammeomkrets: lind: 1,25 m, søyleeik: 0,23 m.

Planteavstand lengderetning: Jevn avstand: lind 10 m og søyleeik 14,6 m.

Utviklingsfase: Klimaksfasen og vekstfasen.

Skjøtsel: Frikronet, tre lindetrær er plantet inn på et senere tidspunkt enn de øvrige.

## Avstander og omgivelser

Plassering: Avstand til kantstein ved lindealléen er 0,9 m. Avstand til kantstein ved søyleeik er 0,5 m. Overflaten rundt trærne er plen. Fysiske objekter som påvirker alleen: Bussholdeplass, skilt, innkjørsler og trafikklys. Alleens målpunkt: Majorstua sentrum.

## Alleens verdi

Landskapsbildet: Eksponert.

Kulturmiljø: Frognerparken, Bymiljø og boliger.

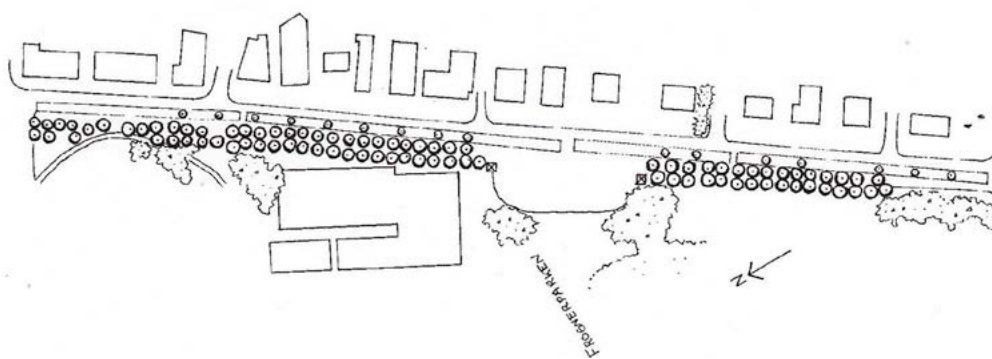
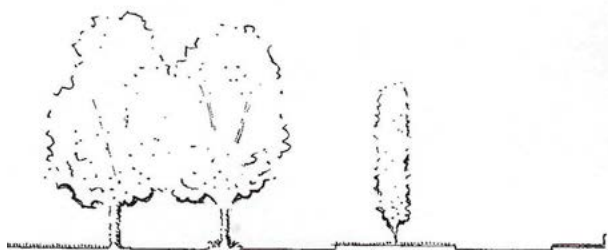
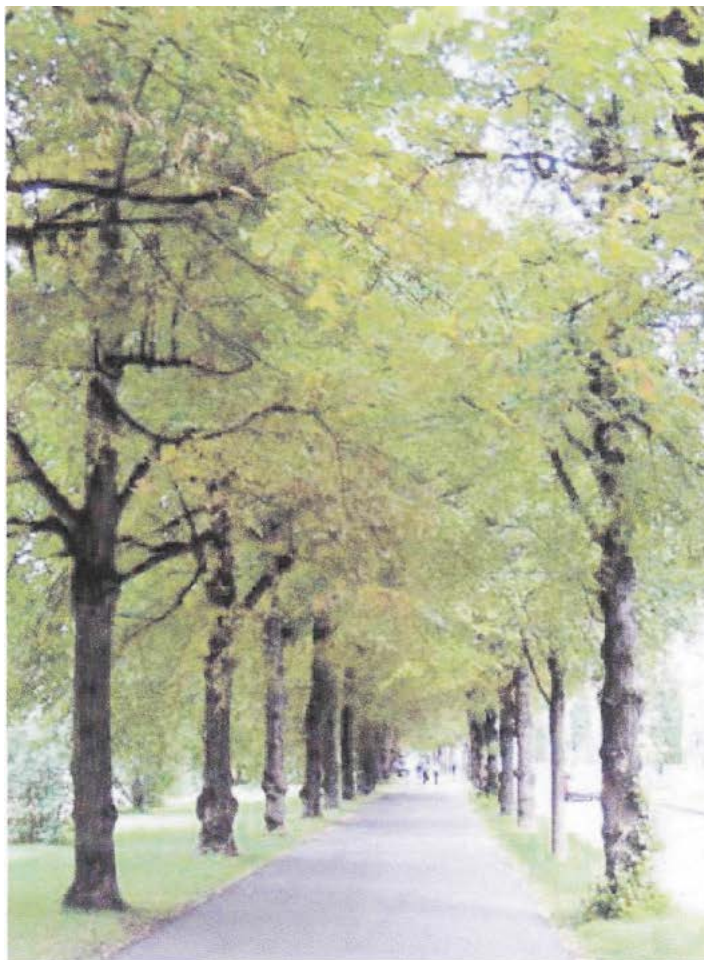
Vegmiljø: Linjeførende, lindealléen skjærer for gang- og sykkelveg og virker romdannende.

Naturmiljø: Noen stammeskader med hulrom i lindealléen.

Biotopklasse: H

## Vurdering av alleen

Lindealléen består av store, flotte trær og har en viktig, romdannende virkning rundt gang- og sykkelvegen.





## ③ Fv. 353 Skårersletta, Solheim, del 2

Alléklasse: **B**

Veginfo: Asfaltdekke med hvit- og gul stripe. 40 km/t.  
ÅDT 17200.

### Alleen

Allélengde: 186 m. Ensidig rekke, plantet.  
Treslag/antall: Spisslønn - *Acer platanoides*: 15  
Trehøyde: Jevn høyde 5-10 m. Form: Åpen.  
Stammeomkrets: 0,48 m.  
Planteavstand lengderetning: Jevn avstand 12,5 m.  
Utviklingsfase: Vekstfasen, klimaksfasen. Skjøtsel:  
Frikronet.

### Avstander og omgivelser

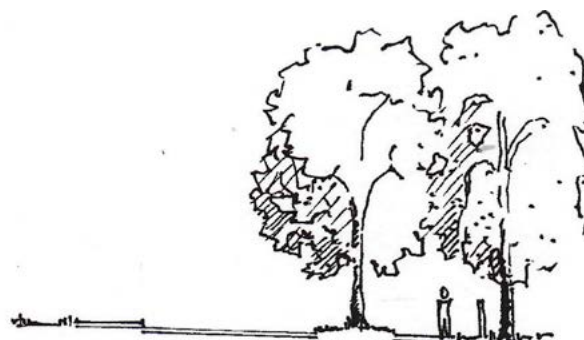
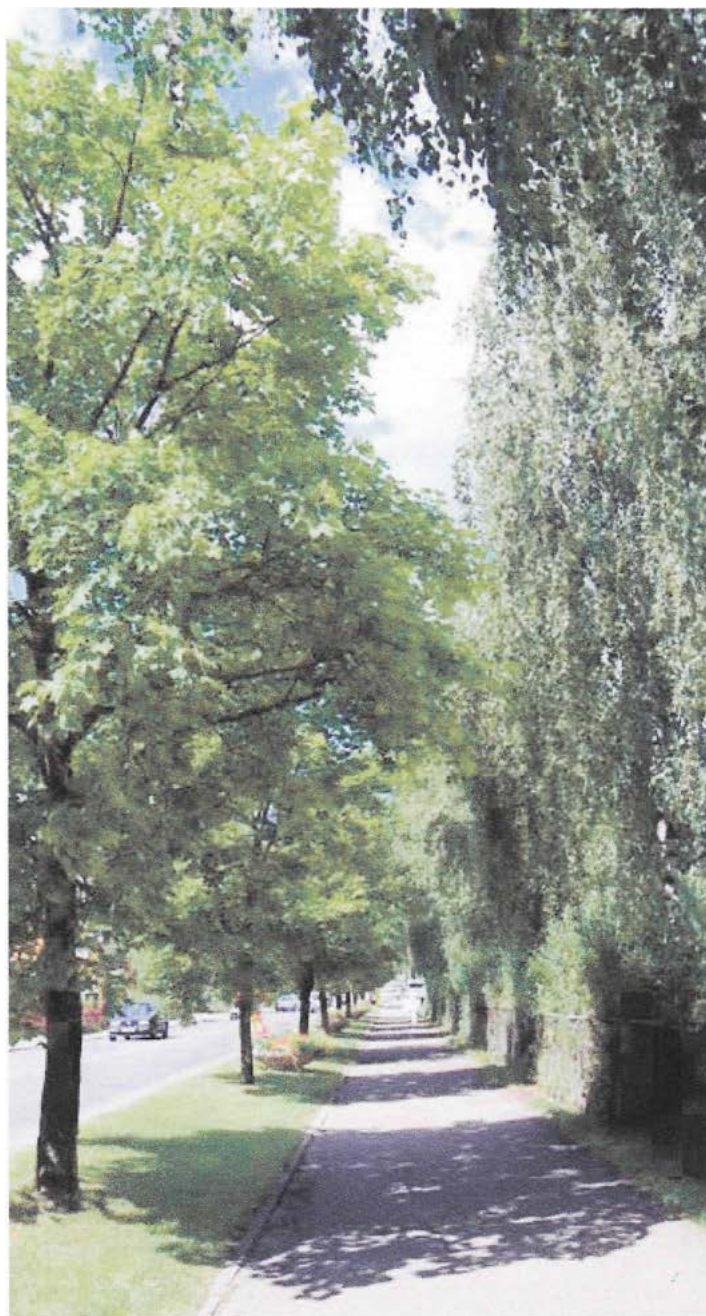
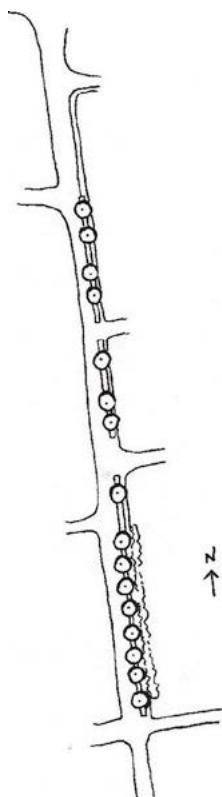
Plassering: Avstand fra asfaltkant 1,7 m og hvit stripe 1,9 m.  
Trærne står i plen.  
Fysiske objekter som påvirker alleen: Lyktestolper, skilt, innkjørsler.

### Alleens verdi

Landskapsbildet: Eksponert.  
Kulturmiljø: Tettsted, boligområde, kjøpesenter/næringsområde.  
Vegmiljø: Linjeførende, skjermende for gang- og sykkelveg. Stor betydning for gatebildet. Danner fint spill av skygger på gang- og sykkelvegen.  
Naturmiljø: Lav, mose.  
Biotopklasse: M

### Vurdering av alleen

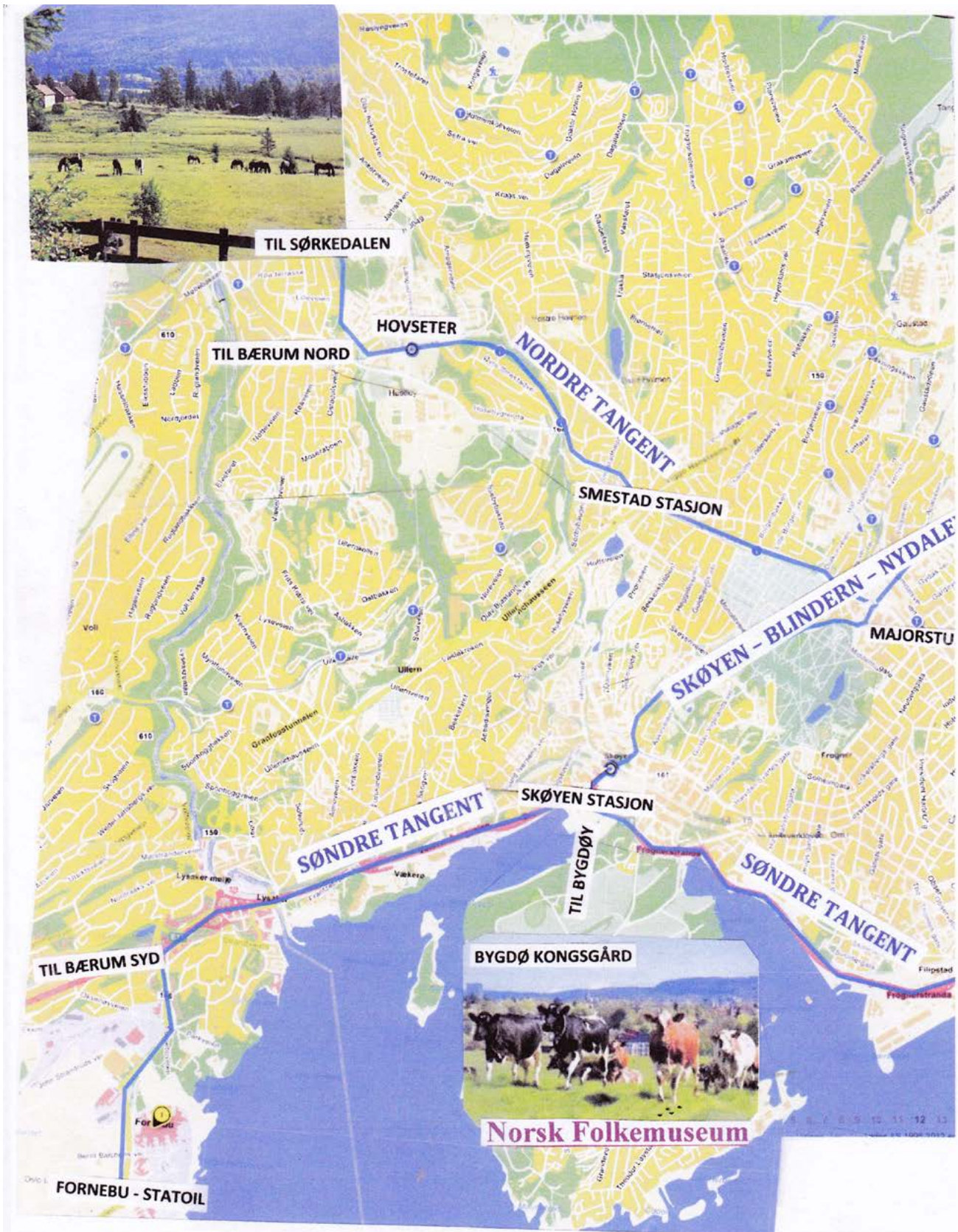
Gammel, lang, kontinuerlig og frodig trekke. Betydningsfull for opplevelsesverdien, spesielt for myke trafikanter. Fin i kombinasjon med en bjørkerekke som står på den andre siden av gang- og sykkelvegen.





