

Datasystem for styring og oppfølging av driftskontrakter på veg

Arne Iversen

Master i veg og jernbane

Innlevert: mai 2016

Hovedveileder: Inge Hoff, BAT

Medveileder: Ivar Horvli, Statens vegvesen Region midt

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg, anlegg og transport

Datasystemer for styring og oppfølging av drifts- og vedlikeholdskontrakter på veg

Masteroppgave ved NTNU 2016

Iversen Arne, seksjonssjef Statens vegvesen Sør-Trøndelag

14.05.2016

Innholdsfortegnelse

1 Forkortelser	2
2 Sammendrag.....	3
Driftskontrakter.....	4
Datasystemer for styring og oppfølging av drifts- og vedlikeholdskontrakter på veg	5
Nasjonal vegdatabank - NVDB.....	7
Datasystemer som benytter data fra vegdatabanken.....	9
Nasjonal Vegdatabank i andre land	21
4 Formål	26
5 Material og metode.....	27
6 Resultater.....	29
Nasjonal vegdatabank - NVDB.....	29
Datasystemer som benytter data fra vegdatabanken.....	39
Nasjonal Vegdatabank i andre land	49
7 Diskusjon.....	56
Utvikling av driftskontrakter og endring i krav til drift og vedlikehold av veg over tid	56
Nasjonal vegdatabank - NVDB.....	58
Datasystemer som benytter data fra vegdatabanken.....	65
Nasjonal Vegdatabank i andre land	70
Bruk av datasystemer for styring og oppfølging av driftskontrakter	72
8 Konklusjon	74
9 Referanser.....	75
10 Appendiks.....	78

1 Forkortelser

AS	Aksjeselskap
ATK	Automatisk trafikkontroll
Brutus	Statens vegvesens FDV-system for bruer
Budsys	Budsjetteringssystem
Caltrans	California Department of Transportation
DAU	Definierte daten austauschschnittstelle
Ebasys	Elektronisk betalingssystem
Elrapp	Elektronisk rapportering
FDV	Forvaltning, drift og vedlikehold
FKB	Felles kartdatabase
FoU	Forskning og utvikling
FUNK-Ra	Funksjonskontrakt rapporter
GPS	Global position system
HB	Håndbok
HP	Hovedparsell
HMS	Helse miljø sikkerhet
IKT	Informasjons- og kommunikasjonsteknologi
ITS	Intelligente transportsystemer
Internsys	Internsystem for intern fakturering
LOS	Level of service
Mipss	Mestas integrerte produksjonsstyringssystem
MOTIV	Modell for tildeling av vedlikeholdsmidler
NVDB	Nasjonal Vegdatabank
OPS	Offentlig privat samarbeid
PDF	Portable document format
PMS	Pavement management system
Rappsys	Rapporteringssystem
ROS-analyser	Risiko og sårbarhetsanalyser
Skjemasy	Skjemasystem for å registrere reiseregninger
Sopp	System for oppfølging av driftskontrakter
STFK	Sør-Trøndelag Fylkeskommune
Timereg	Timeregistrering
UAG	Ulykkesanalysegruppe
VegReg	Veg registrering
VTS	Vegtrafikkentralen
ÅDT	Års døgn trafikk

2 Sammendrag

Norge har ca. 10.400 km riksveger og 44.340 km fylkesveger som daglig må driftes og vedlikeholdes gjennom kontraktene Statens vegvesen har med en rekke entreprenører. Det inngår blant annet rundt 1.100 tunneller og 18.000 bruer, samt fergekaier og andre konstruksjoner. Det krever et omfattende apparat og regelverk for å holde oversikt og kontroll over dette. Vegnettet er delt opp i mindre geografiske områder hvor Statens vegvesen lyser ut drift og vedlikehold på anbud gjennom drifts- og fagkontrakter. Innenfor begge kontraktsformer skal fastsatte oppgaver utføres og alle tiltak dokumenteres. Alle involverte aktører som myndigheter, fylkeskommune, Statens vegvesen og entreprenører har en rekke krav og behov knyttet til drift og vedlikehold vegnettet. Det finnes en rekke spesialtilpassede datasystemer for drift og vedlikehold av veg. Basis for mange av disse datasystemene er Nasjonal Vegdatabank (NVDB) som inneholder data om vegen, objekter på og langs vegen, vegtrafikk og konsekvenser av den, samt opplysninger om ulykker, støy og luftforurensning. Viktige datasystemer som henter data fra NVDB og brukes aktivt til styring og oppfølging av driftskontrakter inkluderer NVDB 123, Funksjonskontrakt rapporter (FUNK-Ra), Motiv, Plania, Brutus, Pavement management system (PMS) og Intelligente transportsystemer (ITS).

Formålet med denne masteroppgaven er å vurdere svakheter og potensialer ved vegdatabanken og datasystemene som benytter data fra vegdatabanken. Her inngår vurdering av kvalitet og nytte av ulike datasystem, diskusjon av utviklingstrender og potensiale for videre utvikling, samt sammenligning med vegdatabanksystemer i Sverige og California.

Resultatene viser at potensialet i dagens datasystemer i stor grad dekker behovet for dokumentasjon av vegdrift men at det er betydelig rom for bedret utnyttelse. Felles for datasystemene er at de baserer seg på grunnlagsdata i NVDB og avhenger av kvaliteten på denne. Et sentralt forbedringspunkt er derfor å legge inn større innsats og ressurser i en kvalitetssikret og ajourført vegdatabank med årlige sjekkrunder og kontinuerlig ajourføring av objekter på og langs vegnettet. Resultatene tyder på at beste måte for ajourføring av NVDB er en kombinasjon av måten med objektregistrering i Norge og California, og at NVDB i Sverige er mindre utbygd. Nye rutiner for kontinuerlig oppfølging av NVDB med egne ansatte bør innføres og det bør stilles større krav til objektregistrering hos entreprenører i drifts- og vedlikeholdskontrakter. Med slike tiltak vil NVDB og datasystemene som bruker data fra NVDB gi mer oppdatert og kvalitetssikret informasjon til alle involverte aktører.

3 Bakgrunn

Driftskontrakter

Siden Statens vegvesen ble etablert i 1864, har etaten hatt ansvar for at riks- og fylkesvegene driftes og vedlikeholdes i Norge. Frem til 2003 ble det meste av arbeidet gjennomført av egne ansatte og en rekke underentreprenører. Statens vegvesen hadde da en egen produksjonsavdeling med godt utbygd maskinpark og mange erfarne sjåførere. 1 januar 2003 ble Statens vegvesen produksjonsavdeling skilt ut i et eget statlig aksjeselskap (AS), kalt Mesta AS. Etter dette ble gradvis all drift og vedlikehold av riks- og fylkesveger utlyst på anbud i offentlige anbudsrunder. Statens vegvesen forble byggherre og Mesta AS gikk over til å bli en stor statlig entreprenør som måtte konkurrere om jobbene på lik linje med andre entreprenører.

Drift og vedlikehold av vegnettet er en av Statens vegvesen viktigste oppgaver og skal sikre god framkommelighet, trafikksikre veger og optimal drift ut fra både økonomiske og miljømessige hensyn. Målsettingen med drift og vedlikehold av vegnettet, er å bevare vegkapitalen og opprettholde spesifiserte krav med hensyn til framkommelighet, sikkerhet og miljøpåvirkning. Operativ standard blir fastlagt ut fra vegens viktighet, trafikkmengde, klima og miljø, med basis i økonomiske vurderinger og samfunnsøkonomisk optimalisering. Statens vegvesen skal sørge for at kontrakter på drift og vedlikehold av riks- og fylkesveger jevnlig lyses ut i offentlig konkurranse og at valgte entreprenører innehar godkjenninger, kompetanse og kapasitet til å drifte og vedlikeholde et gitt geografisk område. Kontrakten for et geografisk område kalles for en driftskontrakt og standard varighet er fem år. Konkurransesgrunnlag for alle driftskontrakter utarbeides etter den egenutviklede kontraktsmalen Håndbok (HB) R763 Konkurransesgrunnlag (tidligere HB 066), som regulerer arbeidets art og omfang i detalj [1]. HB R763 Konkurransesgrunnlag er gjenstand for årlige revisjoner.

Driftskontrakter (tidligere kalt funksjonskontrakter) er utformet slik at det påhviler entreprenørene et funksjonsansvar for vegene. Entreprenørene har selv ansvar for å rigge seg opp slik at de møter kravene som er satt i kontrakten. De skal til enhver tid på eget initiativ rykke ut og utføre tiltak for å opprettholde gitte standarder. I perioden 2003 til 2006 var kontraktene utformet som rene fastpriskontrakter. Kontraktene ble kalt for funksjonskontrakter de første årene. Funksjonskontrakt betyr at vegnettet skal ha en gitt funksjon og kvalitet til enhver tid på døgnet året rundt. Kontraktene inneholder mange poster

som er beskrevet som grunnpakker og skal prises som rundsummer. Entreprenørene får utbetalt disse summene i henhold til en betalingsplan som byggherre og entreprenør er enig om for hele året. Utbetalingene skal gjenspeile aktiviteten de enkelte månedene. Fra 2006 og fram til i dag har kontraktene endret karakter til mer mengdebaserte kontrakter, og kontraktene kalles i dag for driftskontrakter. Omleggingen til flere mengdebaserte poster innebærer at entreprenørene gir enhetspriser på forhåndsgitte prosesser med gitt mengde, i tillegg til at de gir pris på prosesser som rundsum. Byggherren skal foreta bestilling når han ønsker noe utført. Byggherren har forhåndspriset postene for vinterdrift i driftskontraktene slik at prisene er fastlagte ved konkurranseutlysning. Det er i tillegg etablert flere fagkontrakter de senere år. Dette er oppgaver som tidligere var inkludert i driftskontraktene, men som nå er skilt ut på grunn av at arbeidet krever en spesifikk fagkompetanse. Fagkontrakter kan gjelde rekkverk, skilt, fjellsikring, renhold av tunneler, skjøtselkontrakter på grøntanlegg, bruvedlikehold og elektrokontrakter på tunneler, veglys og signalanlegg. Fordelen med separate fagkontrakter er at byggherren treffer entreprenørene som har den rette kompetansen, flere entreprenører gir pris på jobbene, og byggherren opprettholder og bygger sin fagspesifikke kompetanse.

Drift og vedlikehold av riks- og fylkesvegnettet i Norge har altså vært konkurranseutsatt i entreprenørmarkedet gjennom driftskontrakter siden 2003. For riksveger er Statens vegvesens HB R610 (tidligere HB 111) Standard for drift og vedlikehold av riksveger grunnlaget for hvordan vegene skal driftes [2]. Driftskontraktene lyses ut med en varighet på 5 år og anbudene lyses ut etter mal for driftskontrakter HB R763 [1]. Forvaltningsreformen for deler av riksvegnettet i Norge som trådte i kraft 1. januar 2010, resulterte i at fylkeskommunene ble landets største vegeiere. Fylkeskommunene overtok alle veger som hadde betegnelsen «øvrig riksveger» fra Statens vegvesen. Fylkeskommunene valgte å følge Statens vegvesen sine håndbøker for drift og vedlikehold, og utlysning av anbud for sine fylkesveger. I tillegg til standard mal er alternative kontraktsformer med ulik grad av byggherrestyring og spesifikke fagkontrakter under utprøving.

Datasystemer for styring og oppfølging av drifts- og vedlikeholdskontrakter på veg

Felles for gjennomføring av alle typer driftskontrakter i Statens vegvesen er bruk av datasystemer for tilstandsregistrering, styring og oppfølging. Disse datasystemene baserer seg

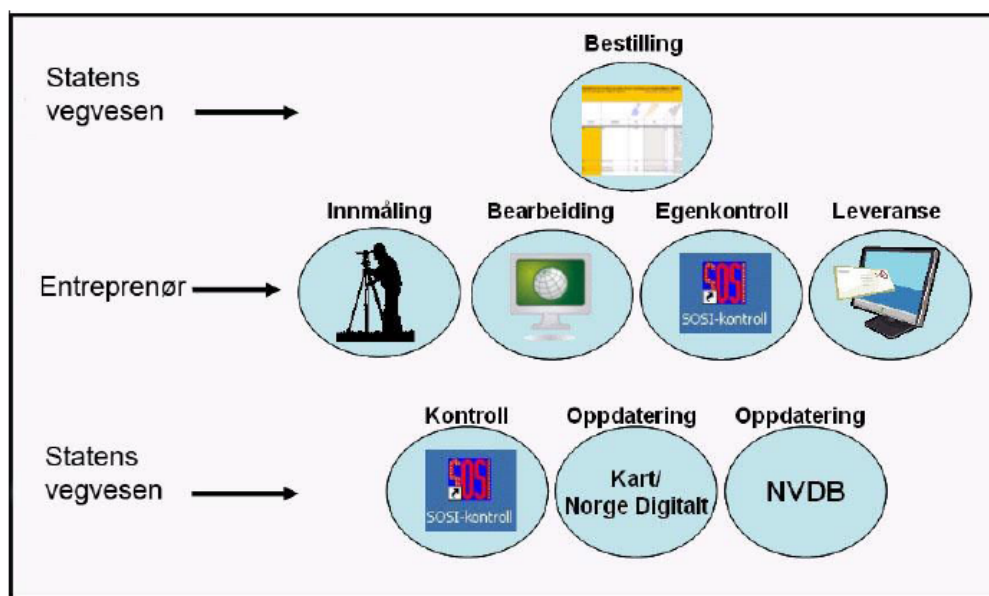
på Nasjonal vegdatabank (NVDB) som grunnlagsinformasjon. NVDB viser oversikt over alle objektene på og langs vegnettet som har behov for vedlikehold og daglig drift. Vegnettet med dets objekter slites og brytes ned over tid. Det er avgjørende for god og riktig drift og vedlikehold av vegene, at grunnlaget det planlegges ut fra er korrekt og oppdatert. De mest sentrale datasystemene for styring og oppfølging av drifts- og vedlikeholdskontrakter er NVDB 123, FUNK-Ra MOTIV, Plania (for tunnel og elektro), Brutus (for bruvedlikehold) og Pavement management system (PMS, for asfalt og vegmerking). Disse datasystemene beskrives nærmere nedenfor.

Datasystemer for styring av driftskontrakter skal dekke de ulike aktørers mange krav og behov. Byggelederne har behov for gode dataverktøy for bedre styring av driftskontraktene. De ønsker mindre bruk av papirbaserte systemer, da det er vanskeligere å holde kontroll over med mange aktører. Myndighetene ønsker svar når store ulykker skjer. Byggherren ønsker sikkerhet for at kontraktene følges opp slik de skal, at arbeidet utføres effektivt, og at innsamlede vinterdata er konsistente. Mange av datasystemene brukes også av entreprenørene som Statens vegvesen har inngått avtale med på sine prosjekter. I samhandling med entreprenørene er det behov for systemer og spilleregler som både byggherre og entreprenør er omforent om. Kontrakten mellom byggherre og entreprenør definerer hva som skal utføres, hvilke krav og kvalitet som gjelder, de økonomiske sidene av kontraktsforholdet, tidsrammer, framdrift, HMS-krav og hvilken kontrakts formular i Norsk standard kontrakten baserer seg på. Et eksempel på system som brukes er systemet Vegvær. Dette systemet er tilgjengelig for driftsentreprenørene slik at de kan følge med på værutvikling og værprognoser som gis her. Det bidrar til at det besluttes riktige tiltak på vegene. Entreprenørene kan planlegge sine tiltak som for eksempel strøing og brøyting til riktig tid og på rett sted.

Det finnes også andre sentrale systemer for oppfølging og styring av driftskontrakter og andre kontrakter i Statens vegvesen som omfatter forskjellige rapporterings-, økonomi-, HMS-, klima- og kvalitetssystemer. Disse er listet i Appendiks Tabell 1. Da de ikke benytter data direkte fra NVDB, er det valgt å ikke fokusere på disse programmene i denne oppgaven. Datasystemene som Statens vegvesen bruker i oppfølging og styring av drifts- og vedlikeholdskontrakter er blant annet Elrapp, Sopp, Anslag, Synergi, Mime360 (tidligere Sveis), Kvalink, G-Prog Prosjekt-Økonomi, Vegvær, Ebasys, Skjemasy, Budsys, ERoom, WinTid, Medialogg, og Kostnadsbanken. I tillegg kommer alle håndbøker, lover og forskrifter.

Nasjonal vegdatabank - NVDB

NVDB er en database inneholder opplysninger om selve vegnettet, trafikken på vegnettet og vegutstyret, men også konsekvenser som følger av vegtrafikken, slik som trafikkulykker, støyforhold og forurensing. Databasen inneholder detaljert informasjon om vegnettet og beskrivelse av objekter tilknyttet vegnettet. Alle veger med lengde over 50 meter eller som er del av et nettverk, er registrert i vegdatabanken. Det er registrert omtrent 350 objekttyper i NVDB per april 2016 og objekttyper kan for eksempel være rekkverk og trafikkulykke. Vegdatabanken inneholder opplysninger om statlige, fylkeskommunale, kommunale, private og skogsbilveger. Det er en lang rekke aktører som er brukere av vegdatabanken og disse inkluderer myndighetene, Fylkeskommunen, Statens vegvesen, entreprenører, media og nødetater, og i tillegg er DVDB tilgjengelig for publikum. Når det gjelder ansvarsfordeling for bruk av NVDB mellom Statens vegvesen og entreprenører, vil Statens vegvesen ved sin oppdragsbestilling definere hva som skal utføres på vegen (Figur 1). Deretter blir det entreprenørens ansvar å dokumentere hva som er levert gjennom innmåling, bearbeiding og leveranse av data til NVDB. Statens vegvesen foretar deretter kontroll av innleverte data før de legges inn i NVDB og kartdatabaser (Figur 1). Entreprenøren skal dokumentere alle utførte oppgaver. På nye anlegg skal entreprenøren ved avslutning av anleggsfasen kunne dokumentere alt som «as built» på prosjektet. Det vil si at alt som er bygd skal være innmålt og nøye dokumentert med en rekke sjekklister og med tilhørende kvalitetskontroll.



Figur 1. Ansvarsfordeling entreprenør og Statens vegvesen NVDB, ifølge Veiledning til krav om leveranse av ferdigvegsdata [3].

Det er utarbeidet en objektliste som er en samling av definisjoner og beskrivelser av innholdet i NVDB som ligger tilgjengelig for alle på Statens vegvesen sine nettsider [3]. Ved oppdateringer legges siste versjon av objektlisten ut fortløpende. Objektlisten inneholder veiledning, krav og spesifikasjoner for hvordan de forskjellige objekttypene skal registreres [3]. Objektlisten definerer hvilke fagdata det er mulig å legge inn i NVDB og utgjør samtidig et nyttig og detaljert innholdsregister for NVDB. For hver objekttype er det utarbeidet hvilke egenskapstyper som skal registreres i vegdatabanken for å gi mest mulig dekkende informasjon om objektet. Objektlisten legger således føringer for om det skal registreres tekst, tall, dato eller annen forhåndsdefinert verdi til den enkelte objekttypen. For rekkverk, er rekkverkstype en av egenskapene som skal legges inn, og for en ulykke, må for eksempel ulykkesdato registreres i NVDB. Kvalitetssikring og oppdatering av objektene i NVDB pågår kontinuerlig. Ny versjon av objektlisten legges normalt ikke ut på nettsiden mer enn to til fire ganger i året. Nye objekter som opprettes på grunn av ny teknologi og nye egenskaper på gamle objekttyper er eksempler på punkter som stadig må oppdateres i objektlisten.

Eksempler på registrert informasjon i NVDB [4]:

- Vegnett med detaljert geometri og topografi som danner grunnlaget for kartløsninger og ruteberegnerne på internett
- Oversikt over utstyr og drenering langs veg
- Ulykker og trafikkmengder (registrert som års døgn trafikk (ÅDT))
- Grunnlagsdata for bruk i støyberegning
- Grunnlagsdata for trafikkmodeller som utarbeides for å simulere forskjellige påvirkninger på et trafikkbilde i for eksempel et vegkryss, en vegstrekning eller en bydel

Informasjonen i vegdatabanken benyttes blant annet til planlegging av tiltak på vegnettet, og til drift og vedlikehold av vegnettet. Vegdatabanken viser tilstanden på objektene på vegnettet, og er dermed et viktig grunnlag for å holde oversikten på etterslep og forfall på vegnettet. Data i NVDB kan hentes ut via Statens vegvesen sin egne interne dataprogrammer som FUNK-Ra og NVDB 123, eller via eksterne nettsider utarbeidet av Statens vegvesen. Utarbeiding av anbudsgrunnlag til drifts- og vedlikeholds kontrakter baserer seg på grunnlagsdata som tas ut av NVDB gjennom FUNK-Ra-lister. Publikum gis lesertilgang til dataregistrene i NVDB og kartapplikasjon på Statens vegvesen sine nettsider.

Statens vegvesen bruker programmet Vegregistrering (VegReg) til å registrere data på vegobjekter på og langs vegnettet som skal legges inn i NVDB. VegReg er et datasystem for PC eller nettbrett til datainnsamling, ajourhold og kvalitetskontroll av vegobjekt langs offentlig vegnett. Med nettbrett kan en velge å gjøre registreringer ute i feltet, eller fra bil. Friheten dette gir, gjør det enklere og mer rasjonelt å drive med oppdatering og etterregistreringer i NVDB. VegReg skal ikke beholde og lagre data som samles inn. Data skal så fort som mulig overføres til NVDB for oppdatering og kvalitetssikring. Det er den samme programvaren som brukes til å registrere data fra bil som fra kontor. I bil benyttes enten Trippsteller eller Global Navigation Satellite Systems GNSS (GPS) (Figur 2).



Figur 2. Eksempler på utstyr som brukes til datafangst til NVDB [5-6].

Datasystemer som benytter data fra vegdatabanken

Denne oppgaven har som formål å vurdere vegdatabanken og belyse mulighetene som ligger i de datasystemene som benytter NVDB som grunnlag for sine beregninger. Mange av Statens vegvesen sine registre og oppfølgingsprogrammer bruker data fra NVDB som grunnlagsdata. Under beskrives de viktigste og mest brukte programmene som brukes i styring og oppfølging av drifts- og vedlikeholds kontrakter i Statens vegvesen.

NVDB 123 – Program for innsyn og rapporter i NVDB

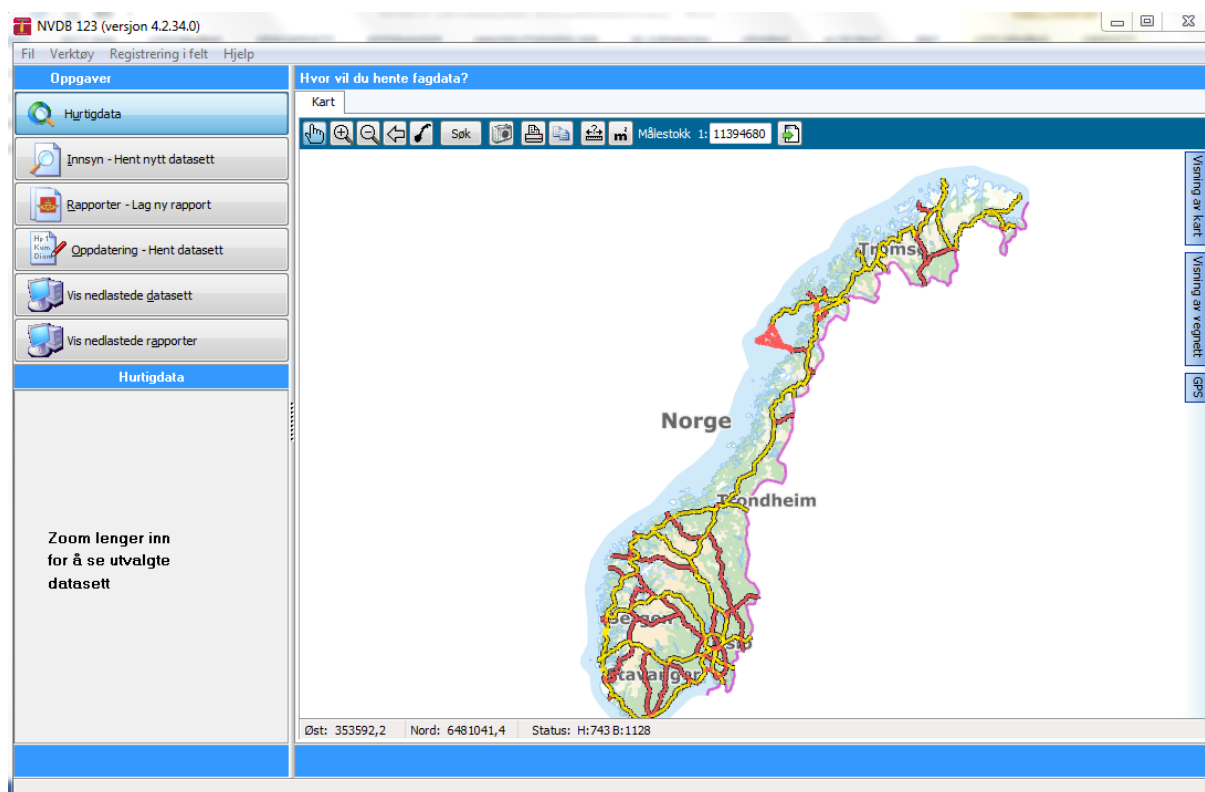
NVDB 123 er et internt dataprogram i Statens vegvesen utarbeidet for rask og enkel tilgang til data fra NVDB (Figur 3). Dataprogrammet sine hovedfunksjoner er innsyn, rapportering og oppdatering av NVDB. Det er lagt vekt på et enkelt og intuitivt brukergrensesnitt, og funksjonelle kartløsninger med gode søkemuligheter. Fagdata kan redigeres, med unntak av selve vegnettet med dets vegreferanse. Alle veger har en egen identifikasjon som sier hvilken vegkategori den er, og hvor på vegen den befinner seg. Vegen tituleres med E og Rv for riksveger, Fv for fylkesveger og Kv for kommunale veger. Deretter er vegene delt opp i hovedparseller (HP) for begrense lengden på hver delstrekning. Innenfor hver HP er strekningen målt opp i antall kilometer eller meter fra et nullpunkt der vegen begynner. Det betyr at vegens navn, HP- og kilometerdata vil fortelle oss nøyaktig hvor vi befinner oss på vegnettet.

NVDB 123 er laget slik at det tar utgangspunkt i hvilken oppgave som skal utføres. Data kan hentes ut på ulike nivåer, avhengig av området en vil se på. Det må velges hvilke objekttyper en ønsker å ta ut data på og oppgavene som er forhåndsdefinert er som følger:

- Hurtigdata: Se *hurtig* på hele landets vegnett og utvalgte fagdata
- Innsyn: Hente fram data fra NVDB for å se på dem
- Rapporter: Lage ny rapport om hendelser, objekter og veger
- Oppdatering: Hente fram data fra NVDB for å oppdatere dem
- Vis nedlastede datasett: Finne et eksisterende datasett for å jobbe videre med det
- Vis nedlastede rapporter: Finne en rapport som tidligere har vært lastet ned

Man kan lage egendefinerte rapporter i NVDB 123 eller man kan bruke de forhåndsdefinerte rapportene som finnes. Under hoved kataloger i NVDB 123 for vegnett, vegfagdata, statistikk, hendelser, vegdekke, trafikk og veglister, finnes ulike rapporter som kan kjøres ut fra dataprogrammet. Blant annet kan det under vegdekke tas ut rapporter om leggear for asfalt, sporstatistikk, jevnhetsstatistikk, hvilke type asfalt som er lagt og hvilken entreprenør som la den, breddedata på asfalten og trafikkmengden på strekninger det er lagt asfalt på.

Eksterne aktører som drifter vegnettet for Statens vegvesen som blant annet Mesta AS, Veidekke AS og Svevia Norge AS kan gis tilgang til NVDB 123, men da kun for applikasjonene innsyn, oppdatering og rapportering. Eksterne får tildelt brukernavn og passord fra systemforvalter i Statens vegvesen for tilgang til NVDB 123.



