

# Nicolai O. Saxegaard

## – fremsynt vegingeniør som satte spor etter seg

Av Johannes B. Irgens

Før første verdenskrig var trillebår, traller og vogn nesten eneste transportopplegg ved veganleggene, og selv etter annen verdenskrig foregikk endel av transporten ved hjelp av trillebår og traller. Arbeidsdagen var lang og tung, og fremsynte ingeniører arbeidet med å finne frem til forbedringer. I artikkelen behandler tidligere vegsjef Johannes B. Irgens noen av de utfordringer vegingeniørene sto overfor i første del av vårt århundrede og hvordan en fremragende eksponent for dem taklet og løste viktige saker.

Familienavnet Saxegaard er knyttet til iallfall tre gjenstander i Statens vegvesen:

- Saxegaards trilleskinne.
- Saxegaards rekkverk.
- Saxegaards nivålløpendel.

De to første kommer fra overingeniør Nikolai O. Saxegaard i Statens vegvesen. Den siste fra hans bror Martin som var distriktssjef i Norges Statsbaner i Drammen distrikt.

Nikolai Olaf Saxegaard var født 27. august 1870 i Flatanger, og døde 1. desember 1933 i Oslo.

I 1890 begynte han i Statens vegvesen og arbeidet i forskjellige deler av landet. I 1895 ble han assistent ved veganlegg i Troms og Finnmark og var bestyrer for flere hovedveganlegg. I 1901 ble den kombinerte administrasjonsordning innført for vegvesenet i Troms, og Saxegaard ble ansatt som amtsingeniør der.

Overgangen til kombinert administrasjon bød på mange problemer, og han visste å løse dem på en fin måte, slik at Troms Fylkes Vegvesen fikk god lokal kontakt med befolkningen og myndighetene, og med en utbredt faglig autoritet.

I 1920 ble han overingeniør for vegvesenet (vegsjef) i Akershus fylke.

### Trilleskinne for å lette arbeidet

Om Saxegaards trilleskinne har jeg skrevet en lengre artikkel som er inn tatt i Teknisk Museums årbok Volund 1979. Her skal derfor bare gis en kortere beskrivelse av dette system.

Vegarbeidsdriften er idag sterkt mekanisert, med spesialmaskiner for fjellboring, lasting, transport, planering og legging av vegdekket.

Det er da vanskelig å huske at selv etter 2. verdenskrig var håndboring i

fjell fremdeles meget utbredt, og at en stor del av transportene i forbindelse med planeringen foregikk med trillebår og traller.

Før 1. verdenskrig var trillebår, traller og vogn, slede o.l. det vanlige og nesten eneste transportopplegg ved veganleggene. Trekkraften var arbeiderne selv, i noen grad hjulpet av hester.

Lasting skjedde for hånd med spade, krafse og brett og med spett. Ved høye murer nyttet man svingkraner, men stubbebrytere o.l. kom først i bruk senere.

Arbeidskraft var det rikelig av, arbeiderlønnen beskjedent, og arbeidsdagen lang og tung. Arbeidslønnen utgjorde ca 75 prosent av anleggsutgiftene mot 20 prosent idag, og ofte mindre.

Fremsynte ingeniører arbeidet med tiltak og forbedringer for å lette arbeidernes slit, og for å finne systemer som var besparende for det enkle utstyr.

En viktig forbedring var trilleskinner av jern (stål).

Det var særlig Saxegaard i Troms og avdelingsingeniør Astrup i Nord-Trøndelag som var foregangsmenn på dette felt.