# UT I NATUREN MED TRÅKKALLÉ

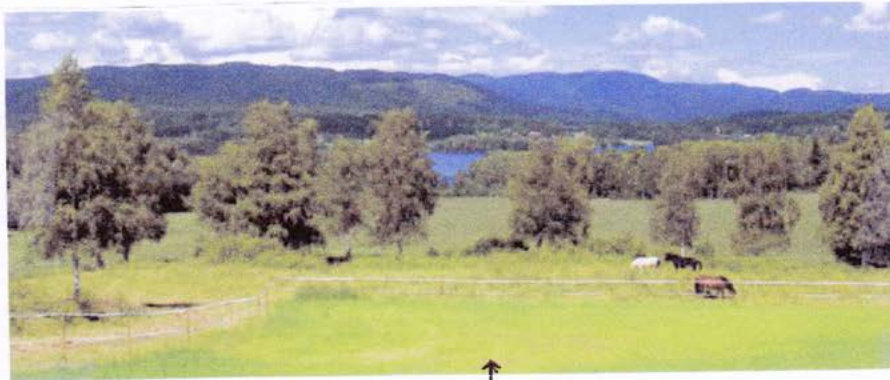




IDEELL FORENING FOR ALLMENNUTTIGE TRANSPORTSYSTEMER  
 Organisasjons.nr.: 999 290 566 - Eystein F. Husebye, Daglig Leder - ey-f-hus@online.no







TIL MARIDALEN



TIL EKEBERGSLETTA

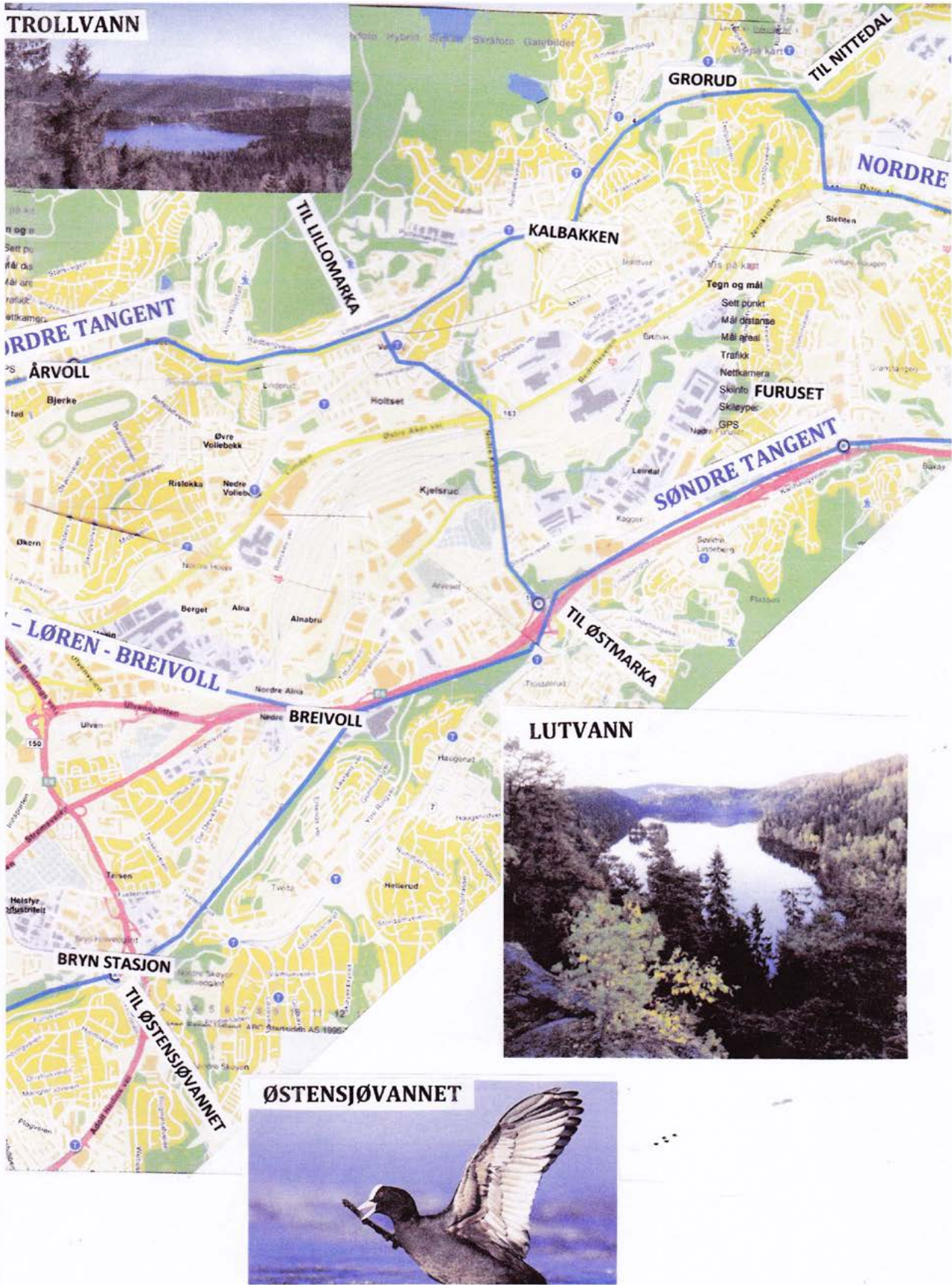


IDEELL FORENING FOR ALLMENNUTTYGGE TRANSPORTSYSTEMER

Organisasjons.nr.: 999 290 566 - Eystein F. Husebye, Daglig Leder - ey-f-hus@online.no



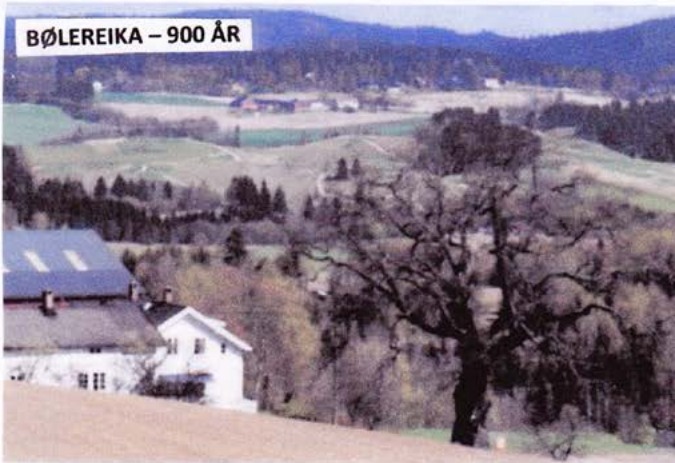




IDEELL FORENING FOR ALLMENNUTTIGE TRANSPORTSYSTEMER  
 Organisasjons.nr.: 999 290 566 - Eystein F. Husebye, Daglig Leder - ey-f-hus@online.no



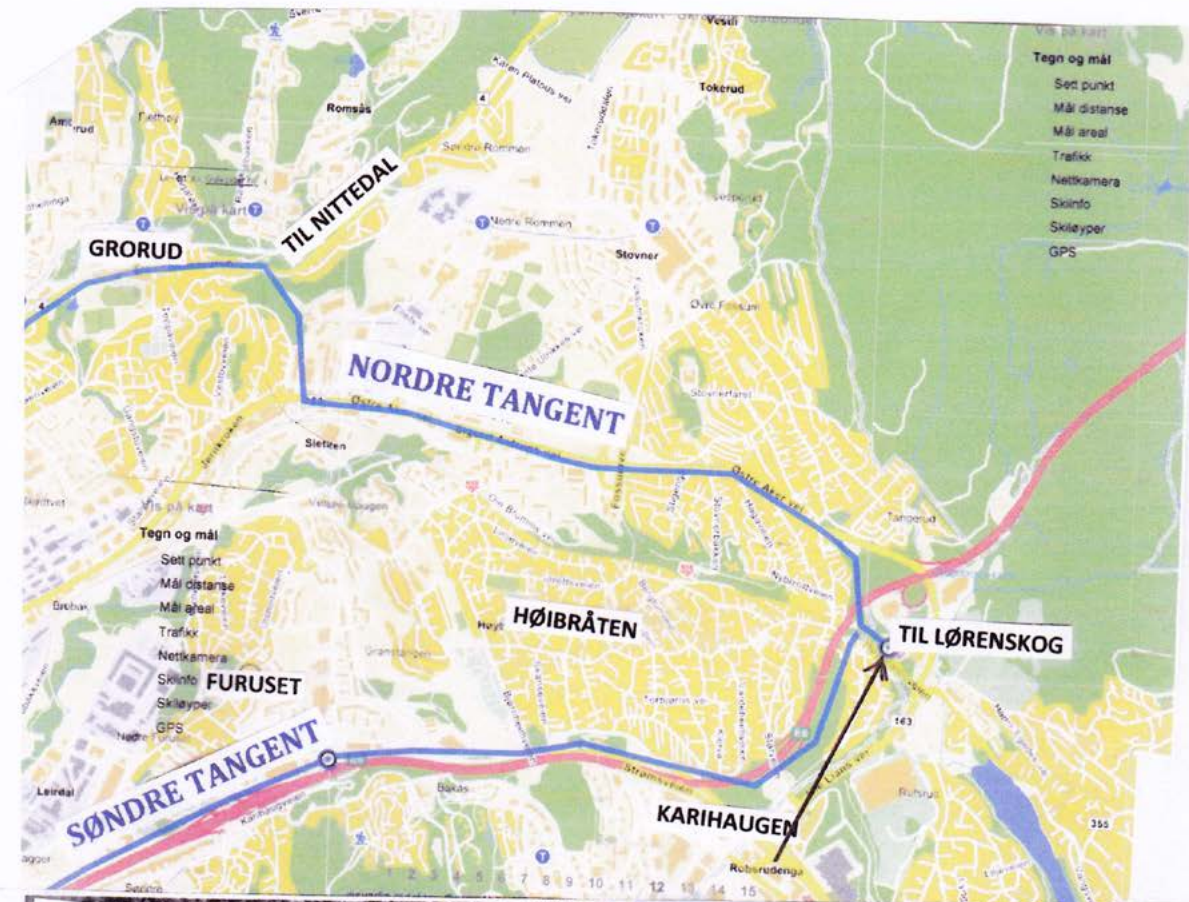




**BØLEREIKA – 900 ÅR**



**HAKADAL VERK**



**PARK VED LOSBY BRUK**



**VED LOSBY BRUK**



# TRÅKKALLÉ - KOSTNADSOPPSETT FOR 46,7 KM

Materialkostnad – seksjoner á 4,5 meters lengde:

10 400 seksjoner x 8 500 kr pr seksjon = 88,5 mill. kr.

Sammensetning og montering av en seksjon - 3 mann i 3 dager (72 timeverk):

10 400 seksjoner x 72 timeverk x 500 kr/time = 375 «

Himling, gulvbelegg og markiser i hele banen inkl. arbeid 30 «

Lys/automatikk i banen og vannrør for planter inkl. arbeid 25 «

Materialkostnad pillarer av stål:

10 400 pillarer x 5000 kr/pillar (inkl. bolter og braketter) = 52 «

Materialkostnad prefabrikkerte betongfundamenter (2x1x 0,5m)

10 400 fundamenter x 7 500 kr/fundament = 78 «

Oppsetting av ett fundament med en pillar – 3 mann i 3 dager (72 timeverk)

10 400 fundamenter og pillarer x 72 timeverk x 500 kr/time = 375 «

Oppføring/innredning av 23 sykkelstasjoner m/sykkelparkering:

23 stasjoner x 600 m2 pr stasjon x 10 000 kr/m2 (kostpris) = 138 «

Parktrær og planter langs Tråkkallé:

5 000 trær x 8000 kr/tre inkl. veksttorv, vanntilførsel og arbeid = 56 «

Anslag for klatreplanter på pillarer og planter i midtrabatter vei = 25 «

Påslag med 15% for prosjektering og byggherrekostnader = 186,5 «

Total kostnad: 1 429 mill. kr.

Løpemeterkostnaden for Tråkkallé med sykkelstasjoner er ca. 30 000 kroner.



# **BRUKERFINANSIERING AV 46,7 KM TRÅKKALLÉ MED RUTERS REISEKORT**

**VED INNKJØRING BELASTES KORTET MED KR. 16**

**25 000 INNKJØRINGER HVER DAG GIR EN BRUTTOINTEKT PÅ  
400 000 KR/DAG**

**400 000 KR. HVER DAG I ETT ÅR GIR EN BRUTTOINTEKT PÅ 146  
MILL. KR/ÅR**

**146 MILL. KR. I 20 ÅR GIR EN SAMLET INNTEKT PÅ 2920 MILL. KR.**

**SOM FULLFINANSIERER TRÅKKALLÉ ETTER 20 ÅRS DRIFT,**

**OG DEKKER ÅRLIGE VEDLIKEHOLDS- OG DRIFTSKOSTNADER  
MED 50 MILL. KR.**

**(5,5 KR. AV INNKJØRINGSavgiften går til disse kostnader).**

# **HØYBANEN TRÅKKALLÉ - GJENNOMFØRBARHET.**

**DEN TEKNISKE DEL AV STUDIEN VISER AT HØYBANEN TRÅKKALLÉ  
KAN BYGGES I DAG.**

**LØPEMETERKOSTNADEN PÅ 30 000 KRONER (EKSKLUSIV EIENDOM-  
SINNGREP, OMLEGGING AV MIDTDELER I VEI OG LYSMÅSTER ETC.)  
ER IKKE HØYERE ENN FOR SYKKELVEIER I OSLO.**

**PÅ GRUNN AV STOR KAPASITET BØR DET VURDERES Å GI HØYBANEN  
TRÅKKALLÉ PRIORITYET FORAN BILVEIER VED REGULERINGSMESSIG  
BEHANDLING.**

# **HØYBANEN TRÅKKALLÉ - VIDEREUTVIKLING.**

**EN INTEGRERING AV SOLCELLER I DELER AV SYKKELBANEN (KAPASITET PÅ 50 -100 KWH/M2/ÅR) GJØR TRÅKKALLÉ SELVFORSYNT MED STRØM TIL BELYSNING OG ELEKTRONIKK. SYSTEMET BRUKES I GLASSKUPPELEN OVER DEN NYE JERNBANESTASJONEN I BERLIN OG I EN REKKE BYGG I EUROPA.**

**FOR EN HENSIKTMESSIG FORDELING AV SYKKELSTASJONER LANGS HØYBANEN BØR DET ETABLERES ET KONTAKTORGAN MED ARBEIDS- OG STUDIEPLASSER SOM TRÅKKALLÉ PASSERER.**

**BYDELSUTVALGENE BØR RASKT INN I PLANLEGGINGEN.**

**EN VIDEREFØRING AV HØYBANEN INN I BÆRUM (VED LYSAKER OG RØA), NITTEDAL (VED GRORUD) OG LØRENSKOG (VED HØYBRÅTEN) KAN PLANLEGGES I ET KONTAKTORGAN MELLOM OSLO OG DISSE KOMMUNENE**

**BYSYKLER BØR SETTES UT VED SENTRALE SYKKELSTASJONER.**

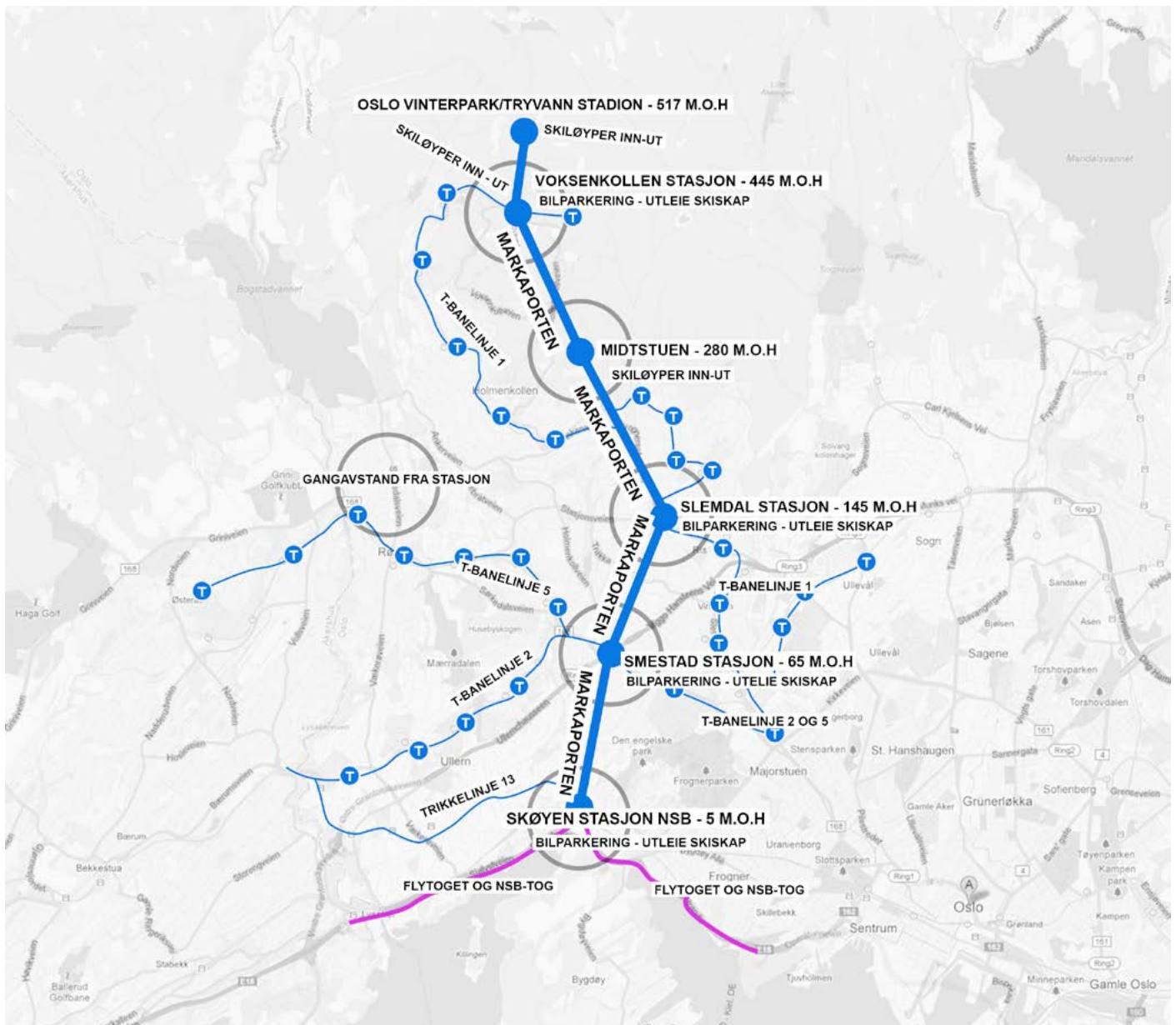
# MARKAPORTEN

## SKILØYPE OG VEI FOR EL-BUSS OG SYKKEL I TUNNEL FRA MARKA TIL BYEN

### NOEN FORDYPNINGER

# MARKAPORTEN

## TRASÉ



IDEELL FORENING FOR ALLMENNUTTYGGE TRANSPORTSYSTEMER

Organisasjons.nr.: 999 290 566 - Eystein F. Husebye, Daglig Leder - ey-f-hus@online.no