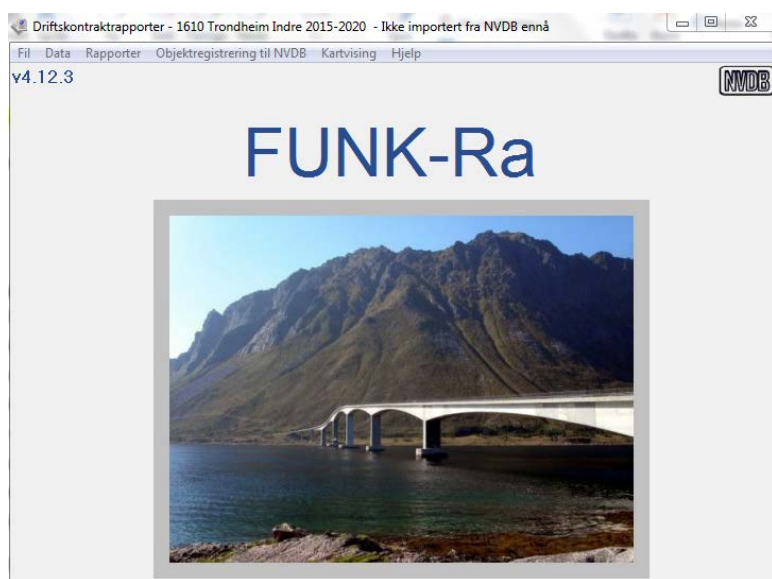
Figur 3. Oppstartsbilde NVDB 123 versjon 4.2.34 [7].

FUNK-Ra – Program for oversikt av objekter i driftskontrakter på veg

FUNK-Ra er en database med vegobjekt som inngår i driftskontrakter på riks- og fylkesvegnettet i Norge. Alle objektene hentes ut fra NVDB. FUNK-Ra brukes til å lage rapporter med bakgrunn i de krav og maler som er lagt til grunn for utlysningene av driftskontrakter på anbud i det private entreprenørmarkedet. Vegobjekt som hentes ut til FUNK-Ra rapporter vil kunne inkludere for eksempel tunneler, bruer, rekkverk, stikkrenner, kummer, skilt, lyssignal og bommer. Mengdene i rapportene legges til grunn for anbudsutlysning og FUNK-Ra-baserte rapporter inngår som grunnlag for drifts- og vedlikeholdskontrakter som lyses ut på anbud. Rapportene kan være oversiktsrapporter for et kontraktsområde, en spesiell veg, et fylke, en kommune eller mer detaljerte rapporter som for eksempel viser alle skiltpunkter med skade og deres plassering langs en vegstrekning. Tilstanden på objektene ved oppstart av ny driftskontraksperiode, vanligvis på 5 år, legges til grunn for utlysningene. Som grunnregel i driftskontraktene ligger det at registrert etterslep og forfall på objekter i begynnelsen av en kontraktsperiode skal være lik registrert etterslep og forfall på slutten av kontraktsperioden. Entreprenøren skal drifte vegnettet slik det foreligger,

med all dets etterslep og forfall. Oppgradering eller fjerning av etterslep og forfall gjøres ved tilleggs-bestillinger fra Statens vegvesen til entreprenøren.

Listene i FUNK-Ra er nyttige for flere enn Statens vegvesen og driftsentreprenørene. Fylkeskommunene ønsker som viktige vegeiere oversikt over vegnettet med dets objekter. Transportnæringen og tømmernæringen benytter data om bæreevne og andre begrensninger på vegnettet når de planlegger sine transporter. Veglister som Statens vegvesen utarbeider for å beskrive bæreevne på riksveger, fylkesveger og kommunale veger er eksempel på nyttig informasjon som kan tas ut av NVDB. Spesielt for tømmertransport er det viktig å vite hvilke begrensninger på akseltrykk og totalvekt som gjelder på vegene. Listene beskriver også hvor mye vegene tåler om vinteren når det er tele i bakken. Ved tele i bakken vil Statens vegvesen kunne øke tillatt aksellast og totalvekt på kjøretøyene som skal brukes på vegene, slik at spesielt tømmertransport kan kjøre tyngre lass med tømmer. I veglistene finner en også begrensninger for modulvogntog på vegene. Veglistene oppdateres to ganger årlig, og legges ut på nettsidene til Statens vegvesen. De inneholder som nevnt opplysninger om hvor mye vegene tåler i forhold til aksellast og totalvekt på kjøretøyene. Det beskrives også hvor lange kjøretøyene har lov til å være. All transport av utstyr og annet med større laster og dimensjoner enn det som veglistene gir åpning for, må søkes særskilt om tillatelse for hos Statens vegvesen. Det innvilges lov til slike spesialtransporter mot at følgebiler enten fra Statens vegvesen eller politiet særskilt er med å følger transportene. Der totalvekta av transporten er for stor for utvalgte bruer, må følgebilen stenge brua for all annen trafikk, før spesialtransporten sakte kjører sentrisk over brua.



Figur 4. Oppstartsbilde internt program FUNK-Ra versjon 4.12.3 [8].

MOTIV – Modell for tildeling av årlige midler til drift og vedlikehold av veg

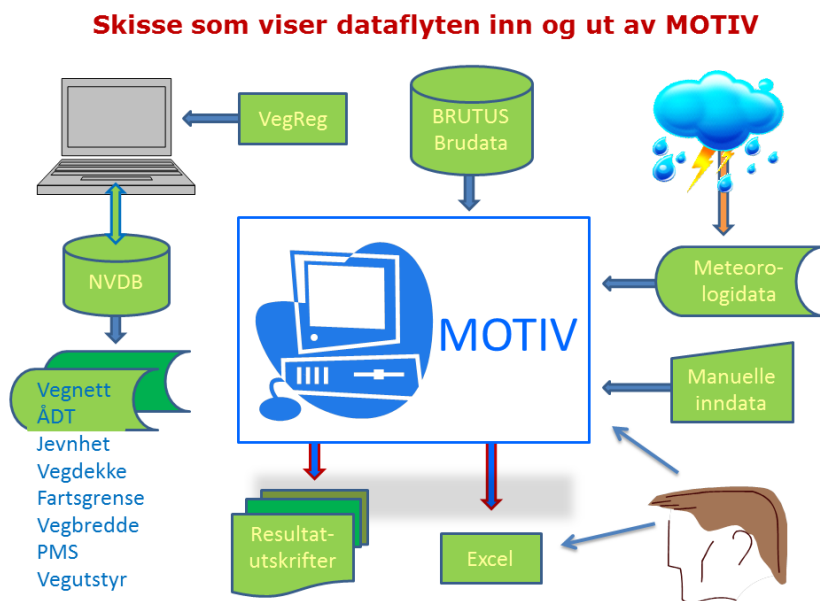
Modell for tildeling av vedlikeholdsmidler (MOTIV) er Statens vegvesen sin egenutviklede kostnadsmodell for drift og vedlikehold av riks- og fylkesveger. Modellen beregner drifts- og vedlikeholdskostnader basert på ressursberegning av delaktiviteter (prosesser) som inngår i de ulike vedlikeholdsoppgavene, og grunnlagsdata hentes ut fra NVDB og en rekke andre datakilder som vist i Figur 5. Programmet brukes som grunnlag for å beregne årlige drifts- og vedlikeholdsmidler til hvert fylke i Norge, og til fordeling av midler mellom driftskontraksområder innenfor hvert fylke. Systemet kan i tillegg beregne vedlikeholdskostnader rutevis for hele eller deler av en vegrute, for alt fra enkeltaktiviteter til totale vedlikeholdskostnader for strekningen.

Modellen til MOTIV baserer seg på at vegnettet skal holde den standarden den har på registreringstidspunktet. De årlige kostnadstallene (budsjettrammer) som modellen genererer skal være tilstrekkelig til å holde tritt med forfallet som til enhver tid foregår på vegnettet. Beregningsmetodikken tar hensyn til beskrivelse av oppgaven, vedlikeholdsstandard og gjennomføring av oppgaven. I tillegg er det i deler av metodikken etablert standardiserte forutsetninger for tiltakenes innvirkning på avviklingskapasiteten på vegen. Dette virker også inn på kostnadene. Ut fra disse forutsetninger og standardiserte måter å utføre oppgavene på, kan modellen beregne hva hver enkelt vedlikeholdsoppgave vil koste. Kostnadene beregnes ut fra et generelt prinsipp, som et produkt av mengde, enhetspris og tiltaksfrekvens.

Enhetsprisen er prisen for å utføre en oppgave én gang. Tiltaksfrekvensen er antall ganger oppgaven utføres per år. Mengdene er antall objekt eller andre mengdedata som er registrert i NVDB, på gitte strekning, veg, driftskontraktområde, kommune eller fylke. Mengder, enhetspriser og tiltaksfrekvenser vil variere med f.eks. trafikkmengde, vegbredde, fartsgrense, vegdekketype og klima. Dette varierer innenfor en vegrute, og vil derfor føre til oppdeling av vegruten i flere delparseller. Dette gjøres automatisk i programmet for beregningens skyld. Innenfor hver delparsell er priser, frekvenser og mengder «konstante». Modellen er utarbeidet slik at det skal være enkelt å gjøre endringer på et senere tidspunkt, dersom noen av forutsetningene endrer seg.

Storting og regjering baserer årlige tildelinger til drift og vedlikehold av vegene på beregningene som er gjort i MOTIV. Dersom det mangler registreringer i NVDB vil man bli tildelt for små budsjettrammer til drift og vedlikehold. MOTIV beregner hvor midler som trengs for å holde forfallet i sjakk. For lite midler til drift og vedlikehold betyr at forfallet på

vegene øker. Gjennom Vegdirektoratet bevilges penger til riksvegene i Norge. Pengene til fylkesvegene kanaliseres hvert år direkte til den enkelte fylkeskommune, som igjen setter av årlige beløp til drift og vedlikehold. Fylkeskommunene står fritt til selv å velge om alle pengene de har fått til drift og vedlikehold av veg basert på MOTIV, skal brukes på vegene. Det har gjennom flere år blitt brukt mindre penger på fylkesvegene enn det MOTIV genererer, noe som igjen har ført til at forfallet øker på fylkesvegnettet.



Figur 5. Dataflyt inn og ut av dataprogrammet MOTIV [9].

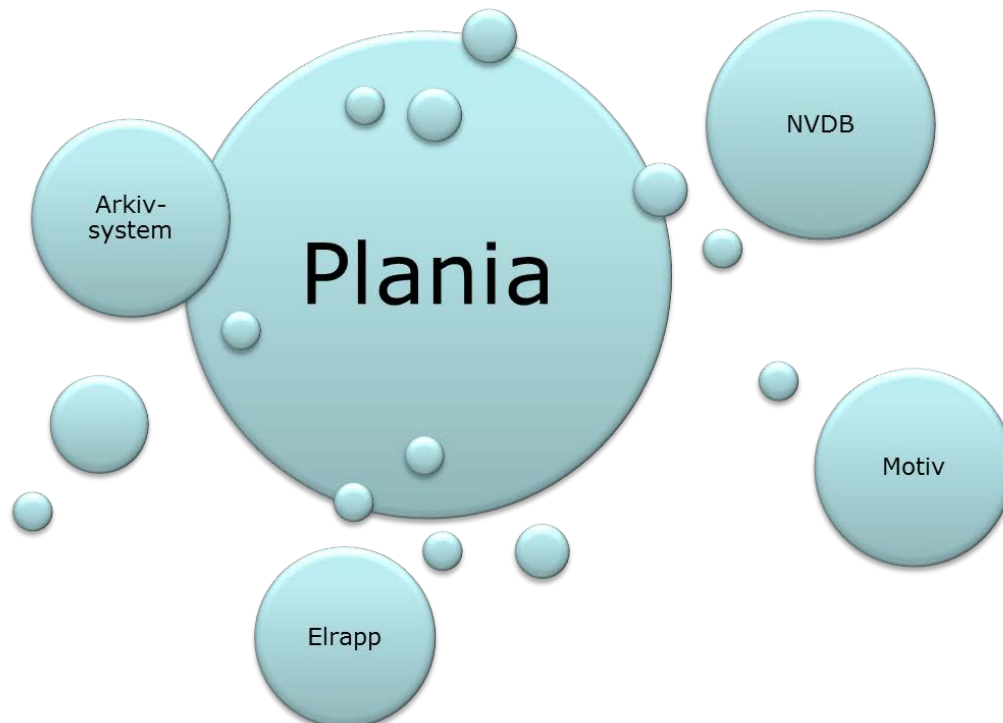
Plania – Program for forvaltning, drift og vedlikehold av tunnel

Plania er dataverktøyet Statens vegvesen bruker til oppfølging av forvaltning, drift og vedlikehold (FDV) av tunneler med tilhørende utstyr, samt andre objekter på og langs veg som skal ha periodisk tilsyn. Data fra NVDB overføres en gang i døgnet til Plania og er hovedkilden for data inn i Plania (Figur 6). Alle tunneler som er over 500 meter lange er definerte som særskilte brannobjekt. Det stiller strenge krav til oppfølging av disse. Plania ivaretar oppgaven med å legge til rette for en systematisk forebyggende drift og vedlikehold av tunnelene. Plania holder oversikten over hvilke oppgaver som inngår og hva som er gjennomført og hva som må gjennomføres av tiltak i tunnelene. Når tunneler blir utdaterte og trenger oppgradering og rehabilitering, vil systemet gi klare signaler om dette for å sikre at det gjennomføres i tide. Plania brukes aktivt som oppfølgings- og planleggingsverktøy av både

bygherrer og entreprenører på drift drifts- og vedlikeholdsoppgaver i tunneler. Systemet samler alle arbeidsordre, håndterer dokumentasjon og er et solid kvalitetssystem. Plania markerer når frister overskrides eller oppgaver ikke blir kvittert ut som utført.

Referanser til lover og forskrifter legges inn i Plania, og dette inkluderer brannvernlovgivningen, elektroforskrifter og diverse maskinforskrifter som det er viktig å ta hensyn til. Rutinebeskrivelser, frekvenser for hvor ofte ulike objekt krever ettersyn legges inn i systemet og byggherren sørger for at alle oppgaver inkludert i kontraktene er registrert i Plania.

Statens vegvesen bruker Plania som oppfølgingsverktøy for objekter og konstruksjoner som inkluderer vegtunneler, signalanlegg, veglys, ferjekaier, bygninger, installasjoner på bruer, toaletter, klimastasjoner og automatiske trafikk kontroll (ATK) stasjoner. Plania skal benyttes i alle driftskontrakter og elektrokontrakter i regi av Statens vegvesen. Data fra NVDB er avgjørende for at Plania skal fungere optimalt. De utvalgte objektene i NVDB som trenger systematisk oppfølging, får dette gjennomført gjennom styring fra Plania. Det derfor viktig at objektene meldes riktig inn i NVDB, etter fastsatt mal i en forhåndsdefinert objektliste med fastlagte betegnelser og tillatte verdier. Denne listen er oppbygd etter et hierarkisk prinsipp med morobjekt, datterobjekt og datterdatterobjekt.



Figur 6. Sammenheng mellom ulike datasystemer og Plania [10].

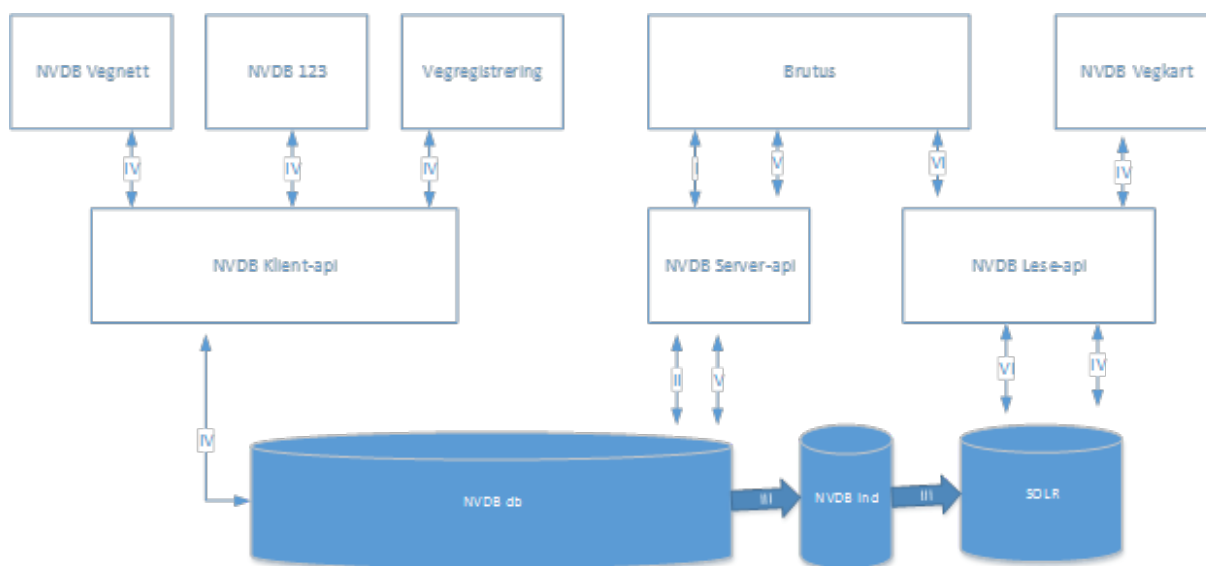
Brutus – Program for forvaltning, drift og vedlikehold av bru, ferjekai og annen konstruksjon

Brutus er Statens vegvesens egenutviklede bruforvaltningssystem (Figur 7). Statens vegvesen forvalter omtrent 18.000 bruer, samt ferjekaier og andre konstruksjoner. Alle veg- og gangbruer med spennvidde på minimum 2,5 meter, og rør og kulverter med diameter på minimum 2,5 meter defineres som brukonstruksjon. I tillegg omfatter Brutus alle ferjekaier, løsmasse-tunneler, veglokk, vegoverbygg, tunnelportaler, skredoverbygg og støttemurer med høyde på minimum 5 meter. Årlige inspeksjoner og hoved-inspeksjoner legges inn fortløpende i Brutus. Kostnadsoverslag utarbeides basert på hoved-inspeksjonene. De som gjennomfører inspeksjonene, enten det er egne bruspesialister eller konsulenter, avdekker mangler og avvik på konstruksjonene og beregner en pris på hva det koster å fjerne manglene. Rapportene synliggjør kostnader for reparasjon av skader og hvor lang økt levetid konstruksjonen vil få dersom den repareres. Det utarbeides også en alternativ pris på å erstatte konstruksjonen med en ny konstruksjon. Det vil ofte lønne seg å bygge ny bru på stedet framfor å flikke på en gammel konstruksjon. Reparasjoner medfører ofte 15 til 20 års økt levetid på en bru, mens en ny bru bygges for en varighet på 100 år. Brutus angir i tillegg forventet restlevetid på bruene, både estimert for mangel av vedlikehold og dersom det gjennomføres nødvendige vedlikeholdstiltak. Dette muliggjør at Statens vegvesen, fylkeskommunene og kommunene får oversikt over etterslep på bruvedlikehold, og kan ta beslutninger om bevilgning av midler til vedlikehold ved behov. Fylkeskommunene er underlagt Bruforskrift for fylkesveg som bygger Statens vegvesen sin bruforskrift for bruene på riksvegene. Vegdirektoratet er øverste organ i forhold til beregninger og godkjenninger som omhandler bruene både på riks- og fylkesveger.

Brutus er kilde for informasjon om ulike forhold ved konstruksjonene:

- Byggverksinformasjon, dvs tegninger og konstruksjonsmessige opplysninger
- Vegreferanse, dvs vegnummer, HP og kilometer inn på strekningen
- Bæreevne for bruer
- Inspeksjonshistorikk og brutilstand. Alle brukonstruksjoner gjennomgår hovedinspeksjoner hvert femte år. Inspeksjonene blir lagret i Brutus
- Planlegging av tiltak som for eksempel, utbedring av skader, legging av nytt dekke på brua, forsterkning på grunn av langvarige nedbrytninger av konstruksjonen

- Sikkerhetsstyring for å hindre hva at konstruksjoner sin styrke og bæreevne ivaretas, og ikke total kollaps inntreffer
- Dokumentarkiv for å følge opp hva som er gjort over tid med konstruksjonen. En svekket konstruksjon kan få fatale følger om den overbelastes. Det er derfor avgjørende å holde greie på tilstanden og styrken i konstruksjoner som trafikken skal gå på.



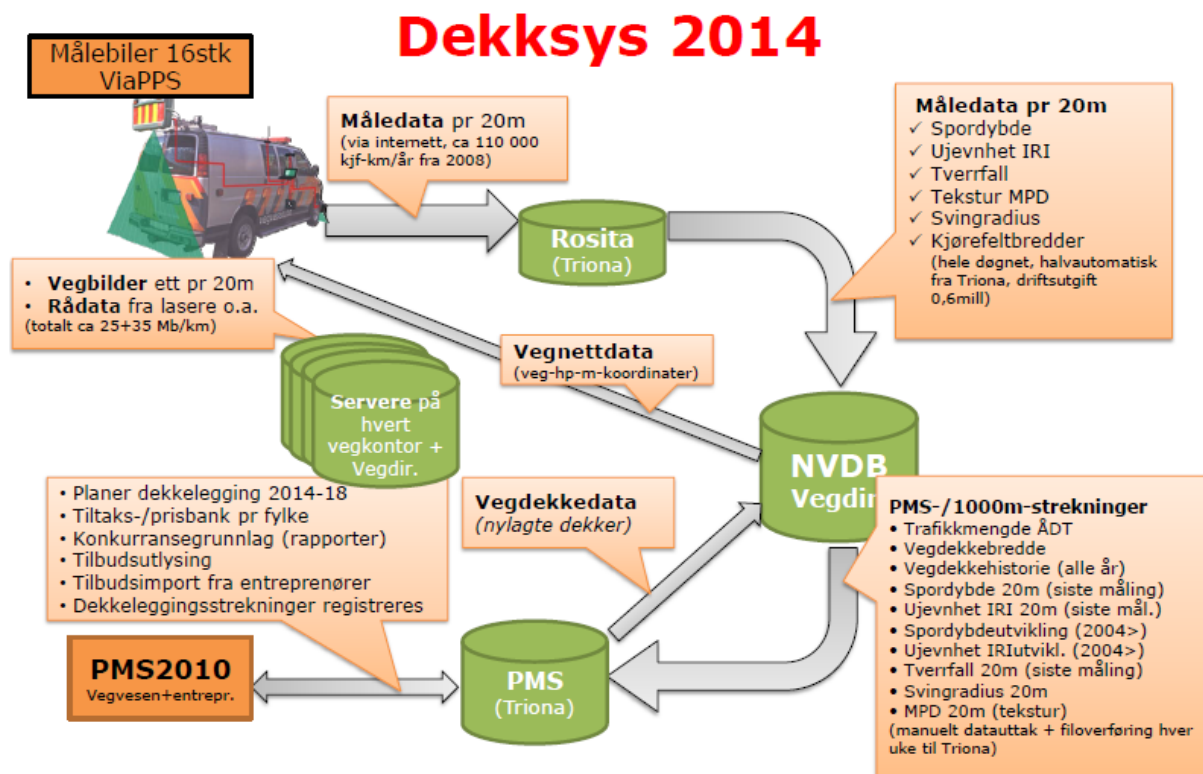
Figur 7. Skisse som viser Brutus sin kobling opp mot NVDB [11].

PMS – System for vedlikehold av asfalt på veg

Pavement Management System (PMS) er et system for vedlikeholdsplanlegging av vegdekker i Statens vegvesen. Statens vegvesen forvalter omtrent 10.400 km riksveg og 44.200 km fylkesveg. For å holde god oversikt over tilstanden på asfaltdekkene, og kunne sette i verk nødvendig asfaltering hvert år, trenger Statens vegvesen et godt oppfølgingssystem.

PMS baserer seg på forskjellige tilstandskartlegginger som er utført på vegdekkene. Tilstandskartlegging gjennom måling av spor, jevnhet, tverrfall og tekstur/friksjon utføres årlig av spesialbygde målebiler som kjører over vegnettet. Måledata samles ukentlig i NVDB og behandles videre i PMS. Dataene danner sammen med andre parametere som vist i Figur 8 grunnlag for et asfalteringsprogram som fremkommer i PMS og kan iverksettes. Lokal informasjon om hull og skader i asfaltdekkene er faktorer som spiller inn for hvor og når vedlikeholdstiltak skal iverksettes. Håndbok R610 Standard for drift og vedlikehold av

riksveger [2] brukes for å bestemme ved hvilket nivå tiltak skal settes inn. Måledata i PMS er i tillegg nyttig som informasjon om bæreevnen på vegene, og kan sammen med andre grunnlagsdata fra Figur 8 legges til grunn for utlysning av forsterkningsjobber på vegene.

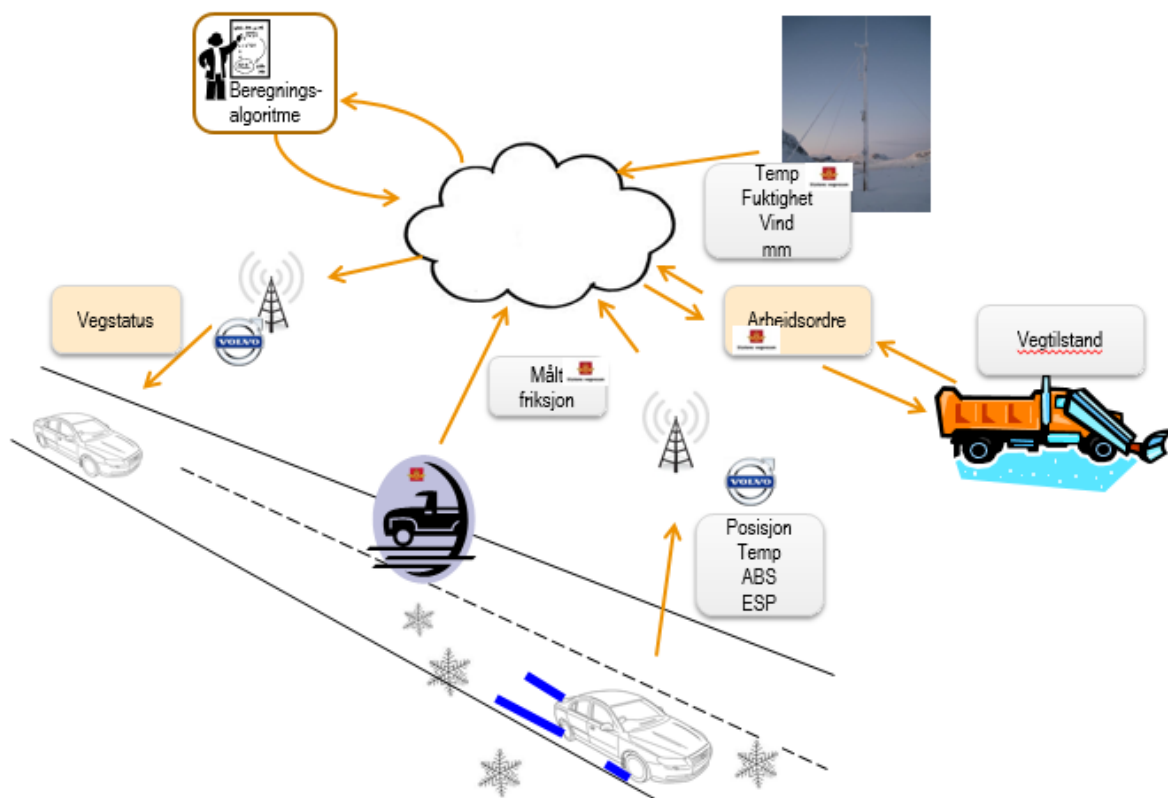


Figur 8. Sammenheng mellom målebiler, NVDB og dekketiltak [12].

