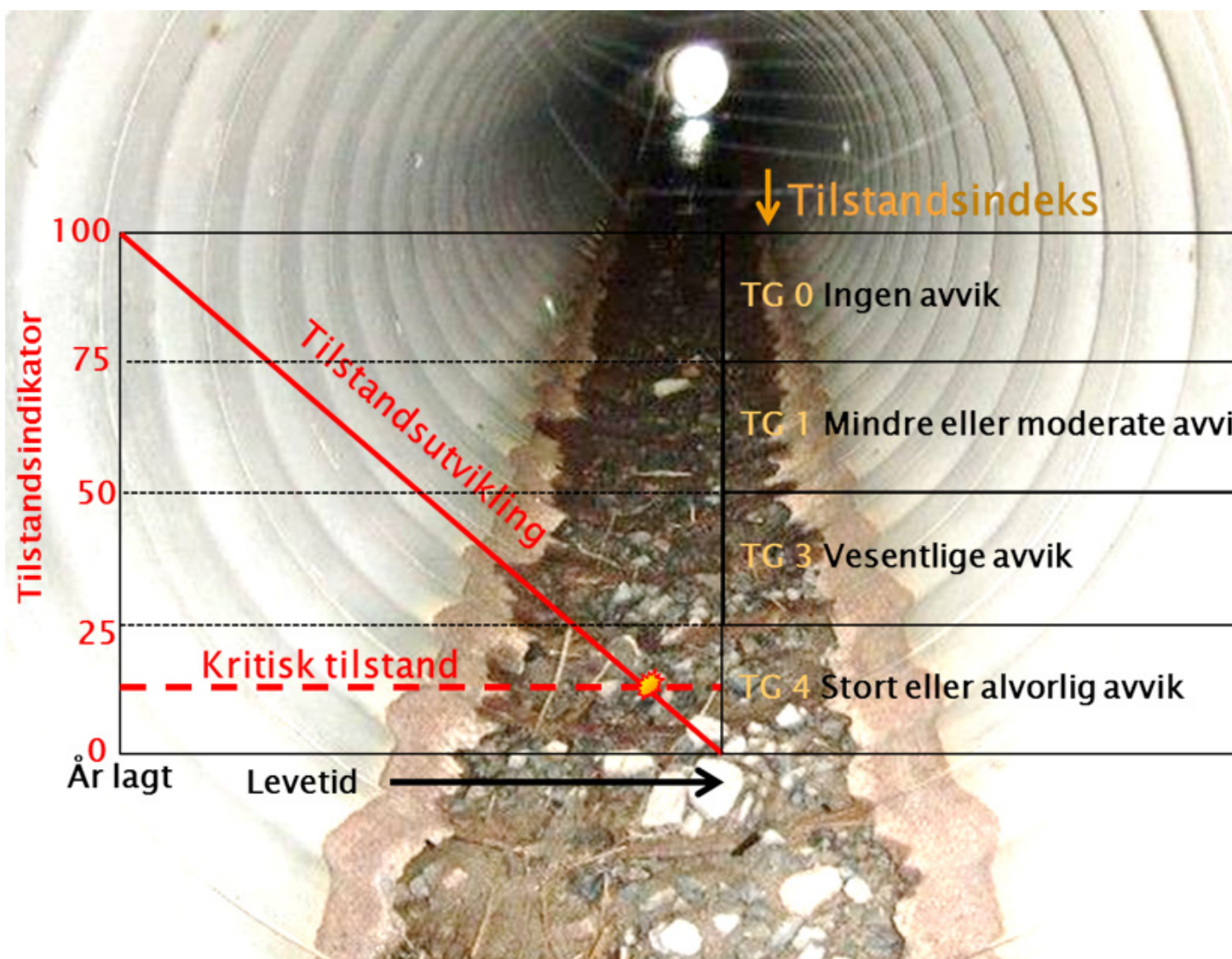


Testprosjekt Fra PMS til RMMS?

Test av om PMS er egnet som generelt forvaltningssystem for vegvedlikehold

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 313



Tittel

Testprosjekt
Fra PMS til RMMS?

Undertittel

Test av om PMS er egnet som generelt forvaltnings-system for vegvedlikehold

Forfatter

Ola Molstad

Avdeling

Strategi- veg- og transport

Seksjon

Byggherreseksjonen

Prosjektnummer**Rapportnummer**

Nr. 313

Prosjektleder

Torggrim Dahl

Godkjent av

Alfred Gullord

Emneord

Veg, Vedlikehold, Vegvedlikehold, PMS, RMMS

Sammendrag

Rapporten omhandler en vurdering og test av om dekkeplanleggingssystemet PMS (pavement management system) har funksjonalitet som kan brukes til forvaltning og planlegging for andre objekt enn vegdekker. Et begrenset vegnett i Hedmark er brukt som testområde. Det er gjennomført en metodeutvikling og en systemtilpasning i en testversjon av PMS. Konklusjonen er at PMS, med noen enkle justeringer, vil kunne være egnet til både strategisk og operativ planlegging for flere vegobjekt enn dekker.

Title

Testprosjekt
From PMS to RMMS?

Subtitle

Test if PMS can be used generally in road maintenance management

Author

Ola Molstad

Department

Strategi- veg- og transport

Section

Byggherreseksjonen

Project number**Report number**

No. 313

Project manager

Torggrim Dahl

Approved by

Alfred Gullord

Key words

Road, Maintnance, PMS, RMMS

Summary

The report deals with an assessment and testing if the pavement planning system (PMS, pavement management system) has functionality that can be used for management and planning for other objects than pavements. A limited road network in Hedmark has been used as a test site. It is implemented a method development and system adaptation in a test version of PMS. The conclusion is that, with a few simple adjustments, PMS will be suitable for both strategic and operational planning also for other road objects than pavements.

Innholdsfortegnelse

| | |
|---|----|
| Bakgrunn | 3 |
| Hensikt, krav og arbeidsopplegg | 3 |
| Hensikt..... | 3 |
| Krav til systemet | 3 |
| Mål for prosjektarbeidet | 4 |
| Valg av testområde..... | 4 |
| Valg av vedlikeholdsoppgaver | 4 |
| Prosjektbeskrivelse..... | 4 |
| Oppgavebeskrivelse | 4 |
| Resultatkrav..... | 4 |
| Gjennomføring | 4 |
| Tidsramme og grov framdriftsplan..... | 5 |
| Konsulentbruk | 5 |
| Organisering | 5 |
| Begrepsforklaringer og definisjoner..... | 5 |
| Metodeutvikling | 6 |
| Løsningsforslag fra Triona | 6 |
| Prognosemodell..... | 7 |
| Nødvendige systemtilpasninger | 8 |
| Tilpasninger i PMS | 8 |
| Tilpasninger i NVDB..... | 9 |
| Test og presentasjon av prognosemodellen | 10 |
| Filtrering | 11 |
| Prognose for tilstand | 11 |
| Illustrere tilstandsutvikling | 11 |
| Vise detaljopplysninger | 12 |
| Moduler for planlegging og konkurransegrunnlag..... | 12 |
| Behov for «plukklister» | 12 |
| Løsningsforslag | 13 |
| Valg av mal for konkurransegrunnlag | 15 |
| Konklusjoner..... | 16 |
| Er et modifisert PMS egnet?..... | 16 |

| | |
|---|----|
| Vedlikeholdsplan 2014 – 2017 for Hedmark vegavdeling..... | 16 |
| Videre arbeid | 16 |
| Figurliste | 17 |
| Vedleggsoversikt | 17 |
| Vedlegg 1: Første løsningsforslag fra Triona | 17 |
| Vedlegg 2: Utkast til veileder for valg av tilstandsgrad og tiltaksindikator..... | 17 |

Bakgrunn

Vedlikehold av og reinvestering i eksisterende vegobjekter står foran en opptrapping for å hindre og fjerne forfall. Det er nedfelt i Nasjonal Transportplan og det skal lages 4-års vedlikeholdsplaner, slik at nødvendige tiltak kan forberedes i rett tid, og for å sikre god koordinering mellom vedlikeholdstiltak, fornyingstiltak og investeringsprosjekter.

Pr. i dag finnes ikke noe egentlig verktøy for vedlikeholdsplaner. I forbindelse med arbeidet med handlingsprogrammet for Nasjonal Transportplan er det utviklet regneark som presenterer aktuelle tiltak og behov, men de har ingen funksjonalitet som støtte for behovsvurdering og prioritering mellom tiltak. Det har heller ikke funksjonalitet for rasjonelt å omsette de prioriterte tiltakene til konkrete planer og konkurransegrunnlag for anskaffelser.

For bru (Brutus), tunnel (Plania) og dekker (PMS) er det utviklet spesielle verktøy.