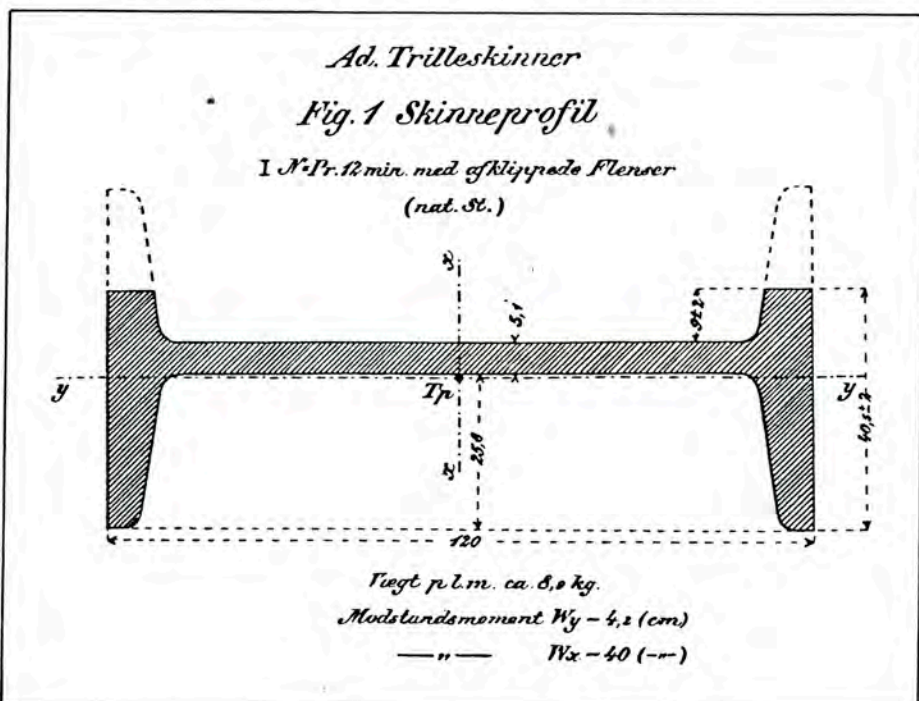
Astrup valgte kanaljern med flensene ned, mens Saxegaard valgte I-jern 120 x 45 mm.

Efter en tids eksperimentering kom Saxegaard frem til den utførelse som figur 1 viser.

Astrups skinner fikk noen utbredelse, men det var Saxegaards skinne som slo gjennom over hele landet.

Saxegaard utstyrte skinnene med «tunge» i den ene ende og «klave» i den andre. Det ga en stø og trinnløs forbindelse. Jernskinnene var lettere å trille på en treplank, og de var meget varigere. Han bygget systemet ut med vikestykker, trelemmer til gangbane for arbeiderne på bløt planering og til og

Figur 1. Saxegaards trilleskinner. Fra Meddelelser fra Vegdirektøren, 6.9.1905.



med en spesiell spak for renhold av skinnene. Skinnene ble også nytted som provisoriske broer, som stillas ved murarbeid o.l.

Han gikk videre med å nytte dem for annet transportmateriell enn trillebærer. Lagt i passende avstand ga de et godt og fast underlag for kjerretransport.

Neste skritt var å konstruere labber m.v. så de kunne stilles på høykant og brukes for to-hjuls (balanse) traller. Disse var lettere å lesse store sten på enn fire-hjuls traller. De ble balansert og manøvrert av to til fire arbeidere med vanlige anleggsspett, som ble festet i spor i trallekarmen. Balansetrallene ble meget brukt i Troms og var godt likt av arbeiderne.

Jeg tjenestegjorde i Troms i årene 1936/39. Da ble balansetrallene benyttet i konkurranse med vanlige decauvillemateriell, helst på anlegg med ikke for store fjellskjæringer.

Systemet ble utbygget til også å tjene som skinnegang for fire-hjuls traller. Støttevinklene ble koblet sammen som sviller, dels ble brukt spesielle koblingsstykker. Denne løsning ble snart utkonkurrert av vanlige decauville-skinner.

Både for sporene for to- og fire-hjuls-traller konstruerte Saxegaard penser og annet utstyr.

Alle deler av hele dette opplegg viser at Saxegaard var en iderik konstruktør som ikke ga opp før alle detaljer var vel tilpasset hverandre og grep inn i hverandre for de forskjellige formål, så det ble et begrenset utstyr som alt i alt trengtes.

### Hver vegingeniør sitt rekkverk

Da Saxegaard kom som sjef for vegvesenet i Akershus i 1920, var bilparken i Norge ca 13 700 og økte til ca 53 000 i 1930.

Dette nye trafikkmiddel skapte mange problemer for vegvesenet, og Akershus var vel det fylke som merket det mest.

En sak som måtte løses, var mer hensiktsmessige rekkverk langs vegene.