ITS - Trafikant- og publikumsinformasjon

Intelligente transportsystemer (ITS) er en felles betegnelse på bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) i transportsektoren (Figur 9). Teknologi benyttes for å studere samspillet mellom kjøretøy, veg og trafikanter. Dette kan medføre bedret sikkerhet for trafikantene og et tryggere transportsystem. Det er i tillegg ønskelig å bruke ITS for å oppnå bedre framkommelighet og mindre miljøbelastning som skyldes vegtrafikk. Statens vegvesen kan via ITS effektivt varsle trafikantene om vegarbeid, akutte hendelser, hindringer, værforhold, innstilte ferjer, køer og andre årsaker som har betydning for reisetid og sikkerhet for trafikantene. Veg og føremeldinger er viktig informasjon å få fram til trafikanter, og entreprenører som driver med vinterdrift på vegene. Kunnskap om hvor glatt det er på vegene, det vil si friksjonen på vegene, er veldig nyttig informasjon for de som strør på vegnettet. I

Figur 9 viser sammenhengen mellom værstasjoner, tilstand på veg, målt friksjon på veg i privatbiler, utarbeiding av arbeidsordrer til driftsmannskap og målt vegtilstand etter tiltak. Det forskes av blant andre Bård Nonstad ved seksjon for ITS ved Vegdirektoratets avdeling Trafikksikkerhet, Miljø og Teknologiavdeling i Trondheim i samarbeid med Volvo på å utnytte bremsesystemene i privatbiler under kjøring til å kontinuerlig måle friksjon på vegnett. Friksjonsdata fra målingene som kjøretøyene fremskaffer, oversendes kontinuerlig til et program som behandler dataene, og gir beskjed videre til VTS og driftsentrepreneurene på berørte veger. Friksjonsdata sammenholdes mot data for vegnettet som ligger i NVDB. I NVDB er vegnettet nøye beskrevet med vegnummer, hovedparseller, kilometrering, vegklasser, vinterdriftsklasser og krav til utførelse på gitte vegklasser. Informasjon fra biler som ved hjelp av sensorer måler friksjon, kan hjelpe Statens vegvesen og driftsentrepreneurene til å iverksette strøtiltak hurtigere på de riktige stedene.



Figur 9. ITS som beslutningsstøtte for brøytemannskap [13].

Tjenesten ITS kan fortelle trafikantene hvordan de raskest kan komme fra A til B. Beskjed gitt via ITS inkluderer for eksempel begrensnig i høyde, bredde og totalvekt på bruer og veg, stigninger på veger, stengning av veg, innstilte ferger, omkjøringsruter ved stengninger,

hvilken rute som bør velges for frakt av farlig gods. Trafikanter kan planlegge sine kjøreturer ut fra den mest optimale ruten, både med hensyn på raskeste og mest miljøvennlige kjøretur.

Det er forventet at trafikkmengden vil øke i Norge i framtiden. Dette gir staten, fylkeskommunene og kommunene store utfordringer. Den forventede trafikøkningen vil ikke kunne håndteres bare gjennom utbygging av vegnettet i de største byene i Norge. Derfor har Statens vegvesen vedtatt at økning i persontrafikk i de største byene i tillegg skal løses gjennom økt sykling, gåing og kollektivtransport. Større og flere veger vil generere mer trafikk og plassmangel er ett problem i byene. I tillegg til vedtatt sykkel, gå og kollektivsatsing må vegeierne utnytte mulighetene som ligger i ITS for å forbedre avvikling av nødvendig biltrafikk. Optimal bruk av ITS er derfor viktig for å oppnå bedre utnyttelse av eksisterende vegnett. Det kan således oppnås bedre trafikkflyt, raskere trafikkavvikling og bedre samfunnsøkonomi og mindre miljøkonsekvenser ved å utnytte mulighetene ITS gir. Godstrafikken opererer med strammere og strammere tidsfrister. Forbrukerne handler mer og mer på internett og krever at varene fraktes hjem til forbrukerne. Slike samfunnsendringer genererer økt trafikkmengde og krav til mer effektiv trafikkavvikling. Kollektivtransporten må sikres god framkommelighet framfor personbiler og varetransport og kollektivfelt er et virkemiddel for dette. ITS kan brukes til å styre bussenes framkommelighet gjennom byen.

Stadig flere innbyggere har lengre avstand til arbeidsplasser i storbyene. Dette medfører økt trafikk på hovedårene inn til byene. God og pålitelig ITS-basert trafikk-info vil bidra til bedret trafikkavvikling også her. Varslinger gjennom ITS om trafikkarbeid, værforhold, vegstengning og kødannelse, samt opplysning om anbefalt omkjøringsrute er effektive måter å få en mer optimal trafikkavvikling. I og rundt storbyene i Norge satses det nå på store digitale friteksttavler som kan styres fra Vegtrafikksentralen (VTS) i hele landet. Ved oppståtte hendelser legger VTS raskt ut info for å styre trafikken unna problemområder. Ved å ta i bruk ny teknologi på denne måten oppnås bedret trafikkavvikling, høyere trafikkberedskap og det kan unngås at en ulykke eller hendelse eskaleres i størrelse. VTS spiller en viktig rolle i å videreformidle innhentede data fra forskjellige IT-systemer for vegnettet. Trafikkinformasjon formidles til trafikantene gjennom variable informasjonstavler, internett, radio, mobiler og GPS-baserte navigasjonsutstyr i bilene.

Nasjonal Vegdatabank i andre land

NVDB i Sverige

I 1996 etablerte det daværende Svenske Vägverket sammen med Lantmäteriet, det Svenske kommuneforbundet og representanter fra skognæringen, den svenske vegdatabanken på oppdrag fra regjeringen [14]. Vegdatabanken er en samling av registrerte objekt på og langs alle vegene i Sverige. NVDB omfatter ett referansevegnett og data på objekt på vegnettet og dataene kan benyttes av både private og offentlige aktører (Figur 10 og 11).

I begynnelsen ble innsatsen rundt NVDB konsentrert mot veg for biltrafikk. I de senere årene er det kommet krav om at også gang- og sykkelveger skal registreres med objektdata i Sverige. Tjenestene i NVDB skal være lett å kombinere med andre datakilder på markedet, og de skal bygge på en moderne teknisk plattform. Det er krav om at vegdatabanken skal være brukervennlig for alle aktører. Trafikverket i Sverige har et teknisk miljø som ivaretar og sikrer kvaliteten i NVDB. Denne gruppen arbeider mot å standardisere spesifikasjoner i NVDB opp mot EU sitt vegdatasystem, og Sverige deltar aktivt med å etablere en felles EU-standard for NVDB-registrering.

I Sverige er det definert et sett utviklingsbehov for NVDB [15]. I dokumentet «Inriktning för utveckling av och samverkan kring NVDB 2014-2016» er det beskrevet hvordan det konkret skal jobbes med å stadig forbedre, kvalitetssikre og videreutvikle NVDB [16], og blant annet følgende føringer er satt:

- Kvaliteten på NVDB skal kartlegges, dokumenteres og behandles fortløpende.
- Det skal tydelig forklares hvilken kvalitet alle registrerte data har, og hvordan de kan brukes.
- Kvaliteten på data skal være så bra at andre søkemotorer og nettsider som for eksempel Google Maps og hitta.se kan bruke NVDB som datakilde.
- Kvaliteten i NVDB skal være korrekt ut fra avveining av nytte/kost med databanken. Dette innebærer at det alltid må vurderes om kostnader for å øke kvaliteten på data, svarer seg i forhold til nytteverdi.
- Sykkelvegnett skal ha full dekning i NVDB.
- Alternative måter å drive med datainnsamling skal være kartlagt og vurdert.

Vegdatabanken er tilgjengelig fra Trafikverket sine hjemmesider (Figur 10) [14].



Figur 10. Oppstartsbilde for NVDB i Sverige [14].



Figur 11. Oversikt over alle aktører som melder inn data til Trafikverket som styrer NVDB i Sverige, og den viser alle aktører som benytter seg av data i NVDB [17].

I motsetning til i Norge hvor uthenting av NVDB data er gratis for alle brukere, har Sverige valgt å ta betalt for data og tjenester fra NVDB, og eksempel på dette er vist i Figur 12.

VÅRA AVGIFTER

Uttagsavgift

Engångsuttag: 7 988 kronor (eksklusive 6 % moms)
per uttag

Ajourhållningavtal: 13 701 kronor (eksklusive 6 % moms)
per år

Nyttjanderättsavgifter

Avgiften bestäms av väglängden och antalet
företeelser.

Specialleveransavgift

Bearbetning av data utifrån kundens önskemål:
860 kr (eksklusive 25 % moms) per timme

Moms

Moms debiteras alla kunder, utom Trafikverket,
statliga myndigheter och länsstyrelser. Den fasta
delen är 25 %, den rörliga 6 %. Indexuppräknung
görs mot KPI vid varje årsskifte.

Figur 12. Eksempel på priser for bruk av NVDB i Sverige [18].

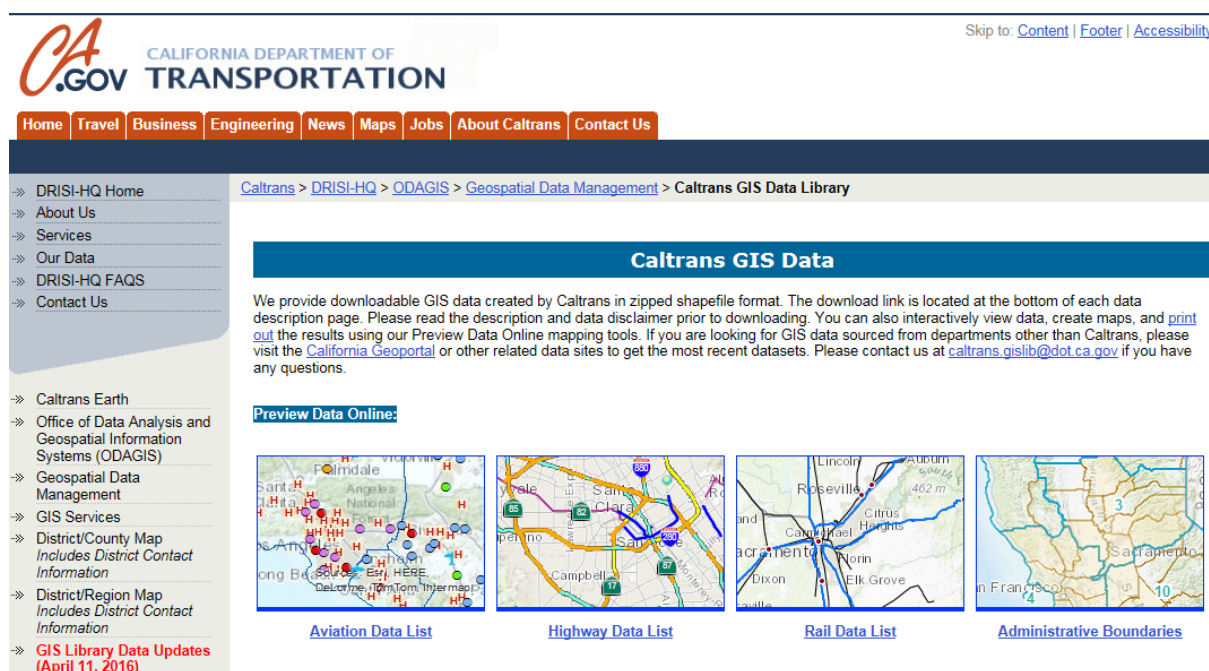
Caltrans i San Diego USA

United States Department of Transportation er det overordnede organ for bygging, drift og vedlikehold av alle hovedveger i USA. Under dette ligger The Federal Highway Administration, som ble startet 15. oktober 1966. Under denne organisasjonen igjen ligger de enkelte staters Department of Transportation som har valgt sine egne og dermed forskjellige måter å drifte og vedlikeholde vegnettet på. California Department of Transportation (Caltrans) er California sin statlige etat for bygging, drift, og vedlikehold av det statlige og regionale vegnettet. Caltrans opererer som byggherre slik Statens vegvesen gjør i Norge på investeringsprosjekter. I motsetning til i Norge, utføres drift og vedlikehold av vegnettet stort sett i egenregi av Caltrans. Kun enkelte oppgaver innen drift og vedlikehold settes bort til underentreprenører. Caltrans har valgt å utføre mesteparten av oppgavene innen drift og vedlikehold med egne ressurser for å sikre god og stabil kompetanse i produksjonsleddet over tid.

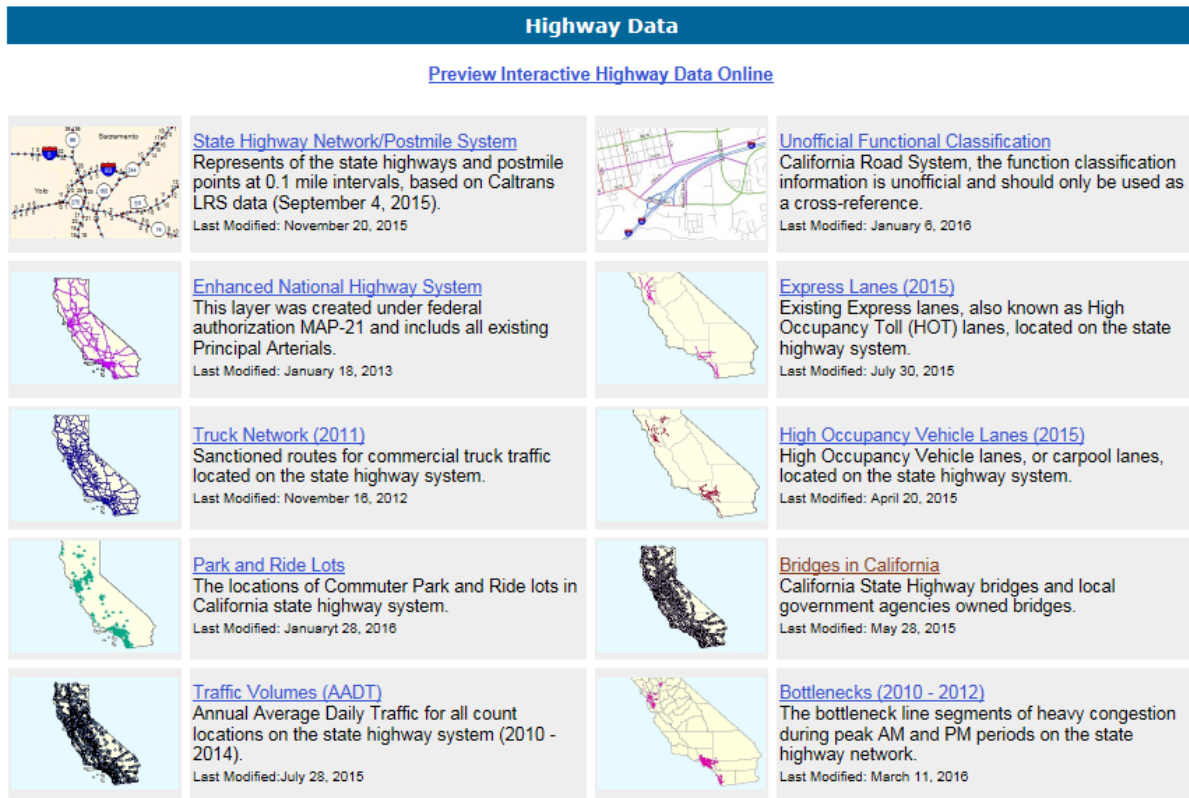
Ved intervju av ledelsen i Caltrans San Diego fremkom det at de jobber med objektdata på sine veger på en tilsvarende måte som i Norge og at deres objektregister State Highway Inventory tilsvarende NVDB i Norge. På lik linje med Norge samler Caltrans inn data på ulykker på vegnettet til databasen Collision Data. Caltrans koder og registrerer alle ulykker i databasen, sammen med opplysninger fra politiet (California Highway Patrol).

State Highway Inventory beskriver statlige motorveger, motorvegkryssene og ramper. Det registreres hvilket distrikt vegen er i, hvilken rute vegen er på, hvilket område den er i og hvilken kilometrering objektene har.

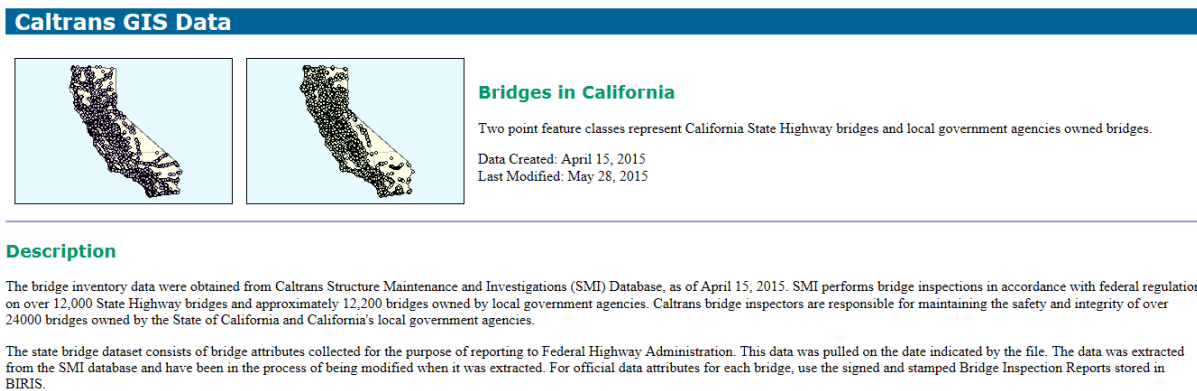
Caltrans har en årlig oppfølging av forhåndsdefinerte objektgrupper. Deres årlige rapport «Maintenance – Level of Service» viser hvilket nivå drift og vedlikeholdet ligger på. De har klassifisert flere grupper (også kalt familier) av objekter på og langs vegene. Blant annet foreligger egne grupper for asfalt, betongdekke, vegmerking, stikkrenner, drenering, kummer, rekkverk, renhold, landskap, rasteplasser, utsiktsplasser, broer, elektro, skilt, gjerder, graffiti, ramper, trær og busker.



Figur 13. Oppstartsbilde for objektgrupper i State Highway Inventory [19].



Figur 14. Et utvalg av objektgrupper i State Highway Inventory [19].



Figur 15. Objekttype bruer i State Highway Inventory [20].

4 Formål

Drift og vedlikehold av vegnettet er en viktig og utfordrende jobb og de mange aktørene utfører oppgaver på vegnettet natt og dag. Trafikkøkningen og folks forventninger til standard på vegene stiller store krav til myndigheter, byggherre og entreprenører for optimal og kostnadseffektiv drift og vedlikehold av veg. Krav til kvalitet, dokumentasjon av utført kvalitet på oppdragene, og kontroll av utførte tiltak på vegene krever gode datasystemer for god oppfølging. Statens vegvesen har utarbeidet en rekke datasystemer for oppfølging, dokumentering og styring av drifts- og vedlikeholdskontrakter. De fleste av disse datasystemene henter grunnlagsdata fra NVDB.

Statens vegvesen jobber mot å bli en mer enhetlig byggherre med mer ensartet oppfølging av entreprenører. Datasystemene som brukes i drift og vedlikehold fungerer ikke optimalt i dag. En av grunnene kan være at Statens vegvesen har en rekke ulike datasystemer og at disse ikke kommuniserer godt nok sammen. Det er behov for avklaring rundt optimal bruk og utnyttelse av eksisterende datasystemer. I denne oppgaven vil det rettes søkelys mot de mest brukte datasystemene som bruker NVDB som basis for programmenes funksjoner for å belyse mer optimale løsninger for god oppfølging og styring av driftskontrakter på veg.

Formålet med denne masteroppgaven er å vurdere svakheter og potensialer ved vegdatabanken og datasystemene som benytter data fra vegdatabanken. Her inngår vurdering av kvalitet og nytte av ulike datasystem, diskusjon av utviklingstrender og potensiale for videre utvikling, samt sammenligning med vegdatabanksystemer i Sverige og California.

5 Material og metode

Grunnlagsmaterialene for masteroppgaven er fremskaffet gjennom dokumentasjon hentet fra datasystemene på nettsidene til Statens vegvesen, Trafikverket i Sverige og Caltrans i USA.

Opphav til datasystemene som fremheves i denne rapporten er beskrevet i Tabell 1.

Tabell 1. NVDB og relaterte datasystemer.

Dataprogram	Versjon	Eier/utvikler	Superbruker
NVDB		Statens vegvesen	Per Andersen
NVDB 123	4.2.34	Statens vegvesen	Per Andersen
FUNK-Ra	4.12.3	Statens vegvesen / Triona	Håkon Olav Skogmo / Hans Rasmussen
MOTIV	4.61	Statens vegvesen / SINTEF	Liv Inger Duaas / Anders Kroksæter
Brutus	4.2.2.1	Statens vegvesen	Berit Høyem
PMS	2.8	Statens vegvesen / Triona	Torleif Haugødegård

Møtet i Sverige ble gjennomført i Borlänge med Anna Johansson Jacques som er Enhetschef innen feltet Vägdata i Trafikverket Sverige. I tillegg til henne stilte fire personer som jobber med NVDB i Sverige. Jeg presenterte hvordan vi jobber og satser på NVDB i Norge. Anna Johansson Jacques presenterte hvordan de jobber med NVDB i Sverige. De viste stor interesse for mine ideer rundt måter å innhente data på. Jeg fikk tilsendt dokumentasjon og annen informasjon i etterkant av møtet. Det ble også en enighet om å forsøke å utveksle erfaringer innen feltet ved en senere anledning.

Informasjon om vegdatabanken og drift og vedlikehold av veg i Sør-California er innhentet ved et møte med Caltrans San Diego og etterfølgende kommunikasjon og tilsendte dokumentasjon. Rapporten "FY 2014 Maintenance Level of Service (LOS) Statewide Report" skrevet av Tony Tavares som er Division Chief ved Division of Maintenance i Caltrans [21] er brukt for å synliggjøre hvordan Caltrans jobber med innhenting og bruk av data på objekter på vegen. Rapporten kan fås utlevert ved henvendelse til Arne Iversen. Jeg ba om et møte med ledelsen i distrikt 11 i Caltrans, som omhandlet vegnettet i og rundt San

Diego helt sør i California. Dette førte til et møte med District Director Laurie Berman, Deputy District Director William Figge og Chief Deputy District Director Cory Binns den 15 mai 2015. På forhånd hadde jeg bedt om kjennskap til deres datasystemer for behandling av objekter på og langs vegene. Jeg holdt i tillegg en presentasjon for dem om hvordan vi i Statens vegvesen i Norge er organisert, hvordan NVDB er bygd opp og hvordan driftskontraktene i Sør-Trøndelag fungerer.

6 Resultater

Her angis det konkrete eksempler på hvordan NVDB og de mest sentrale relaterte datasystemene fungerer og hvilke data de produserer som et grunnlag for nærmere vurdering av datasystemene. I tillegg er det angitt forslag til nye måter å anvende data fra NVDB på.

Nasjonal vegdatabank - NVDB

Ny bruk av NVDB for å følge opp etterslep og forfall på fylkesveger i Sør-Trøndelag

Høsten 2011 startet Statens vegvesen Sør-Trøndelag et prosjekt som bruker NVDB for oppfølging av etterslep og forfall på fylkesvegene etter ønske fra Sør-Trøndelag Fylkeskommune (STFK) om å rapportere status på etterslep og forfall på fylkesvegnettet. STFK ønsket at Statens vegvesen bedre kunne dokumentere at bevilgningene de avsatte til fjerning av etterslep og forfall førte til en bedring. STFK nedfelte i sin Fylkesvegplan at innen 2019 skulle 30% av etterslep og forfall være fjernet på fylkesvegene.

Metoden som ble valgt av Arne Iversen og Trygve Gudde i Systemløsning AS for å føre kontroll med utvikling av etterslep og forfall var å foreta uttrekk av NVDB to ganger per år fra høsten 2011 og framover. Ved å foreta uttrekk av NVDB via FUNK-Ra på et gitt tidspunkt får man fram tilstand på vegene på det gitte tidspunktet. Forutsetningen for at man skal se endringer i etterslep og forfall i NVDB, er at NVDB kontinuerlig oppdateres etter hvert som objekter på vegnettet endrer karakter eller fjernes, eller dersom nye objekter tilkommer. Ved å gi de enkelte objektene enhetspris for oppgradering, kunne man enkelt komme fram til et kostnadsbilde over etterslep og forfall på vegnettet. Siden det ikke forelå en slik oversikt over erfaringsbaserte priser for oppgradering ble det av Iversen og Gudde etablert en database med erfaringsbaserte priser for oppgradering av alle typer objekter (Figur 16). Enhetsprisene for å fjerne forfallet på de enkelte skadetyper på gitte objekt, og enhetsprisene for å fjerne etterslepet på gitte objekt inngår i databasen og den er gjenstand for årlige vurderinger fordi enhetsprisene varierer fra år til år, hvor en er i landet og hvordan markedssituasjonen er.

Base – pris og forutsetninger


Beskrivelse	Enhet	Skade	Etterslep	Gruppe 1	Gruppe 2
Drensgrøft	m	100	50	Drens- og avløp	Fremkommelighet
Rekkverk	m	880	880	Vegutstyr	Trafikksikkerhet

Figur 16. Eksempel på deler av en tabell med erfaringsbaserte priser som er lagt inn i en database med priser på etterslep og skade for objekter i Sør-Trøndelag. Databasen holdes oppdatert av Arne Iversen og Trygve Gudde.


Eksempler på beregning av kostnader på forfall etter denne metoden er vist i Figur 17-19. Figur 17 viser prinsippet med å bruke uttrekksdata fra NVDB via FUNK-Ra-lister for å beregne kostnad på forfall. FUNK-Ra-listene gir antall meter rekkverk og drensgroft som er skadet eller har et etterslep. Ved å gange opp mengdene fra NVDB med erfaringsbasert pris for å bringe objektet tilbake til rett standard ved skade, eller enhetspris for å fjerne etterslepet, kan en raskt komme frem til antatte kostnader for å fjerne forfallet. Det kan enkelt beregnes hva det koster å oppgradere objektet tilbake til normal standard (Figur 17 og 18). Kostnadene med å oppgradere grusveger til asfaltert veg med større bæreevne kan enkelt framstilles som i figur 19. Denne metoden for å beregne etterslep og forfall har blitt brukt gjennom flere år i Sør-Trøndelag nå.


Forfall - driftskontraktene

Fra pris og forutsetninger



Veg	Beskrivelse	Antall	Lengde	m2	Type	Pr.dato	Kontrakt	Enhet	Pris/enh	Mengde	Kostn
FV 30	Drensgroft	8	1,01		Skade	20110920	1604	m	100	1010	101 000
FV 30	Rekkverk	5	0,089		Skade	20110920	1604	m	880	89	78 320
FV 30	Drensgroft	8	1,01		Etterslep	20110920	1604	m	50	1010	50 500
FV 30	Rekkverk	4	0,119		Etterslep	20110920	1604	m	880	119	104 720
FV 30	Drensgroft	120	12,218		Skade	20110920	1605	m	100	12218	1 221 800
FV 30	Rekkverk	4	0,292		Skade	20110920	1605	m	880	292	256 960
FV 30	Drensgroft	51	4,584		Etterslep	20110920	1605	m	50	4584	229 200
FV 30	Rekkverk	16	0,868		Etterslep	20110920	1605	m	880	868	763 840


Fra Funkra 

Beregnes 


Figur 17. Eksempel på uttrekk av data fra NVDB via FUNK-Ra-lister for å beregne kostnad på forfall på objektene rekkverk og drensgroft ved kobling til erfaringsbaserte priser.


Forfall -vegdekke og vegfundament

Fra pris og forutsetninger



Veg	Beskrivelse	Antall	Lengde	m2	Type	Pr.dato	Kontrakt	Enhet	Pris/enh	Mengde	Kostn
FV 30	Vegfundamen	1	2,800		Etterslep	20110920	1604	m	950	2800	2 660 000
FV 30	Vegdekke	3	14,627		Etterslep	20110920	1605	m	320	14627	4 680 640
FV 30	Vegfundamen	5	8,980		Etterslep	20110920	1605	m	950	8980	8 531 000


Fra PMS-liste 

Beregnes 

Figur 18. Eksempel på beregning av forfall på vegdekke og vegfundament ved uttrekk av data fra NVDB via FUNK-Ra-lister og kobling til erfaringsbaserte priser.