Vi trenger tilsvarende et RMMS: Road Maintenance Management System som kan nyttes til generell vedlikeholdsplanlegging.

Dette testprosjektet kan delvis sees på som en videreføring av arbeidet med «Strategisk plan for vegvedlikehold», utgitt i januar 2012 (Statens vegvesens rapporter nr. 65)

Hensikt, krav og arbeidsopplegg

Hensikt

Systemet skal bidra til at vedlikeholdet utføres optimalt i for å opprettholde vegobjektene tilstand og funksjon i forutsatt levetid til lavest mulig samlet kostnad for hele levetiden.

Krav til systemet

Ved oppstart av arbeidet ble kravene til systemet definert slik:

Skal gi grunnlag for å klargjøre:

- Hvilke tiltak som bør gjennomføres, og når de forskjellige tiltak bør gjennomføres
- Behov for bevilgning for hvert enkelt år
- Hvilke tiltak som bør prioriteres innen forskjellige økonomiske rammebetingelser

Må kunne levere

- Overordnet og aggregert informasjon om objekter
- Prioriterte tiltaksoversikter
- Detaljinformasjon for planleggings- og prosjekteringsformål

Må da kunne beregne

- Prognoser for tilstandsutvikling
- Optimalt tidspunkt for tiltak
- Kostnad for aktuelle tiltak

Trenger informasjon om objektenes

- Mengder
- Egenskaper
- Tilstand og tilstandsutvikling
- Tiltakalternativer og enhetskostnader

Må kunne kommunisere med / levere data til:

- NVDB
- Handlingsprogram og budsjett

Gjennom prosjektarbeidet er det kommet fram at det også er sterkt ønskelig å kunne utvikle systemet slik at det kan nyttes til konkret tiltaksplanlegging og rasjonell etablering av konkurransegrunnlag for tiltaksgjennomføring.

Mål for prosjektarbeidet

Vi hadde tidlig en arbeidshypotese om at dekkeplanleggingssystemet PMS -Pavement Management System- hadde funksjonalitet som, med litt tilpasning, også kunne nyttes til andre formål enn dekkeplanlegging. Vi har derfor valgt å teste ut dette for et begrenset utvalg av objekter (prosesser).

Målet for arbeid ble da i utgangspunktet definert slik:

Å teste om PMS er egnet som planleggingsverktøy for allsidige vedlikeholdsoppgaver på veg, i første omgang: grøfter og stikkrenner (hovedprosess 4), vegoverbygning (hp 5), og vegutstyr (hp 7)..

Valg av testområde

Hedmark vegavdeling hadde gjennom arbeidet med forfallskartlegging og vedlikeholdsplanlegging generelt startet et arbeid med tilstandskartlegging og systematisering av tilstandsdata med tanke på å komme fram til konkrete planer og konkurransegrunnlag for vedlikeholdskontrakter. Avdelingen tok initiativ til et slikt testprosjekt og var derfor det naturlige valg som testområde.

Valg av vedlikeholdsoppgaver

Vi har valgt å teste følgende objekter ut fra at det er objekter som det foreligger forutsetninger om forventet levetid for i MOTIV.

| Objekt | Forventet levetid | Merknad |
|-------------|-------------------|-----------------------------|
| Stikkrenner | 20 – 50 år | Avhengig av Materialtype |
| Rekkverk | 40 år | |
| Skiltplate | 15 - 19 år | Avhengig av saltbruk og ÅDT |
| Støyskjerm | 25 -30 | Avhengig av Materialtype |

Prosjektbeskrivelse

Oppgavebeskrivelse

Oppgaven går ut på å modifisere PMS til et RMMS (Road Maintenance Management System) Dette gjøres ved å

- beskrive funksjonskrav til RMMS, kfr. Krav til et forvaltningssystem 25.09.2012
- tilpasse PMS
- teste på planområde Hedmark

Resultatkrav

1. Et modifisert PMS – RMMS
2. Vedlikeholdsplan for Hedmark 2014-2017
3. Vurdering av hvor egnet det nye verktøyet er

Gjennomføring

Ansvarlig for gjennomføring er Region øst, i samarbeid med Vegdirektoratet.

Tidsramme og grov framdriftsplan

Det ble i mars 2013 gitt klarsignal fra ledelsen i Region øst om å gjennomføre den forslåtte testen. Arbeidet startet høsten 2012 med målsetting om å levere en rapport i løpet av vinteren 2013/2014. I april 2014 ble det besluttet å utvide oppdraget til Triona med til å omfatte et opplegg for å få fram hensiktsmessige grunnlagsdata for konkurransegrunnlag for generelle vedlikeholdsarbeider (plukklistor). Frist for ferdig rapport ble deretter utsatt til slutten av juni 2014.

Konsulentbruk

Tilpasning av PMS gjennomføres ved å engasjere Triona. Vegvesenet har rammeavtale om PMS og NVDB med Triona.

Organisering

Prosjektet gjennomføres av en prosjektgruppe med følgende sammensetning:

Torgrim Dahl. SVT, byggherreseksjonen (Prosjektansvarlig)

Tor Heine Hvalby. SVT, byggherreseksjonen

Per Magnar Klomstad. Hedmark vegavdeling, driftseksjonen

Knut Arne Berg. Hedmark vegavdeling, driftseksjonen

Harald Libæk. Hedmark vegavdeling, driftseksjonen

Torleif Haugødegård. Vegdirektoratet,

Ola Molstad. SVT, OPS-seksjonen (innleid konsulent fra januar 2014)

Rune Dragsnes, Triona

I slutfasen har også Ola Alme og Bjørn Inge Holte fra Hedmark vegavdeling deltatt i arbeidet.

Begrepsforklaringer og definisjoner

I tabellen som følger er noen begrep og forkortelser som er brukt i denne rapporten, og som inngår i de forskjellige systemene som omtales, forklart.

| Begrep/forkortelse | Forklaring |
|---|--|
| Pavement Managing system (PMS) | Dataprogram / system for tilstandsregistrering, planlegging og etablering av konkurransegrunnlag for vedlikehold av vegdekker |
| Road Maintenance Managing System (RMMS) | Forslag til dataprogram / system for tilstandsregistrering, planlegging og etablering av konkurransegrunnlag for generelt vegvedlikehold. |
| Objekt | Vegobjekter, slik de er definert i NVDB. |
| Tilstandsgrad (TG) | En beskrivelse av hvilken tilstand et (veg)objekt er i. Basert på en 4-delt skala i samsvar med begrepene som nyttes i NS 3424, Tilstandsanalyse av byggverk. |
| Tilstandsindikator | I prinsippet det samme som TG, men en numerisk skala fra 0 til 100 der 0 representerer «Svikt» og 100 representerer «Ingen avvik». |
| Tiltakstrekning | En definert strekning med tilhørende objekt som det skal planlegges og gjøres vedlikeholdstiltak på. |
| Tiltak | Tiltakene på tiltakstrekningen med tilhørende arbeidsprosesser som det skal lages byggherreoverslag for og deretter inngå i konkurransegrunnlag for prissetting. |
| Prosess | En arbeidsprosess, med utgangspunkt i Statens vegvesens prosesskode (Håndbok 025) |

| | |
|-------------|--|
| Typekode | Kode for prosessbeskrivelse i PMS og RMMS. Mer detaljert og noe annerledes enn i Hb025. Noen typekoder representerer grupper av prosesser. |
| Prosessbank | En oversikt over alle typekoder i PMS/RMMS, med sammenholdt med prosesskodene i HB025 og HB018. Når man arbeider med PMS/RMMS kan man plukke aktuelle prosessgrupper og prosesser fra prosessbanken. |

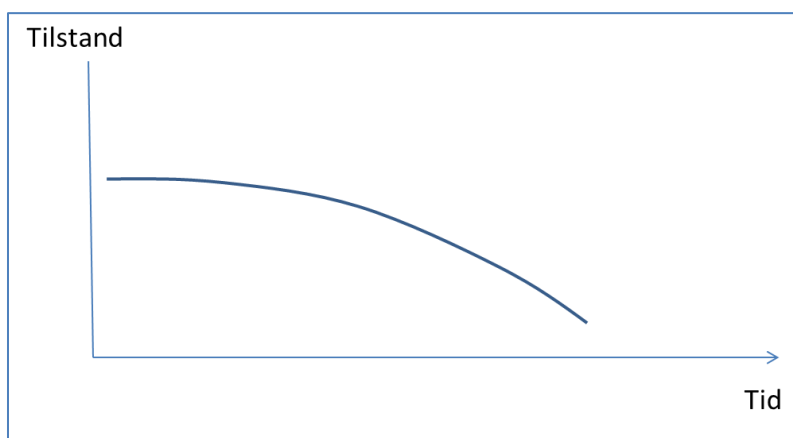
Metodeutvikling

Løsningsforslag fra Triona

Triona tok utgangspunkt i Arbeidsprosessene i PMS (Analyse – Planer – Konkurranses grunnlag) og forslø at RMMS ble integrert i Analysemodulen i PMS slik at det kunne lages planer og konkurranses grunnlag ved å dra nytte av eksisterende funksjonalitet i disse modulene. Løsningsforslaget er vist i eget vedlegg til denne rapporten.