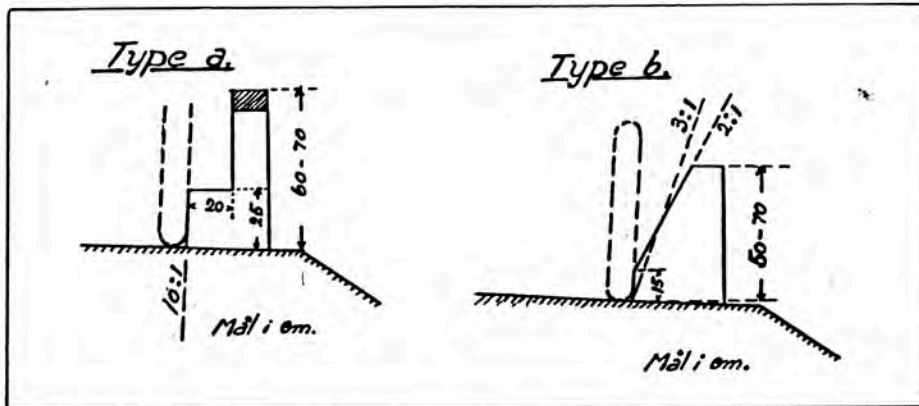
Når en ser bort fra bruene, var de tradisjonsrike stabbestener det rekkverk som dominerte overalt. Det var lite hensiktsmessig for sikring av biltrafikken, ja ofte et direkte faremoment, noe som ble forsterket av det forhold at vegene var smale slik at hele kjørebanelen måtte utnyttes godt, og stabbene var ikke bra å komme borti for en bil.

Det nye trafikkmiddel hadde hastighet og vektor som tidligere var ukjent.

Etter motorvognloven av 1912 var det tillatt å kjøre med en hastighet av 15 km/time i byer og tettbygde strøk og hele 35 km/time ellers. Fra 1. januar 1927 ble disse tillatte maksimalhastigheter øket til henholdsvis 25 og 45 km/time.

Etter belastningsforskrifter av 1920 for norske vegbruer skulle man regne med vognvekt 6 tonn på avsides bruer, 10 tonn for alminnelige bruer og hele 20 tonn for bruer nær større byer.

I 1930 kom nye belastningsforskrifter



Figur 2. Saxegaards rekkverk - tverrsnittsutforming.

for bruene hvor vektene ble hevet til henholdsvis 7,5 tonn, 12 tonn og 15 tonn, og for de to høyeste klasser vognvogt på 24 og 35 tonn.

Dette var uttrykk for langsiktige mål, som vi jo ennå ikke har nådd for de fleste vegers vedkommende. Vogner med mer enn ett tonn i akseltrykk måtte ha dispensasjon for å kjøre på vegene, og det vesentligste av vegnettet hadde maksimalt akseltrykk på tre tonn eller mindre.

For vegingeniørene dengang fortonte biltrafikken seg som stor, og eksplosivt økende, og hastighetene og vektene som store.

De var sterkt opptatt av å gjøre vegene mindre farlige for bilene. Nå er man jo mer opptatt av det faremomentet for andre som bilene representerer.

Å erstatte stabbestener med mer hensiktsmessig rekkverk, eller å gi stabbene tilleggsutstyr som gjorde dem mindre farlige, ble et viktig arbeidsområde for vegingeniørene.

Vegdirektøren innhentet opplysninger fra overingeniørene i fylkene om brukte rekkverkstyper og erfaringer med disse.

I Meddelelser fra Vegdirektøren nr. 10, 1928 gir overingeniør K. Nicolaisen en bred oversikt over de mange rekkverkstyper og idéer. Senere kom flere typer til, og i 1930-årene hadde vegingeniører med respekt for seg selv sitt rekkverk hvis uovertrufne egenskap de sverget til.

Foregangsmenn i dette arbeid i 1920-årene var vesentlig overingeniørene A. Dahle i Telemark, Thor Olsen i Hedmark og Saxegaard i Akershus.

En får inntrykk av at alle de gamle vegfolkene syntes det var synd at stabbene æra gikk mot slutten. Nicolaisen feller en hard dom over stabbestener og uttaler: «Det er visstnok i alminnelighet forholdsvis billig, men blir dog dyrt når det er til liten nytte og ofte til stor skade» og videre: «Angående det gammeldagse stabberekkverk uten hensiktsmessige rekker synes det stort sett å være enighet om at dette herefter som regel ikke bør komme til anvendelse ved nye veganlegg eller i det hele tatt hvor det er spørsmål om et nytt rekkverk».

Tross dette spiret stabbene fortsatt frem også ved nyanlegg, og da jeg i slutten av 1940-årene tjenestegjorde i Vest-Agder, måtte jeg gi oppsynsmennene spesiell ordre om at stabb ikke måtte settes opp uten at de innhentet mitt samtykke på forhånd!