Oppgradering -grusveger

Fra pris og forutsetninger



Veg	Beskrivelse	Antall tot	% oppgr	Antall	Lengde	m2	Type	Pr.dat	Kontra kt	Enhet	Pris/enh	Mengde	Kostn
FV 437	Dekke grus BK 6 ÅDT < 250	1,534	100 %		1,534		Oppgrad	20110920	1602	km	1500000	1,534	2 301 000
FV 11	Dekke grus BK 8 ÅDT < 250	2,201	100 %		2,201		Oppgrad	20110920	1601	km	1000000	2,201	2 201 000
FV 118	Dekke grus BK 8 ÅDT > 250	2,274	100 %		2,274		Oppgrad	20110920	1601	km	500000	2,274	1 137 000
FV 500	Dekke grus BK 10 ÅDT < 250	0,016	100 %		0,016		Oppgrad	20110920	1603	km	200000	0,016	3 200
FV 562	Dekke grus BK 10 ÅDT > 250	3,935	100 %		3,935		Oppgrad	20110920	1605	km	200000	3,935	787 000

Figur 19. Eksempel på beregning av kostnader for å oppgradere bæreevne på veg ved uttrekk av data fra NVDB via FUNK-Ra-lister og kobling til erfaringsbaserte priser.

Ny vurdering av kvaliteten på registrerte objekter i NVDB

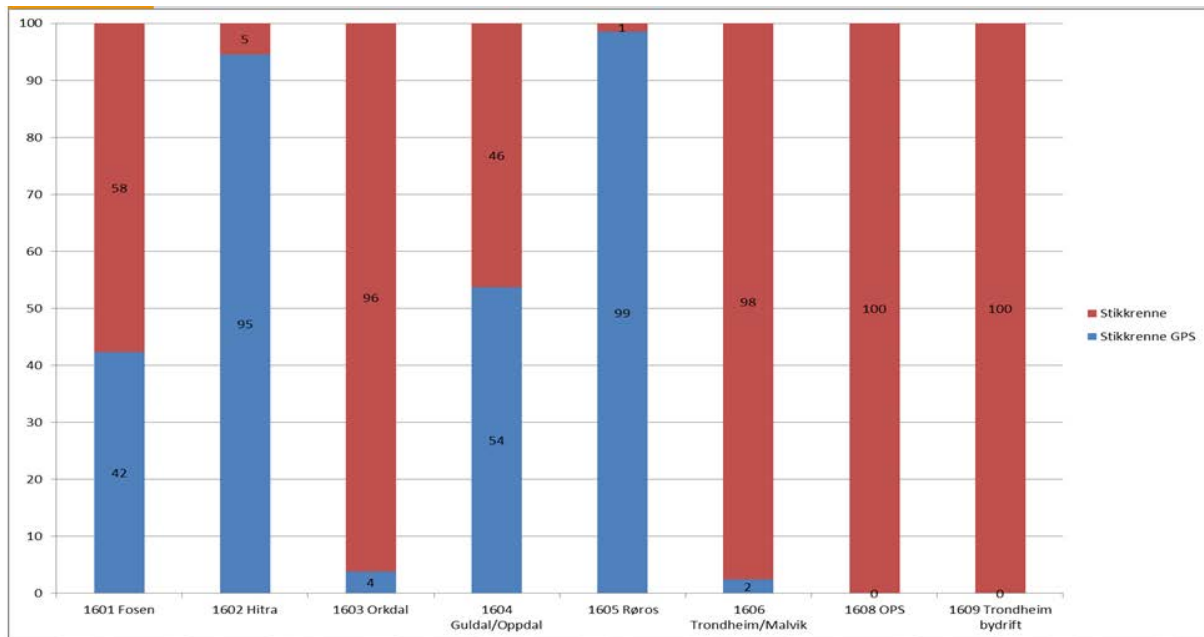
Kvaliteten på objekter i NVDB kan synliggjøres ved å hente ut data på en ny måte, men dette er per i dag ikke innført som etablert metode. Geodataseksjonen i Sør-Trøndelag har tatt ut data fra NVDB etter forespørsel fra Arne Iversen for å belyse kvaliteten på registrerte objekter i NVDB. Figur 20-22 viser eksempler på hvordan man kan følge opp kvaliteten i data som er lagt inn for objekter i NVDB per driftskontrakt.

Figur 20 viser store sprik mellom driftskontraktene for metoden for stedfesting av objekttypen stikkrenner. Kontraktene 1606 Trondheim/Malvik og 1609 Trondheim Bydrift som ligger i og rundt Trondheim har få nøyaktig innmålte stikkrenner. Kontrakten 1608 Offentlig Privat Samarbeidskontrakt (OPS) har ingen nøyaktig innmålte stikkrenner i NVDB. Kontrakten 1608 OPS er en kontrakt på E39 mellom Klett i Trondheim og Orkdal. Dette er en OPS-kontrakt mellom et stort finansieringsselskap og Statens vegvesen, der det private selskapet finansierer, bygger og drifter vegstrekningen. Skanska AS, som er hovedentreprenør for selskapet, drifter og vedlikeholder denne strekningen etter inngått avtale i 25 år fra åpningtidspunktet i 2005. Utenom kontrakt 1603 Orkdal, har resten av kontraktene brukbare andeler med nøyaktige innmålte stikkrenner (Figur 20).

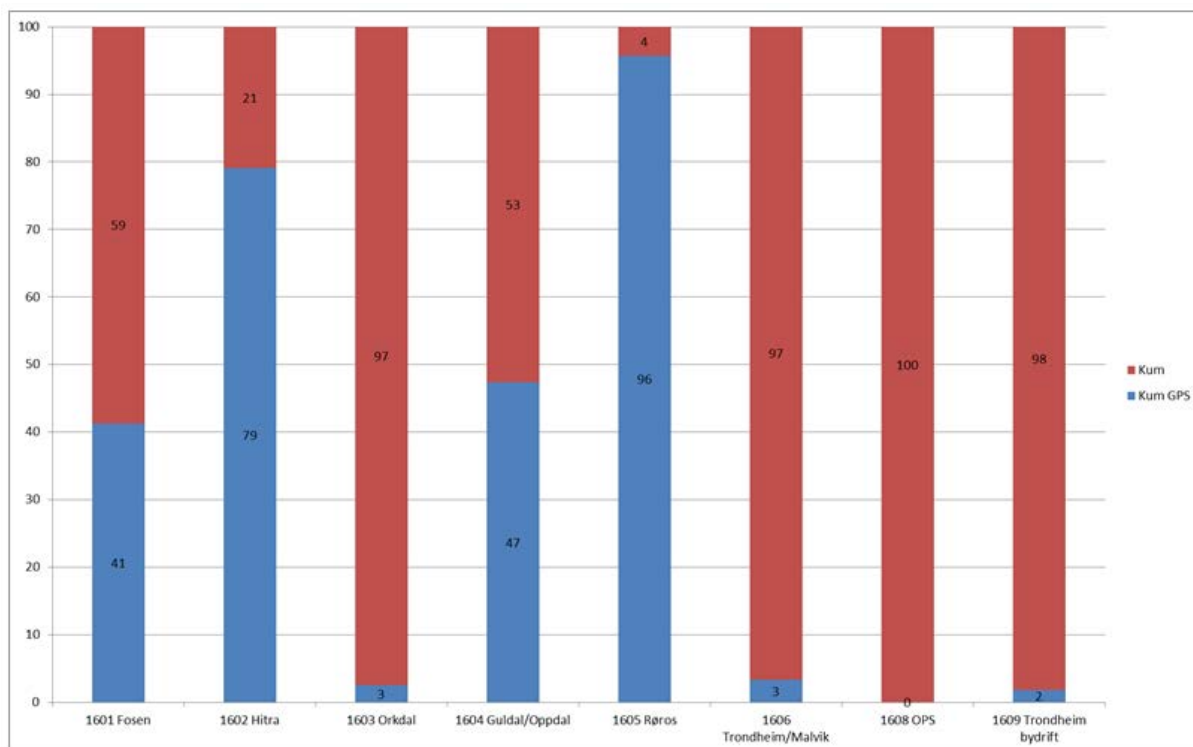
Figur 21 tar for seg kvaliteten på innmålinger av kummer langs vegen. Tendensen er den samme for objektet kum, som for stikkrenner i figur 20. Kontraktene 1603 Orkdal, 1606

Trondheim/Malvik, 1608 OPS og 1609 Trondheim Bydrift skiller seg ut med meget lave verdier for nøyaktig innmålte kummer. Også for objektet kum er det store sprik i metode for stedfesting av objektet.

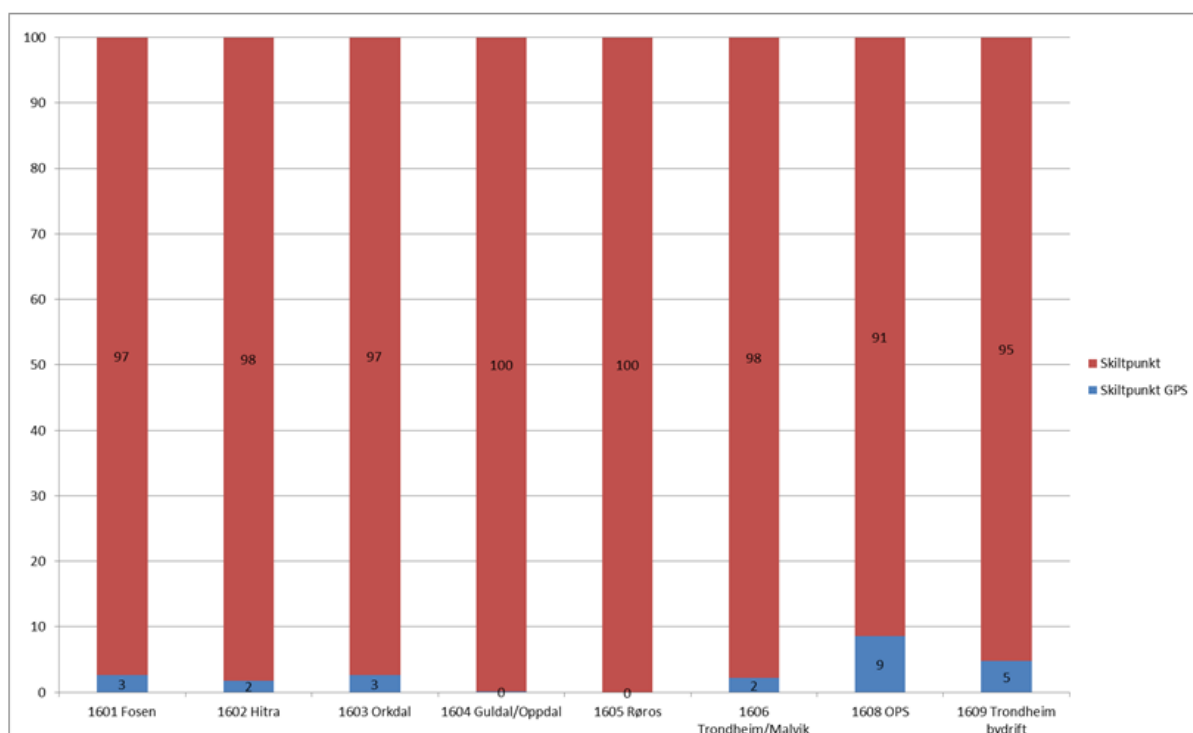
Figur 22 viser kvaliteten på stedfesting av objektet skilt på vegnettet. Her ser en at det er få innmålte skiltpunkt på samtlige kontrakter i Sør-Trøndelag.



Figur 20. Stikkrenner og innmålingsmetode i prosent per driftskontrakt per februar 2014. Data er innhentet fra NVDB og viser forholdet mellom nøyaktig innmålte objekter med x-, y- og z-koordinater (blå søyle), og stedfesting med angivelse av vegnummer, hovedparsell og kilometrering (rød søyle).



Figur 21. Kum og innmålingsmetode i prosent per driftskontrakt. Data er innhentet fra NVDB og viser forholdet mellom nøyaktig innmålte objekter med x-, y- og z-koordinater (blå søyle), og stedfesting med angivelse av vegnummer, hovedparsell og kilometrering (rød søyle).



Figur 22. Skiltpunkt og innmålingsmetode i prosent per driftskontrakt i Sør-Trøndelag. Data er innhentet fra NVDB og viser forholdet mellom nøyaktig innmålte objekter med x-, y- og z-koordinater (blå søyle), og stedfesting med angivelse av vegnummer, hovedparsell og kilometrering (rød søyle).

Forfallsutvikling på vegnettet – ny oppfølging via data i NVDB

Drens og avløp, og vegutstyr følges opp via driftskontraktene som Statens vegvesen har med sine driftsentrepreneurere. Bruer, ferjekaier, tunneler, veglys og signalanlegg følges opp via fagkontrakter som Statens vegvesen har. Bruer og ferjekaier følges opp i programmet Brutus som er omtalt tidligere i avhandlingen. Tunneler, veglys og signalanlegg følges opp i programmet Plania. I Brutus og Plania er det ikke enkelt å få ut en samlet oversikt over kostnadene på etterslep og forfall. Det er behov for en funksjon i begge programmer som gjør det mulig for byggherre å ta ut økonomiske oversikter på en kjapp og enkel måte. Det etterspørres til stadighet kostnadsoversikter på etterslep og forfall, både nasjonalt, regionalt, fylkesvis, per kontraktsområde, per veg eller per kommune.

Arne Iversen har i samarbeid med Trygve Gudde i Systemløsning AS utviklet en metode for å kunne vise forfallsutviklingen på vegene i Sør-Trøndelag. Figur 23 viser utviklingen i forfallet på fylkesvegene i Sør-Trøndelag siden september 2011. Figuren viser samlet utviklingen til flere ulike typer objektgrupper på vegnettet hvor objekter er gruppert i forskjellige hovedgrupper for å samle dataene bedre og dermed synliggjøre behovet for budsjettmidler for å fjerne etterslep og forfall på vegnettet. Vegdekke og vegfundament følges opp av Seksjon for asfalt og vegmerking i Statens vegvesen i samarbeid med entreprenørene på asfaltkontraktene. Figur 23 avslører en klar forverring av tilstanden på dekkene og vegfundament siden 2011. Vegfundament og dekke henger tett sammen i oppbygningen av veg. Et dårlig dekke vil føre til dårlige betingelser for vegfundament, og et dårlig vegfundament fører til at dekkene går i oppløsning. For asfaltdekker er det meget urovekkende at Vegavdeling Sør-Trøndelag i budsjett for 2016 får kun 66 millioner kroner til asfaltering, når beregningene fra MOTIV viser at behovet er 130 millioner kroner. Dette betyr at etterslep og forfall øker ytterligere for dekke og vegfundament i 2016. En slik oppfølging med uttrekk fra NVDB stemmer bra med de faktiske forhold og de årlige bevilgningene vi får til de forskjellige objektene på vegnettet.

Forfallsutviklingen FV Sør-Trøndelag sept. 2011 – jan. 2016

Nytt grunnlag for beregning av forfall pr januar 2016 i MNOK:

Her med oppdaterte tall for bruer, ferjekai og tuneller. Veilys og signalanlegg er beregnet med fra 2016.

Kilder: Uttrekk fra Funk-Ra, PMS, Brutus, notat signalgruppa og tunellanslag.

Alle tall er indeksjustert til 2015 priser (tidligere var det brukt 2011 priser).

Kostnader utbedring av etterslep og forfall på objekter.

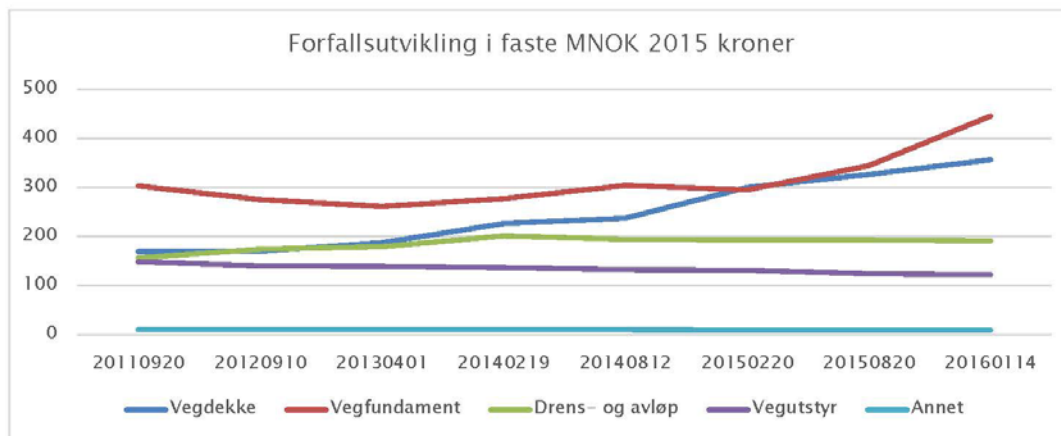
Summer av Kostn.	Perioder	
	20150220	20160114
Type forfall		
Vegdekke	327	357
Vegfundament	345	446
Drens- og avløp	194	192
Vegutstyr	125	123
Bruer/ferjekai	183	183
Tuneller		130
Veglys		110
Signalanlegg		37
Annet	10	10
Totalsum		1588

*Alle tall er i MNOK 2015-kroner.

Historisk forfallsutvikling i MNOK

Summer av Kostn	Perioder							
	20110920	20120910	20130401	20140219	20140812	20150220	20150820	20160114
Type forfall								
Vegdekke	170	171	188	227	238	301	327	357
Vegfundament	304	276	262	278	305	296	345	446
Drens- og avløp	157	175	180	202	195	194	194	192
Vegutstyr	149	141	140	137	133	132	125	123
Annet	11	11	11	11	11	10	10	10
Totalsum	791	774	781	855	882	933	1001	1128

*Tall for bruer og tuneller, veglys og signalanlegg var ikke oppdatert på en form som kunne hentes og brukes i denne sammenstillingen. Tallene er derfor fjernet fra denne oversikten.



Figur 23. Rapport på forfallsutvikling til Sør-Trøndelag Fylkeskommune per januar 2016, generert av Arne Iversen og Trygve Gudde i Systemløsning AS. Data er innhentet ved uttrekk av FUNK-Ra-liste fra NVDB.

Eksempel på oppfølging av kvaliteten på objektdata i NVDB

Datakvaliteten i NVDB er viktig. Statens vegvesen jobber kontinuerlig med å forbedre kvaliteten på data i NVDB, men dette arbeidet ligger i dag langt på etterskudd. Et eksempel på hvordan datakvaliteten kan synliggjøres er vist i Figur 24. En slik måte å synliggjøre datakvaliteten er tatt i bruk i de senere år etter etterspørsel fra byggherre og Geodataseksjonen i Vegdirektoratet jobber med en nettbasert løsning for å synliggjøre kvaliteten på data i NVDB, som skal være tilgjengelig for alle. Det å på denne måten offentliggjøre og gi lettere lesertilgang til kvaliteten på data i NVDB vil bidra til økt innmelding av feil og mangler.

Kontoutskrift fra Nasjonal vegdatabank

Dette er et nettsted som gir en indikasjon på datakvalitet i NVDB. Tabellen nedenfor inneholder et utvalg av sentrale objekttyper, og viser hvor fullstendig egenskapsdata er registrert. Prosenttallet angir hvor stor andel av de registrerte objektene som har en verdi for den påkrevde egenskapstypen. [Les mer](#)

Objekttype	Påkrevd egenskapstype	ØST	SØR	region	VEST	MIDT	NORD
Belysningspunkt	<i>Antall objekter</i>	68534	41512		46008	23693	21767
	Plassering	37.4 %	67.6 %		55.6 %	44.4 %	64.6 %
Lysmast	<i>Antall objekter</i>	23884	16474		9013	9128	10588
	Total mastelengde	42.0 %	59.7 %		82.7 %	25.6 %	53.2 %
	Type	83.3 %	95.7 %		73.4 %	99.1 %	76.8 %
Rasteplass	<i>Antall objekter</i>	142	116		150	54	221
	Antall oppstillingspl. Forflytningshemmede	14.8 %	26.7 %		30.7 %	1.9 %	0.9 %
	Antall oppstillingspl. små kjø.	45.1 %	42.2 %		71.3 %	9.3 %	29.0 %
	Antall oppstillingspl. store kjø.	42.3 %	39.7 %		54.7 %	3.7 %	26.2 %

Figur 24. Uttrekk fra nettside for datakvalitet i NVDB [22].

Nytt Forskning og utviklings (FOU)-prosjekt Statens vegvesen – Geomatikk IKT

Arne Iversen og Geodataseksjonen i Vegdirektoratet igangsatte et lite FOU-prosjekt i samarbeid med Geomatikk IKT sommeren 2013. Hensikten var å se på mulighetene for å gjøre objektregistrering til NVDB enklere. Ideen var at innmåling, tilstandsvurdering og innrapportering av objektdata skulle gjøres ute i felten, på stedet der man hadde en endring, flytting, fjerning eller tilførte ett nytt objekt. Man ønsket å få disse oppgavene utført av entreprenøren som hadde driftskontrakten på stedet. Metoden ville gjøre det mer rasjonelt å registrere objektdata og dataene ville bli mer nøyaktig. Det ble satt nøyaktige krav til innmåling av nye objekter som ble tilført i driftskontrakt 1603 Orkdal 2012-2017. Strengere krav i kontrakten skulle høyne kvaliteten på data som ble innmeldt til NVDB. På det tidspunktet eksisterte ingen gode dataprogram på markedet for fri bruk av entreprenører som var basert på håndholdt GPS eller nettbrett. For å måle inn objekter med nøyaktig posisjonering var en på dette tidspunktet avhengig av landmålingsutstyr i større skala og til en høyere kostnad enn i dag. En stor aktør som Geomatikk IKT ble utfordret på om det lot seg gjøre å lage programvare som kunne brukes til håndholdt GPS og nettbrett, for oppdatering av NVDB ute i felt. Et alltid oppdatert NVDB, er nøkkelen til veldig mye av aktivitetene som Statens vegvesen legger opp til på vegnettet.

Driftsentreprenøren Mesta AS ble med på forsøkene med nøyaktig innmåling av objektene på vegen. Resultatene fra forsøket viste at det var relativt enkelt å få entreprenøren til å ta i bruk ny teknologi innen dette feltet. Entreprenøren har gode erfaringer med denne måten å registrere objektdata på. Mesta AS har tatt i bruk programvaren på flere driftskontrakter i Norge (Figur 25). Dataene ble registrert mer nøyaktig, og ga mer optimal innmeldinger til NVDB. Mesta AS sparte inn tid i prosessen med å få inn data på denne måten. Geomatikk IKT har videreført dette prosjektet og utviklet dataprogrammet braFelt NVDB som i dag er tilgjengelig i markedet for andre aktører å kjøpe. Flere kommuner i landet har også tatt i bruk programvaren for objektregistrering av data i felt.

Geomatikk IKT Dokumenthåndtering, datafangst i felt og konsulenttjenester!

Forside | Produkter | Tjenester | Nyheter | Om oss | Support | Gruppen

Digitalisering og arkiv
Taksering for eiendomsskatt
▶ Datafangst i felt
Mobile enheter
braFelt NVDB
braFelt Web
Dokumentarkiv
Geografisk IT

braFelt NVDB - datafangst i felt
Brukerne kan måle inn nye objekter med CPOS nøyaktighet og registrere egenskaper spesifisert i objektlisten til NVDB.

Alt arbeid foregår i felt og det er ikke behov for etterarbeid for å kunne levere SOSI NVDB og SOSI FKB. Bilder av veiobjektene knyttes til objektet, og sammen med registrerte data er disse tilgjengelig i braFelt Web.

Fra braFelt Web kan en bruker følge framdrift på registreringer, og generere SOSI-filene.

- Arbeidet gjøres ferdig i felt - ikke noe etterarbeid
- Nøyaktig og effektiv innmåling av vegobjekter (CPOS)
- Støtter NVDB objektliste
- Det leveres SOSI til NVDB og FKB
- Bilder linkes til vegobjektene

braFelt NVDB kan benytte enheter fra Trimble, Leica eller Topcon med Windows Mobile 6.5 operativsystem.

Mesta benytter braFelt NVDB!
[LES MER om erfaringene HER](#)

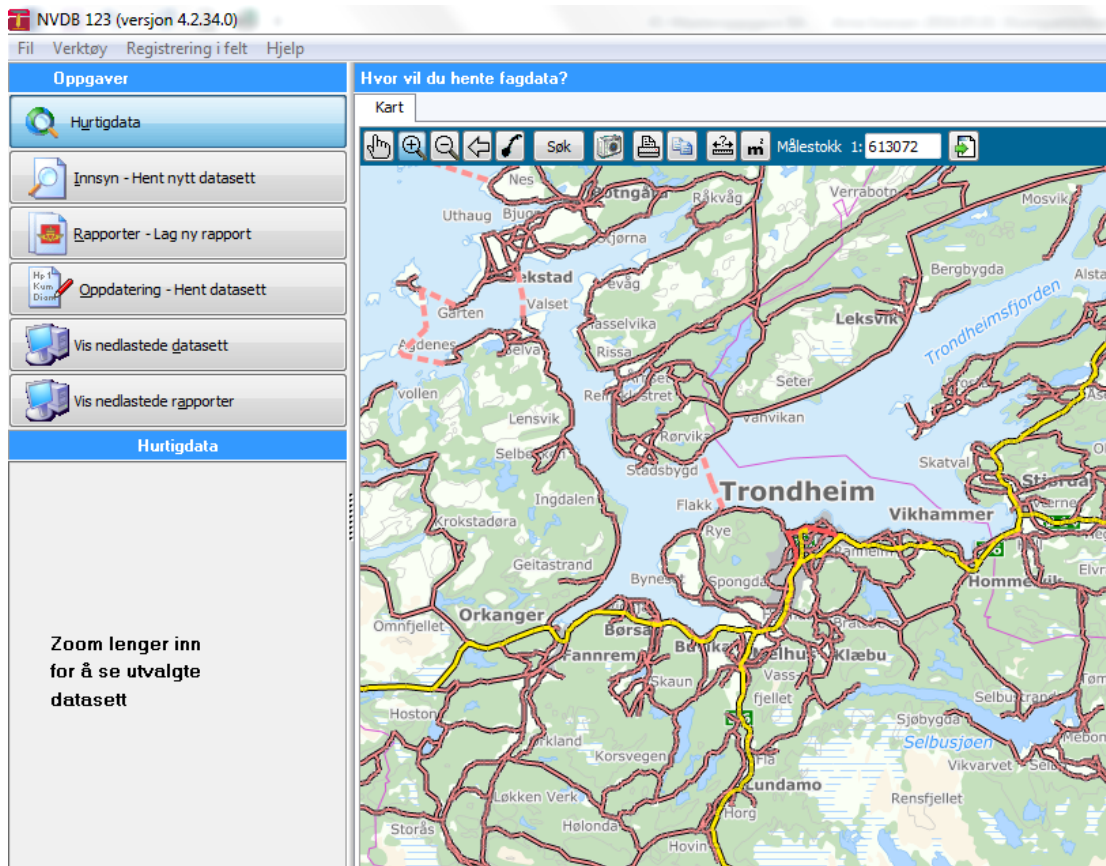
[Artikkel om braFelt NVDB Anleggsmaskinen • 12.2014](#)

Figur 25. Hjemmesiden for Geomatikk IKT viser programmet braFelt NVDB for datafangst i felt [23].