# FLERBRUK AV MARKAPORTEN.

Markaporten er svaret på god og miljøvennlig kollektiv- og egentransport til og fra Marka. Den er knyttet til tunge transportsystemer i Oslo ved direkte overganger. Den er også en unik sports- og treningsbane sommer og vinter, og den kan bli en storleverandør av varme og varmtvann året rundt, om en ønsker det.

**Markaporten er en helårs skiløype.** Den gir også plass for raske elektrobusser som transporterer oss forurensningsfritt i vinterhalvåret. Om sommeren gir den plass for en trygg og god sykkelvei som knytter seg til Tråkkallé og til sykkelveisystemet i Oslo Vest .

Den kan gi varme og varmtvann til 630 leiligheter (15 000 kwh/år) ved boring av energibrønner inne i tunnelen hver 20. meter (180 m dybde). Knytter man kuldeanlegget i tunnelen til dette varmepumpesystemet blir energigevinsten enda større. Snølaget i tunnelen kjøres inn i løypa fra snøkanoner i Holmenkollen nasjonalanlegg og Oslo Vinterpark. Væruavhengige små snø-produksjonsanlegg er også egnet for Markaporten. Kuldeanlegget i bunnen av løypa sikrer og stabiliserer snølaget.

## Reisetid med Elektrobuss.

Med en hastighet på 50 km/time i tunnelen vil reisetiden (uten opphold) fra Skøyen via Smestad – Slemdal – Midtstuen – Voksenkollen st. og Tryvann stadion (eller motsatt vei) bli ca. 10 minutter.

Ved Skøyen er det overgang til/fra søndre tangent av Tråkkallé og jernbane/buss. Reisetiden Skøyen - Smestad blir ca. to minutter. På Smestad er det overgang til/fra Tråkkallé nordre tangent og linje 2 og 5 på T-banen, og til flere busslinjer. Stigningen i tunnelen Skøyen – Smestad er **1: 25**.

Fra Smestad til Slemdal blir reisetiden også ca. to minutter. På Slemdal er det overgang til T-bane linje 1. Stigningen i tunnelen Smestad – Slemdal er **1:20**.

Reisetiden fra Slemdal til Midtstuen blir ca. to minutter, og fra Midtstuen til Voksenkollen stasjon også ca. to minutter. På Midtstuen er det direkte tilknytning til løyper og treningsbakker i Holmenkollen nasjonalanlegg. På Voksenkollen stasjon går en fra Markaporten rett inn i det omfattende løypenettet i Tryvannsåsen. Det er overgang til T-banelinje 1. Stigningen i tunnelen Slemdal – Voksenkollen stasjon er **1: 12** - det bratteste partiet i tunnelen.

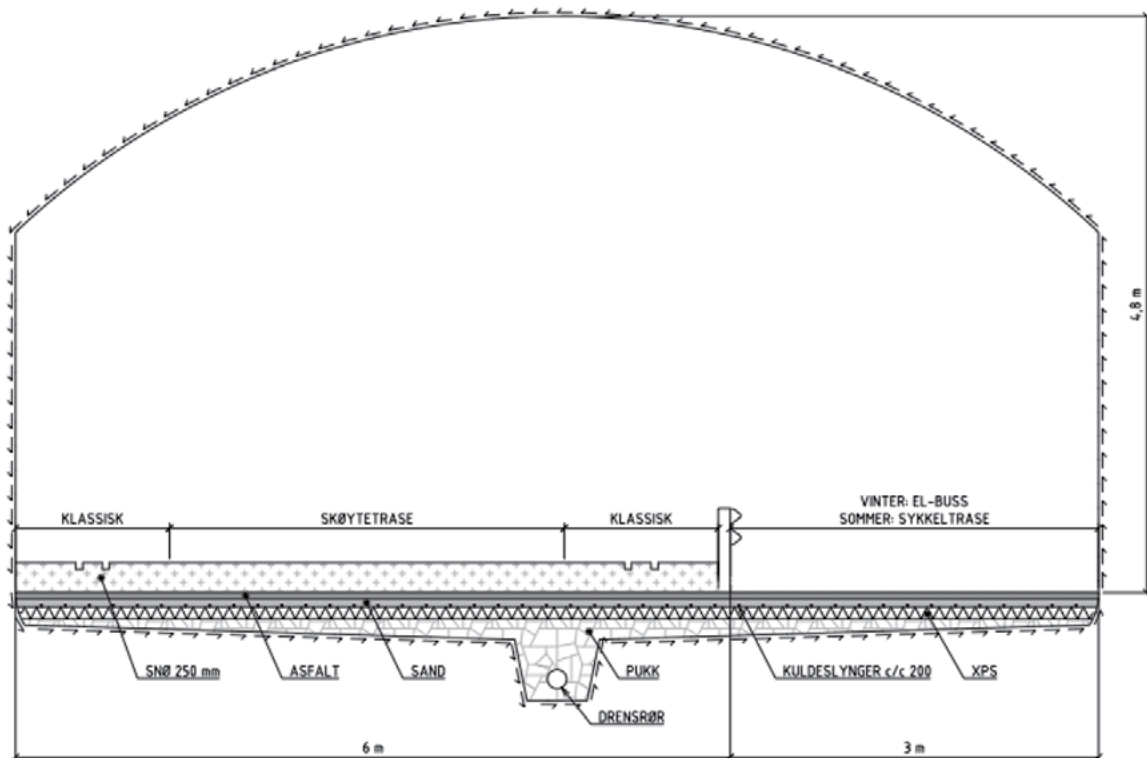
Fra Voksenkollen stasjon til Tryvann stadion blir reisetiden ca. ett minutt. Ved Tryvann stadion åpner Markaporten seg til Oslo Vinterpark (sommer og vinter) og til løypene i Tryvannsåsen (Lysløypa) Stigningen i tunnelen Voksenkollen stasjon – Tryvann stadion er **1: 14**

## Reisetid med ski og sykkel.

På sykkel eller ski vil en bruke 12 – 20 minutter på strekningen Tryvann stadion - Skøyen, og selvsagt mindre tid på strekningene i mellom. Motsatt vei blir det klassisk eller skøyting på ski.

# MARKAPORTEN

## SNITT AV MARKAPORTEN





**SNØ OG SKI GIR BEVEGELSE FART OG GLEDE**

## MARKAPORTEN-STASJONER OG OVERGANGER:

SKØYEN STASJON,	OVERGANG TIL:	TRÅKKALLÉ, BYSYKLER, FLYTOGET, NSB LOKALTOG, TRIKKELINJE 13, BUSSLINJE 20,24 OG 28
SMESTAD STASJON	«	TRÅKKALLÉ, SYKKELRUTE RING 3, T-BANE LINJE 2 OG 5, BUSSLINJE 23,24,28 OG 45
SLEMDAL STASJON	«	T-BANE LINJE 1
MIDTSTUEN	«	NORDMARKS-LØYPER, HOLMENKOLLEN KAPELL, HOLMENKOLLEN NASJONALANLEGG
VOKSENKOLLEN STASJON	«	NORDMARKS-LØYPER OG ØVRESETERTJERN. T-BANELINJE 1, LYSEBU OG VOKSENÅSEN
TRYVANN STADION	«	NORDMARKS-LØYPER OG OSLO VINTERPARK – OSLO SOMMERPARK. TRYVANNSTÅRNET.

# HØYDE OVER HAVET PÅ MARKAPORTSTASJONENE

SKØYEN STASJON NSB - 5 m.o.h.

SMESTAD STASJON – 65 m.o.h.

SLEMDAL STASJON – 145 m.o.h.

MIDTSTUEN - 280 m.o.h.

VOKSENKOLLEN STASJON – 445 m.o.h.

OSLO VINTERPARK/TRYVANN STADION – 517 m.o.h.

## AVSTAND MELLOM MARKAPORTSTASJONENE OG STIGNINGSFORHOLD:

Skøyen st. – Smestad st.	1600 meter, høydeforskjell 60 meter, stigning	1:25
Smestad st. – Slemdal st.	1650 meter, høydeforskjell 80 meter, stigning	1:20
Slemdal st. – Midtstuen	1700 meter, Midtstuen – Voksenkollen st.	1900 meter
Slemdal st. – Voksenkollen st.	3600 meter, høydeforskjell 315 meter, stigning	1:12
Voksenkollen st. - Tryvann Stadion	– 800 meter, høydeforskjell 57 meter, stigning	1:14
MARKAPORTEN fra Skøyen til Tryvann stadion: 7650 meter		

# MARKAPORTEN GÅR UNDER GAMLE AKERGÅRDER OG GJENNOM VEKSLLENDE NATURTYPER OG KLIMASONER.

På STREKNINGEN:

GÅR UNDER GÅRDENE:

SKØYEN (5 m.o.h.)– SMESTAD:

GNR. 5 – BESTUN GÅRD

GNR. 3 – SØNDRE SKØYEN GÅRD

GNR. 32 - SMESTAD GÅRD

Her var det tidligere et typisk fjord- åkerlandskap med lerker og hagesangere

SMESTAD – SLEMDAL:

GNR. 35 - GRIMELUND GÅRD

GNR. 41 - RIS GÅRD

Her var det tidligere åkerlandskap iblandet løvskog med svarttrost og finker

SLEMDAL – VOKSENKOLLEN ST:

GNR. 35 – GRIMELUND GÅRD

GNR. 33 - ØSTRE HOLMEN GÅRD

Her var det tidligere en annen naturtype med barskog og bekker og med orrhane og måltrost

VOKSENKOLLEN ST. – TRYVANN STADION (517 m.o.h.): GNR. 34 – FROGNER GÅRD

Her var det tidligere åser, myrdrag og skogstjern med storfugl, harer og lom



## **NOTAT FRA SIVILINGENIØR ERIK FROGNER I NORCONSULT MED SKISSE AV TYPISK TUNNELPROFIL OG KOSTNADSVURDERING FOR MARKAPORT-TUNNELEN – 2 SIDER.**

Vårt oppdrag til Erik Frogner gikk ut på å vurdere en tunnel for Markaporten der el-busser og sykler gikk i bunnen av tunnelen, mens skiløypa lå på eget dekke under taket av denne, i «annen etasje» kan man si.

Erik Frogner mente dette ikke var den beste løsningen, og foreslo at skiløype og el-busser gikk på samme plan. Dette var åpenbart en bedre løsning. Skiløypa er nå seks meter bred. Den gir plass til to spor for klassisk og et midtfelt for skøyting.

El-bussene får ett spor på tre meter som går parallellt i plan med skiløypa. Møteplass for oppgående og nedgående busser er på stasjonsområdene. Vi tror det blir spennende og trygt at skiløpere og busspassasjerer holder nær og synlige kontakt i tunnelen. Når syklene overtar bussfeltet om sommeren vil de også kunne følge med løperne i skiløypa.

Vi takker sivilingeniør Erik Frogner for notatet og hans verdifulle bidrag til prosjektet.

Til: Eystein Fredrik Husebye  
Fra: Erik Frogner  
Dato: 2013-05-08

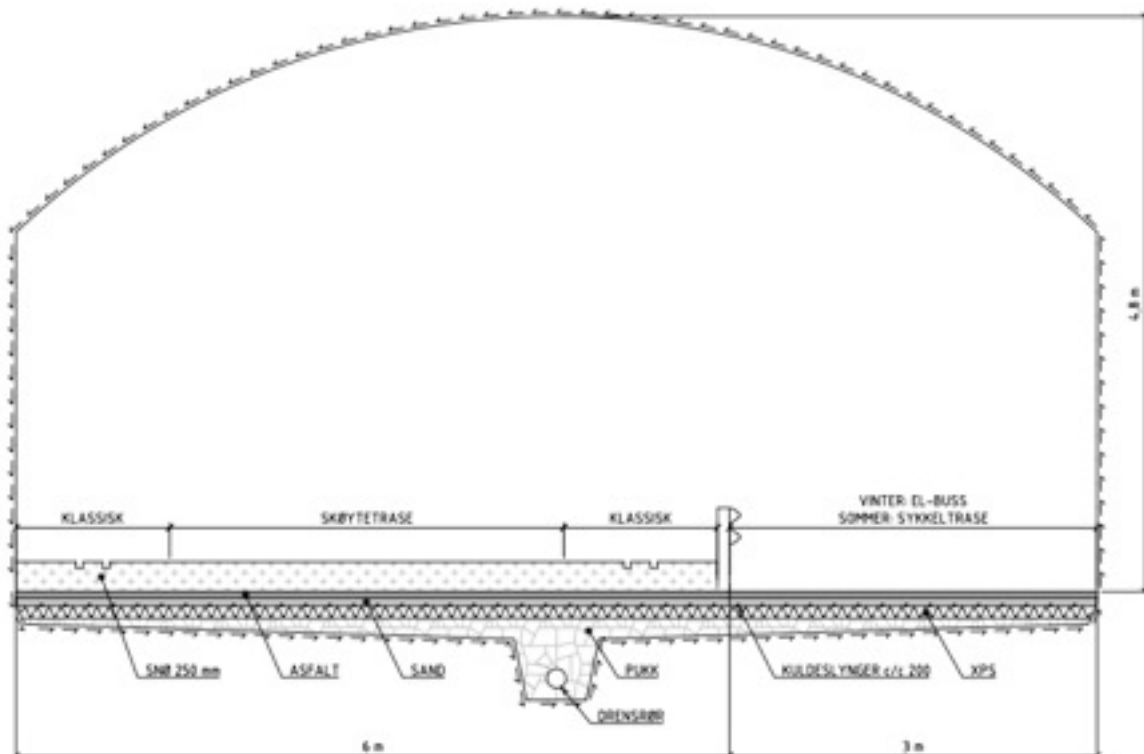
## Markaporten Skitunnel

### Bakgrunn/grunnlag:

Norconsult v/Erik Frogner har fått fremlagt forslag til skitunnel på ca 7,5 km kalt Markaporten mellom Skøyen og Tryvann. Det er gjennomført to møter med Eystein Fredrik Husebye samt noe dialog pr telefon og mail. Basert på mottatt informasjon er det i det følgende gjort noen grove betraktninger og forslag.