Behov for en tilstandsindeks

En prinsipiell levetidskurve ser slik ut:

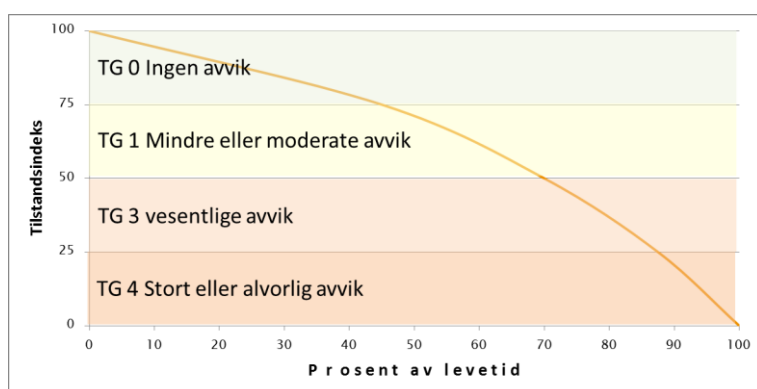


Figur 1 Prinsipiell levetidskurve

I en modell for å beskrive tilstandsutvikling trengs en form for indeks eller karakter som beskriver hvor på levetidskurven et objekt befinner seg. Vi startet arbeidet med å definere en skala fra 0 til 100 der 100 representerer «Ingen skader» og 0 representerer «Full svikt». Mens vår gruppe arbeidet ble rapporten «Opplegg for registrering, lagring og ajourhold av tilstandsdata for vegnettet» fullført av en sentral arbeidsgruppe ledet av Torgeir Leland. Den rapporten konkluderte med å følge begrepene som nyttes i NS 3424, Tilstandsanalyse av byggverk. Der brukes en firedelt skala for tilstandsgrad. Vi har likevel valgt å beholde begrepet tilstandsindeks, samordnet med tiltaksgrad på denne måten:

| | | |
|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Tilstandsgrad, TG | Tilstand i forhold til referansenivå | Tilsvarende Tilstandsindeks |
| TG0 | Ingen avvik | 75 - 100 |
| TG1 | Mindre eller moderat avvik | 51 - 74 |
| TG2 | Vesentlig avvik | 25 - 50 |
| TG3 | Stort eller alvorlig avvik | 0 - 24 |
| TGIU | Ikke undersøkt | Tilstand ikke lagret i NVDB |

I det konkrete arbeidet legges det opp til å benytte tilstandsindeks og la programmet beregne tilhørende tilstandsgrad i samsvar med tabellen over. Dette gjør det også mulig å differensiere innenfor den enkelte tilstandsgrad. Sammenhengen mellom tilstandsindeks, tilstandsgrad og en normal levetidskurve er vist i figur 2:



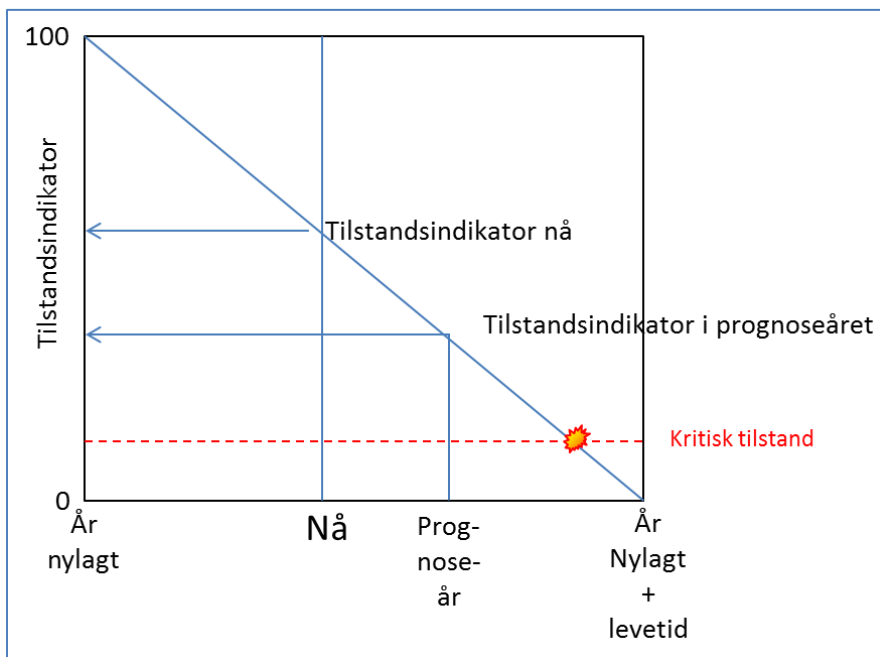
Figur 2 Sammenheng tilstandsindeks og tilstandsgrad

Prognosemodell

Selv om tilstanden ofte må forventes å utvikle seg med en raskere nedbryting mot slutten av forventet levetid (som vist over), har vi i første omgang valgt å benytte en lineær prognosemodell. Vi har, med utgangspunkt i MOTIV, lagt følgende antatte levetider til grunn for de valgte objektene:

| Element | Antatt Levetid |
|-------------------|----------------|
| Stikkrenne Betong | 50 |
| Stikkrenne Stål | 20 |
| Stikkrenne Plast | 40 |
| Rekkverk | 40 |
| Rekkverksende | 40 |
| Skiltplate | 17 |
| Støyskjerm av tre | 25 |
| Støyskjerm andre | 30 |

Prognosemodellen kan da illustreres slik:



Figur 3 Lineær prognosemodell

Hvis etableringsår er kjent bestemmes tilstandsindikatoren for hvert år ved lineær interpolering over hele levetiden. Hvis etableringsår ikke er kjent, må tilstandsindikatoren vurderes og fastlegges ved inspeksjon. Antatt etableringsår kan da beregnes ved ekstrapolering bakover i forhold til objektets forutsatte levetid. Hvis det defineres en kritisk grense for objektene kan en da teoretisk beregne hvilket år objektet bør rehabiliteres eller utskiftes.💣

Det vil være mulig å etablere andre (Ikke lineære) prognosemodeller, forutsatt at en har tilstrekkelig kunnskap om de enkelte objektenes sannsynlige tilstandsutvikling. Slik kunnskap vil kunne oppnås gjennom en langsiktig systematisk tilstandskartlegging.

Nødvendige systemtilpasninger

Tilpasninger i PMS

Prognosemodellen er analog med den samme som brukes i PMS, men for PMS er prognosen basert på en ekstrapolering ut i fra årlige måledata. For andre objekt har vi ikke slike årlige tilstandsmålinger. For RMMS er det derfor etablert en modell som er basert på levetidsforutsetninger og eventuelle observerte tilstandsverdier (indekser) på et bestemt tidspunkt. Videre er det etablert objektkoder som er nødvendig for å håndtere de valgte objektene og å legge inn forutsetninger om levetider.

Tilpasninger i NVDB

PMS henter data om objektene fra NVDB. Det har vært nødvendig å etablere en ny egenskapstype, tilstandsindikator, under objekttypen Tilstand/skade i datakatalogen. Ellers har ingen endringer vært nødvendig, men for testområdet er det bruk et lokalt definert kodesystem i feltet for skadetype (eg. Tiltakskode) for stikkrenner, jfr. Tabellen :

| | |
|------------|--|
| D | Slette- Objektet skal slettes fra registeret, da denne ikke finnes. |
| NY | Denne tillegges registeret da den ikke er inne i registeret, men finnes ute på vegen |
| OK | Denne renna har en gjenstående levetid på minst 15 år. (ved ny type rør, renner merkes det med nye rør) |
| R | Renske innløp eller utløp, rennene merkes enten R/I (rensk innløp), R/U(rensk utløp) eller R/IU(rensk innløp og utløp) |
| R/V | Renske og Vurdere rennen på nytt da den ikke lars seg vurdere før rensk. |
| Rep | Objektet trenger reparasjon, og trenger ikke byttes. (reparasjon beskrives) |
| S | Renna trenger å spyles |
| S/R | Renna trenger å spyles og renskes (I/U) |
| S/R/V | Renna trenger å spyles og renskes (I/U), før den kan vurderes på nytt |
| X | Renna er i en slik forfatning at den må skiftes, vurdering av dimensjon gjøres samtidig og skrives i kommentarfeltet. |

I denne tabellen er det registreringer som både gjelder driftstilstand og vedlikeholds-tilstand. I tilknytning til RMMS er det bare tilstand knyttet til vedlikehold som er av interesse. Disse er markert med uthevet skrift. I enkelte tilfelle vil det være nødvendig å gjennomføre en driftsoppgave, for eksempel spyling, før den strukturelle tilstanden kan fastsettes.