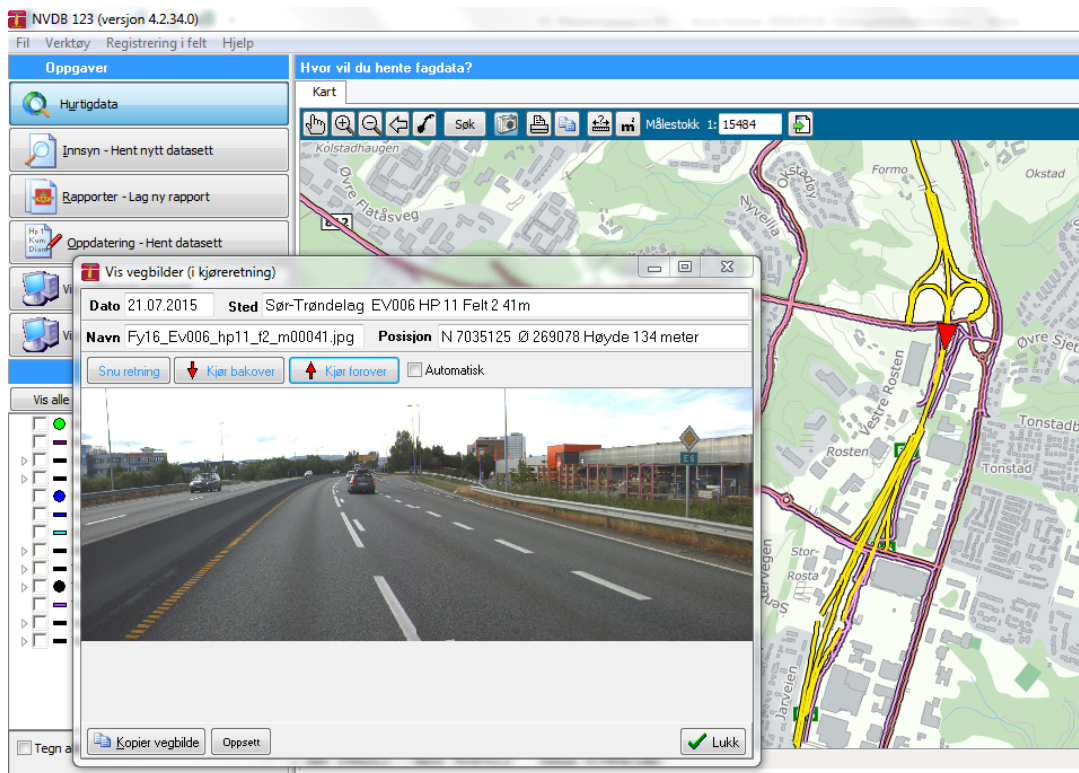
Datasystemer som benytter data fra vegdatabanken

NVDB 123 – Program for innsyn og rapporter i NVDB

Programmet gir brukerne gode muligheter til *hurtig* å få tak i opplysninger på vegnettet. I oppstartsbildet får man opp kart over hele Norge. Her det en funksjon som har mulighet for å fokusere inn på mindre områder (Figur 26). I kartet er det knapp å koble seg opp mot vegbildene som er tatt på de vegene man ønsker å se nærmere på (Figur 27). Det tas årlig bilder av vegnettet hver 20 meter når målebilen for spor og jevnhet av asfaltdekkene kjøres. NVDB 123 lar brukeren «kjøre» på vegen man ønsker å studere. Man setter opp automatisk gjennomkjøring selv, eller man kan trykke seg enkeltvis gjennom alle bildene. På bildet fremkommer posisjonen man befinner seg på. Samtidig vises det i kartet hvor man befinner seg, og hvilken kjøreretning man beveger seg i. Man kan i tillegg laste opp datasett med tilhørende objekt som en ønsker å bruke i videre saksbehandling. Her mulighetene mange. Ved å gå på funksjonen Innsyn – Hent nytt datasett, kan en bestille ønskede grunnlagsdata. Man velger hvor stort eller begrenset område en ønsker data fra. Under søkemuligheten Ulykker – hendelser kan man blant annet få fram data om farlige forhold, skadegradstetthet, skred, skredpunkt, skredutsatt veg, trafikkulykke, ulykkesfrekvens, ulykkesinvolvert enhet, ulykkesinvolvert person, ulykkespunkt og vegstengning.



Figur 26. Utsnitt av kart rundt Trondheim i NVDB 123 [7].



Figur 27. Eksempel på bilde fra E6 sør for Trondheim, stedet er angitt på kartet [7].

FUNK-Ra – Program for oversikt av objekter i driftskontrakter på veg

FUNK-Ra henter inn data fra NVDB og lager standard rapporter i Excel eller som tekst-filer over veger, veglengder, alle objekt med plassering, tilstanden på alle objekt, etterslep på alle objekt og forfallet på alle objekt som inngår i driftskontrakten.


Eksempel på FUNK-Ra-liste fra driftskontrakt 1609 Trondheim Ytre 2015 – 2020 (Figur 28) viser et utdrag av objekttypene som finnes på kontrakten. Oversikten inneholder alle objekt som ligger i driftskontrakten. I Rapporten er det linker på de forskjellige objekttypene for hurtig mulighet å få tak i objektet en vil se nærmere på.

Eksempelet registrerte skader på driftskontrakt 1601 Fosen 2014 – 2019 (Figur 29) viser et utdrag av objektet skilt og registrerte skader på disse. Rapporten viser hvor på vegnettet objektet befinner seg i forhold til vegnummer, hovedparsell, kilometrering langs vegen og om objektet ligger på høyre eller venstre side av vegen.

Eksempel om etterslep (Figur 30) er tatt fra driftskontrakt 1601 Fosen 2009–2014. Rapporten viser hvor på vegnettet objektet befinner seg i forhold til vegnummer, hovedparsell, kilometrering langs vegen og om objektet ligger på høyre eller venstre side av vegen.

	Statens vegvesen	Driftskontrakter
Driftskontraktområde: 1609 Trondheim ytre 2015-2020		
Utskriftsdato: 5. desember 2014		
Data oppdatert pr.: 05. desember 2014		
Funk-Ra versjon: 4.11.0		
Innholdsliste		
Del		Type data
T2	Sum pr vegkategori	
T3	Sum pr veg	
T4		T4 gir nærmere detaljering, inkl. stedfesting av objekter med registrert etterslep
T4-10b	Trafikkspeil	
T4-11a	Åpen grøft	
T4-11b	Kum	
T4-11d	Pumper og pumpestasjoner	
T4-11e	Oppsamlingsbasseng	
T4-11f	Stikkrenner og kulverter	
T4-13a	Informasjonstavler	
T4-13b	Skiltportaler	
T4-13c	Skilt	

Figur 28. Utdrag fra FUNK-Ra-liste for driftskontrakt Trondheim Ytre 2015-2020.

		Statens vegvesen								
Driftskontraktområde: 1601 Fosen 2009-2014				Samlet etterslep for et objekt finner du ved å summere Tilstand skade og tilstand etterslep. Tilstand skade for alle vegger ligger øverst på arket, med tilstand etterslep for de samme vegene under. Ikke alle objekt har etterslep av begge typer						
Utskriftsdato: 11. mars 2013										
Data oppdatert pr.: 11. mars 2013										
Funk-Ra versjon: 4.9.2										
Vegobjekttype			Skilt-T - Tilstand skade				(Sør-Trøndelag)			
Veg	HP	Km	Side	Tilstand	Skadetype	Tiltak	Tilleggsinfo	Fundamentering	Skiltnummer HB	Oppsettsutstyr
FV 1	1	0,762	H	Tiltaksbeho	Dårlig refleks				727.1 - Vanlig sti Stolpe 60,3 mm (2")	
FV 1	1	1,941	V	Tiltaksbeho	Dårlig refleks				U722.3 - Vegvise Stolpe 60,3 mm (2")	
FV 1	1	1,943	H	Tiltaksbeho	Hærverk				U722.3 - Vegvise Stolpe 60,3 mm (2")	
FV 1	1	2,301	H	Tiltaksbeho	Dårlig refleks				364.50 - Slutt på Stolpe 60,3 mm (2")	
FV 1	1	6,237	H	Tiltaksbeho	Dårlig refleks				727.1 - Vanlig sti Stolpe 60,3 mm (2")	
FV 4	1	0,591	H	Tiltaksbeho	Dårlig refleks				727.1 - Vanlig sti Stolpe 60,3 mm (2")	
FV 11	1	1,295	H	Tiltaksbeho	Dårlig refleks				902H - Bakgrunn Stolpe 60,3 mm (2")	
FV 14	1	1,291	V	Tiltaksbeho	Hærverk				102.1 - Farlige sv Stolpe 60,3 mm (2")	
FV 14	1	3,291	H	Tiltaksbeho	Defekt/ute av funksjon				727.1 - Vanlig sti Stolpe 60,3 mm (2")	
FV 14	1	3,977	V	Tiltaksbeho	Defekt/ute av funksjon				727.1 - Vanlig sti Stolpe 60,3 mm (2")	
FV 14	1	10,676	H	Tiltaksbeho	Defekt/ute av funksjon				906H - Hindermarkering, hinder til h	
FV 14	1	11,087	H	Tiltaksbeho	Defekt/ute av funksjon				808.115 - Ferist Stolpe 60,3 mm (2")	
FV 14	1	22,592	H	Tiltaksbeho	Hærverk				524 - Møteplass Stolpe 60,3 mm (2")	
FV 14	1	22,912	H	Tiltaksbeho	Hærverk				524 - Møteplass Stolpe 60,3 mm (2")	

Figur 29. Utvalg fra FUNK-Ra-liste over registrerte skader for objektet skilt på driftskontrakt 1601 Fosen Km 2009–2014.

Vegobjekttype			Skilt-T - Tilstand etterslep				(Sør-Trøndelag)			
Veg	HP	Km	Side	Dato	Beskrivelse	Fundamentering	Skiltnummer HB-050	Oppsettsutstyr	Størrelse	Ansiktsside
FV 1	1	0,205	V	20040604	bøyd		701.1 - Tabellorienteringstavle	Stolpe 60,3 mm (2")		Mot metreringsretn
FV 1	1	0,762	H	20040604	ødelagt folie		727.1 - Vanlig stedsnavnskilt	Stolpe 60,3 mm (2")		Med metreringsretr
FV 1	1	1,941	V	20040604	tagget/ bleknet		U722.3 - Vegviser for lokalvegvi	Stolpe 60,3 mm (2")		Parallelt mot veg
FV 1	1	1,943	H	20040604	ødelagt folie		U722.3 - Vegviser for lokalvegvi	Stolpe 60,3 mm (2")		Parallelt mot veg
FV 1	1	2,301	H	20040604	bleknet		364.50 - Slutt på særskilt fartsg	Stolpe 60,3 mm (2")	Liten	Med metreringsretri
FV 1	1	3,918	H	20040604	bøyd		808.115 - Ferist	Stolpe 60,3 mm (2")		Med metreringsretr
FV 1	1	3,918	H	20040604	bøyd		804 - Utstrekning	Stolpe 60,3 mm (2")		Med metreringsretr
FV 1	1	4,561	V	20040604	bøyd		808.115 - Ferist	Stolpe 60,3 mm (2")		Mot metreringsretn
FV 1	1	4,561	V	20040604	bøyd		804 - Utstrekning	Stolpe 60,3 mm (2")		Mot metreringsretn
FV 1	1	4,561	V	20040604	bøyd		108 - Ujevn veg	Stolpe 60,3 mm (2")	Middels	Mot metreringsretn
FV 1	1	5,391	V	20040604	bøyd		804 - Utstrekning	Stolpe 60,3 mm (2")		Mot metreringsretn
FV 1	1	6,237	H	20040604	ødelagt folie		727.1 - Vanlig stedsnavnskilt	Stolpe 60,3 mm (2")		Med metreringsretr
FV 4	1	0,095	H	20040604	tilgriset med-side		516 - Gangfelt	Stolpe 88,9 mm (3")	Middels	Tosidig
FV 4	1	0,591	H	20040604	bleknet		727.1 - Vanlig stedsnavnskilt	Stolpe 60,3 mm (2")		Med metreringsretr
FV 11	1	1,295	H	20040603	ødelagt folie		902H - Bakgrunnsmarkering, M	Stolpe 60,3 mm (2")	Middels	Med metreringsretri
FV 14	1	0,153	H	20040601	bøyd		102.1 - Farlige svinger, den førs	Stolpe 60,3 mm (2")	Middels	Med metreringsretri
FV 14	1	1,291	V	20040601	ødelagt folie/ beskutt		102.1 - Farlige svinger, den førs	Stolpe 60,3 mm (2")	Middels	Mot metreringsretr
FV 14	1	3,291	H	20040601	bøyd		727.1 - Vanlig stedsnavnskilt	Stolpe 60,3 mm (2")		Med metreringsretri
FV 14	1	3,724	V	20040601	bøyd		124 - Farlig vegkryss	Stolpe 60,3 mm (2")	Middels	Mot metreringsretri

Figur 30. Utvalg fra FUNK-Ra-liste over registrert etterslep på skilt på driftskontrakt 1601 Fosen 2009–2014.

MOTIV – Modell for tildeling av årlige midler til drift og vedlikehold av veg

MOTIV brukes til å beregne årlige behov for drift- og vedlikeholdsmidler til et kontraktsområde, her vist som programmets oppstartsbilde i Figur 31 og som eksempel for et kontraktsområde i Trondheim sentrum i Figur 32. Området driftes av Trondheim kommune, avdeling Bydrift. Programmet beregner årlige kostnader til alle forhåndsdefinerte objektgrupper som er lagt i NVDB. Bevilgningene fra vegeiere bør samsvare med beregnede kostnader fra MOTIV dersom en ikke vil at etterslepet skal øke. Etterslep på vegnettet er et måltall for forskjellen mellom virkelig tilstand på vegens objekter og forventet tilstand i forhold til krav i håndbøker og forskrifter.

The screenshot shows the MOTIV software interface. At the top, the title bar reads "MOTIV, Modell for tildeling av vedlikeholdsmidler". Below it is a menu bar with "Fil", "Spesialfunksjoner", "Oppgaveoversikt", "Utskrifter", and "Hjelp". The main window contains the following elements:

- Version: 4.61
- Fylke / region: Sør-Trøndelag (dropdown menu)
- Utvalgte fylker (button)
- Beregning** section:
 - Beregningsår: 2015
 - Prisnivå: 2015
 - Moms inkludert
 - Område- / rutevis beregning
 - Vegstrekning** section:
 - Kontraks-område: 1610 Trondheim Indre 2015-2020 (dropdown menu)
 - Riksveggrute: (empty dropdown menu)
 - Vegtype: Alle veger (dropdown menu)
 - Vegstatus: (empty dropdown menu)
 - Resultatutskrift** section:
 - Regneark-format (.csv)
 - Fylkesvise summer, regneark
 - Radio buttons for output types:
 - Hovedprosesser
 - Prosesser
 - Enkeltoppgaver
 - Enkeltoppgaver, oppdelt
 - Enkeltoppgaver, detaljert
 - Budsjett, detaljert
 - Budsjett, sammendrag
 - Kostnadsfordeling
 - Mengdeoversikt
 - Utskrift av strekninger / delresultater med 0 kostnad
 - Utskrift pr veg
- Oppgave: (dropdown menu) Alle oppgaver
- Buttons: Beregningsparametre, Start beregning, Utskrift av feilmeldinger
- Footer: Katalog for fylkesvise data: C:\DATA\MOTIV\, Innlest dato: 20150908

Figur 31. Oppstartsbilde i programmet MOTIV [24].

1	MOTIV, versjon 4.61	
2	Utskriftsdato : 13.02.2016	
3	Sør-Trøndelag	
4	Beregnete kostnader, eks. mva	
5	Alle prosesser	
6	K.område: 1610 Trondheim Indre 2015-2020	
7	Alle veger	
8	Beregningsår 2015	
9	Prisnivå 2015	
10		
11		
12		1610 Trondheim Indre 2015-2020
13	Veglengde	40,055
14		
15		Kost (1000 kr)
16		
17	3010 Tunnelkonstruksjon	0
18	3020 Skredoverbygg	0
19	-----	0
20	3040 Drift av tunnelutstyr	0
21	3060 Utskifting av tunnelutstyr, del 2	0
22	4010 Grøft, kum og rør	421
23	4020 Pumpe	0
24	6010 Grusdekke	0
25	6020 Fast dekke	209
26	6030 Dekkefornyelse på fortau eller gs-veg	909
27	6050 Dekkefornyelse i kjørebanelen	4810
28	7010 Mur	50
29	7020 Støyskjerm	1553
30	7030 Leskur	674
73	9101 Brøyting av veg	1772
74	9102 Brøyting av fortau	1400
75	9103 Kolonnekjøring	0
76	9201 Snø- og ishøvling	13
77	9202 Fresing	0
78	9203 Rydding i kryss etter brøyting	302
79	9204 Siktrydding i kryss	397
80	9205 Rydding i bussholdeplasser med leskur	487
81	9206 Rydding av andre plasser	13
82	9207 Rydding av vegside etter brøyting	406
83	9208 Rydding foran skilt	2
84	9301 Strøing med sand	1023
85	9302 Strøing med salt	1211
86	9401 Åpning av veger som har vært stengt om vinteren	0
87	Totalt årlig behov til drift og vedlikehold iht MOTIV	44912

Figur 32. Eksempel på del av en rapport fra MOTIV. Eksempelet viser beregnet årlig behov for drift og vedlikeholdsmidler på refusjonsavtale RA 1610 Trondheim Indre.

Plania – Program for forvaltning, drift og vedlikehold av tunnel

Figur 33 viser et utklipp av oppstartsbildet i Plania for Helltunnelen i Sør-Trøndelag. I programmet finner en all nødvendig informasjon om tunnelen. Bildet viser oversikt over styrende dokument som gjelder for tunnelen. I tillegg finnes informasjon om blant annet beredskapsplaner, branntegninger og risikoanalyser.

Dokumentnr. ▲	Beskrivelse ▲
2004	Brannsikkerhet tunneler
2005	Fag, teknologi, tunneler, krav og håndbøker
2000	Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn.
2001	Forskrift om landtransport av farlig gods
1999	Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter
1994	HB N 500 vegtunneler (Tidligere HB 021)
1995	HB R510 (tidligere HB 163)
1998	Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff
1996	Tilskudd til brannberedskap
2003	Tunnelteknikk
1997	Veileder for risikoanalyser av vegtunneler (revidert)
2002	Veiledning til forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn

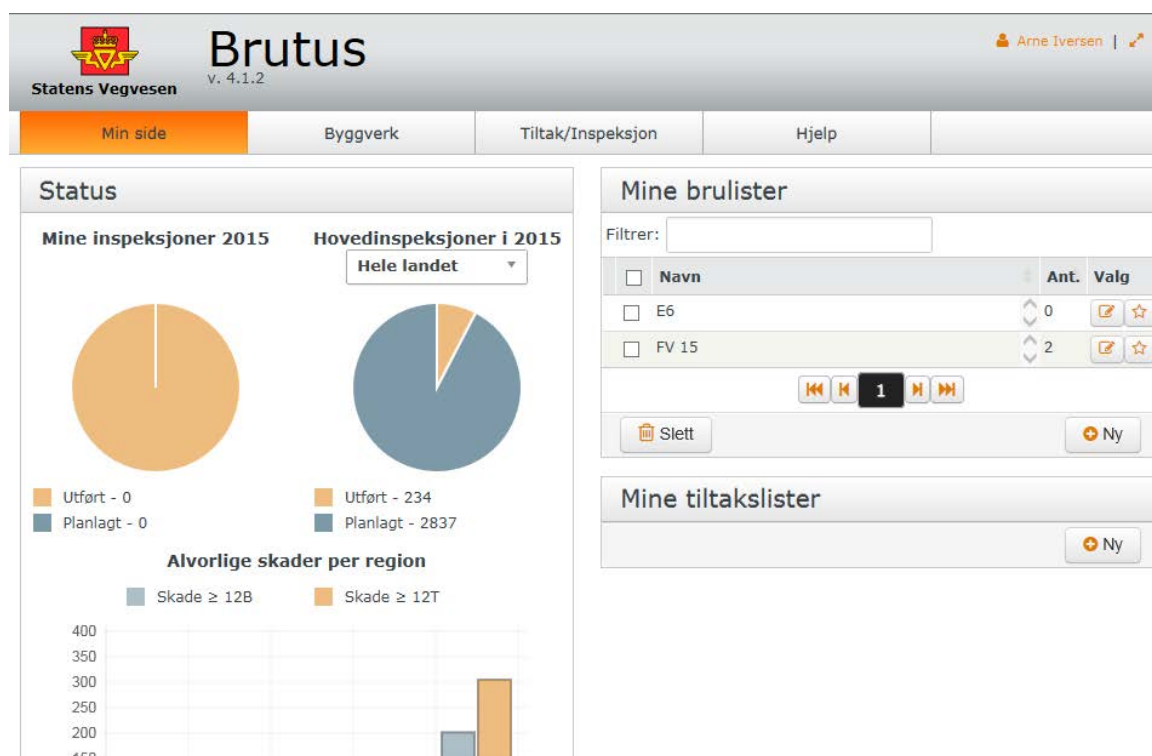
Figur 33. Utdrag av oppstartsbildet i Plania for Helltunnelen i Sør-Trøndelag [25]

Brutus – Program for forvaltning, drift og vedlikehold av bru, ferjekai og annen konstruksjon

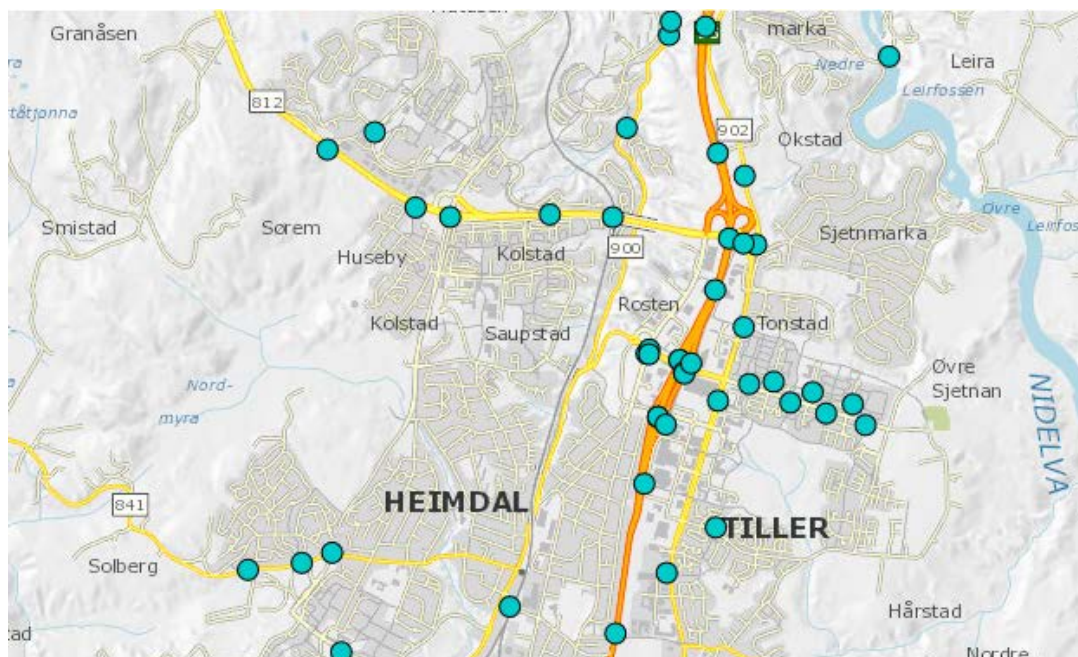
Brutus viser blant annet oversikt over all bruer, ferjekai, kulverter og støttemurer over 5 meter høyde. I figurene 33-35 vises eksempler på data en kan trekke ut av Brutus. Figur 34 angir oppstartsbildet i Brutus. Fra denne siden velger en hvilke opplysninger en vil søke nærmere om. I Figur 35 fremvises alle bruene og kulvertene rundt Heimdal, som ligger like

sør for Trondheim. Markeringene på objektene viser tydelig hvor på vegnettet de befinner seg. Ved å trykke på markeringen får en fram detaljene om det enkelte byggverket en ønsker å studere nærmere. Figur 36 viser bilde og oversiktskart for Bjørndalsbrua. I tillegg vises sentrale opplysninger som byggeår, lengde og brukslast for brua. Vedlikeholdsansvar og materiale fremkommer også på startbildet for brua.

Brutus er et godt verktøy for å finne opplysninger om bruer. Her finnes alle inspeksjonsrapporter, bilder fra befaringer, tegninger på brua m.m. I hovedbildet i figur 33 velger en hvilke opplysninger en vil ha tak i. Man kan søke på fylke, kommune, brunummer og bru navn.



Figur 34. Oppstarts-side i dataprogrammet Brutus [26].



Figur 35. Eksempel fra søkefunksjonen i kart over bruer i Brutus. Bildet viser alle bruer og kulverter i en område rundt Heimdal, like sør for Trondheim [26].

16-0921 Bjørndalsbrua

Oversikt Generelt Beskrivelser Vegreferanser Bæreevne Inspeksjon Tiltak Sikkerhetsstyring Arkiv

Vedlikehold Fornyelse Hovedinspeksjon

2015 2016 2017 2000 2010 2020 2030

Nøkkeldata	
Fylke	Sør-Trøndelag
Kommune	Trondheim
Driftskontrakt	
Hovedvegident	P/FV 812 2 9768
Byggeår	1976
Restlevetid	60 år
Status / -år	Trafikkart / 1976
Vedlikeholdsansvar	Vegvesenet/Fylkeskommunen
Forsterkning/ ombygging /	
Byggverkskategori	Vegbru
Hovedbyggverkstype	Bj.bru, plateb., kon.h., sveiset m/frik.skj. u/samv.
Materiale	
	Stål
Lengde	274.00 m
Spenn antall/største	6 / 49,00 m
Verste skade	X
Lastdata	
Brukslast/Forskriftslast	Bk 10/60 / SVV 1971
Veggruppe	A
Klassifiseringsår	2015

Figur 36. Eksempel på data som finnes registrert i NVDB for Bjørndalsbrua i Trondheim[26].

PMS – System for vedlikehold av asfalt på veg

PMS er et godt verktøy for å følge opp asfaltslitassen på vegnettet. Programmet sier også noe om forventet slitasje for kommende år. Tallfesting av tilstanden på asfaltdekket og øvre bærelag i vegkroppen tas ut årlig, og slitasje og etterslep på vegkroppen under dekke og øvre bærelag beregnes. Hastigheten på slitasjen av asfaltdekket indikerer noe om hvor dårlig undergrunnen er. Det er ofte tilstanden på selve «vegekroppen» som er problemet med slitasjen av asfalt på vegene, spesielt i områder med lave trafikkmengder. I områder med stor trafikk vil asfaltslitassen på grunn dekkene på kjøretøyene være mest utslagsgivende. Dermed kan det grovt beregnes behov for forsterkning av veger i forhold til bæreevne på vegen. Figur 37 viser at programmet har egen funksjon for etterslep, og en liste fremviser strekninger i området med tilhørende beregninger for etterslep på vegdekker og vegfundament. Vegdekker er definert som asfaltlagene som vegen er bygd opp av. Vegfundament er oppbygningen av vegkroppen fra bunn av opp til underkant vegdekker.

R	Fy	Ko	K	St	Nr	FraHp	FraM	TilHp	TilM	Kjf	Len...	Om...	Stedsnavn	Etterslep dekke	Dekke Korr	Etterslep ve...	Fundament K...	Spor90	IRI90	L tid - I	L tid -S	ÅDT	M
1	5	2	E	V	6	1	0	1	783	783	0,5	HEDMARK GR. - MJØSBR...	340 605	340 605	0	0	23,6	4,1	27	26	11990		
1	5	2	E	V	6	1	805	2	1965	2150	1	MJØSBRUA VEST RØJ - K...	1 591 000	1 591 000	0	0	25,9	2,7	13	5	11429		
1	5	1	E	V	6	4	4320	4	5320	1000	1	FUNKSJON Gjøvik gr.-Lill...	0	0	0	0	10,4	2,0	15	10	11748		
1	5	1	E	V	6	4	5320	5	270	1600	1	FUNKSJON Gjøvik gr.-Lill...	0	0	0	0	11,1	2,1	14	9	11666		
1	5	1	E	V	6	3	13420	3	14420	1000	1	FUNKSJON Gjøvik gr.-Lill...	0	0	0	0	9,6	1,8	16	11	9465		
1	5	1	E	V	6	3	14420	4	320	1000	1	FUNKSJON Gjøvik gr.-Lill...	0	0	0	0	10,2	2,1	12	10	9679		
1	5	1	E	V	6	4	320	4	1320	1000	1	FUNKSJON Gjøvik gr.-Lill...	0	0	0	0	9,8	1,6	18	11	11748		

Figur 37. Utklipp fra planleggingsverktøy for vegdekkevedlikehold. Utskriften viser forskjellige målestrekninger der det er målt spor og jevnhet på vegen, med angivelse av fylke, vegnummer, hovedparsell, kilometrering og stedsnavn. [27].

ITS - Trafikant- og publikumsinformasjon

I Trondheim skal Statens vegvesen utnytte ITS-kunnskap for å redusere støvplagene på dager med for høye verdier av støv. Det skal blant annet monteres opp variable fartsskilt langs E6 gjennom byen. Når prognoser viser muligheter for støvverdier over tillatte grenser vil det da ved enkle grep kunne reduseres hastighet langs E6 fra 70 km/t til 60 km/t som et effektivt tiltak for å redusere oppvirvling av støv fra vegbanen. Lokalt vil beboerne raskt få bedret uteklimate.