### Typisk tunnelprofil:

Basert på ovenstående dialog foreslås følgende typiske tunnelverrsnitt:



Utsprengt bergoverflate sikres med tradisjonelle bergsikringsmidler som bolter og sprøytebetong med fiber, og sikret bergkonstruksjon vurderes å ha en levetid på 100 år. Som innvendig vannsikring foreslås å benytte tunnelduk Giertsen eller tilsvarende, i tillegg kommer belysning og ventilasjon.

### Kostnader:

Det er i det følgende gjort en kostnadsvurdering for den aktuelle skitunnelen basert på erfaringstall fra lavtrafikkerte vegtunneler, justert for aktuelle endringer. For å unngå skadelig grunnvannsenkning på omgivelsene er det vurdert behov for systematisk berginjeksjon for ca halve strekningen. Omfang av injeksjon (HP-31) og stabilitetssikring (HP-33) vil avhenge av bergforholdene, og antas å ha størst usikkerhet.

<b>Kostnadsvurdering Markaporten skitunnel.</b>				
<b>Alle kostnader pr meter tunnel:</b>		Erfaringstall vegtunnel:		Skitunnel
Prosess	Beskrivelse	Tunnelklasse B, T8,5:	Endringer:	B=9m, H=4,5m
HP-1	Rigg og drift (25%)	17 700	0	17 700
HP-31	Arbeider foran stoff	0	10 000	10 000
HP-32	Sprengning av tunnel	20 600	-5 600	15 000
HP-33	Stabilitetssikring	11 200	-1 200	10 000
HP-34	Vann- og frostsikring	20 000	-5 000	15 000
HP-4/5/6	Grøfter, vegkropp	7 000	0	7 000
HP-7 /36	Belysning, ventilasjon etc	12 000	-2 000	10 000
<b>SUM entreprisekostnad</b>		<b>88 500</b>	<b>-3 800</b>	<b>84 700</b>

Med et normalt påslag for prosjektering og byggherrekostnader på 15% vil kostnadene utgjøre ca kr 100.000,- pr meter tunnel. Stasjoner, grunnverv, usikkerhet etc er ikke vurdert.

### **Anleggsgjennomføring:**

Tilkomst for driving av tunnelen via de planlagte stasjonene vil gi en rasjonell drift, og normal byggetid vil være ca 2-2,5 år. Med aktuelle faktorer for overberg og utvidelse vil steinvolumet utgjøre ca 75 løse m<sup>3</sup> pr m tunnel. Med normal inndrift vil steintransporten fra hvert av de 4 angrepspunktene kunne utgjøre ca 300 m<sup>3</sup> masse pr dag, og dette vurderes som den største ulempen for omgivelser/naboer i byggetiden. For en slik utkjøring trengs ca 16 utkjøringer av lastebil med henger pr dag pr angrepspunkt. Forhold som støy, støv, rystelser, utslipp av driftsvann etc er det normalt å etablere effektive restriksjoner og avbøtende tiltak for, slik at ulemper reduseres.

## MARKAPORTEN - KOSTNADSOPPSETT FOR 7,6 KM

Entreprensekostnad for 7650 meter tunnel i 9 meters bredde:	648 mill. kr.
Tillegg for utsprengring av 6 stasjoner - hver 30x9 meter :	15,2 «
Tillegg for kuldeslynger og kuldeanlegg - 70 470 m2 i alt :	78,3 «
Tillegg for innredning og utstyr i disse stasjonene :	18 «
Tillegg for 6 utvendige stasjonsbygninger (400m2 x 15 000kr/m2 x 6) :	36 «
Tillegg for ski-skap, garderober, wc etc. i disse stasjonene :	12 «
Påslag med 15% for prosjektering og byggherrekostnader:	121,1 «
<b>Total kostnad:</b>	<b>928,6 mill. kr.</b>

Løpemeterkostnaden for Markaporten er ca. 120 000 kroner.

## **BRUKER-FINANSIERING AV MARKAPORTEN (7,6 KM) MED RUTERS REISEKORT.**

Ved innkjøring belastes kortet med kr. 21

10 000 innkjøringer hver dag gir en bruttoinntekt på 210 000 kr/dag.

210 000 kr. hver dag i ett år gir en bruttoinntekt på 76,6 mill. kr/år

76,6 mill. kr. i 20 år gir en samlet inntekt på 1 532 mill. kr.

som fullfinansierer MARKAPORTEN etter 20 års drift,

og dekker årlige vedlikeholds- og driftskostnader med 14 mill. kr.

(4 kroner av innkjøringsavgiften går til disse kostnader) .

## **MARKAPORTEN - GJENNOMFØRBARHET.**

Den tekniske del av studien viser at Markaporten kan bygges i dag.

Løpemeterkostnaden på 120 000 kroner (eksklusiv el-busser) er omtrent som for legging av nye trikketraséer i bygatene (eksklusiv kostnader med omlegging av infrastruktur langs linjen) og noe høyere enn for ny 10 meter bred tofelts vei i Oslo (eksklusiv eiendomsinngrep).

Tunnel-traséen er gjennomførbar.

Nord for Voksenkollen stasjon vil tunnelen gå under marka. Markaloven § 7 vil gi hjemmel for bygging av Markaporten på strekningen opp til Tryvann stadion.



## MARKAPORTEN - VIDEREUTVIKLING

I en videreutvikling av Markaporten bør det utlyses **entreprenørkonkurranse** om byggingen av tunnelen med kulde/snø-anlegg og stasjoner med utstyr som oppgitt.

Byggingen og drift av små parkeringsanlegg (25 biler) ved stasjonene Skøyen, Smestad, Slemdal og Voksenkollen bør inngå i konkurransen.

Markaporten vil inngå i en historisk utvikling av folks bruk av og adkomst til Nordmarka. Traséen går under gamle Akergårder og gjennom flere klimasoner og naturtyper på vei fra fjorden opp til Tryvann stadion (517 m.O.H.). Se foran om dette.

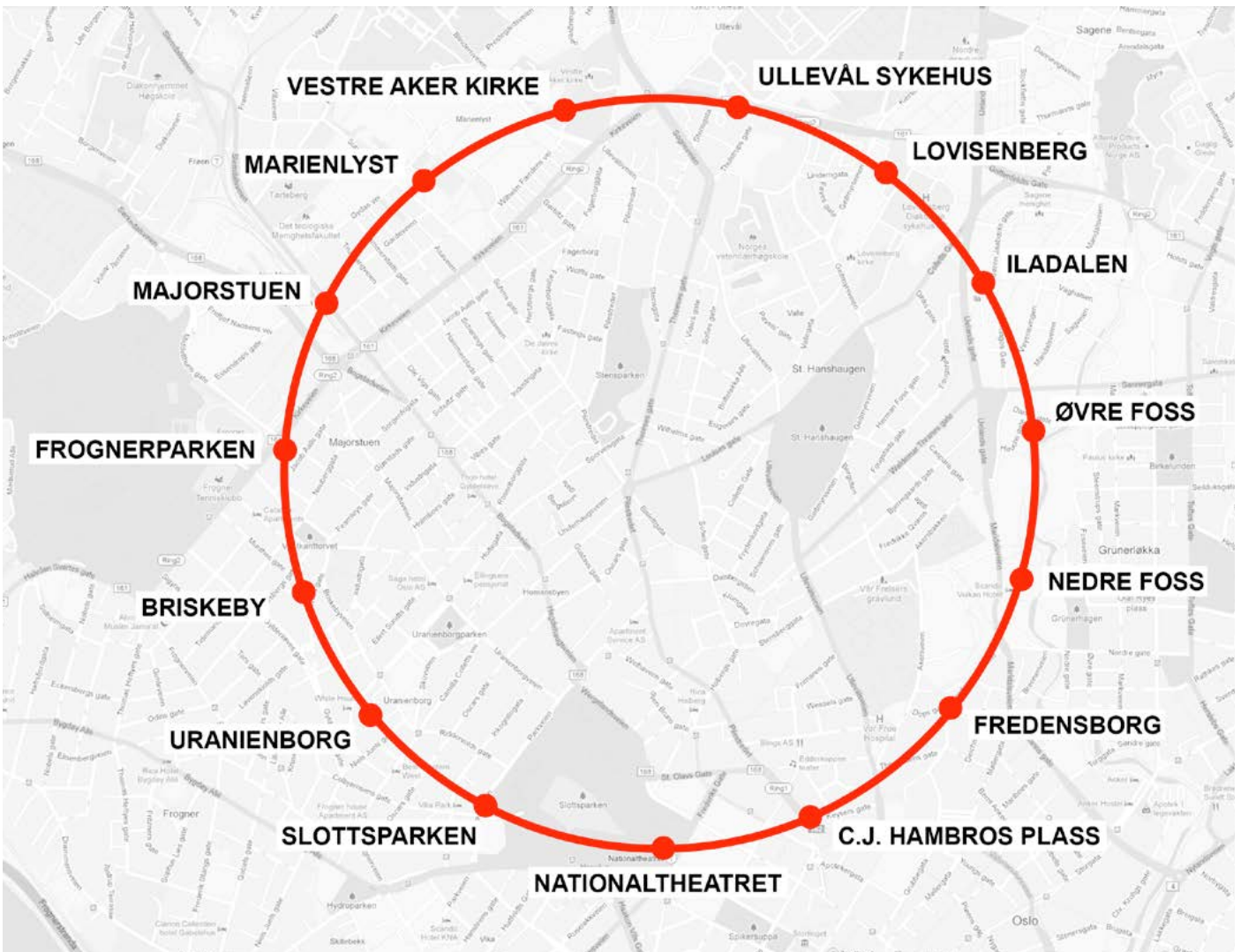
Her ligger muligheten for en **konkurranse om bruk av bilder og kunstnerisk utsmykning** inne i tunnelen.

# **ROTURBAN THE WALKING METRO**

## **NOEN ENDRINGER OG FORDYPNINGER**

# ROTURBAN

## TRASÉ



IDEELL FORENING FOR ALLMENNUTTYGGE TRANSPORTSYSTEMER

Organisasjons.nr.: 999 290 566 - Eystein F. Husebye, Daglig Leder - ey-f-hus@online.no





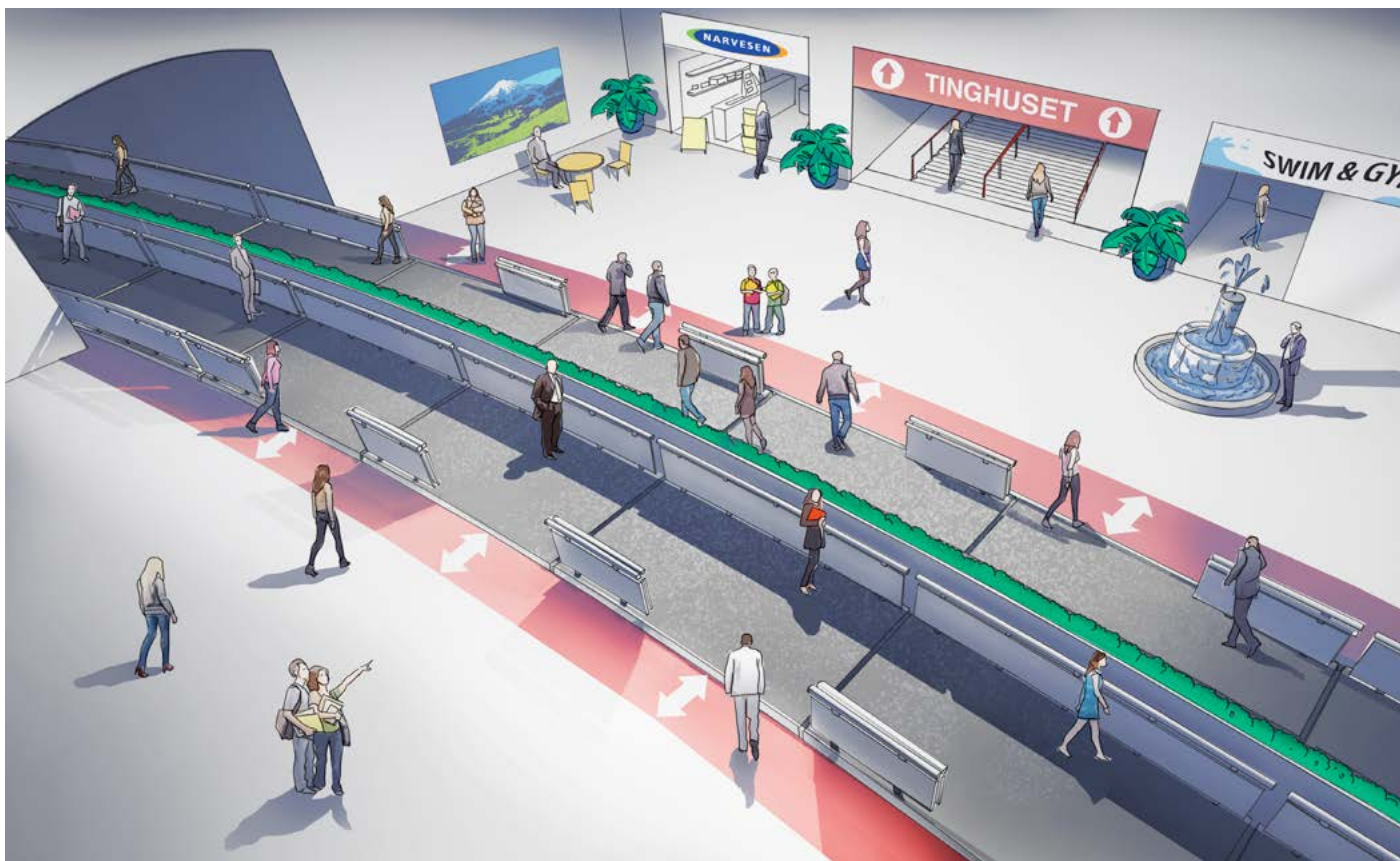
**ET HELÅRS RULLENDE FORTAU  
MED BLOMSTER OG SPRINGVANN  
UNDER BYEN**

## ROTURBAN-STASJONER:

## KORRESPONDERER MED:

NATIONALTHEATRET	FLYTOGET, NSB LOKAL/FJERNTOG, T-BANE LINJE 1-6, TRIKKELINJE 12,13 OG 19, BUSSLINJE 30,31,32,33,54 OG 81
C.J. HAMBROS PLOSS	TRIKKELINJE 11,17 OG 18
FREDENSBORG	BUSSLINJE 34 OG 54
NEDRE FOSS	AKERSELVA TURVEI, BUSSLINJE 34 OG 54
ØVRE FOSS	AKERSELVA TURVEI, BUSSLINJE 34 OG 54
ILADALEN	BUSSLINJE 21,34 OG 54
LOVISENBERG	BUSSLINJE 37
ULLEVÅL SYKEHUS	TRÅKKALLÉ, BUSSLINJE 17,18,20,22,25,28 OG 363
VESTRE AKER KIRKE	BUSSLINJE 20,22,25,28,345 OG 363
MARIENLYST	BUSSLINJE 20,22,25 OG 28
MAJORSTUEN	TRÅKKALLÉ, T-BANELINJE 1-6, TRIKKELINJE 11,12 OG 19 BUSSLINJE 20,22,25,28,45 OG 46
FROGNERPARKEN	TRIKKELINJE 12, BUSSLINJE 20
BRISKEBY	TRIKKELINJE 19
URANIENBORG	TRIKKELINJE 19, BUSSLINJE 21
SLOTTSPARKEN	FOSSEKANALEN, FLYTOGET, NSB LOKAL/FJERNTOG, TRIKKELINJE 12,13 OG 19, BUSSLINJE 30 OG 31
NATIONALTHEATRET	FLYTOGET, NSB LOKAL/FJERNTOG, T-BANE LINJE 1-6 TRIKKELINJE 12,13 OG 19, BUSSLINJE 30,31,32,33,54 OG 81





### **STASJONER:**

NATIONALTHEATRET – C.J.HAMBROS PLOSS  
– FREDENSBORG – VULKAN/NEDRE FOSS –  
ARKITEKTGØGSKOLEN/ØVRE FOSS – ILADALEN  
– LOVISENBERG – ULLEVÅL SYKEHUS – VESTRE  
AKER KIRKE – MARIENLYST – MAJORSTUEN –  
FROGNERPARKEN – BRISKEBY – URANIENBORG  
- SLOTTSPARKEN

# ROTURBAN - VIRKEMÅTE.

## FREMDRIFT.

Banen drives i dette alternativ frem på skinner.