Test og presentasjon av prognosemodellen

Modellen er testet ut på et avgrenset område i Hedmark for objekttypen stikkrenne. Testen er foreløpig begrenset til å sjekke ut om modellen fungerer rent teknisk og teoretisk. Resultatet vises i følgende skjermbilder fra RMMS med innbygde forklaringer.

TEST TEST TEST TEST TEST TEST
Bruker: Ola Molstad Rettigheter: planlegger

Statens vegvesen

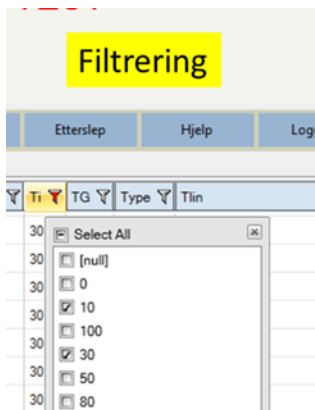
Hovedbildet

| Fy | Kom | Kat | St | Nr | FrahP | FrahM | KJF | La | Material | Prog (2014) | Dtkl | Tr | TG | Type | Tlin | Tiltk | Krit | Dmei | Bruk | Tvrrform | Vaka | Hain | Besk |
|----|-----|-----|----|----|-------|-------|------|-------|----------|-------------|------|-----|-----|------|------|-------|------|------|------|----------|----------|------|------|
| 4 | 27 | R | V | 2 | 13 | 3604 | 1997 | Andre | 51 | 2014 | 50 | TG1 | R_V | | | | 2023 | | Vann | | Nei | | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 13 | 8588 | 1997 | Andre | 50 | 2014 | 50 | | | | | | | | Vann | Sirkulær | Nei | | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 13 | 588 | 1997 | Andre | 80 | 2014 | 80 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 13 | 639 | 1997 | Andre | 51 | 2014 | 51 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 13 | 703 | 1997 | Andre | 50 | 2014 | 50 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 13 | 8808 | 1997 | Andre | 80 | 2014 | 80 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 13 | 8925 | 1997 | Andre | 50 | 2014 | 50 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 13 | 9202 | 2010 | Andre | 80 | 2014 | 80 | | | | | | | 2025 | 1600 | Vann | Sirkulær | Nei | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 13 | 9381 | 1994 | Andre | 50 | 2014 | 50 | | | | | | | 2024 | 300 | Vann | Sirkulær | Nei | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 13 | 9723 | 1997 | Andre | 51 | 2014 | 51 | | | | | | | 2023 | | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 672 | 2006 | Andre | 80 | 2014 | 80 | | | | | | | 2036 | 300 | Vann | Sirkulær | Nei | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 728 | 2006 | Andre | 80 | 2014 | 80 | | | | | | | 2036 | 600 | Vann | Sirkulær | Nei | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 740 | 2006 | Andre | 80 | 2014 | 80 | | | | | | | 600 | Vann | Sirkulær | Nei | | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 740 | 2006 | Andre | 80 | 2014 | 80 | | | | | | | 600 | Vann | Sirkulær | Nei | | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 786 | 1994 | Andre | 50 | 2014 | 50 | | | | | | | 2024 | 300 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 911 | 2006 | Andre | 80 | 2014 | 80 | | | | | | | 2036 | 600 | Vann | Sirkulær | Nei | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 942 | 2006 | Andre | 80 | 2014 | 80 | | | | | | | 2036 | 300 | Vann | Sirkulær | Nei | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 949 | 2006 | Andre | 80 | 2014 | 80 | | | | | | | 2036 | 200 | Vann | Sirkulær | Nei | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 1123 | 2006 | Andre | 80 | 2014 | 80 | | | | | | | 200 | Vann | Sirkulær | Nei | | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 1134 | 2006 | Andre | 80 | 2014 | 80 | | | | | | | 100 | Vann | Sirkulær | Nei | | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 1223 | 1997 | Andre | 51 | 2014 | 51 | | | | | | | 2023 | | Vann | Sirkulær | Nei | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 1260 | 1997 | Andre | 51 | 2014 | 51 | | | | | | | 300 | Vann | Sirkulær | Nei | | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 1262 | 1997 | Andre | 51 | 2014 | 51 | | | | | | | 2023 | | Vann | Sirkulær | Nei | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 1353 | 2004 | Andre | 80 | 2014 | 80 | | | | | | | 2042 | 100 | Vann | Sirkulær | Nei | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 1416 | 2006 | Andre | 80 | 2014 | 80 | | | | | | | 2036 | 300 | Vann | Sirkulær | Nei | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 1614 | 2008 | Andre | 82 | 2014 | 82 | | | | | | | 2034 | 300 | Vann | Sirkulær | Nei | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 1615 | 2006 | Andre | 80 | 2014 | 80 | | | | | | | 2036 | 200 | Vann | Sirkulær | Nei | |
| 4 | 27 | R | V | 2 | 14 | 1659 | 2004 | Andre | 80 | 2014 | 80 | | | | | | | 2042 | 600 | Vann | Sirkulær | Nei | |

Figur 4 Feltene i hovedbildet

Legge-år er det året objektet ble etablert. Det kan defineres på to måter. Hvis det er kjent legges det inn og vil vises med svart skrift i rapporten. Hvis legge-år ikke er kjent beregnes det av modellen ved ekstrapolering bakover, basert på vurdert tilstand i registreringsåret og objektets forventede levetid. Beregnet legge-år står med rødt skrift.

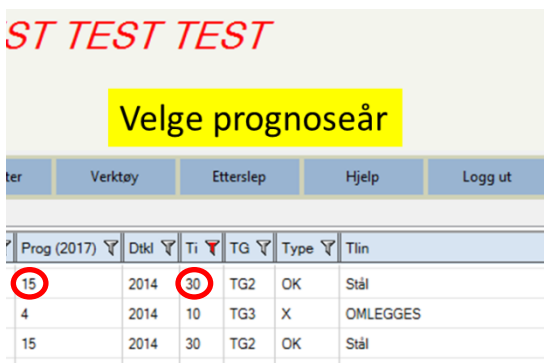
Filtrering



Figur 5 Filtrering

Databasen kan filtreres og sorteres for alle kolonner. Dermed kan alle en for eksempel vise bare de objekt som har bestemte tiltaksindekser, eller som har tiltaksindekser innenfor, over eller under valgte grenseverdier. På den måten kan en eksempelvis liste ut alle stikkrenner som kan forventes å nå kritisk tilstand innen et bestemt år.

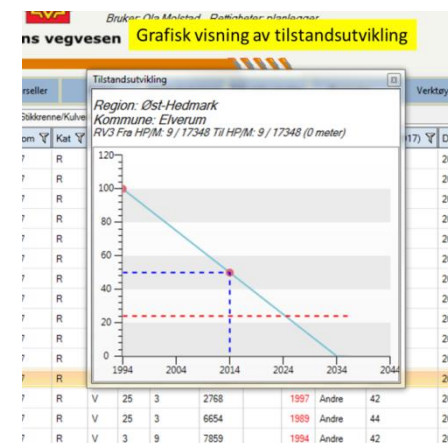
Prognose for tilstand



Figur 6 Velge prognoseår

Modellen kan vise prognose for tilstanden ved et valgt år fram i tid. Ved å klikke på «Prog» i overskriftsraden kan en velge prognoseår. Da vil verdiene i kolonnen for «prog» justeres i henhold til modellen. For eksempel ser en at tilstandsindikatoren for øverste renne ventes å endre seg fra 30 i kontrollåret 2014 til 15 i prognoseåret 2017.

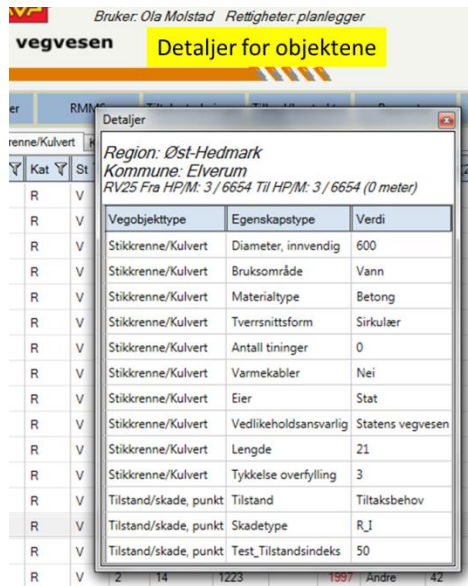
Illustrere tilstandsutvikling



Figur 7 Illustrasjon av tilstandsutvikling

Et enkelt klikk er nok til å vise tilstand og forventet utvikling grafisk, sammenlignet med en definert kritisk tilstand.