I markedet finnes flere leverandører av GPS for trafikanter. Garmin og TomTom er eksempler på leverandører av slikt utstyr (Figur 38). Funksjonene er ganske like for alle produkter. Garmin GPS for biler kan foreslå omkjøringsruter dersom det oppstår kø på den opprinnelig planlagte ruten. Garmin henter trafikkinformasjon fra Google som igjen tar inn opplysninger fra alle kjøretøy med GPS i området. Garmin analyserer data de får inn, og beregner hastigheten i trafikken kontinuerlig. Kartene som legges som basis har utgangspunkt i Felles Kart Database som er gjeldende i Norge. Alle opplysninger som går inn i NVDB med data til Felles Kart Database blir dermed med i kartene som GPS for trafikken på vegene våre bruker. Det betyr at god nøyaktighet av posisjon ved objektregistrering i NVDB er viktig.



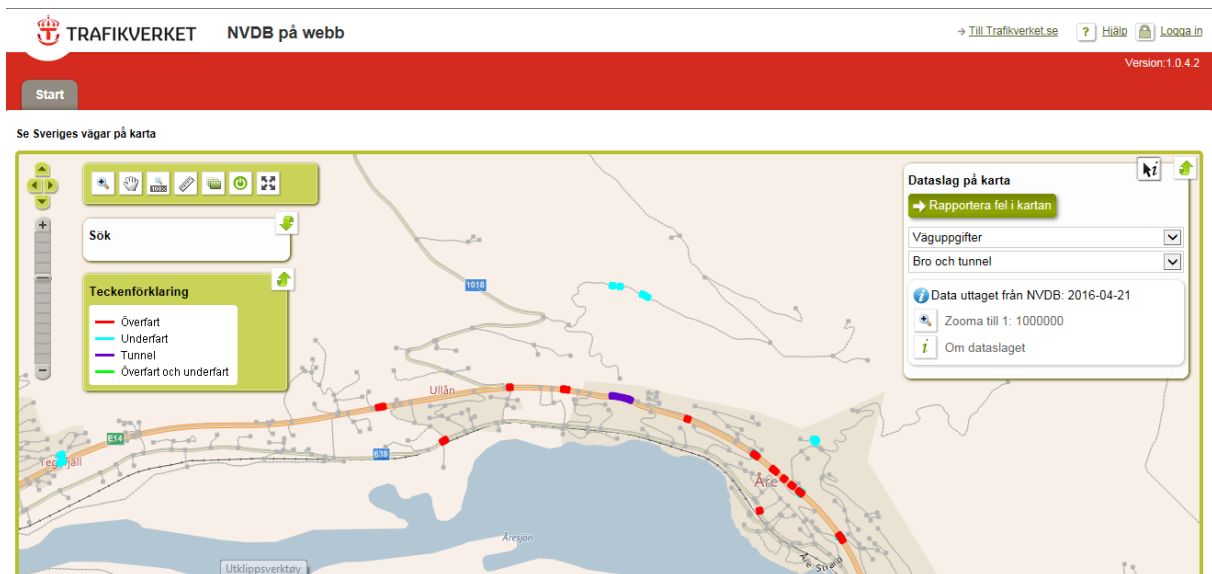
Figur 38. Eksempel på trafikkinformasjon som GPS fra Garmin [28].

Nasjonal Vegdatabank i andre land

NVDB i Sverige

Mye er likt for hvordan Norge og Sverige jobber med NVDB. Sverige har ikke kommet like langt i utviklingen av NVDB som Norge, og de har betydelig færre objekter i sin vegdatabank. De hadde få egne ansatte som jobbet med NVDB og baserte mye av sin oppdatering av NVDB på innleie av konsulenter.

NVDB i Sverige har en kartfunksjon slik som vår NVDB i Norge. I figur 39 vises et eksempel på uttrekk av data for bro og tunnel på et gitt område. En kan zoome inn på de enkelte bruene og tunnelene i kartet og få fram ytterligere informasjon om objektet. Figur 40 viser opplysningene som er tilgjengelig for en bru i Åre i Sverige. Forholdsvis lite opplysninger er lagt ut offentlig tilgjengelig for NVDB i Sverige.



Figur 39. Utklipp av nettside som viser bruer og tunneler på E14 i Åre i Sverige [29].

Bro och tunnel	
Namn	Värde
Konstruksjon	överfart
Identitet	23-669-1
Längd	21,9
Namn	Bro över Ullån v Berge
Från datum	20110509
Till datum	99991231

Figur 40. Eksempel på opplysninger om bru fra kartutsnittet i Figur 39.

Caltrans i San Diego USA

Caltrans viste seg å kun operere med egenregi på all drift og vedlikehold på vegene sine. I Distrikt 11 San Diego var det ansatt 1200 arbeidere. Dette er medarbeidere innen alt fra arbeidere ut på vegnettet til planleggere, ingeniører, administrasjon og ledelse. Som svar på hvorfor de drev med hovedsakelig egenregi var: «hvorfor skal vi sette det ut på anbud når vi kan gjøre dette bedre og billigere selv?». Alle store investeringsprosjekt ble satt direkte ut på anbud i det private markedet. Når anleggene var ferdigstilte målte de selv inn alle objekter og registrerte dette i sitt Asbuilt system.

Caltrans opererer med en Inventory Database som gir oversikt over objekter på og langs vegene. Etter samtale med Chief Deputy District Director Cory Binns kom jeg i kontakt med en av deres folk på dette området. Caltrans kjørte sommeren 2015 et forsøksprosjekt med skanning av veger og objekter langs vegen. Bilen med skanneutstyr kunne kjøre i hastigheter opp til 55 miles per hour (88 km/t) under registreringen slik at den ikke unødig hindret annen trafikk. Det lot seg ikke gjøre å få tilgang til Caltrans vegtrafikksentral, da dette ikke var åpnet for publikum. Caltrans har en felles operasjonssentral i samarbeid med politiet og denne var derfor unntatt offentlighet.

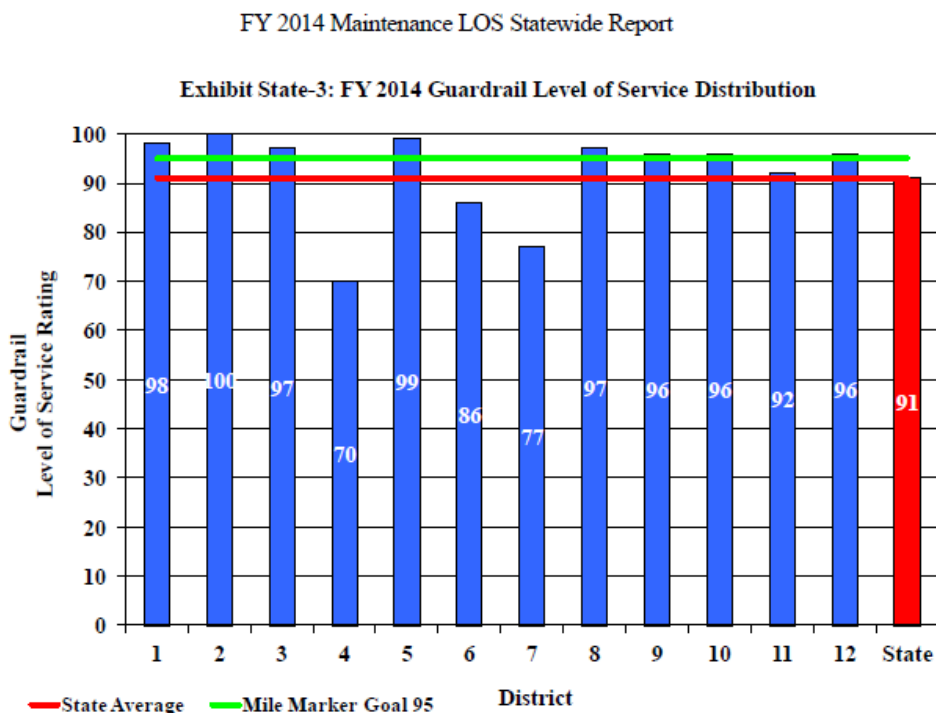
Caltrans brukte lite midler på å måle inn gamle objekter langs vegene, men registrerte alle nye objekter. For å vise hvordan data fremkom i Caltrans angis eksempel på rekkverk i Figur 41 og 42. Figurene viser eksempler på hvilken tilstand av rekkverk som er godkjent i henhold til krav og hvilken som ikke er godkjent i henhold til krav. Ved LOS = 0 settes objektet på en tiltaksliste for utbedring. Avhengig av tilgjengelige midler fjernes slike etterslep fortløpende. Beregnede kostnader for å oppnå LOS 95 for rekkverk var i 2014 beregnet til \$10.2 millioner for California, noe som var en økning på omtrent \$1.0 million fra året før. Dette indikerer at Caltrans er opptatt av å synliggjøre kostnadene med å få standarden opp til minstekravene de har satt.

Som et annet eksempel på registrering av data i Caltrans angis oppfølging av landskap, rasteplasser, utsiktspunkt og Park & Ride plasser (Figur 43). De ulike objekttypene er delt inn i grupper (familier). Sjekklisten som er utarbeidet viser en forholdsvis detaljert oppdeling av tilstand og hvilke tiltak som bør gjøres. Caltrans sine egne ansatte dro rundt og inspiserte objektene og registrerte tilstand og behov for tiltak.

Caltrans har satt som mål at LOS score for rekkverk skal være 95 av maksimalt 100 oppnåelige poeng. Deres årlige inspeksjonsrunde og registrering av tilstand gir en status for rekkverk på vegnettet. Alle 12 distrikt i California kjører årlige registreringsrunder på vegnettet. Det legges ned betydelig store ressurser av egne ansatte på kjøre registreringsrunder på vegnettet. LOS er Caltrans sin definisjon på vedlikeholdsstandard.



Figur 41. Eksempler på rekkverk med klassifisering av vedlikeholdsstandard [21].



Figur 42. Oversikt over godkjent og ikke godkjent rekkverk på vegene i alle 12 distrikt i California og for California samlet per september 2014 [21].



LOS2000: Caltrans Level of Service Evaluation

ver. 03-01-10

Landscape, Rest Area, Vista Point, and Park and Ride Lots

Check here if
QA Evaluation

Sample ID	District	Region	Elevation	County	Route	From Post Mile											
115800800370	11	700	10'	58	8	37	38										
Maintenance Attribute																	
Suggested Level of Maintenance LI=Light MI=Medium HI=Heavy																	
E Family: Landscaping	Pass	Reel 1	Reel 2	Not Apply	Control weeds	Remove vegetation	Prune vegetation	Replace plants	Edge ground cover	Repair/adjust irrigation	Apply mulch	Remove	Mow	Other			
	X	X	X	X													
Weed control																	
Volunteer plants																	
Mulch																	
Tree/shrub/vine encroachment																	
Tree/shrub/vine health																	
Tree/shrub/vine prune																	
Ground cover																	
Irrigation system																	
Litter																	
G Family: Rest Area	Pass	Reel 1	Reel 2	Not Apply	Repair	Replace	Paint	Clean	Refill supplies	Replace planting	Pick up litter	Weed	Remove graffiti	Mow	Restripe	Other	
Structure																	
Rest room interior																	
Paint																	
Plumbing fixtures																	
Janitorial level																	
Information display cases																	
Phones, fountains																	
Walkways																	
Grounds																	
Tables/benches																	
Signs																	
Parking lot pavement cracks																	
Parking lot potholes																	
Drainage																	
Irrigation																	
Striping/markings																	
Graffiti																	
Lighting																	
Litter																	
G Family: Vista Points	Pass	Reel 1	Reel 2	Not Apply	Control vegetation	Remove graffiti	Restripe	Remove litter	Fill cracks	Repair	Mow	Digout and replace pavement	Sweep	Other			
Vegetation control																	
Pavement																	
Litter																	
Graffiti																	
Drainage																	
Signs																	
Striping/markings																	
Lighting																	
G Family: Park and Ride Lots	Pass	Reel 1	Reel 2	Not Apply	Control vegetation	Remove or replace plants	Restripe	Remove litter	Fill cracks	Clean/Repair	Digout and replace pavement	Remove	Replace	Other			
Pavement																	
Litter																	
Graffiti																	
Drainage																	
Signs																	
Striping/markings																	
Irrigation																	
Vegetation control																	
Landscaping																	
Lighting																	
Maintenance Need Index (Use 0, 1, 2, 3, or 4, only):					Landscape: Rest Area: Vista Point: 4 Park and Ride:			Adopt-a-Highway: julian									

Figur 43. Sjekkliste for inspeksjonsrunder i Caltrans [21].

Caltrans utarbeidet en liste over kriterier for alle gruppene med tilhørende objekter som beskriver vedlikeholdsmangler og hvilken tiltaksklasse objektet skal settes i (Figur 44). Caltrans opererer med to tiltaksklasser per objekt. Tiltaksklassene skiller i hovedsak på hvor mange avvik man finner på de ulike objektene.


I Figur 44 angis et nytt eksempel på sjekklister som brukes av Caltrans sine egne ansatte på sine inspeksjonsrunder på vegnettet. De legger vekt på å registrere tilstand og foreslå grad av tiltak som må iverksettes på de ulike objekttypene. Sjekklisten i Figur 45 tar for seg flere objekt på vegnettet. På objektene blir behov for tiltak gradert etter en skala fra 0 til 4. Sjekklisten brukes også som grunnlag for planlegging av tiltak på vegnettet. Caltrans bruker store egne ressurser for kartlegging av tilstand på vegnettet. Caltrans har åpenbart god kontroll på situasjonen på vegnettet sitt. Sjekklistene er nok viktigst som grunnlag for arbeid som til enhver tid må planlegges og utføres, og det er uklart om alle registreringene legges inn i deres NVDB.

LOS2000 Evaluation Checklist Reference Sheet
Landscape, Rest Area, Vista Point, and Park and Ride Lots

E Family: Landscaping	Maintenance Deficiency Threshold	Need 1	Need 2
Weed control	Weeds uncontrolled/weeds taller than 18" light weed control needed	Medium (10%-20% area) weeds/weeds control needed	Heavy (>20% area) weeds/immediate weed control needed
Volunteer plants	Volunteer plants present/somewhat obvious	Obvious/bordering on objectionable/attention required	Very obvious/objectionable/immediate attention required
Mulch	Visible mulch/2 inches deep/functioning as weed control	Mulch < 2-inches deep/degrading/remulching needed	Light/mulch visible/non-functioning/heavy mulching required
Tree/shrub/vine encroachment	Tree/brush/vine encroachment on pavement, sight lines		Any instance
Tree/shrub/vine health	Plants in unhealthy condition	Medium amt (5%-10%) of plants stressed or unhealthy	Heavy amount (>10%) of plants stressed or unhealthy
Tree/shrub/vine prune	Tree/brush/vine overgrown and needs trimming or pruning	Overgrown and needs trimming	Correction required/immediate attention required
Ground Cover	Ground cover unhealthy, untrimmed, spotty coverage	Ground cover is light, bare in spots	Heavy bare spots or untrimmed, immediate attention
Irrigation system	Irrigation system not functional/broken lines or heads/dryplants		Any instance
Litter	Amount of litter is offensive	One localized instance	More than one instance
G Family: Rest Area	Maintenance Deficiency Threshold	Need 1	Need 2
Structure	Structure and roof in inadequate state of repair	One localized instance	More than one localized instance
Rest Room interior	Visible damage to walls, partitions, floor	One localized instance	More than one localized instance
Paint	Paint flaking or damaged on structure	One localized instance	More than one localized instance
Plumbing fixtures	Fixtures damaged, non-functional or missing	One instance	More than one instance
Janitorial level	Facility unclean or untidy/trash cans full, dirty, bulky	One localized instance	More than one localized instance
Information display cases	Kiosk/display panels unclean/damaged/poorly painted	One localized instance	More than one localized instance
Phones, fountains	Non-functional phones or fountain		Any instance
Walkways	Tripping hazard to pedestrians present		Any instance
Grounds	Painting, lawn untidy, unattractive or unhealthy	One localized instance	More than one localized instance
Tables/benches	Unclean, unattractive or damaged	One instance	More than one instance
Signs	Signs damaged or missing	One instance	More than one instance
Parking lot/pavement cracks	Alligator cracks or cracks 1/2" or wider not sealed	50 ft alligator or one instance of cracking	More than 50 ft or more than one location
Parking lot/potholes	Potholes w/ depth 1.5" and 6" x 6" surface area	One instance	More than one instance
Drainage	Surface drain, cross drain or ditch not functioning as designed	One instance	More than one instance
Irrigation system	Irrigation system not functional/broken lines or heads		Any instance
Striping/markings	Faded or missing markings or stripe, needs replacement	One instance	More than one instance
Graffiti	Present on any portion of the facility inventory	One localized instance	More than one localized instance
Lighting	Lighting inventory damaged, non-functional or missing	One instance	More than one instance
Litter	Amount of litter is offensive	One localized instance	More than one localized instance
G Family: Vista Point	Maintenance Deficiency Threshold	Need 1	Need 2
Vegetation control	Vegetation uncontrolled/weeds taller than 18" light weed control needed	Medium vegetation control needed	Immediate weed control needed
Pavement	Alligator cracks or cracks 1/2" or wider not sealed, potholes > 6"x6" area	50 ft alligator or one instance of cracking/pothole	More than 50 ft alligator or more than one location of crack/pothole
Litter	Amount of litter is offensive	One localized instance	More than one localized instance
Graffiti	Present on any portion of the facility inventory	One localized instance	More than one localized instance
Drainage	Surface drain, cross drain or ditch not functioning as designed	One instance	More than one instance
Signs	Signs damaged or missing	One instance	More than one instance
Striping/markings	Faded or missing markings or stripe, needs replacement	One instance	More than one instance
Lighting	Lighting inventory damaged, non-functional or missing	One instance	More than one instance
G Family: Park and Ride Lots	Maintenance Deficiency Threshold	Need 1	Need 2
Pavement	Alligator cracks or cracks 1/2" or wider not sealed, potholes > 6"x6" area	50 ft alligator or one instance of cracking/pothole	More than 50 ft alligator or more than one location of crack/pothole
Litter	Amount of litter is offensive	One localized instance	More than one localized instance
Graffiti	Present on any portion of the facility inventory	One localized instance	More than one localized instance
Drainage	Surface drain, cross drain or ditch not functioning as designed	One instance	More than one instance
Signs	Signs damaged or missing	One instance	More than one instance
Striping/markings	Faded or missing markings or stripe, needs replacement	One instance	More than one instance
Irrigation	Irrigation system not functional/broken lines or heads		Any instance
Vegetation control	Vegetation uncontrolled/weeds taller than 18" light weed control needed		Immediate weed control needed
Landscape	Vegetation not in healthy, attractive condition	One localized instance	More than one instance
Lighting	Lighting inventory damaged, non-functional or missing	One instance	More than one instance

E & G Families 03-01-10

Figur 44. Sjekklister med referansenivå for grøntarealer og rasteplasser fra Caltrans San Diego [21].

 LOS2000: Caltrans Level of Service Evaluation		version 03-01-10												
Field Survey Evaluation Checklist										Check here if <input type="checkbox"/>		QA Evaluation: <input type="checkbox"/>		
Sample ID	District	Region	Elevation	County	Route	From Post Mile	To Post Mile							
11581150160	11	610	30'	58	115	16	17							
Suggested Level of Maintenance														
Maintenance Attribute	Pass	Need	N/A	Crack/ Joint Seal	Patch	Base Repair	Thin Blanket	Seal Coat	Chip/ Slurry Seal	Edge Repair	Rehab/ Reconst	Shldr. Repair	Other	
A Family: Flexible Travelway	X	X	X	X										
Rideability														
Cracks														
Alligator Cracking														
Potholes														
Wheel Rutting														
Coarse Raveling														
Bleeding														
Paved Shoulders														
Ramps														
B Family: Rigid Travelway				Crack/ Joint Seal	Patch	Base Repair	Level	Seal Coat	Replace Slab	AC Overlay	Rehab/ Reconst	Shldr. Repair	Other	
Joint Separation														
Slab Failure														
Cracks														
Spalls														
Paved Shoulders														
Ramps														
C Family: Drainage				Clean Drain	Clean Ditch	Repair Drain	Repair Ditch	Repair Slope Cut	Repair Slope Fill	Other				
Surface Drains														
Cross Drains														
Ditches														
Slope														
Ramps														
C/D Family: Roadside				Litter/ Debris	Clean Graffiti	Sweep	Mow	Fence Repair	Trees/ Brush	"E" Family Inspect	Weed Control	Prune	Other	
Roadside Vegetation														
Fences														
Tree/Brush Encroach														
Roadside Litter/Debris														
Graffiti														
Ramps														
M Family: Traffic Guidance				Pvmt. Stripe	Rep. Mark.	Pvmt. Marking	Repair Signs	Guide Mark.	Guard- rail	Barrier Repair	Clean Signs	Other		
Striping														
Pavement Marking														
Raised Markers														
Guide Markers														
Signs														
Guardrail														
Barriers														
Attenuators														
Ramps														
Maintenance Need Index: (Use 0, 1, 2, 3 or 4 only)					Adopt-a- Highway Delegated Maint. Area			Maintenance Continuity Rating						
								Segment		Same	Worse	Better		
								Previous Mile						
								Next Mile						

Figur 45. Sjekkliste inspeksjonsrunder for blant annet asfalt, asfalthull, vegmerking, skilt, rekkverk fra Caltrans San Diego [21].

7 Diskusjon

Utvikling av driftskontrakter og endring i krav til drift og vedlikehold av veg over tid

Etter at Statens vegvesen vedtok å skille ut sin produksjonsavdeling som statlig AS har driftskontraktene gjennomgått betydelig utvikling i kontrakts-bestemmelser og kontraktsoppbygning. På landsbasis var det omtrent 120 funksjonskontrakter som ble med i oppstartsporteføljen da Mesta AS ble etablert. Alle disse 120 kontraktene var kalkulert og prissatt i løpet av 2002 og Statens vegvesen og Mesta AS var enige om kontraktens innhold og priser før etablering av Mesta AS. Prisene som ble avtalt var basert på kunnskap og informasjon som gjaldt for 2002. I ettertid kan en si at prisene var noe høye i forhold til de prisene som markedet, inkludert Mesta AS, satte på kontraktene da de senere ble utlyst på anbud. Ved anbudsutlysning gikk prisene ned omtrent 30% i forhold til overgangskontraktene som Mesta AS fikk med seg i startporteføljen. Utlysning av drifts- og vedlikeholdskontrakter på riks- og fylkesvegene i Norge var da helt nytt entreprenørmarkedet. Store riksdekkende entreprenører som Veidekke, NCC og Skanska jobbet aktivt i flere år gjennom sin organisasjon Entreprenørforeningen – Bygg og Anlegg for å få konkurranseutsatt all drift og vedlikehold på vegnettet. Små og mellomstore lokale og regionale entreprenører, organisert gjennom Maskin Entreprenørenes Forbund, så også fram til at drift og vedlikehold av vegnettet ble konkurranseutsatt. Disse så for seg å være med som underentreprenører for de store riksdekkende entreprenørene som ga pris på hele kontraktsområdet.

De mange endringene i måten driftskontraktene har blitt utlyst på siden 2003 har vært utfordrende både for byggherre og entreprenør. Driftskontrakter for veg er fremdeles relativt nytt i anleggsmarkedet i Norge. Statens vegvesen prøver fremdeles ut nye kontraktsformer for å komme fram til optimale løsninger for drift og vedlikehold av veg. Markedet i områdene Statens vegvesen lyser ut driftskontrakter i er avgjørende for hvilken kontraktsstrategi byggherren bør velge. I områder nord i landet med mange små og mellomstore entreprenører, er det utprøvd å dele de tradisjonelle driftskontraktene opp i mindre geografiske områder for utlysning. Markedet har respondert godt på denne oppdelingen, og de lokale entreprenørene har gitt tilbud på utlysningene til Statens vegvesen. I mer sentrale strøk av landet er det god konkurranse mellom de store riksdekkende entreprenørene. Da har større kontraktsområder vist seg å være riktig måte å lyse ut driftskontrakter på. I tillegg er det i senere år etablert flere

fagkontrakter på drift og vedlikehold av veg for spesialoppgaver slik som blant annet rekkverk, fjellsikring og skilting, som er trukket ut av de opprinnelige driftskontraktene fordi de krever spesiell faglig oppfølging fra byggherren. Dersom slike oppgaver hadde vært del av en felles driftskontrakt, ville de blitt for små til at det ville vært hensiktsmessig å lyse de ut via driftskontraktene. Det ville ført til høye enhetspriser på oppgavene. Entreprenørene som driver med disse fagfeltene har spesialisert sin fagkompetanse til oppgavene. Det medfører at byggherre får gode entreprenører som leverer kvalitet, og at byggherre bygger opp og ivaretar sin egen fagkompetanse innen feltet.

De første årene ble funksjonskontraktene utlyst som rene fastpriskontrakter. Det innebar at entreprenørene tok all risiko for variasjon i vær- og klimaforhold selv. Entreprenørene ga fast pris på all drift og vedlikehold for et gitt område over fem år. Markedet for funksjonskontrakter var nytt og det medførte at entreprenørene priset fastpriskontraktene for lavt. Flere store riksentreprenører tapte penger på fastpriskontraktene i disse årene. I 2006 tok Statens vegvesen konsekvensen av dette og dreide funksjonskontraktene mer mot enhetspriskontrakter med mengdeoppgjør på en rekke poster i kontraktene. Fra 2008 ble også vinterprosessene i kontraktene gjort om til mengdeoppgjørsposter. Det ble fastsatt en enhetspris av Statens vegvesen som i teorien skulle dekke to tredjedeler av kostnaden entreprenøren har på tiltakene som er beskrevet. Resten av kostnadene måtte entreprenørene prise inn i grunnpakken for vinterprosessene. Konkurransen på pris ble på grunnpakken i stedet for enhetsprisene på de enkelte tiltak, som brøyting, strøing av salt og sand. Ved overgangen fra fastpriskontrakter til mengdepriskontrakter med enkelte rundsumposter, ble risikoen for varierende vær- og klimaforhold fordelt mellom byggherre og entreprenør. Kontraktene endret dermed karakter fra rene funksjonskontrakter til dagens driftskontrakter, der mange av oppgavene i kontrakten er mengdebasert og skal bestilles av byggherren i hvert enkelt tilfelle. Kontraktsformen som brukes i dag baserer seg på stor tillit mellom byggherre og entreprenør. Det påhviler entreprenørene å dokumentere at alle oppgavene som ligger i grunnpakkene er utført, og at kvaliteten er i henhold til kravene i kontrakt. Statens vegvesen skal kun gjennomføre stikkprøvekontroller for å sikre at byggherren får den tjenesten, produktet og kvaliteten byggherren betaler for. Stikkprøvekontrollene er ikke tilstrekkelig for å kontrollere alt på vegnettet, slik at dokumentasjonen byggherren får fra entreprenørene må være dekkende for virksomheten. Dessverre er deler av dagens dokumentasjonen fra entreprenørene ofte ikke god nok til å gi byggherren tilstrekkelig sikkerhet for at oppgavene i kontraktene er utført i henhold til fastsatte krav. Dette er ikke en ønsket situasjon for

byggherren. For oppgaver som brøyting og strøing om vinteren er det for eksempel satt krav til registrering av utførte mengder via automatisk datafangst med GPS. Statens vegvesen opplever store sprik mellom det som registreres og det entreprenørene fakturerer for. Det er satt inn tiltak for å bedre på dette problemet. Blant annet blir det nå satt krav til at automatisk datafangst av vintermengder skal overføres til byggherre hvert tiende minutt, mot tidligere krav på en gang per uke. I tillegg har Vegdirektoratet tatt til orde for å ikke utbetale penger til entreprenørene dersom den automatiske rapporteringen ikke er på plass. Dette tiltaket vil virke oppdragende på entreprenørene og føre til at byggherren får innkrevet dokumentasjon. Grunnene til at entreprenørene ikke får bragt dette i orden kan være mange, blant annet kan dårlig satellittdekning i enkelte områder føre til utfall av GPS-signal i lastebilene og gi dårligere data på disse strekningene. Men siden utfall av satellitter kompenseres i dataprogrammene med at det beregnes snitt-data på mengder som er utført, blir ikke denne feilen stor i innrapporterte mengder. Manglende vilje hos entreprenørene til å rapportere via automatisk datafangst er nok det største problemet. Datateknologien og utstyret for dette er på plass i markedet og Statens vegvesen strammer inn kravene til dokumentasjonshyppighet fra høsten 2016.