### Saxegaards bilvennlige rekkverk

Våre dagens rekkverk er nærmest en katastrofebeskyttelse som ved elastisitet og kontinuitet skal fange opp de store krefter som kan oppstå ved påkjørsel. I 1920-årene søkte man mot et rekkverk som ikke ble oppfattet som et sidehinder, men tvert imot som noe man kunne kjøre helt inntil uten å skade bilen. På den måte ville de smale vegbaner kunne brukes i hele sin bredde.

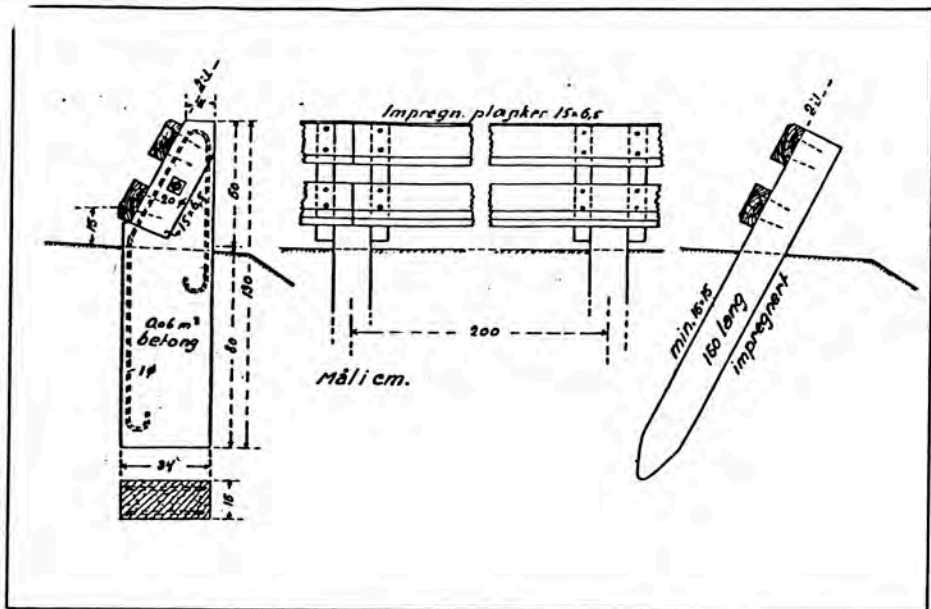
Overingeniør Saxegaard setter opp slik målsetting for et godt rekkverk:

1. Rekkverket skal være kontinuerlig. Endefeltene av vedkommende strekning bøyes litt ut, så at det blir et tiltalende «innløp». Særlig gjelder dette på høyre side i trafikkretningen.
2. Rekkverket skal ved sitt utseende virke beroligende og skånsomt, så at den kjørende trygt tør nærme seg det uten å frykte fare eller skade på sin vogn. Herved åpnes mulighet for god utnyttelse av kjørebredde og for nødvendig klaring under møting og forbikjøring.
3. Under vognens berøring av rekkverket skal trykket på dette overføres i lavest mulig høyde gjennom nedre bue av hjulene (gummidekkene). Skjermer, stigbrett m.m. skal gå fri.
4. Rekkverket bør så vidt gjørlig danne et naturlig og bekvemt profil for brytekanter, og må ikke ved sin høyde eller ved uregelmessig overkant eller på annen måte skape vanskeligheter for moderne sneploger med sidevinger.
5. Rekkverket skal bestå av sterke og holdbare materialer samt være lett å rette opp, reparere og skifte ut.

Han kommer da frem til slik tverrsnittsutforming som figur 2 a og b viser, og utformet sitt «skrårekkverk» som figur 3 viser.

Dette ble vanligvis kalt Saxegaards rekkverk, og fikk alminnelig utbredelse over hele landet. Man finner det fremdeles i bruk flere steder. Det inngikk uendret i vegvesenets normaler av 1948.

Saxegaard satte opp detaljerte overslag på ca fem kroner pr meter for rekkverkene, beregnet styrken av betong-



stolpene ved forskjellig armering og armeringens innflytelse på kostnaden.

Han overveiet også å erstatte de to trerekker med en lett armert betongplate på 40 x 8 centimeter og foregrep da nesten det kjente danske autovern.