Vise detaljopplysninger



Det er enkelt å få opp detaljer for objektene i et oversiktlig bilde.

Figur 8 Detaljopplysninger for objektene

Moduler for planlegging og konkurransegrunnlag

Behov for «plukklister»

PMS har funksjonalitet for å presentere tiltaksparseller som kan gå direkte inn i konkurransegrunnlag for dekkelegging. For andre objekter har en ikke på samme måte en slik kontinuerlig tiltaksaktivitet som dekkeleggingen. Det vil heller være tiltak på enkeltobjekter på bestemte punkt eller korte strekninger innenfor en aktuell tiltaksstrekning eller tiltaksområde. For at en slik funksjonalitet skal være hensiktsmessig må kunne generere «plukklister» automatisk ut i fra gitte kriterier som må kunne legges inn i systemet. Eksempel: Liste ut alle objekt for en strekning som ventes å ha tilstandsindeks lavere enn 35 året før neste planlagte dekkefornyelse. Hvis en slik funksjonalitet bygges inn i PMS, mener arbeidsgruppa at det vil kunne bli et hensiktsmessig verktøy til å generere tiltaksplaner som kan inngå direkte i konkurransegrunnlag.

Løsningsforslag

Triona har utarbeidet en løsning ved å legge til et nytt valg i vinduet som heter «Ny tiltaksstrekning m/ plukkliste».

| Prosjekt | Prog (2017) | Dtkl | Ti | TG | Type | Tlin |
|----------|-------------|------|----|-----|------|---------|
| re 92 | | 2014 | 80 | TG0 | OK | |
| re 90 | | 2014 | 80 | TG0 | OK | |
| re 88 | | 2014 | 80 | TG0 | OK | |
| re 88 | | | | | K | |
| re 88 | | | | | K | Nye rør |
| re 88 | | | | | K | |
| re 88 | | | | | K | |
| re 88 | | | | | K | |
| re 86 | | | | | K | |
| re 74 | | | | | K | |
| re 74 | | | | | K | |
| re 74 | | | | | K | |

Menyvalg for re 88:

- Vis i kart
- Vis tilstandsutvikling
- Ny tiltaksstrekning
- Ny tiltaksstrekning m/plukkliste**
- Detaljer
- Eksporter til Excel
- Standard sortering
- Fjern filter

Sett prognose år: 2017

Figur 9 Velge tiltaksstrekning med plukkliste

I vinduet for å opprette tiltaksstrekninger er det lagt til en ny fane som heter «Plukkliste» der man kan velge hvilke objekt som skal være med i et utvalg som kan bearbeides videre i planer og konkurransegrunnlag.

PMS 2010 - TEST mai 24
Bruker: Ola Molstad Rettigheter: planlegger

Statens vegvesen

Skjerm Stikkrenne/Kulvert Kum Skiltplate Rekkverk

| Fy | Kom | Kat | St | Nr | FraHP | FraM | KJF | La | Matrial | Prog (2019) | Dtkl | Ti | TG | Type | Tlin | Tlkt | Krit | Dmei | Bruk | Tvrrform | Vaka |
|----|-----|-----|----|-----|-------|------|------|-------|---------|-------------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|----------|----------|------|
| 4 | 27 | F | V | 540 | 1 | 1757 | 1989 | Andre | 40 | 2014 | 50 | TG1 | R_U | | | 2027 | 600 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 1 | 1888 | 1994 | Andre | 37 | 2014 | 50 | TG1 | R_U | | | 2024 | 300 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 2 | 175 | 2000 | Andre | 5 | 2014 | 30 | TG2 | OK | Stål | | 2015 | 200 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 2 | 409 | 1997 | Andre | 37 | 2014 | 50 | TG1 | R_V | | | 2023 | | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 2 | 2550 | 1997 | Andre | 37 | 2014 | 50 | TG1 | R_V | | | 2023 | | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 2 | 365 | 1994 | Andre | 37 | 2014 | 50 | TG1 | R_U | | | 2024 | 300 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 2 | 1231 | 2000 | Andre | 5 | 2014 | 30 | TG2 | OK | Stål | | 2015 | 500 | Vann | Sirkulær | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 2 | 13 | 2000 | Andre | 5 | 2014 | 30 | TG2 | OK | Stål | | 2015 | 500 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 1 | 58 | 1989 | Andre | 40 | 2014 | 50 | TG1 | R_U | | | 2027 | 250 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 2 | 1405 | 1989 | Andre | 40 | 2014 | 50 | TG1 | R_U | | | 2027 | 300 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 1 | 3527 | 1989 | Andre | 40 | 2014 | 50 | TG1 | R_U | | | 2027 | 300 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 1 | 273 | 1994 | Andre | 37 | 2014 | 50 | TG1 | R_U | | | 2024 | 300 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 1 | 1187 | 1994 | Andre | 37 | 2014 | 50 | TG1 | R_U | | | 2024 | 300 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 1 | 5562 | 1994 | Andre | 37 | 2014 | 50 | TG1 | R_U | | | 2024 | 200 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 2 | 2261 | 1989 | Andre | 40 | 2014 | 50 | TG1 | R_U | | | 2027 | 300 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 2 | 2550 | 1994 | Andre | 37 | 2014 | 50 | TG1 | R_U | | | 2024 | 250 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 1 | 1066 | 1994 | Andre | 37 | 2014 | 50 | TG1 | R_U | | | 2024 | 300 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 1 | 5357 | 1994 | Andre | 37 | 2014 | 50 | TG1 | R_U | | | 2024 | 200 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 2 | 2155 | 1994 | Andre | 37 | 2014 | 50 | TG1 | R_U | | | 2024 | 200 | Vann | | Nei | |
| 4 | 27 | F | V | 540 | 1 | 5618 | 1994 | Andre | 37 | 2014 | 50 | TG1 | R_U | | | 2024 | 200 | Vann | | Nei | |

15:11 11.06.2014

Figur 10 Illustrasjon av plukkliste. Merkede linjer er stikkrenner som er plukket ut for å inngå i planer og konkurransegrunnlag

Når det er valgt objekter kan det defineres en tiltakstrekning der disse objektene er med. Deretter kan det velges et tiltak fra ei tiltaksliste. I tiltakslista er det definert hvilke prosesser som normalt er de mest aktuelle for det valgte tiltaket. Disse kommer automatisk opp. Brukeren kan for den aktuelle tiltakstrekningen fjerne unødvendige prosesser eller legge til andre prosesser.

Figur 11 Tiltak med prosessliste

Deretter kan byggherreoverslag legges inn i lista. Illustrasjon i bildet under:

Figur 12 Tiltak og prosesser med byggherreoverslag

Ved å bruke tilbudsmodulen og rapportfunksjonen kan det skrives ut tilbudsdokumenter:

Statens vegvesen **ASFALTTILBUD nr: 1-04-2014-xx-v0** 11.06.2014
Region Øst **D1.4/E3 Strekningsliste og mengdefortegnelse** Side:D1.4 -1

| Typekode | Prosessnavn | Lengde m | Areal m2 | Forbruk kg/m2 | Mengde | Enhet | Enh.pris kr | Sum kr |
|--|--|-------------|-------------|------------------|--------|-------|----------------|-----------|
| Punkt01A | | | | | | | | |
| FV 533 hp 1 m3940 - hp 1 m5512 ILLUSTRASJON FOR RAPPORT, Elverum kommune | | | | | | | | |
| hp1 m3940, Stikkrenne/Kulvert | | | | | | | | |
| hp1 m4195, Stikkrenne/Kulvert | | | | | | | | |
| hp1 m4865, Stikkrenne/Kulvert | | | | | | | | |
| hp1 m5045, Stikkrenne/Kulvert | | | | | | | | |
| hp1 m5164, Stikkrenne/Kulvert | | | | | | | | |
| hp1 m5414, Stikkrenne/Kulvert | | | | | | | | |
| hp1 m5512, Stikkrenne/Kulvert | | | | | | | | |
| 120.1000 | Rigg og midlertidige bygninger | 0 | 0 | 0 | 1 | RS | 0,00 | 0 |
| 483.1060 | Utskifting eller ny stikkrenne med innvendig diameter 600mm | 0 | 0 | 0 | 40 | m | 0,00 | 0 |
| 483.1120 | Utskifting eller ny stikkrenne med innvendig diameter 1200mm | 0 | 0 | 0 | 50 | m | 0,00 | 0 |
| SUM Punkt | | | | | | | | |

Figur 13 Tilbudsskjema generert i RMMS

Hvis denne modulen skal tas i bruk må det gjøres tekstlige endringer, blant annet at «Asfalttilbud» må erstattes med for eksempel «Tilbud på vegvedlikehold».