Nasjonal vegdatabank - NVDB

God og riktig dokumentasjon med automatisk datafangst av vintermengder henger sammen med korrekt kvalitetssikret vegdatabank. Grunnlaget for automatisk datafangst er veglengder innlagt i NVDB. Det er avgjørende at NVDB da er oppdatert og korrekt med hensyn på veglengder og opplysninger om objektene som inngår på og langs vegnettet. Feil i veglengdene gir direkte feil i oppgjørene mot entreprenørene. Feil i antallet objekter fører til diskusjon om uklarheter mellom byggherre og entreprenør, og ofte krav om tilleggsbetaling fra entreprenør. Gjennom mitt daglige arbeid som seksjonssjef for Statens vegvesen Vegseksjon i Sør-Trøndelag ser jeg behovet for en oppdatert og korrekt vegdatabank. Det etterspørres ofte opplysninger om vegnettet fra ulike aktører og det forventes at vi skal svare raskt og presist. En oversiktlig og korrekt vegdatabank vil være til stor hjelp for vegavdelingene i hele landet. Etatsledelsen i Vegdirektoratet har i år besluttet at kvaliteten på data i NVDB skal heves og at alle objektgrupper skal gjennomgås for å få inn mer korrekte data. Dette kunne vært unngått dersom vi i utgangspunktet hadde hatt en korrekt vegdatabank som var blitt holdt kontinuerlig oppdatert opp gjennom årene.

Det å bruke nødvendige ressurser på en oppdatert NVDB har konsekvenser for langt flere enn entreprenører og byggherren på drifts- og vedlikeholdskontrakter. Det er mange andre brukere av data i NVDB som nyter godt av en riktig vegdatabank. Disse inkluderer nødetater, media, trafikanter, jernbaneverket, kommuner, konsulenter i rådgivende ingeniørfirma, private utbyggingsselskap, tømmernæringen, spesialtransport for ekstremt tunge laster, og øvrig næringsliv. Alle aktørene har spesielle behov de ønsker informasjon om fra NDVB. Tilgjengeligheten av data sikrer at flere kan nyttiggjøre dem. Tidligere måtte saksbehandlere i Statens vegvesen ta ut data fra NVDB for andre brukerne. I dag kan de fleste selv med begrenset datakunnskap selv finne opplysningene de trenger for å planlegge kjøreturer på vegnettet.

NVDB samler alle data vi har om objekter på og langs vegnettet. Bruken av data skjer i stor grad via dataprogrammer som henter ut data fra NVDB. Dersom en ser på NVDB som en bank, kan en tenke seg at alle objektene på og langs vegnettet er innskudd i banken. Det er Statens vegvesen sin oppgave å forvalte «innskuddet» på best mulig måte, slik at verdiene opprettholdes for ettertiden. Geodataseksjonen i Statens vegvesen har hovedansvaret for NVDB. De tar imot all data fra investerings-, vedlikeholds og driftsprosjekt for sjekk og kvalitetssikring før data legges inn i NVDB. Seksjonen har ikke nok bemanning til å drive med innmålinger og registreringer ute i felten på permanent basis og foretar sporadiske runder ute i felten. Hoveddelen av deres jobb med NVDB gjøres derfor ved kontorpulten og de er avhengig av byggherren for at nye data skal kunne legges inn i NVDB.

I Norge har vi en vegdatabank som er veldig bra, men som kan gjøres bedre. Statens vegvesen leier inn sommervikarer i forkant av utlysning av driftskontrakter hvert femte år for å kvalitetssikre data i vegdatabanken. Det er kun nye innmeldinger fra driftsentreprenørene som følge av flytting, fjerning eller nyetablering av objekter som registreres i NVDB i løpet av femårige driftskontrakter. Dette bidrar til at vurderinger av tilstand på objekt varierer fra år til år, ofte avhengig av ufaglærte vikarer som kan bidra til usikre data i vegdatabanken. Årlige systematiske tilstandsvurderinger av objektene på og langs vegnettet utføres ikke per i dag og situasjonen er meget utilfredsstillende. *Statens vegvesen bør snarest innføre rutiner for årlige sjekkerunder med egne kompetente ansatte ute i feltet for systematisk oppdatering av tilstanden på objektene i vegdatabanken.* Kontrollrundene som entreprenørene er pålagt gjennom driftskontraktene gir ikke byggherren oppdaterte data på tilstanden til objektet. *Inspeksjonsrundene til entreprenørene burde inneholdt krav om innmåling av objekt med*

nøyaktig stedfesting, bilder av objekt og vurdering av tilstand og etterslep etter fastsatt gradering.

Oppfølging av etterslep og forfall på fylkesveger i Sør-Trøndelag

Utviklingen på etterslep og forfall på fylkesvegene i Sør-Trøndelag går dessverre i gal retning, noe som kan synliggjøres bedre ved bruk av FUNK-Ra-lister fra NVDB slik jeg har vist i Figur 23. Økende etterslep og forfall henger helt klart sammen med de årlige bevilgningene Statens vegvesen får fra vegeier STFK til vedlikehold. Det har gjennom flere år vært bevilget for lite penger til vedlikeholdet som er nødvendig for å holde tritt med forfallet. Årlige oversikter fra MOTIV viser at vegnettet skulle hatt betydelig større årlige midler for å fjerne etterslep og forfall. Det siste året har STFK bestemt at det skal brukes større beløp for å ta vare på eksisterende vegnett, noe som på sikt vil føre til en nedgang på etterslep og forfall. Det er utfordrende for vegeier å bevilge nok penger til vedlikehold, da behovene er store over hele fylket. I tillegg må det stadig omprioriteres midler til uforutsette hendelser som flom, skred og ras. Harde vintre med mye brøyting og strøing med salt og sand, reduserer også tilgjengelige midler til vedlikehold. De uforutsette hendelsene reduserer drifts- og vedlikeholdsbudsjettet til STFK og bidrar til at etterslepet og forfallet øker. *Årlige midler til drift og vedlikehold av fylkesveger burde vært tilpasset beregninger i MOTIV og øremerket til drifts- og vedlikeholdsoppgaver, slik at uforutsette hendelser ikke kan påvirke gjennomføring av viktig vegvedlikehold.*

Forfallsutvikling på vegnettet – ny oppfølging via data i NVDB

Fordelen med å fastsette en kostnad på å fjerne etterslep eller forfall er tydeliggjøring av behovet for nødvendige budsjettmidler. Data i NVDB danner grunnlag for bevilgning til drift og vedlikehold, og fjerning av etterslep og forfall. For å kunne beregne nødvendige kostnader for å fjerne etterslep må en ha et godt grunnlag. Det finnes ingen programmer per i dag for direkte kobling mellom ettersleps- og forfallsdata i NVDB og kostnader for å fjerne etterslep og forfall i Statens vegvesen. Statens vegvesen i Sør-Trøndelag har derfor valgt å bruke erfaringspriser i markedet som grunnlag for beregning av kostnadene på etterslep og forfall slik det er synliggjort som vist i Figur 17-19. *Statens vegvesen bør legge en tilleggsfunksjon i enten MOTIV eller NVDB 123 som muliggjør beregning av kostnad for etterslep og forfall på vegene, basert på gjeldende data i vegdatabanken.*

Som vist i Figur 23 er dette en måte å synliggjøre og følge opp etterslep og forfall på som har vist seg å være en enkel og effektiv måte å kontrollere utviklingen. Tallene baserer seg objektivt til tilstanden som er notert på objektene i NVDB og gir entydige tall fra gang til gang. Fylkeskommunen ønsker å se direkte endring på ettersleps- og forfallslisten når det bevilges ekstra midler til økt vedlikehold. Med en slik måte å synliggjøre etterslep og forfall på, kan en enkelt ta ut kostnadsoversikter som viser effekten av økte midler til vedlikehold. Dette forutsetter at endringer på objektene meldes inn i NVDB raskt etter at endt oppdraget. Fokus på å fjerne etterslep og forfall på vegene blir vesentlig større når det prissettes. *Statens vegvesen bør innføre måling av etterslep og forfall for hvert fylke som månedlig parameter. Det vil hjelpe vegavdelingene betraktelig med å synliggjøre behovet for midler overfor bevilgende myndigheter.*

Kvalitet på registrerte objekter i NVDB

Det er et umiddelbart behov for å følge opp kvaliteten på data i NVDB. Mesteparten av data som er registrert på objekter på vegene er ikke innmålt nøyaktig med stedsangivelse med x-, y- og z-koordinater. På alle nyanlegg er det satt krav til nøyaktig stedsbefesting av nye objekter som bygges eller monteres på og langs vegnettet. Dette er viktig for å fange opp endringer slik at årlige bevilgninger blir i henhold til riktig antall objekter som skal driftes og vedlikeholdes. Hovedproblemet er gamle objekter som aldri er blitt nøyaktig innmålt. Disse er ikke stedfestet med GPS-posisjon, men ved henvisning til vegnummer, hovedparsell, plassering og kilometrering langs senterlinjen på vegen. Dersom man unnlater å legge inn om for eksempel kummene ligger på høyre og venstre av vegen, skaper dette problemer for entreprenørene som drifter vegen. På vinterstid er det ofte nødvendig å tine opp stikkrenner og kummer for å sikre vannvegene. Det går unødvendig mye tid med til å lokalisere stikkrennene og kummene når de ikke har blitt nøyaktig stedfestet. Ved store nedbørsmengder og snøsmelting kan det være kritisk å finne kummer og stikkrenner før flomvannet finner nye veier og i verste fall graver bort hele vegen. Det koster samfunnet langt mer å bygge opp en ny veg som er tatt av flom, enn det vil koste å oppdatere objektene slik at riktig tiltak kan settes inn på et tidlig tidspunkt. Når objektene er stedfestet med GPS-posisjon lar de seg finne raskt og GPS-koordinater muliggjør nøyaktig plassering av objektene i et kartverk. En av årsakene til redusert kvalitet på tidligere stedfesting av objekter er at kilometrering på vegene er endret opp gjennom årene når veier har blitt utbedret, for eksempel ved at krappe kurver er rettet ut eller at vegen er lagt om. *Som tiltak til forbedring av dårlig stedfestede objekter kan*

entreprenørene selv oppdatere objekter med GPS-posisjon når de utfører arbeid knyttet til dem, og Statens vegvesen få på plass egne ansatte som systematisk og jevnlig kontrollerer og registrerer gamle objekter.

Ny kvalitetsvurdering av registrerte objekter i NVDB

Kvaliteten på objekter i NVDB kan synliggjøres ved å hente ut data på en ny måte slik det er vist i Figur 20-22, men dette er per i dag ikke innført som etablert metode. Det synliggjør på en god måte hvor stor andel av objekttypene som har nøyaktig stadfesting i NVDB. Offentliggjøring og lettere lesertilgang til data i NVDB vil åpenbart hjelpe Statens vegvesen med å få på plass en forbedret vegdatabank. En bevisstgjøring av kvaliteten av data på denne måten vil sette nytt fokus på objektdata. Dette kunne med fordel vært innført som en måleparameter på driftskontrakter, slik at fokuset ikke forsvinner over tid. Over noen kontraktsperioder vil kvaliteten på stadfesting av objektdata bli så gode at en kan konsentrere seg om årlige tilstandsvurderinger av objektene. *Det bør tas inn en post i driftskontraktene for innmåling og tilstandsvurdering av eksisterende objekter på vegnettet. En gang i året bør det kjøres ut oversikter på utvalgte objekter på driftskontraktene for å vise status på kvaliteten på innmålingsdata i NVDB. Før oppstart av ny driftskontrakt kan byggherren legge inn målsetning for kvalitetsheving av objektdata i driftskontrakten.*

Krav til kvaliteten av NVDB

Måten vi samler inn data på avgjør hvilken kvalitet vi oppnår. På nye investeringsprosjekt er det strengere krav til nøyaktighetsnivå på innmåling av vegobjekt enn det er på drifts- og vedlikeholdskontrakter. Investeringsprosjekt forlanger nøyaktighetsgrad på +/- 20 cm på objekter som registreres og lagres i NVDB. Drifts- og vedlikeholdskontrakter stiller krav om +/- 5 m på innmåling av nye objekter, eller flytting og endring på eksisterende objekter. *Statens vegvesen bør ikke operere med to sett av krav til innmåling av objekter på og langs vegnettet og den strengeste nøyaktighetsgraden bør innføres som eneste standard.* Dette skaper forvirring og sår tvil om viktigheten av å holde vegdatabanken oppdatert og korrekt. Entreprenører på drifts- og vedlikeholdskontrakter leter stadig etter svakhet i data i Statens vegvesen sine utlysninger. Alt som ikke er inkludert i anbudsgrunnlaget vil entreprenørene kreve tilleggsbetaling for å drifte. Kostnader med å ta inn enkeltobjekt, objektgrupper eller endringer av disse etter at kontraktsperioden er startet, blir ofte kostbart for byggherren. Det

vil helt klart være god samfunnsøkonomi med korrekt NVDB som grunnlag for anbudsrunder på drifts- og vedlikeholdskontrakter. Ufullstendige og unøyaktige data i NVDB kan i tillegg gi entreprenørene mulighet til å spekulere i prissetting av kontrakter. Det åpnes for taktisk prising, noe som byggherren ikke ønsker og som verste fall kan føre til avvisning av tilbud. Kvaliteten på data i NVDB er derfor viktig med tanke på få tak i rette entreprenører til oppdrag for Statens vegvesen. Byggherren ønsker ikke å skape forvirring og usikkerhet rundt anbudsrunder på drifts- og vedlikeholdskontrakter. Det skal være korrekte, forutsigbare og etterrettelige data som grunnlag i tilbudsrunderne.

Oppgradering av objekter på vegnettet som en del av driftskontrakter

Statens vegvesen bør ta inn egen post i anbud for driftskontrakter som omhandler innmåling og vurdering av objekt-tilstand på vegnettet. På denne måten kan en ytterligere forbedre kvaliteten på data i NVDB og sikre at en faktisk får inn data til NVDB. Prisen på innmåling og vurdering av tilstand bør ikke bli så høy dersom det tas inn stort nok antall på posten. Det kunne med fordel vært satt som krav i starten av en ny femårs-kontrakt at halvparten av utvalgte objekter etter endt kontraktperiode skal være nøyaktig innmålt med koordinater.

R2-skjema brukes i driftskontrakter for å melde inn skader, feil, avvik og mangler knyttet til vegobjekter og vegtilstand. Entreprenører legger mye arbeid i å melde inn R2-saker til Statens vegvesen. De ønsker på denne måten å skaffe seg tilleggsarbeid til driftskontrakten. *Byggherren burde innført en enkel sjekkliste som i eksempelet under for å sikre data til NVDB. Entreprenører må uansett ut i feltet for å registrere opplysninger om skadesaker de vil melde inn. Statens vegvesen kan her sikre seg data til NVDB på en enkel og billig måte.*

Sjekk NVDB:				
Er objektet registrert i NVDB: Ja	Nei	Er objektet stedfestet med koordinater: Ja	Nei	Når ble objektet sist kontrollert: Dato
Er objektet registrert som etterslep: Ja	Nei	Skade/tilstand: OK	Ikke OK	Registrert skade/tilstand per nå:
Nye innmålte koordinater: X	Y	Z		

Figur 46. Forslag til sjekkliste ved innmelding av R2-saker.

R5-skjema brukes på «forsikringsaker» som meldes inn fra entreprenøren til Statens vegvesen. Det er veldig mange slike saker gjennom året i en driftskontrakt. Entreprenørene

har rutiner som skal følges for innmelding av forsikringssaker. Hensikten er å hefte kostnadene på skadevolder når skadevolder er kjent for Statens vegvesen. I saker der skadevolder ikke er kjent for Statens vegvesen vil et skade- og forsikringsfond dekke kostnadene ved å rette opp skader som er påført våre veger og objekter på vegen. Det er ofte store kostnader forbundet med å rette opp skader forbundet med utfor kjørsler på for eksempel rekkverk og større skilt. *Det kunne vært mye å spare på å få innført rutiner for nøyaktig stedfesting og oppdatering av tilstand på objektene som inngår i meldingene på R5-skjemaet. Entreprenøren må foreta befaring av skadestedet og dokumentere skadene ved bilder. Samtidig kunne entreprenøren også målt inn de aktuelle objektene, for oppdatering av NVDB. En enkel sjekkliste bør innføres i driftskontrakten for å sikre datafangst til NVDB.*

Sjekk NVDB:					
Er objektet registrert i NVDB: Ja	Nei	Er objektet stedfestet med koordinater: Ja	Nei	Når ble objektet sist kontrollert: Dato	
Er objektet registrert som etterslep: Ja	Nei	Skade/tilstand: OK	Ikke OK	Registrert skade/tilstand per nå:	
Nye innmålte koordinater: X	Y	Z			

Figur 47. Forslag til sjekkliste ved innmelding av R5-saker.

Hver mann sin Trimble eller Leica!

Fremtiden bør være slik at personer på driftskontrakter som har en rolle der kontrollering, dokumentering av tilstand og stikkprøvekontroller er en del av arbeidshverdagen, har en håndholdt GPS (Figur 2) til registrering og oppdatering av objekter på og langs vegnettet. De håndholdte GPS-ene skal alltid inneholde oppdaterte objektdata fra NVDB for den driftskontrakten vedkommende jobber på. En kan se for seg at synkronisering av GPS og NVDB skjer hver kveld. Dette sikrer korrekte og oppdaterte data for neste dag, slik at nye oppdateringer i feltet alltid baserer seg på korrekte data. Løsningen innebærer da at all objektregistrering skjer ute i felt, og at data lastes automatisk over på en server i NVDB for kvalitetssikring og ajourføring av NVDB. Dette gir byggherre og entreprenør mulighet til å sjekke tilstandsdata ute i felt og for eksempel avklare raskt om objektet er registrert og om det foreligger etterslep.

Datasystemer som benytter data fra vegdatabanken

NVDB 123

Dataprogrammet er mye brukt av personell på byggherresiden i Statens vegvesen. Data kan kjapt tas ut data via kart-applikasjonen i programmet. Det ligger i tillegg direktelink til vegbilder fra vegnettet i programmet. Ulykker på vegnettet registreres i NVDB. Personer i Statens vegvesen som jobber med ulykker og tiltak for å forhindre nye ulykker har stor nytte av data som blir lagret i NVDB. I NVDB 123 kan enkeltplasser eller strekninger studeres nøye for å foreslå tiltak som bedrer trafiksikkerheten på stedet eller strekningen. Steder kan følges opp over tid og trender i området kan brukes for å foreslå mottiltak på stedet. Nedsetting av hastighet kan være et tiltak dersom mange og alvorlige ulykker oppstår på en plass. NVDB 123 fungerer godt med dagens løsning og brukervennlighet.

FUNK-Ra

Lister over objekt som tas ut fra NVDB i FUNK-Ra er meget viktig for drifts- og vedlikeholdskontrakter på veg. Listene viser detaljert oversikt over type objekt, samt antall og tilstand på disse. Kvaliteten på opplysninger om tilstand er avgjørende. I tillegg er det viktig at mengdene på objektene stemmer. Her ligger det kimer til konflikt og diskusjon mellom entreprenør og byggherre. Innen utgangen av det første året på en påbegynt driftskontrakt skal entreprenøren melde tilbake feil i oversiktslistene fra FUNK-Ra som lå ved anbudsgrunnlaget ved utlysning av kontrakt. Entreprenører bruker listene i sine kalkulasjoner for å beregne riktig pris på drifts- og vedlikeholdskontrakter. Feil i grunnlaget vil føre til at entreprenøren krever endring og tilleggsbetaling for økte eller endre oppgaver. Et økende konfliktnivå mellom byggherre og entreprenør de senere år på drifts- og vedlikeholdskontraktene kan skyldes kvaliteten på grunnlagene som legges inn i anbudene. Byggherre registrerer at listene fra FUNK-Ra er gjenstand for diskusjon i byggemøter. Entreprenører skal prise mange oppgaver på vegnettet som rundsum basert på antall objekter opplistet i standard vedleggsliste fra FUNK-Ra. Det er i tillegg registrert at enkelte objekttyper ikke er med i uttrekket som gjøres fra FUNK-Ra til standard vedleggsliste for utlysning av oppdrag. For eksempel er ikke taktile heller med i standard uttrekk for driftskontrakter. Taktile heller er heller for blinde og svaksynte som legges ned i bakken foran leskur og i vegkryss der fotgjengere ferdes og som ved knotter og føringslinjer hjelper dem å finne fram på stedet. Det er derfor av avgjørende betydning at slike heller er med i anbudsgrunnlaget og at entreprenørene drifter og

vedlikeholder disse, slik at funksjonen opprettholdes året rundt. Listene som tas ut fra FUNK-Ra som grunnlag for drifts- og vedlikeholdskontrakter må revideres årlig. Nye objekter kommer stadig til på vegnettet. Spesielt innen data og elektro på objekter på og langs vegene endrer teknologien seg raskt. Det må tas grep som sikrer at NVDB henger med i utviklingen som skjer på objektene som skal driftes og vedlikeholdes. Overleveringen fra utbyggingsprosjekt til drift- og vedlikeholdsavdelingen i Statens vegvesen må forbedres. På nye objekt med egne og nye krav til drift og vedlikehold må nødvendig opplæring og dokumentasjon sikres før objektene tas i bruk. Altfor ofte opplever personell på drifts- og vedlikeholdsavdelingen at dokumentasjon og opplæring ikke blir gitt av utbyggingsprosjektet. Det må settes større fokus på overtakelsene av prosjekt. Det ligger føringer for FDV-dokumentasjon i kvalitetssystem og håndbøker hos Statens vegvesen. Utfordringen er få alle ledd i en byggeprosess til å etterleve kravene som stilles.

MOTIV

Programmet MOTIV burde vært gjenstand for fornying. Ute i regionene og fylkene er det et konstant press fra politikere, media, publikum og Fylkeskommunene som vegeiere til å raskt kunne fremskaffe tall over kostnader til drift, vedlikehold og fjerning av etterslep og forfall på vegnettet. Her vil NVDB igjen være nøkkelen til korrekte data som utgangspunkt for beregninger. MOTIV trekker raskt ut mengder av objekter på og langs vegene og beregner en sum for årlig behov for midler til drift og vedlikehold, basert på innrapporterte data i NVDB. MOTIV burde ha en tilleggsfunksjon utover det å beregne behov for midler til drift og vedlikehold på vegene. Man burde i tillegg kunne beregne kostnadene på et hvert tidspunkt for å fjerne etterslep og forfall på vegnettet. Dette kan enkelt gjøres ved å lage et program som tar utgangspunkt i de registrerte data på etterslep og forfall, og ganger opp mengdene med en enhetspris per objekt for å fjerne etterslepet eller oppgradere objektet. Dersom NVDB har et klassifiseringssystem for tilstanden på alle objekt i for eksempel fire nivåer, gjør det oppgaven lettere å forhånds-definere enhetspriser på objektene som skal kostnadsberegnes. Her bør det i tillegg legges opp til at det region- og fylkesvis kan settes inn markedspriser på oppgavene ut fra markedssituasjonen de enkelte steder. Programmet MOTIV burde vært gjort mer kjent blant politikere og vegeiere. Det kunne kanskje sikret at kostnadene programmet beregner hadde blitt øremerket og brukt på vegformål. Det har gjennom mange år blitt tildelt for få

midler på fylkesvegene forhold til beregninger fra MOTIV. Dette er meget uheldig, da etterslepet og forfallet øker år for år.

Plania

Plania håndterer tunneler, veglys og signalanlegg i Statens vegvesen. Fordelen med å bruke systemet kommer godt fram på disse objekttypene, da de trenger systematisk oppfølging flere ganger i året. Plania ivaretar systematisk oppfølging og logging av utførte tiltak på en god måte. Innen elektro er det lovpålagte krav til årlige inspeksjoner som skal utføres. I Plania er det oversiktlig å drive planlegging av kommende aktiviteter. NVDB er ikke et oppfølgingsverktøy og Statens vegvesen har derfor behov for et planleggingsverktøy og Plania fungerer godt til dette formål med dagens versjon av datasystemet.

Brutus

Brutus brukes av personell som følger opp bruer og andre konstruksjoner i dataprogrammet. Inspeksjonsrapporter utarbeides og lagres i programmet. Årlige vedlikeholdsprogram utarbeides på bakgrunn av utførte inspeksjoner. Behov for vedlikehold av bruer graderes på inspeksjonene etter hvor kritisk man anser forfallet er. Mange av bruene på vegnettet i Norge bærer preg av manglende vedlikehold. Bruene ble i tillegg bygd på en tid med langt lavere krav til kvalitet i selve konstruksjonen. Det var for eksempel tillatt å bruke vann fra sjøen og saltholdig sand fra områder nært sjøen i betongblandingen på 1960- og 1970-tallet og det var andre krav til overdekning over armeringsjern i betong. Oppfølging av bruene som ble bygd for flere tiår siden betinger derfor at man har et godt program for oppfølging. Brutus er et godt oppfølgingsprogram som ivaretar alle viktige funksjoner. Ved hendelser som sammenbrudd av stålørskulverter har det vist seg at Brutus er et presist og viktig verktøy for byggherren. Søkefunksjonen virker litt «stivbent». For eksempel må man skrive brunavnet helt korrekt i søkefeltet for at programmet skal finne brua man søker etter. Programmet fant ikke Bjørndalsbrua i Trondheim når det ble skrevet inn Bjørndalen bru i søkefeltet. Dette gjør søket vanskeligere og her er det rom for forbedring i programmet.

PMS

Dataprogrammet PMS gir Statens vegvesen verdifull informasjon for å planlegge asfaltering på lang sikt. Tilstand på vegdekke og fundament i vegkroppen under vegdekke fremkommer tydelig i dataprogrammet. Basert på trafikkmengde på stedet kan det gi oversikt over forventet tilstand på vegdekket for kommende år og det kan planlegges nøyaktig hvor man vil lyse ut asfaltkontrakter år for år. Unormal slitasje i forhold til trafikkmengde indikerer slitasje på vegkroppen. Når undergrunnen gir seg, gir det seg utslag i oppsprukket asfalt (krakelering) på vegen. Ved slik skader holder det ikke å bare legge ny asfalt oppå den gamle, da skadene vil oppstå ganske fort etter 3-4 år igjen. Dette danner grunnlag for utlysning av forsterkningsjobber på vegen. Da foretas en utskiftning av massene som ligger lenger ned i vegkroppen slik at bæreevnen øker. God bæreevne i vegkroppen er en forutsetning for at asfaltdekket skal holde.