Som en ser av figur 2 og 3 var det hans forutsetning at rekkverket skulle stå godt inne på planeringen. Mange steder ble det imidlertid satt for langt ute, ja selv i toppen av skråningen. Rekkverkene ble da trykket ut og fikk ujevne synkninger og endring av skråningen mot kjørebanelen. Begge deler ga det et mindre tilfredsstillende utseende.

Figur 3. Saxegaards «skrårekkverk» – alminnelig utbredt over hele landet og uendret inntatt i vegvesenets normaler av 1948.

Han førte konstruksjonene frem til de minste detaljer, og viser forskaling for massefabrikasjon av betongstolpene på gulv.

Han peker på at en statisk (eller kanskje statisk-dynamisk) beregning av et rekkverk vanskelig lar seg gjennomføre. «De anvendte dimensjoner av stabber eller stolper og lederekker kan synes utilstrekkelige. Men herved er å merke at en bil i stor fart må forutsettes å treffe lederekken i en relativt

spiss vinkel, ti en brå og utpreget retningsforandring mer normalt mot lederekken kan under stor fart neppe forekomme på grunn av centrifugalkraften. Videre kommer i betraktning at gummiringene virker som støtdempere.»

Som med trilleskinnene bygget han rekkverksystemet videre ut.

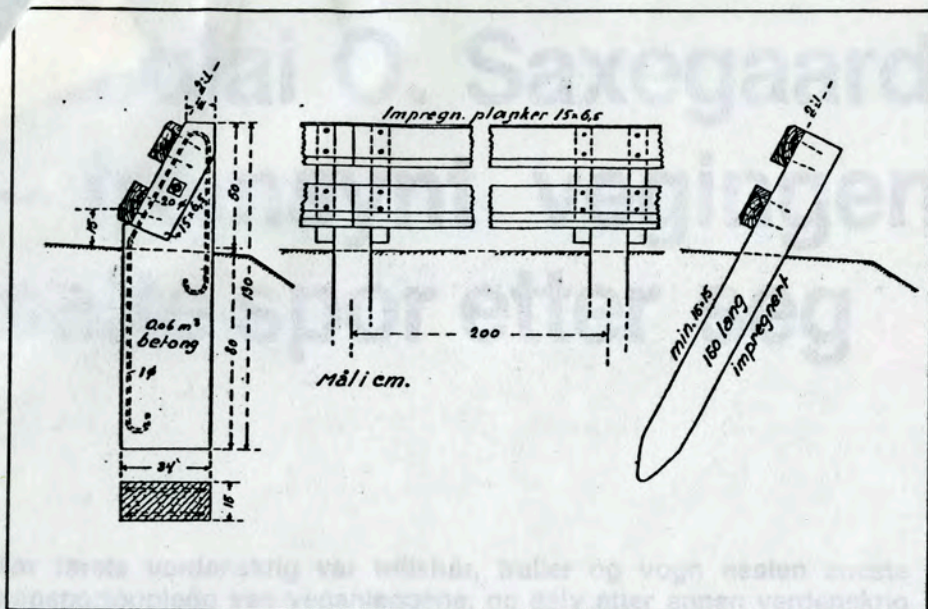
For murverk og gode stenfyllinger brukte han betongrekker med samme profil. Det fikk også stor utbredelse, og inngikk, med en liten endring av skråningen mot vegbanen, også i normalene 1948, skjema nr. 765.

Rekkverket var vel egnet for kortere bruer. For lengre bruer og høyere murer og skråninger satte han rekker av stål, tre eller betong oppå. For bruer med tredekke førte han rekkverket av plank over bruene på innsiden av stålrekkverket.

Stabbestene tenkte han også på og viser løsninger med stålrekke på toppen, plank på innsiden i navnhøyde eller fenderkant av plank eller betong ca 25 x 25 centimeter ved foten.

Hans rekkverk var ikke fotgjengervennlig. Stabbene derimot ga fotgjengerne beskyttelse ved at de kunne stille seg i rommet mellom to stabb. Fotgjengernes interesser peker han på vil kunne imøtekommes ved et fortau på minst 60 centimeter foran rekkverket.

Han fremholder at en i disse saker bør samarbeide med forstandige bilfolk, de bilsakkyndige og bilorganisasjonene, og beklager at fotgjengere og syklistene ikke har organisasjoner som en kan kontakte.



stolpene ved forskjellig armering og armeringens innflytelse på kostnaden.