Valg av mal for konkurransegrunnlag

Hvis en skal ha full nytte av RMMS kunne det være aktuelt å bruke samme mal for konkurransegrunnlag for generelle vedlikeholdsarbeider som den som brukes for utlysning av dekkekontrakter. Til nå er vedlikeholdsarbeider enten lyst ut som egne kontrakter etter malen i håndbok 066 eller i tilknytning til driftskontraktene, som også bruker malen i Hb066, kombinert med G-prog.

I første omgang er det mest aktuelt å fortsette med malen i Hb066. Planleggings- og tilbudsmodulene i RMMS kan likevel brukes for å framskaffe det grunnlagsmaterialet som trengs og som kan inngå som vedlegg i tilbudene, enten ved å bruke RMMS helt fram til mengdefortegnelsen og tilbudsskjemaet, eller ved å overføre data fra plukklistene til excel for videre bearbeiding og integrering i tilbudsdokumentene.

Konklusjoner

Er et modifisert PMS egnet?

Slik systemet er utformet synes det å svare bra på de fleste av kravene som er stillet i kapitlet «Krav til systemet»

Forutsatt at en klarer å etablere gode levetidsmodeller og en god og ensartet beskrivelse for fastlegging av tilstand ved inspeksjon, mener arbeidsgruppa at planleggingssystemet RMMS vil kunne bli godt egnet til å forbedre planleggingen og gjennomføringen av både fornying og vegvedlikehold. Det vil både være rasjonelt og det vil styrke muligheten for en god samordning mellom planleggingen av dekkevedlikehold og øvrige tiltak.

Systemet vil også kunne utvikles slik at tilbudskonkurranser for generelt vedlikehold vil kunne gjennomføres etter samme lest som for dekkekontrakter. Dette vil rasjonalisere et slikt arbeide. Inntil videre vil deler av tilbudsmodulen kunne brukes sammen med den tradisjonelle tilbudsmalen for vedlikeholdarbeider.

Vedlikeholdsplan 2014 – 2017 for Hedmark vegavdeling

Vi kom ikke så langt at det er etablert en slik komplett plan ved hjelp av verktøyet, men verktøyet blir tatt i bruk for enkeltstrekninger.

Videre arbeid

Arbeidsgruppa anbefaler at det arbeides videre med temaet, blant annet i tilknytning til:

- Fastlegging av tilstand. Samordne med videreføring av arbeidet til «Lelandgruppa»
- Hvordan tilbakemelde til NVDB etter tiltaksgjennomføring
- Hvordan utvikle gode prognosemodeller
- Hvilke objekter / tema vil være egnet for å planlegge med RMMS

Figurliste

| | |
|--|----|
| Figur 1 Prinsipiell levetidskurve..... | 6 |
| Figur 2 Sammenheng tilstandsindeks og tilstandsgrad..... | 7 |
| Figur 3 Lineær prognosemodell..... | 8 |
| Figur 4 Feltene i hovedbildet..... | 10 |
| Figur 5 Filtrering | 11 |
| Figur 6 Velge prognoseår..... | 11 |
| Figur 7 Illustrasjon av tilstandsutvikling | 11 |
| Figur 8 Detaljopplysninger for objektene..... | 12 |
| Figur 9 Velge tiltakstrekning med plukkliste | 13 |
| Figur 10 Illustrasjon av plukkliste | 13 |
| Figur 11 Tiltak med prosessliste | 14 |
| Figur 12 Tiltak og prosesser med byggherreoverslag..... | 14 |
| Figur 13 Tilbudsskjema generert i RMMS | 15 |

Vedleggsoversikt

Vedlegg 1: Første løsningsforslag fra Triona

Vedlegg 2: Utkast til veileder for valg av tilstandsgrad og tiltaksindikator.

Løsningsforslag – RMMS (Road Maintenance Management System)



Innholdsfortegnelse

| | |
|--|-----------------|
| <u>1. INNLEDNING</u> | <u>2</u> |
| <u>2. KRAV TIL SYSTEMET.....</u> | <u>3</u> |
| <u>3. LØSNINGSFORSLAG</u> | <u>4</u> |
| 3.1. SAMSPILLET MELLOM RMMS OG PMS..... | 4 |
| 3.2. DATAGRUNNLAG | 4 |
| 3.3. TILSTANDSVURDERING..... | 4 |
| 3.4. DATAKATALOGEN..... | 5 |
| 3.5. MODIFISERT GRAFISK GRENSESNIITT | 6 |
| 3.6. LEVETIDSMODELLER..... | 7 |
| 3.6.1. LINEÆR MODELL..... | 8 |
| 3.6.2. BOLTZMANN MODELL..... | 8 |
| 3.6.3. ANDRE MODELLER..... | 8 |
| <u>4. OPPFYLLELSE AV KRAV.....</u> | <u>9</u> |

1. Innledning

Dette dokumentet har som hovedformål å definere de krav som er gitt til et RMMS system, og definere et løsningsforslag som oppfyller disse kravene. Kravene som er beskrevet i dette dokumentet er utarbeidet av Statens Vegvesen, og gjengitt i starten av dette dokumentet.

Til slutt i dette dokumentet blir det gjort en kort vurdering om de ulike kravene er oppfylt, eller om de bortfaller som en følge av innsnevring av omfanget til prosjektet.

2. Krav til systemet

Systemet skal bidra til at vedlikeholdet utføres optimalt i forhold til å opprettholde vegobjektene tilstand og funksjon i forutsatt levetid til lavest mulig samlet kostnad for hele levetiden.

Skal gi grunnlag for å klargjøre:

- Hvilke tiltak som bør gjennomføres, og når de forskjellige tiltak bør gjennomføres
- Behov for bevilgning for hvert enkelt år
- Hvilke tiltak som bør prioriteres innen forskjellige økonomiske rammebetingelser

Må kunne levere

- Overordnet og aggregert informasjon om objekter
- Prioriterte tiltaksoversikter
- Detaljinformasjon for planleggings- og prosjekteringsformål

Må da kunne beregne

- Prognoser for tilstandsutvikling
- Optimalt tidspunkt for tiltak
- Kostnad for aktuelle tiltak

Trenger informasjon om objektene

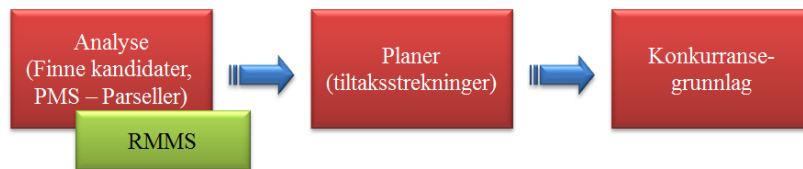
- Mengder
- Egenskaper
- Tilstand og tilstandsutvikling
- [Tiltaksalternativer og enhetskostnader](#)

Må kunne kommunisere med / levere data til:

- NVDB
- Handlingsprogram og budsjett

3. Løsningsforslag

3.1. Samspillet mellom RMMS og PMS



Figur 1 Arbeidsprosesser i PMS systemet

Arbeidsprosessen i PMS består overordnet av tre separate steg. Først finner man vha. analyse kandidater, dette er strekninger som har behov for vedlikehold. Utstrekningene til disse kandidatene benyttes videre til dannelsen av planer (tiltaksstrekninger) som definerer hvilke tiltak som skal utføres på de ulike strekningene. Alle planer prioriteres og basert på økonomiske rammer vil et utvalg av disse inngå i et eller flere konkurransegrunnlag.

I dag inngår kun dekkedata som analysegrunnlag når man oppretter planer, men man ser også et stort behov for å betrakte andre objekttyper som stikkrenner, skilt, rekkverk, kummer, osv. Det er derfor ønskelig å utvide PMS med en slik funksjonalitet og samtidig nyttiggjøre seg den funksjonaliteten som allerede eksisterer i PMS. Denne utvidelsen har fått navnet RMMS (Road Maintenance Management System).

RMMS-modulen skal gjelde for et utvalg av objekttyper, og disse objektene skal kunne listes ut på en hensiktsmessig måte. Det er også viktig at man kan hente ut detaljert informasjon om objektene og generere prognoser for forventet levetid og kritisk år. Disse prognosene er basert på innsamlede tilstandsdata, og det er en forutsetning at slik informasjon finnes i NVDB.

For å få til dette er det mest hensiktsmessig at RMMS integreres i Analyse modulen til PMS. Man oppnår da å kunne lage planer på tilsvarende måte som for PMS-parsellene, og kan dermed dra nytte av all eksisterende funksjonalitet som eksisterer i prosessene som er knyttet til planlegging og utarbeidelse av konkurransegrunnlag. Dette medfører at man kan prioritere planer, sette optimalt tidspunkt for tiltak og beregne kostnader basert på enhetspriser som er definert i de fylkesvise prosessbankene.