Fremdriften ivaretas av synkroniserte elektromotorer på serier av hjulaksler.

Det er 15 stasjoner på banen.

Avstanden mellom stasjonene er den samme hele banen rundt - 420 meter.

## AV- OG PÅSTIGNING.

Gågaten (der man går) er merket med avstignings/påstigningsfelt hver 420. meter.

Når avstignings/påstigningsfeltene nærmer seg stasjonene, styrer automatikken hastigheten på banen gradvis ned fra 15 km/t - til full stopp for av/påstigning.

Avstignings/påstigningsfeltene ligger da flukt i flukt med stasjonsperrongene.

Brukere som ikke skal av, kan gå videre gjennom stasjonen.

Etter 20 sekunder stenges gågaten for av/påstigning på stasjonene.

Banen starter gradvis opp til full hastighet – 15 km/t.

## BRUKERNES SIKKERHET.

Full stopp ved av/påstigning .

Gradvis hastighetsendring ved stasjonene.

Fast rekkverk i gågatene.

Opplevelsen.

Grønne planter og lys.

Egen bevegelse.

## TRAFIKKAPASITET.

Betjener et stort antall brukere ved forflytninger i byen.

# BYGGE-BESKRIVELSE FOR 6,3 KM ROTURBAN I SKIFER, GLASS OG STÅL.

## FOR Å SIKRE KVALITET OG PRESISJON:

1. Sprengning og støping ut 6,3 km fullprofil 5,5 meter bred tunnel (T 5,5) med 15 stasjoner.
2. Fremføre avløps- og friskluftstilknytninger i tunnelen og 15 stasjoner.
3. Fremføre elektroinstallasjoner og belysningsutstyr i tunnelen og 15 stasjoner.
4. Fremføre og montere audiovisuelt utstyr og utstyr for nød-anrop i tunnelen og 15 stasjoner.
5. Fremføre og montere automatikk for luft-fukt-og temperaturregulering i tunnelen og 15 stasjoner.
6. Montere 30 lysfontener og 30 springvann i vegger i tunnelen.
7. Ferdiggjøre overflatebehandling og fargesetting av tunnelen og 15 stasjoner.
8. Montere midt i tunnelen seksjoner av prefabrikkert midtelement (0,90 meter bredt/ 1 meter dypt/6300 meter langt) med veksttorv og planter og automatikk for vanning og plantebelysning.
9. Legge ut og forankre fortløpende lette 6 meter lange prefabrikerte skinneseksjoner i begge løp i tunnelen. Sporvidde 1,5 meter. Ettersveising av skinneskjøter foretas om nødvendig.
10. Sette på skinnene og sammenkople fortløpende 6 meter lange og 2,25 meter brede prefabrikerte gå-seksjoner med skiferbelegg. Seksjonene har hver to aksler. En aksel har seriekoplet drivverk (elektromotor). Gummi-innfesting av aksler. Små stålhjul.
11. Montere 1 meter høye prefabrikerte sidevanger i glass m/gelender på begge sider av gå-seksjonene i hver retning. (Ikke i de 15 avstignings-påstigningsfeltene). Sidevangene har automatikk for åpning/lukning i påstignings/avstignings-feltene
12. Prøvekjøringer og rengjøring før overlevering til brukerne.

## **ELEKTROTEKNISK VURDERING AV DET RULLENDE FORTAUET I ROTURBAN - UTFØRT AV SIVILINGENIØR INGVAR FLETEN I FLETEN KONSULENTTJENESTER AS - FIRE SIDER.**

VI HAR I DENNE VERSJONEN AV ROTURBAN DESIGNET BANEN SOM EN AUTOMATBANE BASERT PÅ JERNBANETEKNOLOGI (I 1987-utgaven av banen var det et kabeltrukket system). Vi var spent på om banen kan bygges som foreslått ut fra en elektroteknisk vurdering. At det er teknisk mulig blir bekreftet i denne vurderingen.

Vi takker sivilingeniør Fleten for utredningen og for hans gode forslag om en markedsundersøkelse blant leverandører av transportsystemer for at disse kan komme opp med sine foretrukne løsninger.



Ideell Forening for Allmenntilgjengelige Transportsystemer  
v/Eystein F.Husebye  
Grimelundshaugen 12B  
0374 Oslo

Deres ref.:  
Eystein Husebye

Vår ref.:  
Ingvar Fleten

Asker 23.4.2013

## Roturban

Viser til møte den 17.april 2013 der du presenterte konseptet «Roturban» - rullende fortau og ba om en elektroteknisk vurdering av konseptet.

### Sammendrag.

Overslagsberegningene nedenfor viser at konseptet, med noen justeringer og under gitte forutsetninger, er realiserbart fra et elektroteknisk ståsted. Det må imidlertid påpekes at den tekniske valgte løsningen ikke nødvendigvis er den mest optimale for en slik type transportform. Løsninger med gummihjul, bane med kabeltrekk, tannstangsdrift eller beltesystemer kan også være aktuelle. I en eventuell videreføring av prosjektet anbefales det en markedsundersøkelse der leverandører av slike transportsystemer får anledning til å vise sin interesse for prosjektet og forslå sine foretrukne tekniske løsninger.

### Bakgrunn

«Roturbanen» -slik den er skissert- baserer seg på konvensjonell jernbaneteknologi med stålhjul mot stålskiner og motordrevne akslinger. En 6,3 km lang sirkelformet bane med en sammenhengende rekke av små vogner skal kjøre synkront med stopp for hver stasjon. Avstand mellom stasjonene er 240 m. Systemet er rigid med faste på-/avstigningsvognene som stanser ved stasjon. Disse vognene skal ha gjerder som åpnes automatisk ved stasjon. Vognene mellom disse skal ha faste gjerder/rekkverk og benyttes som gangvei mellom på-/avstigningsvognene.

Vognene er anslått å ha lengde 6 m og med én boggi under hver seksjon. Til sammen kreves det da ca 1050 vognseksjoner for å fylle den 6,3 km lange sirkelen med tett sammenkoblede vogner som et kontinuerlig rullende fortau. Konseptet anslår at vognseksjonen har en vekt på ca 900kg + vekt av boggi med hjulgang. En boggi er anslått å ha vekt 240 kg.

Vi er bedt om å gjøre en teknisk vurdering av konseptet. Det er derfor gjort noen overslag på vekt og effektbehov. Det understrekes at beregningene under er overslagsberegninger med formål å vurdere realiserbarhet i konseptet. Nøyaktige beregninger krever mer detaljert prosjekteringsunderlag.



## Vogner

For så korte vogner vil det trolig være mer formålstjenlig å benytte enkeltakslinger, eventuelt en lett boggi plassert mellom vognene, en såkalt «Jakobs-boggi» løsning. De ulike leverandørene har ulike løsninger for slike hjulanordninger. I det etterfølgende anslås boggi/hjulanordningen å veie 250 kg per vogn.

Vektoverslag vogner med hjulanordning:

Total vekt av alle vogner med boggier blir da:  $(900\text{kg} + 250\text{kg}) * 1050 = 1208\text{ tonn}$

Tillegg for motorer og omformere: 20 tonn

## Passasjerlast

Vognene må dimensjoneres for inntil 4 passasjerer per  $\text{m}^2$  mht mekanisk holdfasthet. Det er imidlertid het utelukket at alle vogner mellom stasjoner vil være belastet så mye. For beregning av fremdriftssystemet forutsettes det derfor at kun de vogner som står ved stasjon blir belastet med inntil 4 personer per  $\text{m}^2$  (dette er maksimal praktisk tetthet). Passasjerer som beveger seg mellom på-/avstigningsvognene beregnes til 5 personer per vogn. Antall stasjoner er 15 og antatt stasjonslengde er 30 m (5 vogner). Antall vogner ved stasjoner blir da  $= 5 * 15 = 75$  vogner

Totalt maksimalt passasjerantall:

På stasjoner:  $4\text{ personer}/\text{m}^2 * 2,25\text{m} * 30\text{ m} * 15\text{ stasjoner} = 4.050\text{ personer}$

Mellom stasjoner:  $5\text{ personer /vogn} * 975\text{ vogner} = 4.875\text{ personer}$

Total vekt:  $1208\text{ tonn} + 20\text{ tonn} + 75\text{ kg/person} * (4\ 050 + 4\ 875) = 1897\text{ tonn.}$

For videre beregninger settes total vekt til 2 000 tonn. ( $\approx 20\ 000\text{ kN}$ )

Et slikt togsett vil bremses av 3 forhold; rullemotstand, kurvemotstand, og luftmotstand. Pga relativ stor radius (1000 m) og lav hastighet, forenkles dette til å sette total rullemotstand til 3 N/kN.

Rullemotstand:  $3\text{ N/kN} * 20\ 000\text{ kN} = 60\text{ kN}$

Akselerasjon settes til en verdi som muliggjør komfortabel reise  $0,6\text{ m/s}^2$  (tar 7 sekunder å nå 15 km/h)

Nødvendig trekkraft:

$F = F_{\text{rulle}} + m * a = 60\text{ kN} + 2000\text{ tonn} * 0,6\text{ m/s}^2 = 60\text{ kN} + 1\ 200\text{ kN} = 1\ 260\text{ kN}$

Maksimalt effektbehov ved hastighet 15 km/h:  $P = F * v = 1\ 260\text{ kN} * 4,2\text{ m/s} = 5\ 292\text{ kW}$

Installasjon av nødvendig motorkraft (5300kW) kan gjøres på flere måter. En mulighet vil være å installere motoreffekten i på-/avstigningsvognene. Her vil det være størst last og man vil oppnå best adhesjonsforhold. Dette krever følgende motorinstallasjon disse akslingene:

$5300\text{ kW} / (10\text{ akslinger} * 15) = 35\text{ kW}$  per motoraksling. Alternativ kan motorkraften fordeles på flere boggier for å redusere størrelse og kjølebehov. I tillegg trengs det en omformer som styrer strøm/spenning til traksjonsmotorene og regulerer trekk/bremsekraft.



## Bremser

Motorstyringen ved vekselretter muliggjør elektrisk nedbremsing og tilbakemating av bremseenergi til strømmettet. Tilbakemating krever noe installasjon i strømforsyningssystemet til banen. Alternativt kan bremseenergien benyttes til oppvarming av tunnelsystemet. I tillegg må det installeres mekaniske bremser som kan holde vognene i stillstand og fungere som nødbremse.

## Strømforsyning

Systemet krever en egen strømforsyning med tilhørende overføringsmetode til vognene, for eksempel med en strømskinne, lignende t-banen. Strømvaktakere på motorvognene kan overføre strømmen til omformere og motorer.

T-banen og trikken i Oslo forsynes av 750V likestrøm som leveres fra egne likeretterstasjoner. For Rotubanen kan det alternativt benyttes standard 380V AC som matespenning for motorenes omformere. Dette vil forenkle strømforsyningen til transformatorer og egne linjebrytere. Men en så lav spenning vil muligens medføre behov for noe flere motorer pga lavere startmoment.

## Motorstyring

Et fremdriftsstyringssystem som kontrollerer alle omformerne for motorstrøm må installeres og slik at trekraft og hastighet kan kontrolleres synkront.

## Styring, overvåking og sikkerhet

Da systemet skal være automatisk, kreves det relativt omfattende sikkerhetssystemer for å sikre at ingen personskader kan oppstå. Styring av porter og igangsetting må kontrolleres og overvåkes med høy grad av sikkerhet. Dette er ikke vurdert nærmere her.

## Vedlikehold

Roturbanen vil som skissert gi ikke gi tilgang til skinnegang og underside av vogner for vedlikehold, noe som er nødvendig. De antas derfor at det må lages en avgrening av sirkelen, slik at vognsettet kan splittes opp og kjøres ut på et sidespor på minimum 50 m lengde for vedlikehold. Dette vil også gi tilgang til skinnegang og strømskinne i en åpen seksjon. Seksjoner av vogner må derfor kunne fjernes fra sirkelbanen. Dette medfører at noen vognseksjoner må ha koblinger som lett lar seg dele opp. Et annet forhold er at slitasje på hjulene vil bli skjev mellom ytterhjul og innerhjul pga konstant kurve. Et system som muliggjør periodisk vending av boggier bør derfor vurderes.

## Realiserbarhet:

I hvilken grad det er markedsgrunnlag eller riktig løsning for et transportbehov er ikke vurdert her. Det må også påpekes at den tekniske valgte løsningen ikke nødvendigvis er optimal valg for en slik type transportform. Løsninger med gummihjul, bane med kabeltrekk, tannstangdrift eller beltesystemer kan også være aktuelle. Teknisk sett vil det imidlertid være mulig å konstruere et slikt system. I en eventuell videreføring av prosjektet anbefales det en markedsundersøkelse der leverandører av slike transportsystemer får anledning til forslå sine foretrukne tekniske løsninger.

---

Med vennlig hilsen



Ingvar Fleten

Daglig leder

Fleten Konsulenttenester AS

# ROTURBAN - KOSTNADSOPPSETT FOR 6,3 KM

Entreprisekostnad tunnel i 5,5 m bredde: 6300 x 60 000 kr/løpemeteter =	378 mill. kr.
Tillegg for 2 sidespor-tunneler for vedlikehold: 120 x 85 000 kr/l. =	10,2 «
Tillegg for 15 perronger vestgående spor (5,5 x 30 m): 450 x 60 000 kr/l.m. =	27 «
Tillegg for 15 perronger østgående spor (5,5 x 30 m): 450 x 60 000 kr/l.m =	27 «
Tillegg for lys og ventilasjon i tunnel : 6300 x 3 000 kr/l.m =	18,9 «
Tillegg for innredning i tunnel (vegger , himling, bl. bed) : 6300 x 5 000 kr/l.m =	31,5 «
Tillegg for innredning og lys på 900 m perronger: 900 x 5 000 kr/l.m =	4,5 «
Tillegg for utsmykning/fontener i tunnel : 6300 x 1 000 kr/l.m =	6,3 «
Tillegg for planter og vanntilførsel i tunnel 6300 x 500 kr/l.m =	3,15 «
Tillegg for 150 vogner, fullt utstyrt for bruk m/drift: 150 x 500 000 kr/vogn =	75 «
Tillegg for 1950 vogner, fullt utstyrt for bruk u/drift: 1950 x 200 000 kr/vogn =	390 «
Tillegg for skinner og strømtilførsel : 6300 x 10 000 kr/l.m. =	63 «
Tillegg for utstyr til automatdrift av Roturban (rundsum)	50 «
Tillegg for 15 stasjonsbygg med rulletrapp/heis/wc: 50m2 x 15 x 30 000kr/m2 =	22,5 «
Påslag med 15% for prosjektering og byggherrekostnader:	166,05 «
<b>Totale kostnader:</b>	<b>1 273,1 mill. kr.</b>

Løpemeteterkostnaden for Roturban med vogner er ca. 202 000 kroner.

## **BRUKER-FINANSIERING AV ROTURBAN (6,3KM) MED RUTERS REISEKORT.**

Ved inntreden i gågaten belastes kortet med kr. 14

25 000 inntredener hver dag gir en bruttoinntekt på 350 000 kr/dag.