Han overveiet også å erstatte de to trekker med en lett armert betongplate på 40 x 8 centimeter og foregrep da nesten det kjente danske autovern.

Som en ser av figur 2 og 3 var det hans forutsetning at rekkverket skulle stå godt inne på planeringen. Mange steder ble det imidlertid satt for langt ute, ja selv i toppen av skråningen. Rekkverkene ble da trykket ut og fikk ujevne synkninger og endring av skråningen mot kjørebane. Begge deler ga det et mindre tilfredsstillende utseende.

Figur 3. Saxegaards «skrårekkeverk» - alminnelig utbredt over hele landet og uendret inntatt i vegvesenets normaler av 1948.

Han førte konstruksjonene frem til de minste detaljer, og viser forskaling for massefabrikasjon av betongstolpene på gulf.

Han peker på at en statisk (eller kanskje statisk-dynamisk) beregning av et rekkverk vanskelig lar seg gjennomføre. «De anvendte dimensjoner av stabber eller stolper og lederekker kan synes utilstrekkelige. Men herved er å merke at en bil i stor fart må forutsettes å treffe lederekken i en relativt

spiss vinkel, ti en brå og utpreget retningsforandring mer normalt mot lederekken kan under stor fart neppe forekomme på grunn av centrifugalkraften. Videre kommer i betraktning at gummiringene virker som støtdempere.»

Som med trilleskinnene bygget han rekkeverkssystemet videre ut.

For murverk og gode stenfyllinger brukte han betongrekker med samme profil. Det fikk også stor utbredelse, og inngikk, med en liten endring av skråningen mot vegbanen, også i normalene 1948, skjema nr. 765.

Rekkverket var vel egnet for kortere bruer. For lengre bruer og høyere murer og skråninger satte han rekker av stål, tre eller betong oppå. For bruer med tredekke førte han rekkverket av plank over bruene på innsiden av stålrekkeverket.

Stabbenene tenkte han også på og viser løsninger med stålrekke på toppen, plank på innsiden i navhøyde eller fenderkant av plank eller betong ca 25 x 25 centimeter ved foten.

Hans rekkeverk var ikke fotgjengervennlig. Stabbene derimot ga fotgjengerne beskyttelse ved at de kunne stille seg i rommet mellom to stabb. Fotgjengernes interesser peker han på vil kunne imøtekommes ved et fortau på minst 60 centimeter foran rekkeverket.

Han fremholder at en i disse saker bør samarbeide med forstandige bilfolk, de bilsakkyndige og bilorganisasjonene, og beklager at fotgjengere og syklistene ikke har organisasjoner som en kan kontakte.



SIVILINGENIØR

**ARNE R. REINERTSEN**



RÅDGIVENDE INGENIØR FOR BYGGETEKNIKK

- BYGNINGSKONSTRUKSJONER
- VEI-, TRAFIKKPLANLEGGING
- HAVNEANLEGG
- VANN-, KLOAKK-, RENSEANLEGG
- BROER — DAMMER
- KOMMUNALTEKNIKK
- INDUSTRIANLEGG
- ØKONOMISKE UTREDNINGER

TRONDHEIM	OSLO	LEVANGER	STEINKJER	STJØRDAL
HOVEDKONTOR	SANDVIKA			
ERLING SKAKKESGT 25	INDUSTRIVEIEN 3	KIRKEGATEN 30	HAMNEGT. 26	KJØPMANNSGT. 34
TLF (075) 26 040	TLF (02) 54 35 50	TLF (076) 81 936	TLF (077) 63 395	TLF (076) 95 647

## RÅDGIVENDE INGENIØRER • SAMFERDSELSTEKNIKK

Vi utfører oppdrag i de fleste av landets fylker og i en rekke kommuner.

Våre fagfelt er:

- Veg
- Parkeringsanlegg
- Trafikk
- Gang- og sykkelveger
- Kollektivtransport
- VAR-teknikk

Vår prosjektdeltakelse omfatter:

- Utredninger/Hovedplaner
- Driftsplaner
- Reguleringsplaner
- Driftsanalyser – Organisering
- Detaljprosjektering
- Anleggsstikking og kontroll
- Vedlikeholdsanalyser



**ING. KJELL BRUER A.S.**

Hovedkontor:  
Bragerhagen 16, 3000 DRAMMEN, tlf.: 03/83 24 66

Avdelingskontor:  
Strandgt. 4, 9400 HARSTAD, tlf.: 082/62 200