3.2. Datagrunnlag

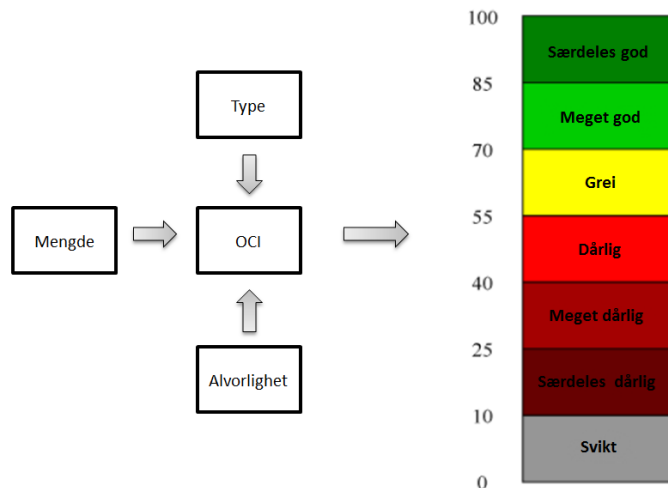
Dagens modul for import av NVDB data til PMS er generisk og kan benyttes for alle datatyper som ligger i NVDB. Det kreves derfor små endringer for å kunne importere nye datatyper som stikkrenner, skilt, etc.

3.3. Tilstandsvurdering

For å kunne implementere realistiske levetidsmodeller er det viktig at man gjør en grundig vurdering av nåtilstanden og graderer denne etter en definert skala. Vi fore-

slår at vi bruker et tilsvarende graderingssystem som benyttes i mange PMS systemer, men at dette tilpasses de objekttypene vi skal vurdere.

Vi har valgt å gi denne graderingsskalaen navnet OCI (Object Condition Index). Her graderes alle objektene på en skala fra 0 til 100. Hvor tallet 100 indikerer et 100% fungerende objekt, mens 0 indikerer en total svikt i objektet.



Figur 2 OCI (Object Condition Index)

Figur 2 viser hvordan en OCI skala kan inndeles med forslag til noen faktorer som kan benyttes som grunnlag til å sette de konkrete verdiene.

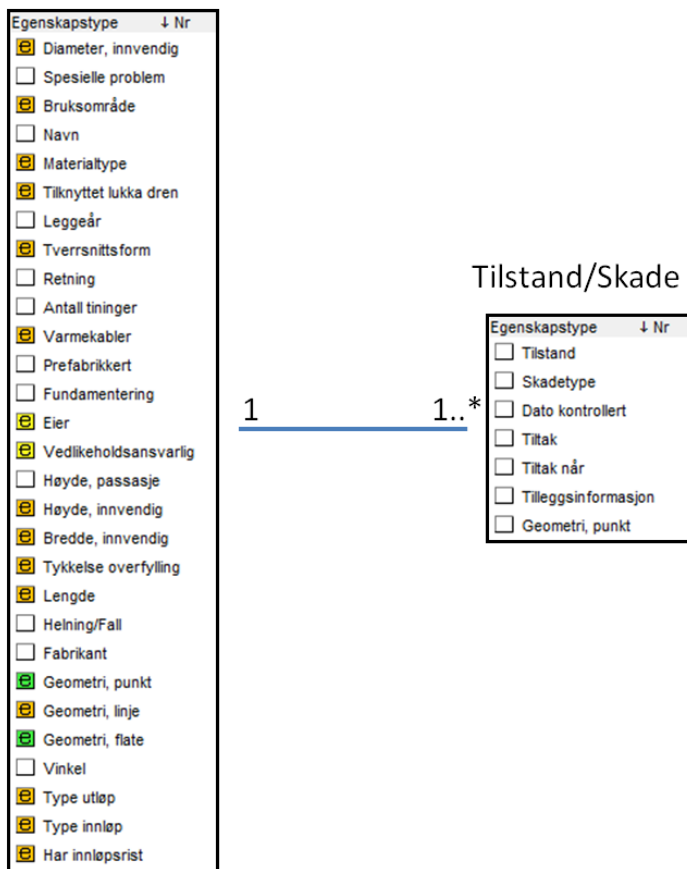
3.4. Datakatalogen

Alle objekter av den type vi skal betrakte har allerede i dag tilknyttet et eller flere tilstand/skade objekter, se figur 3. Dette gjør at man allerede i dag kan gjøre flere tilstandsmålinger på de samme objektene, noe som er en ønsket egenskap da man ønsker å ta vare på historiske data. Vi ser imidlertid at dagens egenskapstype for tilstand har noe mangelfull gradering, disse er (kan variere noe mellom ulike objekttyper):

- Ok
- Tiltaksbehov
- Mangler
- Funksjonell

Det må derfor vurderes om denne listen skal utvides, eller om vi skal opprette en egen numerisk egenskapstype som heter OCI.

Stikkrenne/Kulvert



Figur 3 Sammenheng mellom stikkrenne og tilstand/skade og deres egenskapstyper

Det må også vurderes om krav til tilstandene på objektene skal legges inn her. Med dette menes den OCI verdien som medfører at et tiltak må settes i gang.

3.5. Modifisert grafisk grensesnitt

Vi foreslår at RMMS blir et eget meny punkt på hovedmenyen på samme måte som PMS- parseller, se figur 4. Om man velger RMMS fra hovedmenyen kommer man til et nytt skjermbilde hvor brukeren må definere dataområdet som skal hentes ut på samme måte som for PMS-parseller, planer og tiltaksstrekninger. Vi ser imidlertid at vi trenger en ytterligere avgrensning her. Man bør kunne velge hvilke objekttyper man skal jobbe med (stikkrenner, skilt, etc). Hovedårsaken til at man bør gjøre denne avgrensningen er å redusere antall objekter som hentes fra serveren, og man får dermed redusert oppstartstiden til systemet.

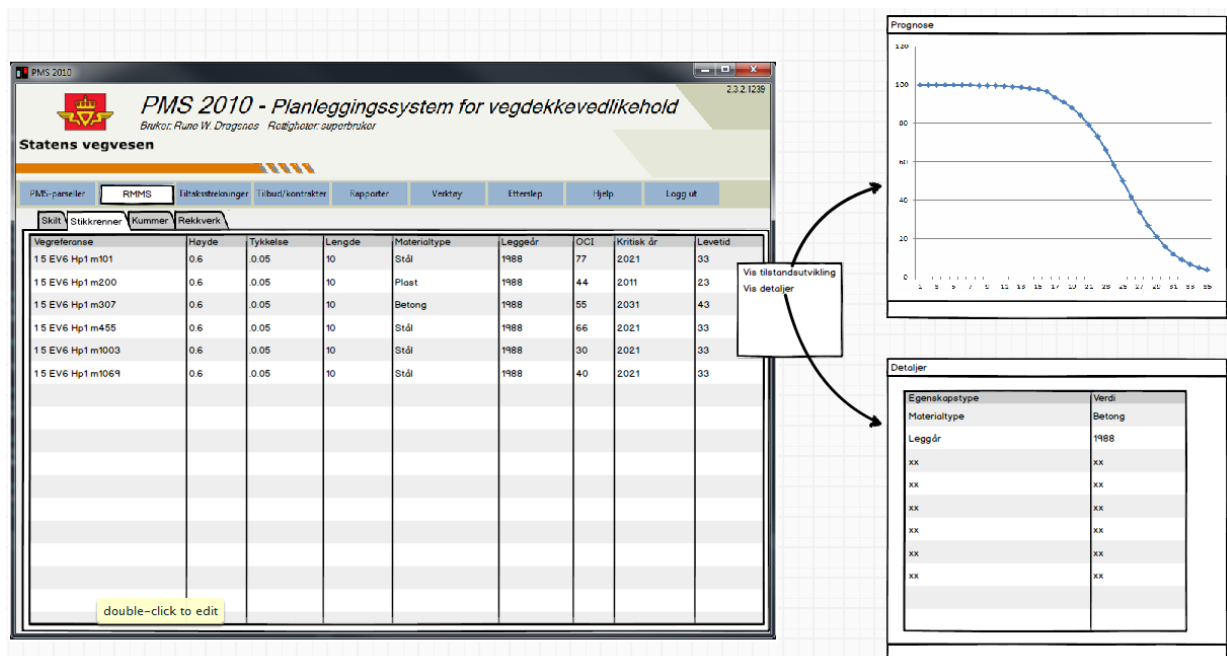


Figur 4 Oppstartsbilde PMS

Når systemet har lastet alle data får man opp hovedskjermbildet til RMMS modulen. Her vises alle objektene på listeform sortert etter vegreferanse. Typiske egenskaper som kan vises her er data som er importert fra NVDB og aggregerte data som Kritisk år og levetid. Kritisk år sier noe om når tilstanden på objektet bryter tilstandskrav som er satt, og levetid angir den estimerte totale levetiden for objektet (se figur 5).