350 000 kr. hver dag i ett år gir en bruttoinntekt på 127.7 mill. kr/år

127.7 mill. kr. i 20 år gir en samlet inntekt på 2 554 mill. kr.

som fullfinansierer MARKAPORTEN etter 20 års drift, og dekker årlige vedlikeholds- og driftskostnader med 41 mill. kr.

(kr. 4,50 av avgiften ved inntreden på banen går til disse kostnader).

# ROTURBAN – THE WALKING METRO - GJENNOMFØRBARHET.

Roturban baserer seg på konvensjonell jernbaneteknologi med stålhjul mot stålskinner og motordrevne akslinger. Studien viser at banekonseptet kan gjennomføres og bygges med den virkemåten som er beskrevet.

Løpemeterkostnaden på 202 000 kroner (inkludert vognmateriell) kan konkurrere med kostnaden for nye trikkestraséer i sentrum (uten vognmateriell).

Tunnel-traséen er gjennomførbar. Tunnelen legges 5-10 meter under bakken av hensyn til infrastruktur for høyspentstrøm og vann- og avløpsnett.

Ved Slottsparken stasjon går banen over jernbane -tunnelen. Ved Nationaltheatret stasjon går banen under t-banestasjonen. Ved kryssing under Bisletbekken mellom nationaltheatret stasjon og sehesteds plass brukes tunneldrift som ikke skader bygninger i området.



# ROTURBAN – THE WALKING METRO - VIDEREUTVIKLING

Andre tekniske løsninger for banen enn konvensjonell jernbaneteknologi som vist her finnes. Det kan tenkes løsninger med gummi hjul, bane med kabeltrekk (1987-løsningen for banen), tannstangdrift eller beltesystemer.

For å utløse slike valgmuligheter bør det gjøres en **markedsundersøkelse** der leverandører av ulike transportsystemer får anledning til å vise sin interesse for Roturban og foreslå sine foretrukne tekniske løsninger.

Viktig premisse for valg av løsning må være at banen opprettholder opplevelses- og mosjonselementet og sin høye grad av sikkerhet for brukerne.

For å finne gode stasjonsløsninger kan det arrangeres en eller flere **design- og arkitekturkonkurranser**.

Glasskuper over inngangspartiene på gateplan gir dagslys ned i stasjonsområdet. Springvann og grønne planter kan følge brukerne ned til banen (vertical garden-konseptet).

En god logo for «THE WALKING METRO» vil gjøre det lett å finne stasjonene i gatebildet.



## **WALKING DOWN TO ROTURBAN**

---

**IDEELL FORENING FOR ALLMENNYTTIGE TRANSPORTSYSTEMER**

Organisasjons.nr.: 999 290 566 - Eystein F. Husebye, Daglig Leder - [ey-f-hus@online.no](mailto:ey-f-hus@online.no)



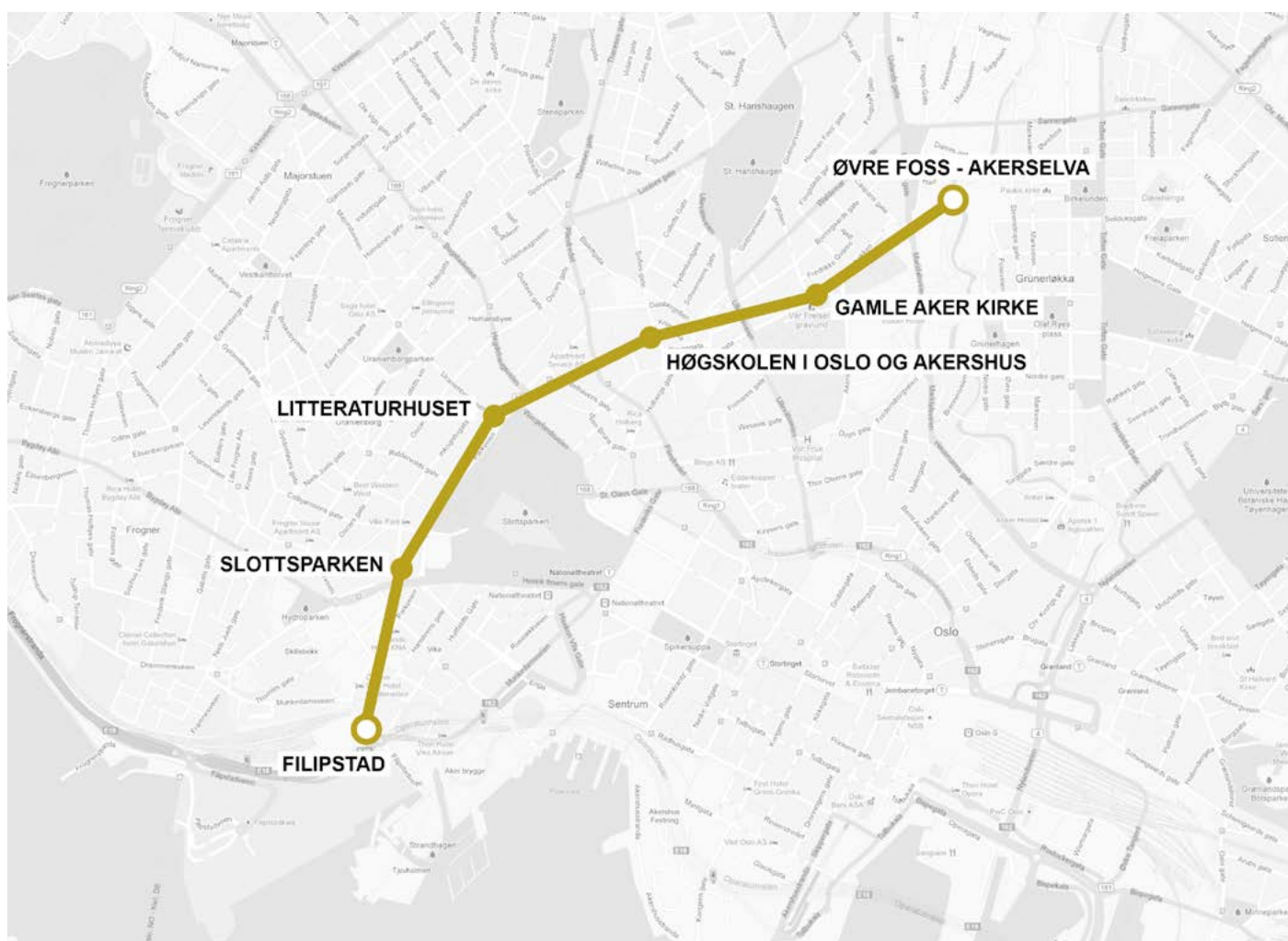
# FOSSEKANALEN

(I 1987 FOSSEKALLEN)

**NOEN FORDYPNINGER**

# FOSSEKANALEN

## TRASÉ



# FOSSEKANALEN - MED GANGVEI OG BÅT - VIRKEMÅTE.

## Et opplevelseskonsept.

Her er det ikke rullende fortau, men en fast hellelagt gangvei langs et belte av planter og blomster og et Levada-basseng med friskt vann og stillegående EI-drevne båter. Systemet skaper et opplevelsesmiljø for brukerne. Det har noe lavere trafikkapasitet enn ROTURBAN med rullende fortau.

## Friere valg av traséer.

Konseptet kan fremføres friere under byen enn ROTURBAN med rullende fortau. Det kan legges i ring under byen. Det kan også fremføres som en streng under byen, eller det kan fremføres som en kombinasjon av disse alternativene. Stasjoner kan legges på de steder som passer best med andre trafikknutepunkter, og er ikke avhengig av at det er lik avstand mellom hver stasjon, slik ROTURBAN med rullende fortau er.

Her er valgt en trasé mellom Øvre Foss ved Akerselva og Filipstad ved Frognerkilen – fra elv til fjord.

## Av- og påstigning som på bytrikken.

Mellom hver stasjon løper gangveien i plan langs de lukkede vann-bassengene. I disse bassengene er det plass til én båt (eller flere sammenkoblede båter) i én retning av gangen.

Når båten når frem til stasjonsområdet, ledes den automatisk inn på transportbeltet. Dette fører båt med passasjerer (opp eller ned) til stasjonen, der transportbeltet stopper for av- og påstigning av passasjerer.

Den flatbunnede båten ligger da stabilt og i ro ved stasjonsperrongen, slik bytrikkene gjør. Når avstigning/påstigning er ferdig, starter transportbeltet og båten ledes inn i neste basseng for videre fremdrift til neste stasjonsområde av EI-motorene i båten. Gangveien løper parallelt og sammenhengende gjennom stasjonsområdene.

## En annen type sluse.

Transportbeltet opptar høyde-differansen mellom bassengene i systemet, slik slusene gjør i en konvensjonell vannvei. Typisk høydeforskjell mellom bassengene er 5 meter.





**FOSSEKANALEN – FRA AKERSELVA  
TIL FROGNERKILEN UNDER BYEN**

**EN OPPLEVELSESVANDRING ELLER  
REISE MED KANALBÅT FRA ØVRE  
FOSS TIL FILIPSTAD OG TILBAKE.**



**SLUSESTASJONER:**  
ØVRE FOSS – GAMLE AKER KIRKE  
– HØGSKOLEN I OSLO OG AK-  
ERSHUS – LITTERATURHUSET –  
SLOTTSPARKEN - FILIPSTAD

**FAGUTTAELSE OM BELTETRANSPORTEN AV BÅTENE  
GJENNOM SLUSENE I FOSSEKANALEN AV TOM E.  
BONSAK I VARIA CONSTRUCTION AS.**

**BONSAK HAR I EN TRAVEL HVERDAG I BEDRIFTEN TATT SEG TID TIL Å SETTE  
SEG INN I KONSEPTET FOSSEKANALEN MED BELTETRANSPORT AV BÅTER I  
SLUSENE.**

**HAN HAR AVGITT UTTALELSEN SOM FØLGER. VI TAKKER HAM FOR DET  
VIKTIGE BIDRAGET.**

**VARIA**  
Construction AS  
PLATE- OG MEKANISK VERKSTED

Eystein F. Huseby  
Grimelundshaugen 12B  
0374 Oslo

Vår ref: TEB

Deres ref.

Dato. 10.04.2013

Heil!

Viser til møtet her hos oss for en tid siden. Du presenterte for oss konseptet Fossekanalen, der båtene føres gjennom "sluser" basert på beltetransport.

Vi bekrefter at det ikke skulle by på spesielle tekniske eller konstruksjonsmessige problemer å bygge og levere 4 eller 5 slike doble transportsystemer for båtene. Disse anleggene vil heve/ senke båtene mellom hvert vannkammer, slik illustrasjonen viser. Hastighet på beltene kan settes til 5km/1.

Uten å ha hatt anledning til å se nærmere på dette, antar vi at nødvendig effekt til drift av anleggene vil være forholdsvis beskjeden.

Prosjektet så svært spennende ut og vi ønsker lykke til med videre arbeid/ prosjektering.

Med vennlig hilsen  
for Varia Construction AS



Tom E Bonsak  
Daglig leder

KONSTRUKSJONER I STAL. RUSTFRITT OG ALUMINIUM, SVEISEVERKSTED, INDUSTRIMONTASJE, UMLEIE AV SVEISERE/ MEK.

Postadresse:  
VARIA CONSTRUCTION AS  
Postboks 129  
1483 Skytta

Besøksadresse:  
Industriveien 7,  
1483 Skytta

Telefon: 67 06 13 21  
Telefaks: 67 06 05 67  
E-mail: varia.con@varia.no  
www.varia.no

Organisasjonsnr: NO 980 409 821 MVA  
Bankkonto: 1271 0711451

# FOSSEKANALEN - DESIGNSTUDIE FOR BÅTER UTFØRT AV INDUSTRIDESIGNER TOR JESSEN – 10 SIDER FØLGENDE.

Fossekanalen - designstudie for båter utført av industridesigner Tor Jessen –  
5 sider følgende.

Oppdraget gikk ut på å designe flatbunnede båter med plass til 12 passasjerer og med elektrisk fremdrift.

Av- og påstigning skjer når båtene ligger stabilt ute av kanalen oppe på transportbåndet i slusen. For å tilfredsstille kravene til universell utforming av båtene ved denne prosedyren var kravet at båtene da skulle heves/senkes til plan med stasjonsgulvet. Videre at båtripen skulle senkes i inngangspartiet for lett adkomst med rullestol.

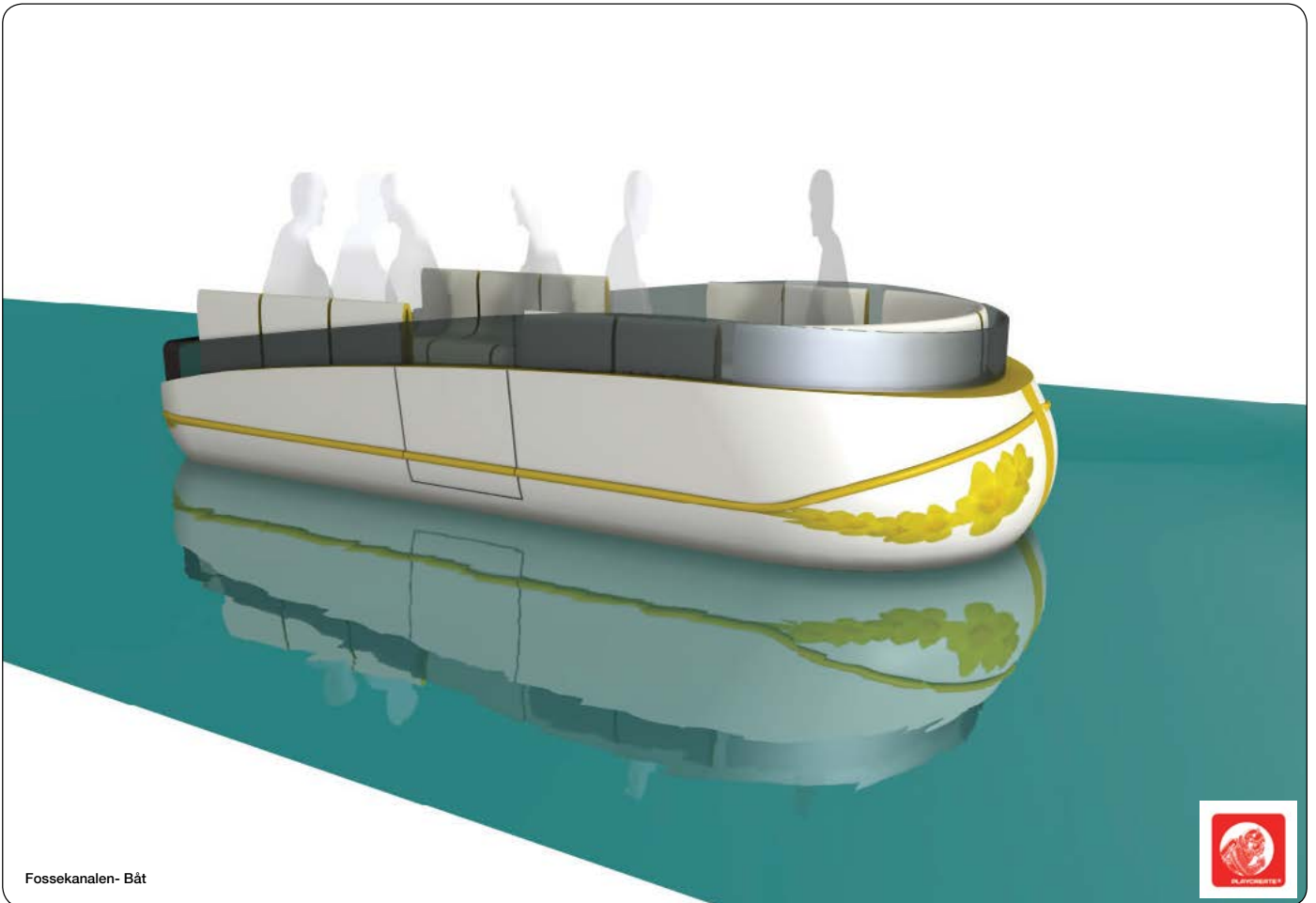
Siden blomsten bekeblom er symbolet for Fossekanalen har designeren tatt opp dette symbolet som dekor på båtene. Han valgte et vannjetsystem til fremdrift for båtene i kanalen.