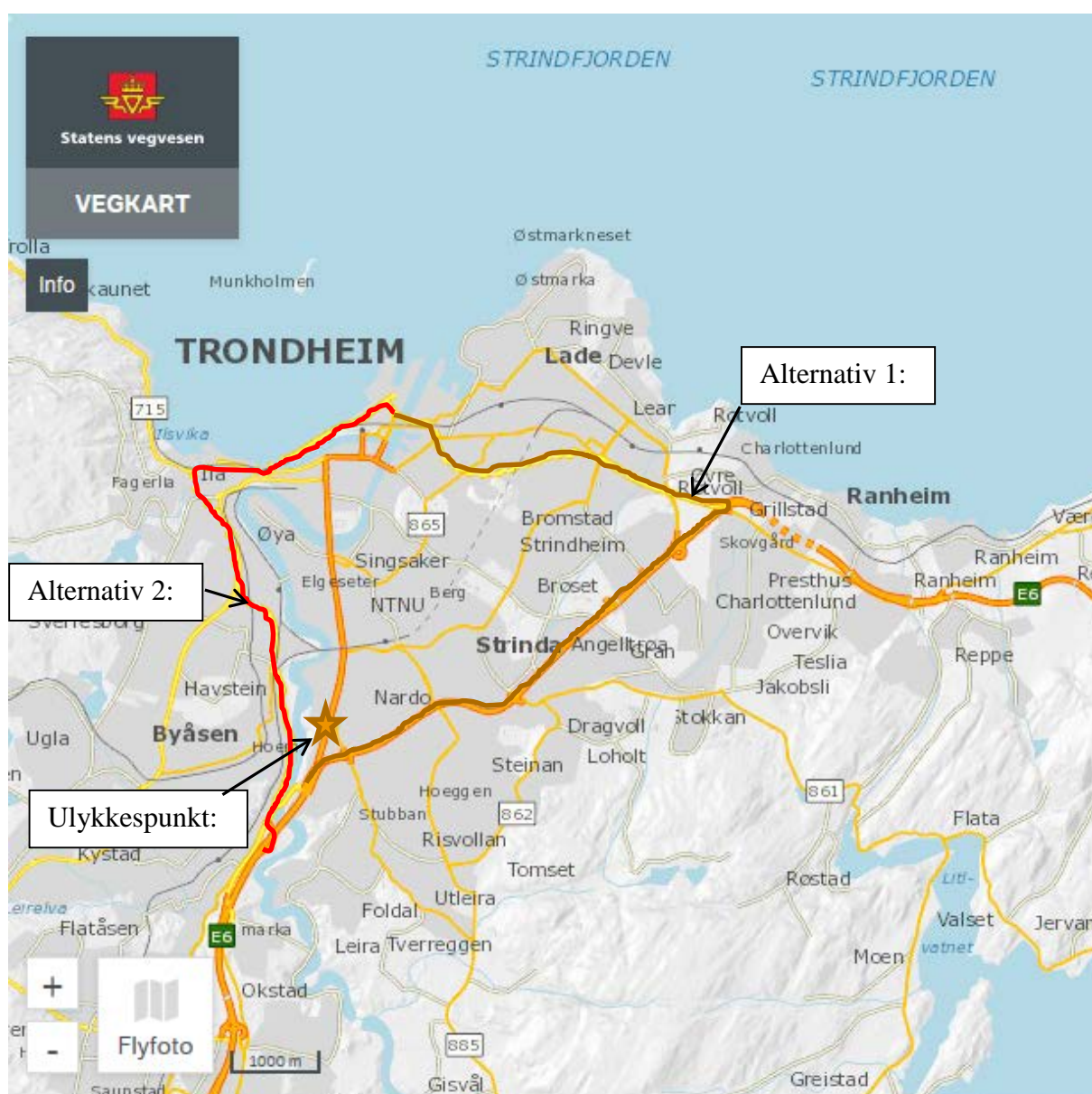
ITS - Trafikant-/ publikumsinformasjon

Behovet for informasjon er stadig økende i samfunnet. Dette gjelder også behovet for trafikk- og føremeldinger i trafikken. Det forventes at informasjon kan skaffes til enhver tid, og at den alltid er korrekt og presis i forhold til en gitt situasjon. Trafikantene er alltid på nett via sine mobiler og nettbrett. Kjøreturer planlegges ikke på samme måte i dag som for en del år siden. Dette skyldes at trafikantene alltid forutsetter at informasjon kan skaffes overalt hvor de er på vegnettet. Det året jeg bodde i USA brukte jeg Garmin sin GPS for biler mye. Jeg erfarte at tjenesten med alternativ rute var spesielt nyttig i ukjente områder med høy trafikkmengde. Større ulykker eller andre hendelser medførte ofte kødannelser av voldsomme dimensjoner. Selv om foreslått omkjøringsrute ofte var litt lengere, kom vi som regel fortere frem til målet. På denne måten fungerte ITS som et godt hjelpemiddel for bedret trafikkavvikling og miljøet ble spart for unødig forurensing. Dette feltet er fortsatt i rask utvikling og det er ventet nytenkende fortsettelse for nye ITS datasystemer og løsninger.

Automatisk genererte omkjøringsruter ved ulykker og andre hendelser

I ROS-analyser for vegnettet er det fokus på mulige omkjøringsruter ved ulykker og hendelser på vegen. Statens vegvesen har beredskapsplaner som iverksettes ved hendelser med forhåndsdefinerte omkjøringsruter som VTS varsler om og trafikantene tar i bruk. Jeg ser for

meg at vi i nær framtid har interaktive kart som trafikantene kan bruke. Persontrafikk og tungtransport har forskjellige behov for opplysninger for vegen de skal ferdes på. For tungtransporten er det nødvendig å vite om vegene på foreslått omkjøringsrute er brede nok, at vegene og bruene tåler vekta transporten har, at tunnelene eller andre underganger er høye nok for transporten og om stigningene og nedfartene er overkommelige. Jeg ser for meg at VTS enkelt kan legge inn et punkt på et nettbasert kart som kan leses av trafikantene på mobil, nettbrett eller PC, og hvor trafikantene selv kan legge inn om de kjører personbil eller tungt kjøretøy. For førere av tunge kjøretøy bør det kunne registreres totalvekt, antall akslinger, hvor lang og høy bilen er, og om det fraktes farlig gods. ITS bør da umiddelbart anbefale trafikanttilpasset omkjøring, slik det er vist som eksempel i Figur 48.



Figur 48. Forslag til omkjøringsrute ved ulykke på E6 ved Tempe [30].

Nasjonal Vegdatabank i andre land

NVDB i Sverige

Trafikverket i Sverige sin vegdatabank ligner mye på den norske. De har ikke så mange objekter å forholde seg til, og de er ikke kommet like langt i utviklingen av vegdatabanken som vi har i Norge. Trafikverket har utstrakt bruk av konsulenter i sitt arbeid med NVDB. De ønsket ikke at entreprenørene skulle jobbe aktivt med NVDB på driftskontraktene, men de hadde for få egne ansatte til å kunne gjennomføre alle oppgavene med oppdatering av NVDB. For investeringsprosjekter derimot var situasjonen helt lik i Sverige og Norge. I begge land må entreprenører selv måle inn med nøyaktig stedfesting alle objekter i nye anlegg. Alle data blir deretter lagt direkte inn i NVDB av byggherren. I Sverige blir ikke data i NVDB brukt som grunnlag for årlige bevilgninger til drift og vedlikehold av vegnettet. De fordeler budsjettmidler utfra en nøkkel som gjennom flere år har vært brukt til dette formål. De jeg kommuniserte med visste lite om hvor og hvordan beløpene var framkommet, men mottar sine årlige (for knappe) bevilgninger til drift og vedlikehold. Trafikverket jobber med å få sin vegdatabank mer korrekt. Det jobbes med å få logisk konsistens, nøyaktighet, fullstendighet og brukervennlighet på data i NVDB.

Trafikverkets betydelige bruk av konsulenter til arbeid med NVDB bør ikke innføres ukritisk i den norske modellen. Fordelene med å bruke konsulenter er at det ikke er behov for så mange ansatte i egen organisasjon. Et innleieforhold kan raskt avsluttes dersom bevilgningene fra myndighetene tilsier at en må skjære ned på kostnader. Ulempen er at det ikke bygges opp egen kompetanse i fagfeltet. Konsulentene blir sittende med kompetansen som byggherren betaler for, noe som i neste runde gjør byggherren helt avhengig av private firma med høy inntjening som hovedmål. Det at kompetansen blir sittende utenfor eget hus, gjør det vanskeligere for byggherren å stille riktige og kritiske spørsmål omkring leveransene fra bransjen. Statens vegvesen ender da opp med å sitte på sidelinjen og la den private bransjen legge premissene for hvordan vegnettet skal håndteres og følges opp.

En kombinasjon av konsulenter, entreprenører, oppmålingsfirma eller andre foretak som gjør registrering av objekter på og langs vegnettet kan være en løsning. Statens vegvesen må styre bruken av disse, og legge premisser for oppfølging samt kvalitetssikre alle data som skal legges inn i NVDB. Bortsetting til andre aktører på rene registreringsjobber og tilstandsvurderinger av objekter på vegnettet etter en forhåndsdefinert tilstandsskala kan være en god måte å få gjennomført den tiltrengte oppdateringen av NVDB på i Norge og med egen

innsats på kvalitetssikring av alt som legges inn vil det sikre gode, konsistente og oppdaterte data i NVDB.

Det å ta seg betalt for opplysningene i NVDB slik de gjør i Sverige blir galt i det norske systemet. Det bør være en overordnet statlig oppgave å holde en kvalitetssikret vegdatabank tilgjengelig for de mange brukerne og tjenestene fra NVDB bør derfor være gratis. Det vil virke hemmende for både utviklingen og bruken av NVDB dersom Statens vegvesen tar seg betalt for opplysningene. Ved betaling for uthenting av data vil feil på opplysninger kunne medføre at kunden krever erstatning fra Statens vegvesen dersom de blir påført unødige kostnader knyttet til bruk av vegdatabanken.

Caltrans i San Diego USA

Det jeg sto igjen med etter møtet med Caltrans er at de tilsynelatende har et enklere og bedre system for oppfølging av objekter på vegnettet, men bare når denne oppgaven ses på isolert sett. Informasjonen som fremkom ved intervju med Caltrans viser at de har en langt mindre omfattende vegdatabank å forholde seg til enn det vi har i Norge. Jo flere objekter en registrerer, jo tyngre og mer ressurskrevende blir jobben med å holde vegdatabanken oppdatert. Tilgang til selve vegdatabanken hos Caltrans lot seg ikke gjøre for utenforstående, men fremlagt dokumentasjon viser at de har en digital databank med registrerte objekter og tilhørende standard på disse tilsvarende vår vegdatabank. Caltrans bruker egne ansatte til inspeksjonsrunder for oppdatering av tilstanden i vegdatabanken og beregning av kostnadstall for å fjerne etterslep og forfall. Styrken med å bruke egne ansatte er at vegeier får langt bedre kontroll og oversikt over tilstanden på vegnettet. Nivået på antall objekter som skal ligge i NVDB bør ikke bli for stort. Likevel må det være et stort nok antall objekter, slik at Statens vegvesen får utnyttet data på en detaljert måte i forhold planlegging, oppfølging, budsjettering og beregning av etterslep og forfall.

Caltrans sin modell med egne ansatte på oppfølging av tilstanden på vegnettet synes å være et godt alternativ i tillegg til vår praksis her i Norge. Man sikrer at vurderingene blir gjort enhetlig og korrekt fra år til, fra kontraktsområde til kontraktsområde. Ulempen med å innføre denne rutinen i Norge er at Statens vegvesen vil trenge flere ansatte per driftskontrakt. En vil ha behov for 1-2 nye ansatte per kontrakt dersom vi som byggherre skal gjennomføre kontroll- og inspeksjonsrunder selv på nivå med det Caltrans har lagt opp til.

Hvilken lærdom for norsk NVDB kan vi gjøre basert på informasjon fra Sverige og California?

En kombinasjon av større ansvar for objektregistrering og oppdatering lagt til entreprenørene og flere egne ressurser til objektregistrering og kvalitetssikring av disse, vil være beste løsning for å heve kvaliteten på NVDB her i Norge. Vi bør lære av Caltrans og bruke flere egne ansatte og holde antall objekter på et håndterbart nivå, og i forhold til Sveriges vegdatabank vil et tettere samarbeid mellom landene være produktivt for begge parter.

Bruk av datasystemer for styring og oppfølging av driftskontrakter

Alle datasystemene Statens vegvesen har fyller viktige behov i jobben med å styre og følge opp entreprenører og leverandører. Kvalitetssystemene er viktige som grunnlag og rettesnorer for hvordan vi skal planlegge, gjennomføre, dokumentere og få optimal kvalitet på prosjektene. HMS-systemer er viktige for å sikre og følge opp ansatte, entreprenører med deres underentreprenører, trafikanter og andre som ferdes på vegene og anleggene til Statens vegvesen. Økonomisystemer er nødvendige for å sikre at byggherren får det de betaler for og at det er rett kostnad på prosjektene. Datasystemene er hver for seg gode og fungerer til sine formål, men en av de største utfordringene med dagens datasystemer er at det blir mye å sette seg inn i for byggeledere som skal styre og følge opp prosjektene. Statens vegvesen er tjent med å ha spesialkompetanse på alle funksjoner for å avlaste byggelederne. Byggherre behøver personer med spesialkompetanse innen blant annet økonomi, HMS, kvalitetsoppfølging og NVDB. Byggelederne skal ha fokus på HMS ute på prosjektet, framdrift, kvalitet og økonomi. Byggelederne må læres opp i alle systemer som er nødvendig for å styre og følge opp kontraktene, og de må styrkes med personer i apparatet rundt for å fange opp alt som skjer og dokumentere dette. For ansatte som jobber innenfor enkelte av datasystemene for styring og oppfølging av driftskontrakter fungerer dagens løsning greit selv om det ligger et potensiale for forbedring i flere av datasystemene. Men Statens vegvesen har kanskje for mange forskjellige datasystemer for ansatte som har behov for å bruke mange av datasystemene i sin hverdag. Det er krevende å henge med på samtlige systemer, selv om de hver for seg åpenbart har nødvendige funksjoner for etaten og andre instanser, slik det er fremlagt i denne rapporten. Felles for alle datasystemene er at selve grunnlaget som er vegdatabanken må oppdateres og kvalitetssikres langt bedre enn dagens tilstand. For å redusere belastningen på enkeltpersoner i Statens vegvesen som har behov for å håndtere en lang rekke ulike datasystemer, bør Statens vegvesen jobbe mot å samkjøre funksjonene i

NVDB, Brutus, Plania, PMS og MOTIV slik at de kommuniserer bedre på en brukervennlig måte, slik at det lettere kan beregnes forfall på vegnettet og kostnader for disse på et hvert tidspunkt. Systemene må samkjøres for å hente ut tilstandsopplysninger fra NVDB, Brutus og Plania og koble disse med enhetspriser fra MOTIV som også bør inkludere erfaringsbaserte priser. Kostnadene vil på denne måten kunne splittes helt ned på vegnummer, vegkategori, driftskontrakter, kommuner, fylke og regionsnivå.

8 Konklusjon

Denne oppgaven belyser et klart forbedringspotensiale for oppdatering, registrering og kvalitetskontroll av data i vegdatabanken, og gir en rekke konkrete forslag til forbedringer. For Statens vegvesen bør det være høyt prioritert å sikre at data i grunnlagsdatabasen for alle våre objekter på og langs vegnettet i NVDB er korrekt, oppdatert og kvalitetssikret til enhver tid. For å sikre mer ajourførte og korrekte data i NVDB for framtiden bør Statens vegvesen legge inn betydelig mer ansvar for oppdatering av objektdata i driftskontraktene, samt satse på å ha egne ansatte med spesialkompetanse på landmåling og NVDB. Dette medfører at entreprenørene må få beskrevet hva de skal utføre i henhold til NVDB og få oppgavene prissatt i tilbudsrunder på driftskontraktene. Byggherreavdelingen i Statens vegvesen bør styrkes med landmålere som kan etterkontrollere entreprenørene ved behov, foreta egne innmålinger og registreringer på og langs vegnettet, og gjennomføre årlige oppdateringsrunder på eksisterende objekter. Stadige endringer i kontraktsformer på driftskontrakter og etterspørsel fra trafikanter om opplysninger fra vegnettet er en utvikling som betinger økt fokus på kvaliteten av vegdatabanken. Datasystemene som henter data fra NVDB per i dag fungerer tilfredsstillende hver for seg. Forbedringspotensialer ligger i å få dem til å kommunisere bedre med hverandre for bedret brukervennlighet, og å utnytte dem bedre for å ta ut nye typer informasjon, for eksempel til prissetting av etterslep og forfall. En kombinasjon av Norge og Caltrans sine metoder for å håndtere vegdatabanken kan se ut til å kunne bidra til forbedring som innebærer større fokus på kontinuerlig oppdatering av vegdatabanken enn dagens praksis i Norge.

9 Referanser

1. Håndbok R763 Konkurransesgrunnlag. Statens vegvesen nettsider, link: <http://www.vegvesen.no/fag/Publikasjoner/Handboker>
2. Håndbok R610 Standard for drift og vedlikehold av riksveger. Statens vegvesen nettsider, link: <http://www.vegvesen.no/fag/Publikasjoner/Handboker>
3. Veiledning til krav om leveranse av ferdigvegsdata og objektliste. Statens vegvesen nettsider, link: <http://www.vegvesen.no/fag/Teknologi/Nasjonal+vegdatabank/Objektliste>
4. Statens vegvesen nettsider, link: <http://www.vegvesen.no/Fag/Teknologi/Nasjonal+vegdatabank>
5. Nettsider for utstyr til datafangst til NVDB, link: <http://www.norgeodesi.no/trimble>
6. Nettsider for utstyr til datafangst til NVDB, link: <http://www.leica-geosystems.no/no/>
7. Oppstartsbilde NVDB 123 versjon 4.2.34. Statens vegvesen, internt program
8. Oppstartsbilde FUNK-Ra versjon 4.12.3. Statens vegvesen, internt program
9. MOTIV. Intranett Statens vegvesen, link: <http://intranett.vegvesen.no/Etat/Veg/Veg-+og+trafikkdata/NVDB/Data+i+NVDB>
10. Sjøvik Arild P. Åpningsinnlegg brukerseminar Plania. Veg- og transportavdelingen Vegdirektoratet. Intranett Statens vegvesen, link: <https://www.vegvesen.no/intranett/Etat/Veg/Vegobjekter/Tunneler/Tunnelforvaltning/Plania/Plania+brukerseminar>
11. Høyem Berit. Skisse Brutus sin kobling mot NVDB. Intern forvalter av Brutus i Statens vegvesen. Avdeling for IKT Forvaltning og videreutvikling. berit.hoyem@vegvesen.no
12. Haugødegård Torleif. Skisse sammenheng mellom målebiler. Avdeling Vd/TMT/vegteknologi, torleif.haugodegard@vegvesen.no
13. Vaa Torgeir. Arbeidspakke 3 ITS og beslutningsstøtte. Presentasjon fra etatsprogram. Statens vegvesen nettsider, link: <http://www.vegvesen.no/fag/Fokusomrader/Forskning+og+utvikling/Teknologidagene/Teknologidagene+historikk/teknologidagene-2014/evi>

14. NVDB i Sverige. Trafikverket sine nettsider, link: <http://www.nvdb.se/sv/om-nvdb/>
15. NVDB i Sverige. Trafikverket sine nettsider, link: <http://www.nvdb.se/globalassets/upload/nvdb-radet/inriktning-for-utveckling-av-och-samverkan-kring-nvdb-2014-2016.pdf>
16. Gabrielsson Anna et al. Inriktning för utveckling av och samverkan kring NVDB 2014-2016, link: <http://www.nvdb.se/globalassets/upload/nvdb-radet/inriktning-for-utveckling-av-och-samverkan-kring-nvdb-2014-2016.pdf>
17. Aktører som leverer data inn og ut av NVDB i Sverige. Trafikverket sine nettsider, link: <http://www.trafikverket.se/Om-Trafikverket/att-anvanda-Trafikverkets-information-och-data-PSI/>
18. Priser for bruk av data fra NVDB i Sverige. Trafikverket sine nettsider, link: <http://www.trafikverket.se/Om-Trafikverket/>
19. Objektgrupper i Caltrans. Caltrans sine nettsider, link: <http://www.dot.ca.gov/hq/tsip/gis/datalibrary/>
20. Objekttypen bruker i Caltrans. Caltrans sine nettsider, link: <http://www.dot.ca.gov/hq/tsip/gis/datalibrary/Metadata/Bridges.html>
21. Tavares Tony, Division Chief, Division of Maintenance, Caltrans San Diego. FY 2014 Maintenance LOS Statewide Report. Kopi av rapport kan fås ved henvendelse på mail arne.iversen@vegvesen.no
22. Datakvalitet i NVDB. Statens vegvesen nettsider, link: <http://labs.vegdata.no/kontoutskrift/>
23. Geomatikk IKT sine nettsider. braFelt NVDB - datafangst i felt <http://geomatikk-ikt.no/prosesser/datafangst-i-felt/brafelt-nvdb>
24. Oppstartsbilde i programmet MOTIV. Statens vegvesen, internt program
25. Plania. Program for oppfølging av tunneler, veglys og signalanlegg. Intranett Statens vegvesen, link: <http://svv.plania.no>
26. BRUTUS. Statens vegvesen internt program, link: <https://www.vegvesen.no/brutus/brutus/minside>

27. Sund Even, Vegdirektoratet. Beskrivelse av metodikk implementert i PMS2010 for beregning av vedlikeholdsetterslep for vegdekke og vegfundament. Link:

28. Eksempel på trafikkinformasjon som GPS fra Garmin. Nettsidene til Garmin. <http://explore.garmin.com/nb-NO/nuvi/>

29. NVDB i Sverige. Trafikverket sine nettsider, link: <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>

30. Eksempel på bruk av vegkart for omkjøringsrute ved ulykke hentet fra Statens vegvesen sine nettsider, link: <https://www.vegvesen.no/vegkart>

10 Appendiks

Appendiks Tabell 1. Sentrale datasystemer som ikke bruker data fra NVDB for styring og oppfølging av driftskontrakter.

System	Funksjon
Elrapp	Elrapp er Statens vegvesen sitt system for elektronisk rapportering og oppfølging av oppgaver på drifts- og vedlikeholdskontrakter på veg. Systemet skal brukes til toveis kommunikasjon mellom byggherre og entreprenør, for å utveksle rapporter, dokumentasjon og informasjon. Systemet brukes også av Statens vegvesen ansatte som utfører stikkprøvekontroller på driftskontrakter. Stikkprøvekontrollene planlegges, innrapporteres og følges opp i Elrapp. Med et felles system for oppfølging og rapportering oppnår etaten en mer enhetlig oppfølging av driftskontraktene i hele landet. Statens vegvesen imøtekommer således ønsket fra Riksrevisjonen og Internrevisjonen i Statens vegvesen om mer konkret dokumentasjon av driftskontraktene.
SOPP	Rapporten SOPP Versjon 5 beskriver det systemet Statens vegvesen skal bruke for å følge opp driftskontrakter på veg. Systemet skal sikre at entreprenørene leverer i henhold til det som er bestilt gjennom kontrakten. Systemet beskriver hvordan byggherre skal legge opp sine planlagte stikkprøvekontroller, eller behovsrelaterte kontroller ut fra værmessige forhold, av levert resultat på veg. Byggherren skal gjennom sine stikkprøvekontroller og entreprenørens egen dokumentasjon, forsikre seg om at bestilt arbeid eller oppgaver i grunnpakken er utført, før betaling skjer. Opplegget skal brukes over hele landet og sikrer enhetlig oppfølging og lik behandling av entreprenører. SOPP beskriver også hvordan avvik og mangler på leveransen fra entreprenørene skal behandles gjennom et system for å beregne og gi sanksjoner.
Anslag	Anslag 4.0 er et egenutviklet program for kostnadsberegning av bygge-, vedlikeholds- og driftsprosjekter i Statens vegvesen. På alle prosjekt i Statens vegvesen som har en forventet kostnad over 5 millioner kroner skal det gjennomføres kostnadsberegning ved bruk av anslagsmetoden.

	<p>Anslagene gjøres i alle planfaser i prosessen, med forskjellig krav til nøyaktighet avhengig av hvor langt en er kommet i planleggingen i prosjektet. Hensikten med kostnadsoverslagene er å gi beslutningstakere de beste forutsetninger, på det gjeldende tidspunkt i planleggingsprosessen, for å fatte de rette beslutningene og foreta de rette prioriteringene angående finansiering, prosjektstyring og usikkerhetshåndtering på prosjektet. Ved å bruke metoden, og gjeldende håndbok, sikrer en at siste gjeldende krav og retningslinjer blir hensyntatt i kostnadsoverslaget. Anslagsmetoden brukes også på driftskontrakter for å kostnadsberegne disse.</p>
Kvalitetssystem	<p>Overordnet system for å utvikle og opprettholde et godt veg- og trafikknett. Det skal sikre at Statens vegvesen løser sine oppgaver med best mulig kvalitet og effektivitet.</p>
Synergi	<p>Datasystem for byggherrepersonell som brukes for registrering og behandling av uønskede hendelser og arbeidstimer i utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter. Rapporter og statistikker som omhandler helse, miljø og sikkerhet genereres i datasystemet Synergi.</p>
Mime 360	<p>Mime 360 er Statens vegvesens nye arkiv- og saksbehandlingssystem som ble innført i hele etaten høsten 2015. Systemet erstattet SVEIS. Statens vegvesen er gjennom offentlighetsloven og arkivloven, pålagt å journalføre alle inngående og utgående saksdokumenter og notater med høy dokumentasjonsverdi for å sikre allmenhetens innsynsrett. Denne oppgaven utføres ved bruk av Mime 360.</p>
G-prog Prosjekt- økonomi	<p>I henhold til HB R760 Styring av vegprosjekter [11], skal G-prog prosjektøkonomi brukes på alle prosjekter i Statens vegvesen med overslag eller total ramme på over 5 millioner. Økonomien i alle driftskontraktene følges opp gjennom G-prog prosjektøkonomi. Programmet gir mulighet for god kontroll med og oversikt over økonomien i prosjekter og kontrakter, samt muliggjør aktiv styring. Kostnadsutvikling i prosjektene følges nøye opp kontinuerlig, og datasystemets prognoser kan brukes til å justere prosjektkursen. Månedlige rapporter fremviser hvordan byggherre ligger an i forhold til disponible midler og gjør det lettere å beregne forventet sluttkostnad på prosjektet. Erfaringstall fra avsluttede prosjekt genereres i G-prog prosjektøkonomi og legges inn i datasystemet Kostnadsbanken.</p>

Vegvær	Vegvær er et datasystem som er utarbeidet i Statens vegvesen, der formålet er å etablere en sentral innsamling, lagring og presentasjon av værobservasjoner, for utarbeiding av prognoser for vegbanetemperatur og vegtilstand. Systemet kan brukes av både byggherre og entreprenør som beslutningsstøtte i vinterdriften.
Ebasys	Ebasys er Statens vegvesens system for elektronisk behandling av inngående fakturaer. Systemet besørger at fakturaer oversendes til riktig attestant på prosjektet. Inngående fakturaer er på forhånd merket med riktig prosjektnummer, MIME-nummer eller saksbehandler, noe som sikrer at de når riktig person i etaten. Alle fakturaer attesteres først av en byggeleder/kontrollingeniør, som deretter sender dem videre til anvisning av prosjektleder eller annen overordnet leder.
Skjemasy	Skjemasy er etatens elektroniske system for registrering og levering av reiseregninger og refusjon av utlegg.
Budsys	Budsys er Statens vegvesens system for å registrere alle etatens budsjetter, prognostisere forbruk og lagre denne informasjonen. I henhold til føringer i HB R760 Styring av vegprosjekter [12], skal resultater og rapporter overføres fra Budsys til Rappsys.
Rappsys	Rappsys er et rapporteringsverktøy som henter ut overordnede og detaljerte økonomirapporter fra Budsys og G-prog Prosjekt-økonomi. Rapportene inkluderer budsjetter, prognoser og prosjektstyringsinformasjon.
Internsys	Internsys er et datasystem for interne transaksjoner i Statens vegvesen. Systemet benyttes for intern fakturering innenfor og mellom ulike regioner og til intern kostnadsfordeling.
ERoom	ERoom er et databasert samhandlingsprogram som brukes mellom byggherre, konsulenter og entreprenører. Programmet gjør det enklere og mer effektivt å dele prosjektinformasjon mellom ulike deltagere i prosjektet, uavhengig av tid og sted.
MinTid	MinTid er et datasystem for daglig registrering av arbeidstid, fravær, overtid og reisetid. Blant annet legges ferie og annet planlagt fravær legges inn i systemet, og det er mulig å rette egne registreringer i etterkant.
Kostnadsbank	I Kostnadsbanken skal de faktiske sluttkostnadene på gjennomførte utbyggingsprosjekter registreres. Her skal også tilbudspriser på pågående

	<p>prosjekter og gjennomførte anbudskonkurranser legges inn. Alle utbyggingsprosjekt over 5 millioner skal legges inn i Kostnadsbanken. Ut fra tidligere og nåværende prosjekt kan det hentes ut erfaringspriser til bruk i nye kostnadsoverslag som skal utføres. Kostnadsbanken er et godt verktøy for å redusere usikkerheten på kostnadsoverslag og kan således forhindre at prosjekter prises for lavt.</p>
Medialogg	<p>Medialogg er et dataprogram for å loggføre all kontakt Statens vegvesen har med media. Journalistens navn, mediet (avis, radio eller tv) og beskrivelse av tema, svar og eventuelt behov for oppfølging legges inn i systemet.</p>