Vi takker Tor Jessen for en innovativ og faglig sterk utførelse av oppdraget.



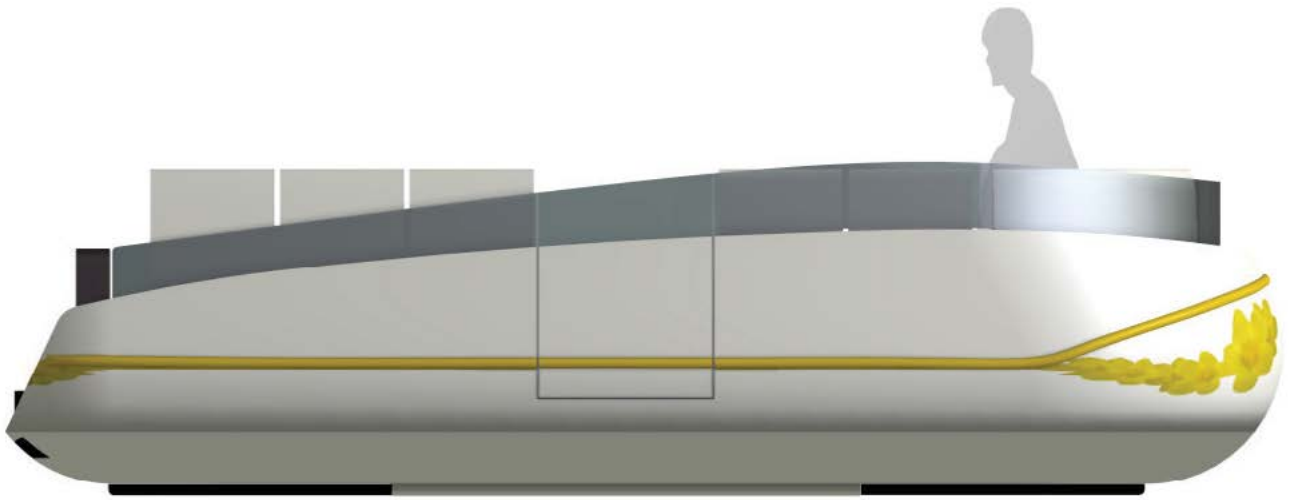


Fossekanalen- Båt

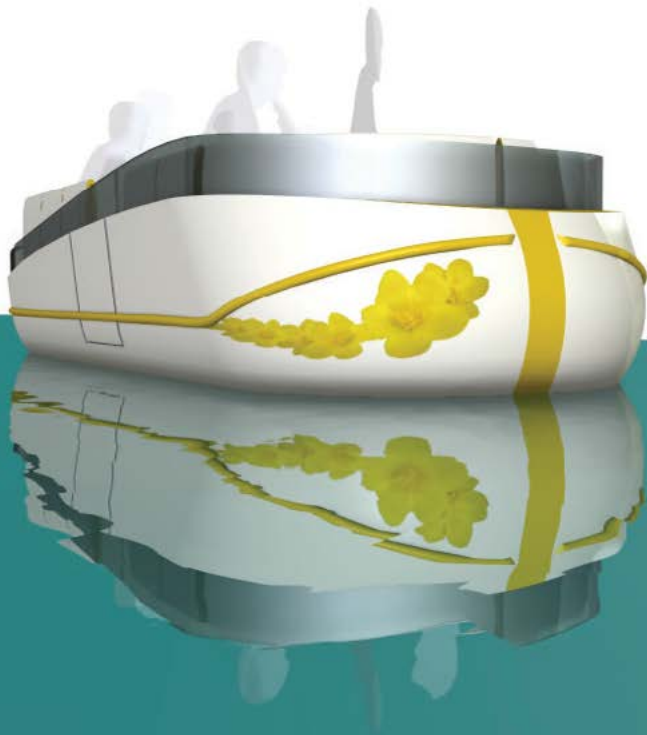


Fossekanalen- Båt





Fossekanalen- Båt

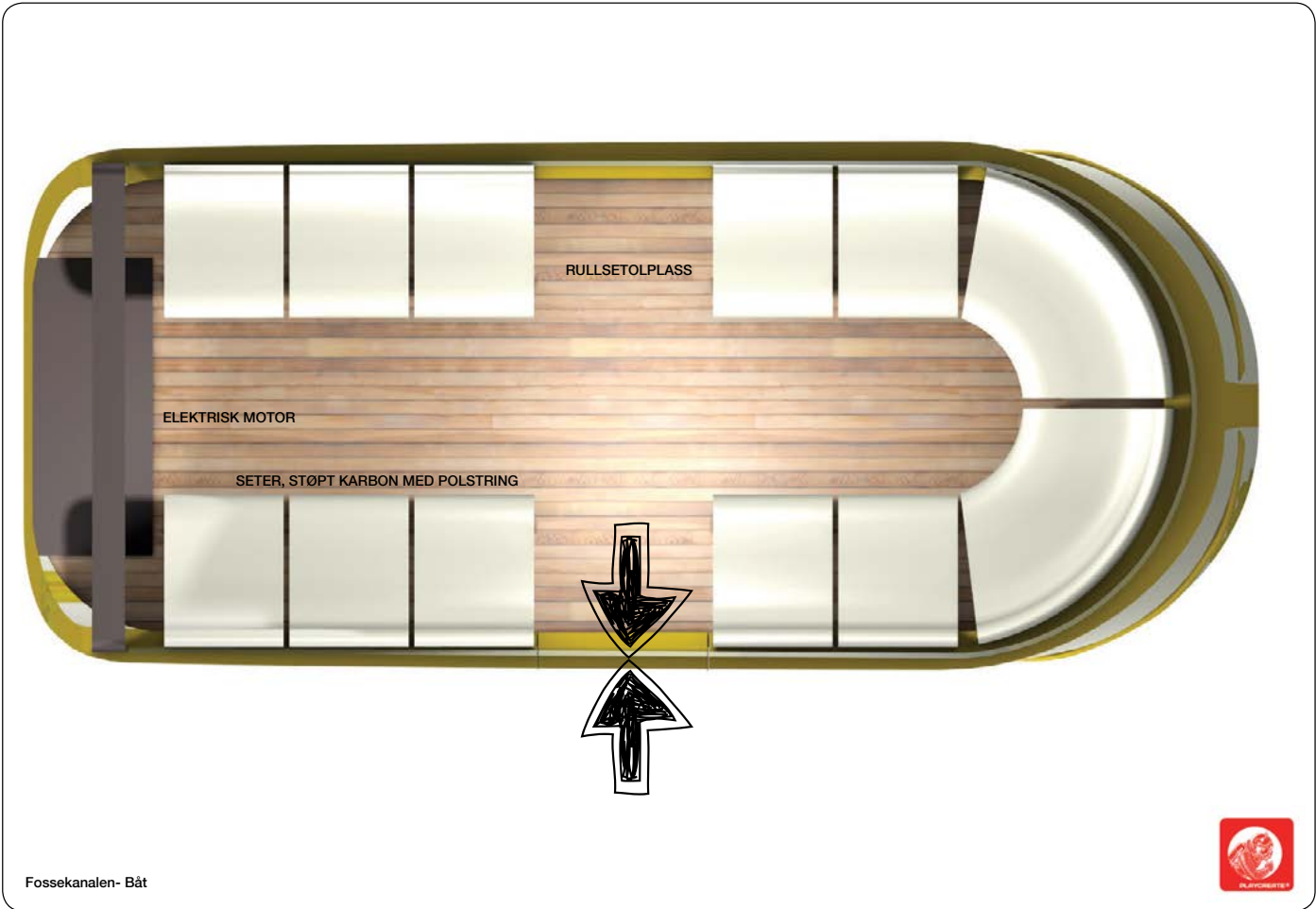


Fossekanalen- Båt



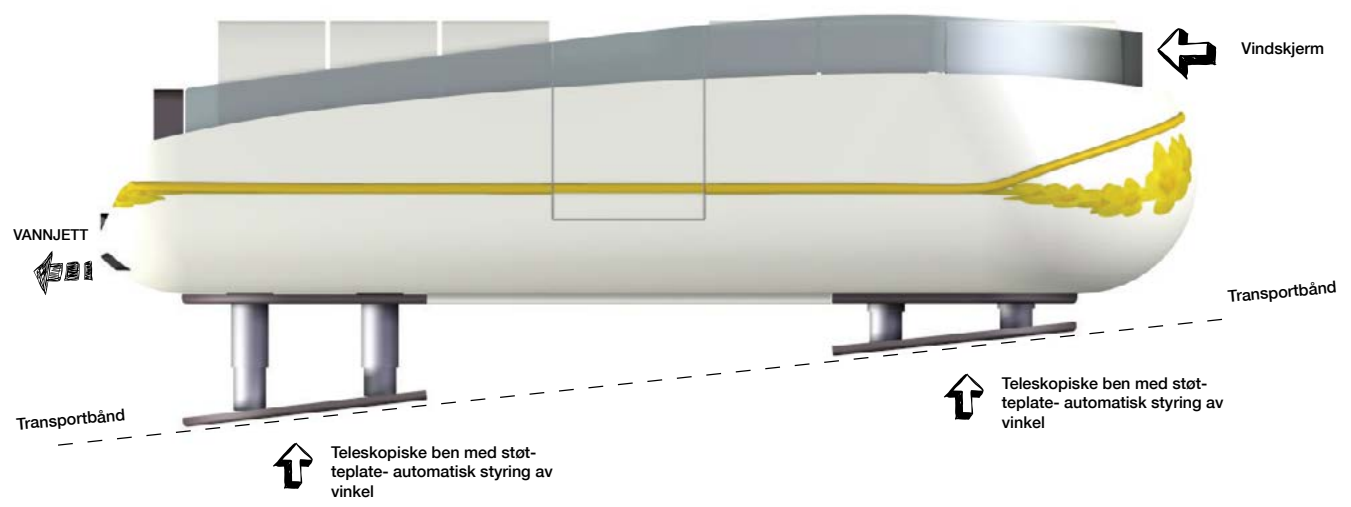
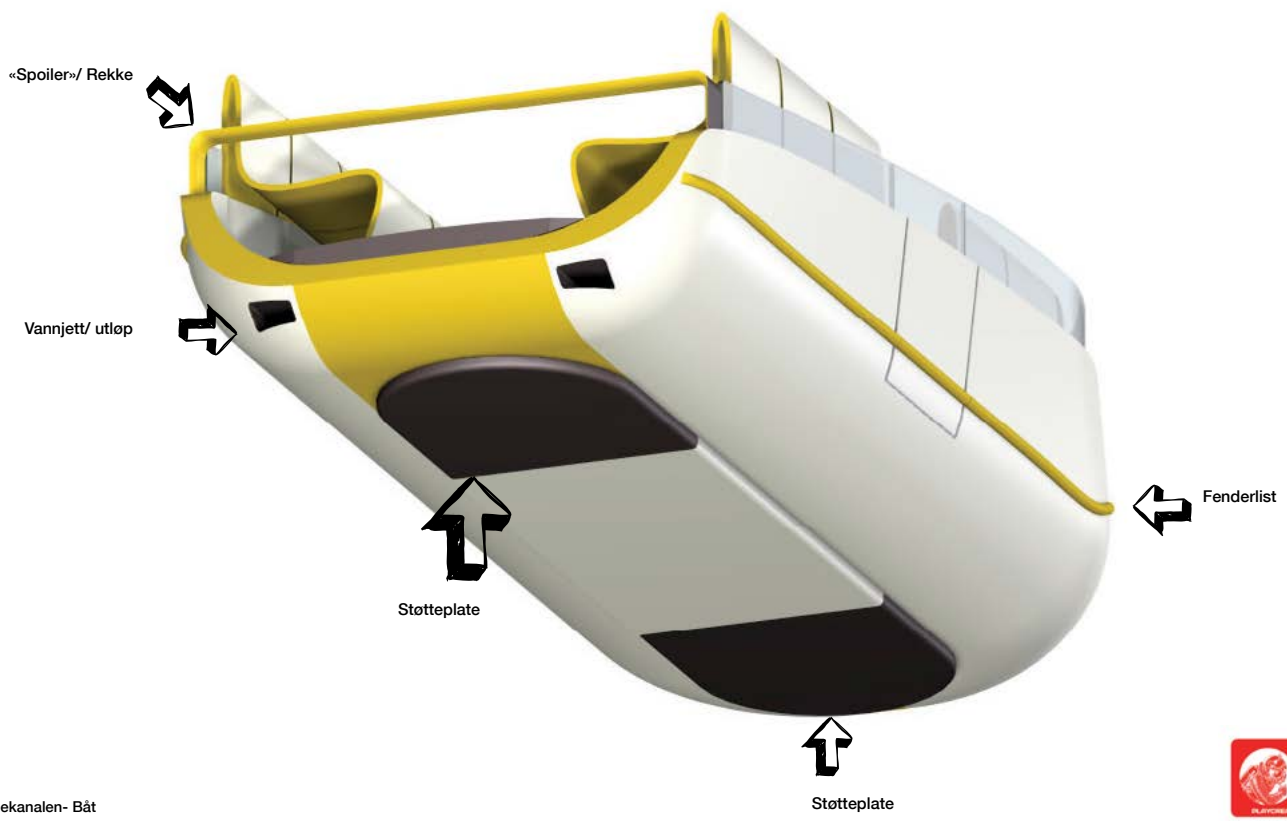


Fossekanalen- Båt

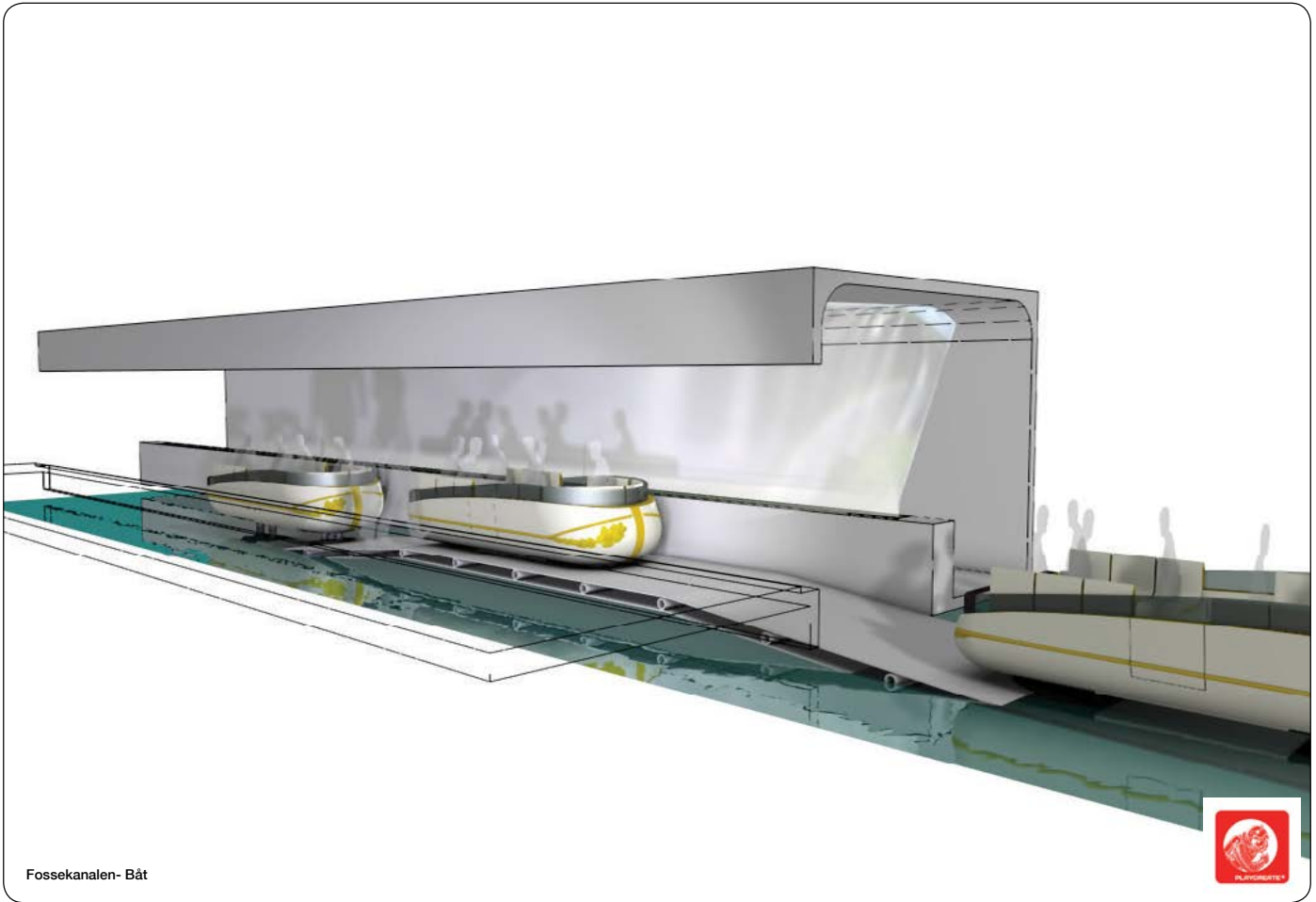


Fossekanalen- Båt

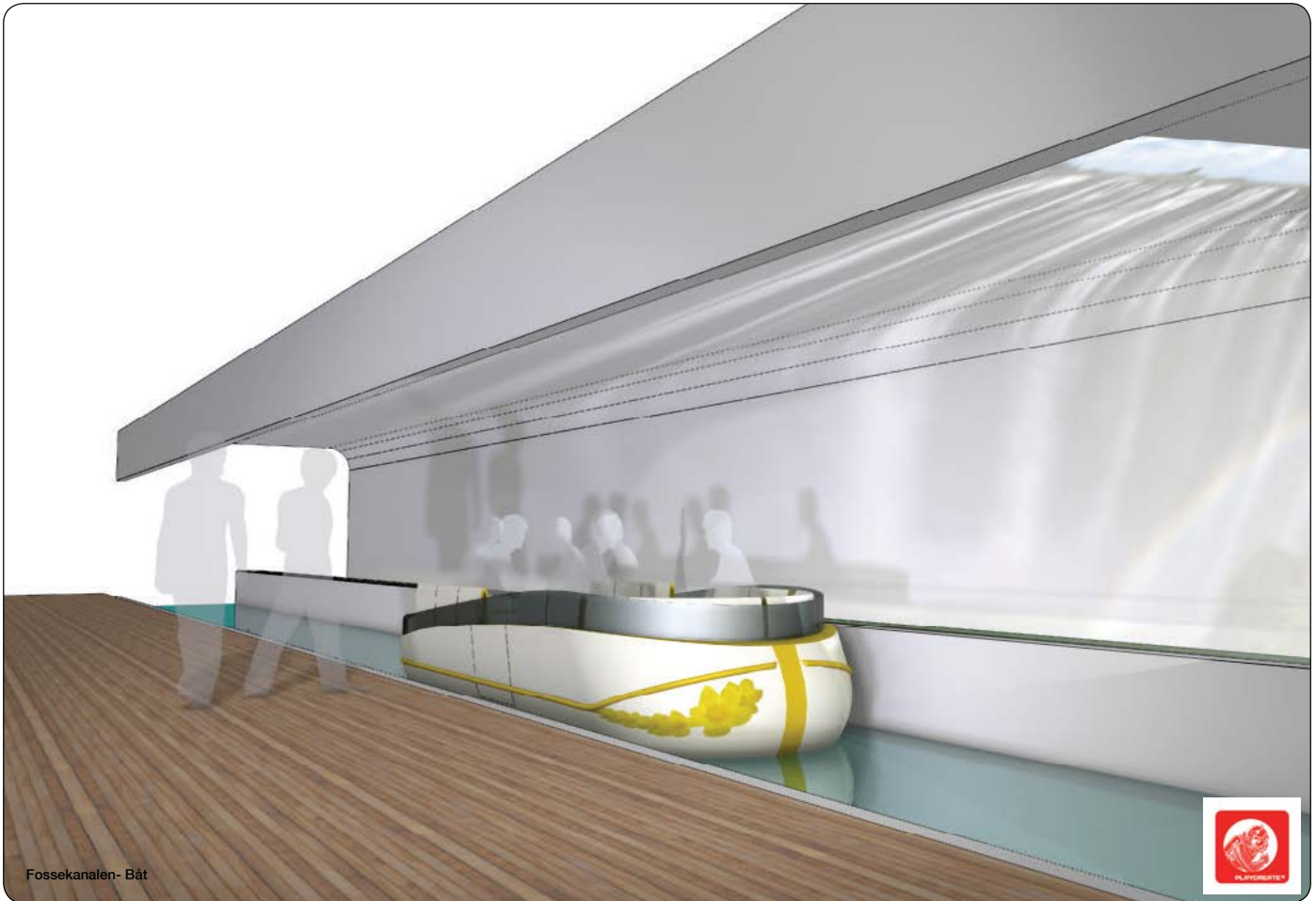








Fossekanalen- Båt



Fossekanalen- Båt



## FOSSEKANALEN - KOSTNADSOPPSETT FOR 2,7 KM

Entreprise kostnad for 5,5 meter bred tunnel : 2700 m x 60 000 kr/løpemeter:	162 mill. kr.
Tillegg for 9 m bredde i 6 sluser: 50 m x 6 x 25 000 kr/løpemeter =	7,5 «
Tillegg for 6 slusestasjoner (9m x 20 m): 120m x 85 000 kr/løpemeter =	10,2 «
Tillegg for 2700 m fortau og 5 vannløp: 2700 x 10 000 kr/løpemeter =	27 «
Tillegg for lys og automatikk i tunnelen: 2700 x 2 000 kr/løpemeter =	5,4 «
Tillegg for rense- og pumpeanlegg for 5 vannløp (rundsum) =	2,5 «
Tillegg for vanntilførsel/avløp lagt i tunnelen (rundsum) =	4 «
Tillegg for 2 transportbånd i alle 6 sluser: 12 x 2 mill. kr/bånd =	24 «
Tillegg for 10 passasjerbåter m/batteri og drivverk (rundsum)	10 «
Tillegg for 6 stasjonsbygg m/ rulletrapp/heis/wc: 6 x 50m <sup>2</sup> x30 000 kr/m <sup>2</sup> =	9 «
Påslag med 15% for prosjektering og byggherrekostnader	39,2 «
<b>Total kostnad:</b>	<b>300,8 mill. kr.</b>

Løpemeterkostnaden for Fossekalen er ca. 112 000 kroner.

## **BRUKER-FINANSIERING AV FOSSEKANALEN (2,7KM) MED RUTERS REISEKORT.**

Ved inntreden i FOSSEKANALEN belastes kortet med kr. 11

10 000 inntredener hver dag gir en bruttoinntekt på 110 000 kr/dag.

110 000 kr. hver dag i ett år gir en bruttoinntekt på 40,1 mill. kr/år

40,1 mill. kr. i 20 år gir en samlet inntekt på 802 mill. kr.

som fullfinansierer FOSSEKANALEN etter 20 års drift,

og dekker årlige vedlikeholds- og driftskostnader med 19 mill. kr.

(5 kroner av avgiften for inntreden i kanalen dekker disse kostnader).

## **FOSSEKANALEN - GJENNOMFØRBARHET.**

Den tekniske del av studien viser at Fossekanalen kan bygges i dag.

Løpemeterkostnaden på 112 000 kroner (inkludert båter) er lavere enn for Roturban (202 000 kroner).

Den har lavere trafikkapasitet enn Roturban. Fossekanalen er først og fremst en vandringsvei for opplevelser.

Tunnel-traséen er gjennomførbar. På samme måte som for Roturban blir tunnelen lagt 5 -10 meter under bakken av hensyn til sterkstrømsledninger og vann- og avløpsnett.

Ved Slottsparken stasjon blir tunnelen lagt med overgang til Roturban - godt over jernbanetunnelen.

## FOSSEKANALEN - VIDEREUTVIKLING

Båttypen som er valgt for Fossekanalen tilfredsstiller kravene til funksjonell utforming ved automatikk for nivåregulering og lett ombordstigning.

Båtprodusenter bør gis mulighet for å komme med sine løsninger her. For å finne gode stasjonsløsninger kan det som for roturban arrangeres **design- og arkitekturkonkurranser**.

En vandring langs Fossekanalen er å bevege seg fra turveisystemet ved Akerselva til kyststien ved Frognerkilen - fra elv til fjord. Dette element kan videreutvikles for å øke attraktiviteten av Fossekanalen.

Vandringsleden i Fossekanalen går i ytterkant av **Norges eldste sølvgrube** – Akersberg gruber - og Oslos eldste bygg – Gamle Aker Kirke. Historien vil bidra til å høyne opplevelseselementet.

# TUNNELARBEIDENE I PROSJEKTET OG BELASTNINGEN FOR NÆRMILJØENE

## MARKAPORTEN

Hver løpemeter utsprenget tunnel vil gi 75 m<sup>3</sup> utsprenget masse. Med sin lengde på 7650 meter, og med sine 180 meter med stasjonsområder, vil det måtte kjøres ut 587 000 m<sup>3</sup> masse. Med 500 dagers anleggsdrift (2 år) skal det kjøres ut 1174 m<sup>3</sup> masse hver dag. Det kan bli aktuelt med fire innslagspunkter, Skøyen – Slemdal – Midtstuen – Voksenkollen stasjon. Det skal da kjøres ut 294 m<sup>3</sup> hvert sted - motsvarende 16 lastebiler med henger hver anleggsdag.

## ROTURBAN

For Roturban kan det bli brukt tunnelboremaskin (tbm) som vil gi en sirkelrund tunnel med diameter 7,25 meter. Med et tunnelareal på 41 m<sup>2</sup> og en faktor på 1.4 for beregnet økte masser ved utdrift, vil hver løpemeter tunnel gi 57 m<sup>3</sup> løsmasser. Med sin 6300 meter lange tunnel, og med tillegg for 120 meter sidespor og 900 meter stasjonsområder, vil det måtte uttransporteres 417 000 m<sup>3</sup> løsmasse. Med 500 dagers anleggsdrift (2 år) skal det ut 830 m<sup>3</sup> masse pr dag. Med to innslagspunkter (ikke spesifisert) skal det kjøres ut 415 m<sup>3</sup> masse hvert sted, motsvarende 23 lastebiler med henger hver anleggsdag.

## FOSSEKANALEN

Også for Fossekanalen kan det bli brukt tunnelboremaskin (tbm) for arbeidet. Tunnelen får også her en diameter på 7,25 meter. Hver løpemeter tunnel vil gi 57 m<sup>3</sup> løsmasser. Med en 2700 meter lang tunnel, med tillegg for økt bredde i sluseområdene og for 120 meter stasjonsområder, vil det måtte uttransporteres 175 000 m<sup>3</sup> masse. Det regnes med 375 dagers anleggsperiode (1 og ½ år) og ett innslagspunkt. Det betyr at det skal kjøres ut 466 m<sup>3</sup> masse, motsvarende 26 lastebiler med henger hver anleggsdag.

## HVOR SKAL EN LEGGE INNSLAGSPUNKTENE?

Hensynet til nærmiljøene må styre valgene. Utkjøringen fra øvre halvdel av markaporten krever spesielle tiltak på grunn av veistandarden og trafikkforholdene.



**FORSLAGET I PROSJEKTUTKASTET FRA  
HØSTEN 2012 OM TRASÉ FOR 3 KM LEVADA-  
INSPIRERT VANNVEI GRØNLAND - BRYN**

**BLE DET IKKE Plass FOR I  
EVALUERINGSPROSJEKTET DENNE GANGEN.**

**FORSLAGENE KREVER STORE INVESTERINGER**

**DEN SAMFUNNSMESSIGE NYTTEN LIGGER I ØKT TRIVSEL OG ET GODT BYMILJØ**

# KOSTNADSBEREGNING FOR NYE TRANSPORTSYSTEMER I OSLO.

<b>TRÅKKALLÉ</b> , søndre tangent Fornebu - Høybråten	21,474 m	
Tråkkallé, nordre tangent Bogstad – Høybråten	20,893 m	
Tråkkallé, tverrforbindelse Majorstuen – Skøyen	2,195 m	
Tråkkallé, tverrforbindelse Grefsen – Breivoll	2,185 m	
Total strekning:	46,747 m (46,7 km)	
Kostnad <b>30 000</b> kr/løpemeter (inkl. trær) - 30 mill kr/km x 46,7km =		1 401 mill. kr.
<b>MARKAPORTEN</b> Tryvann stadion – Skøyen :	7,650 m (7,6 50km)	
Kostnad skitunnel <b>122 000</b> kr/løpemeter – 122 mill kr/km x 7,6 km =		928 mill. kr.
<b>FOSSEKANALEN</b> Øvre Foss - Filipstad:	2,700 m (2,7 km)	
Kostnad kanaltunnel <b>111 000</b> kr/løpemeter – 111 mill kr/km x 2,7 km =		300 mill. kr.
<b>ROTURBAN</b> under Oslo sentrum :	6,300 m (6,3 km)	
Kostnad tunnel og vogner <b>202 000</b> kr/løpemeter – 202 mill kr/km x 6,3 =		1 273 mill. kr.
<b>Totale kostnader:</b>		<b>3 902 mill. kr.</b>

## Kostnader konvensjonelle transportsystemer:

T-bane (Metrostandard) :	500 000 kr/løpemeter
Bybanen Bergen :	225 000 kr/løpemeter
Fire-felts motorvei :	150 000 kr/løpemeter
Sykkelvei landsbasis:	10 000 kr/løpemeter
Sykkelvei i Oslo:	15 000 – 30 000 kr/løpemeter

# **DISSE HAR UTFØRT FAGLIG BISTAND TIL EVALUERING OG PRESENTASJON AV PROSJEKTET:**

SIVILARKITEKT MNAL OLE A. KROGNESS

ILLUSTRATØR JOACHIM BARRUM

INDUSTRIDESIGNER TOR JESSEN

SIVILINGENIØR ERIK FROGNER, NORCONSULT AS

SIVILINGENIØR INGVAR FLETEN, FLETEN KONSULENTTJENESTER AS

SALGSTEKNIKER ANDERS ROLL, SAPA PROFILER AS

DAGLIG LEDER TOM E. BONSAK, VARIA CONSTRUCTION AS

DAGLIG LEDER TORE SEIM, SEIM TRÆR OG PLANTER AS

## **NYTTIGE SAMTALER FOR PROSJEKTET HAR VÆRT HOLDT HOS:**

OSLO VOGNSELSKAP AS, KOLLEKTIVTRANSPORTPRODUKSJON AS, TINEX AS, RAMBØLL AS, CLEAR CHANNEL NORWAY AS, KLP EIENDOM, OLIMB ANLEGG AS, ROBBINS TUNNELBOREMASKINER.

## **IDEELL FORENING FOR ALLMENNYTTIGE TRANSPORTSYSTEMER**

ORGANISASJONSNR.: 999 290 566  
EYSTEIN F. HUSEBYE, daglig leder  
Ey-f-hus@online.no

**VI TAKKER BYMILJØETATEN FOR  
ØKONOMISK TILSKUDD SOM HAR GJORT DET  
MULIG Å ENGASJERE EKSTERN FAGLIG BISTAND  
TIL EVALUERING OG PRESENTASJON AV  
PROSJEKTET.**





**HVA SYNES DU OM FORLAGENE FRA  
DE DER OPPE I NORD?**

**JEG TROR DE ER BRA FOR OSS.  
LA OSS STØTTE DEM!**