Om man høyreklikker på bestemte objekter i listen får man opp en meny hvor man kan vise en estimert tilstandsutvikling for objektet, eller man kan vise detaljert NVDB-informasjon om objektet.

Utover dette har man mulighet til å gjøre filtrering, sortering og eksport til Excel på samme måte som for PMS-Parseller



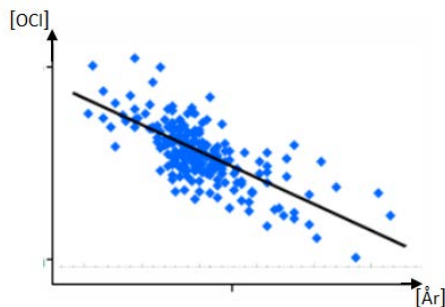
Figur 5 Visninger RMMS

3.6. Levetidsmodeller

En vesentlig faktor som må være til stede for å generere gode levetidsmodeller er at det finnes data om når objektene ble installert, og at deres nåtilstand er kjent. Jo større dette tallmaterialet er jo nøyaktigere blir modellen. Hvilken modell man velger er avhengig av type objekter og hvilke egenskaper disse har, og nøyaktig modell kan ikke fastsettes før tilstandsmålinger er gjennomført og analysert.

Vi ser imidlertid fra de objekttypene som er valgt at det mest trolig er snakk om to typer modeller, lineær tilnærming og en ulineær tilnærming (Boltzmann). Vi forutsetter i denne løsningen at selve modellen for de ulike objektene velges manuelt basert på karakteristika for objektet, men at justeringer (regresjon) av modellen til å samsvare med tilstandsdata gjøres automatisk basert på tilstandsdata i NVDB.

3.6.1. Lineær modell



$$OCI = ax + b$$

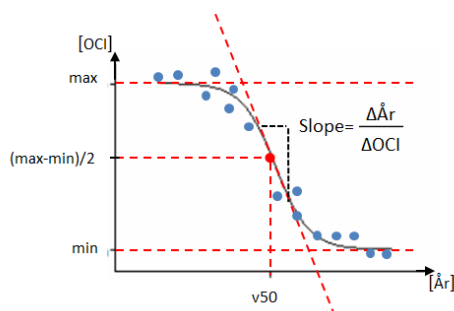
Figur 6 Lineær modell

Den lineære modellen egner seg der objektene har en konstant forringelse av tilstand over tid, se figur 6. Her er tilstandsmålinger plottet inn som blå prikker, mens den lineære tilnærmingen er vist som en svart strek.

Parameterne a (stigningstall) og b (skjæringspunkt med OCI akse) finnes automatisk ved regresjon av eksisterende tilstandsdata i NVDB. Parameteren x angir antall år siden installasjon.

3.6.2. Boltzmann modell

Boltzmann modellen egner seg for objekter som har en stabil tilstand helt til de ved enden av levetiden får en kraftig negativ endring i tilstanden, se figur 7. Her er også tilstandsmålinger plottet inn som blå prikker. Et typisk eksempel på et slikt objekt er stikkrenner hvor de er funksjonelle helt til de kollapser.



$$OCI = \frac{\max - \min}{1 + \exp\left(-\frac{v50 - x}{slope}\right)}$$

Figur 7 Boltzmann modell

I Boltzmann-modellen er det flere parameter som allerede er kjent. Dette gjelder min/max som tilsvarer henholdsvis 100 og 0 verdier i OCI skalaen. Videre angir x antall år siden installasjon av objektet. Basert på analyse og automatisk regresjon av tilstandsdata i NVDB finner man så de optimale verdiene for v50 og slope slik at kurven tilpasser seg de målte tilstandsdataene i størst mulig grad.

3.6.3. Andre modeller

I første versjon vil systemet støtte de to overnevnte modellene, men systemet blir utformet slik at det relativt enkelt kan utvides til å støtte mange andre modelltyper.

4. Oppfyllelse av krav

Dette avsnittet gjengir de krav som er beskrevet i Kapittel 2, og det blir gitt en kort redegjørelse på om de ulike kravene er oppfylt (rød tekst).

Skal gi grunnlag for å klargjøre:

- Hvilke tiltak som bør gjennomføres, og når de forskjellige tiltak bør gjennomføres. **Da RMMS integreres med eksisterende funksjonalitet i PMS har man mulighet for å gjøre de samme vurderinger/betraktninger for RMMS data. Man skulle derfor ha et godt grunnlag for å vurdere om et tiltak skal gjennomføres.**
- Behov for bevilgning for hvert enkelt år. **Planene blir utarbeidet årlig, så dette skal være oppfylt.**
- Hvilke tiltak som bør prioriteres innen forskjellige økonomiske rammebetingelser. **Alle planene i PMS kan prioriteres med en prioritet fra 1 til 3.**

Må kunne levere

- Overordnet og aggregert informasjon om objekter. **Dette kravet oppfylles ved at alle data (overordnet og aggregerte) vises i en felles liste.**
- Prioriterte tiltaksoversikter. **I dag blir alle planer (tiltakstreknings) listet ut i en felles liste. Her kan man gjøre filtrering/sortering på kostnader og prioritet og vurdere dette opp mot budsjetter.**
- Detaljinformasjon for planleggings- og prosjekteringsformål. **Det blir mulig å vise detaljert NVDB informasjon om alle RMMS objekter et en egen dialog.**

Må da kunne beregne

- Prognoser for tilstandsutvikling. **Systemet vil benytte tilstandsmålinger i NVDB til å lage levetidsmodeller over forventet tilstand. Disse blir benyttet til å estimere en forventet tilstandsutvikling.**
- Optimalt tidspunkt for tiltak. **Basert på levetidsmodellene og tilstandskrav vil det estimeres et årstall for optimalt tiltak (kritisk år).**
- Kostnad for aktuelle tiltak. **Alle planer som lages i PMS systemet har tilordnet prosesser med definerte enhetskostnader. Om prosessbanken vedlikeholdes med korrekte prosesser med tilhørende enhetskostnader vil man få et bra kostnadsoverslag.**

Trenger informasjon om objektene

Det forutsettes at disse dataene blir registrert i NVDB med et egnet verktøy.

- Mengder
- Egenskaper
- Tilstand og tilstandsutvikling
- Tiltaksalternativer og enhetskostnader

Må kunne kommunisere med / levere data til:

PMS-RMMS henter data fra NVDB, men det inngår ikke i dette prosjektet å lagre data tilbake til NVDB. Dette er en avgrensning som ble besluttet på prosjektmøtet som ble holdt på Hamar den 9. september 2013.

- NVDB
- Handlingsprogram og budsjett (Dette punktet må avklares)

Vedlegg 2 til rapport fra testprosjekt

Testprosjekt RMIMS Forslag til Veileder for valg av tilstandsgrad og tilstandsindikator (versjon 3 etter møte 11/11-13)

| TG | Indikator | Stikkrenne | Rekkverk | Skiltplate | Støyskjerm | |
|------------|-----------------------------------|------------|--|---|---|---|
| TG0 | Ingen avvik | 76-100 | Deformasjon: Hel. Ligger rett. Jevnt fall Rørskjøter.....: Tette Vannet.....: Går i renna Korrosjon.....: Ubetydelig Skader.....: Ubetydelige Beliggenhet: OK | Linje.....: Rett i riktig avstand Høyde...: Som forutsatt Skinne...: Ubetydelige skader Ende.....: I orden Stolper.: Står rett | Synlig...: Helt OK Refleks.: Bra Tekst.....: Bra Skader.: Ingen Overfl.: Bra | Stilling: Står helt rett Tett.....: Ingen «lydhull» Råte...: Ingen Overfl.: Bra |
| TG1 | Mindre eller moderat avvik | 50-74 | Deformasjon: Hel. Stedvis litt nedsunken Rørskjøter.....: Noen små glipper Vannet.....: I renna, noe lekk. mellom rør Korrosjon.....: Ganske mye Skader.....: Småskader ved inn- eller utløp Beliggenhet: OK | Linje.....: Tydelig ujevnhet Høyde...: Stedvis litt lavt Skinne...: Bulket og litt klemt Ende.....: Litt forskjøvet Stolper.: Tydelig skjevhet | Synlig...: Bra i dagslys Tekst.....: Leselig Refleks.: Svekket Skader.: Litt bulker | Stilling: Ikke skjemmende skjevt Tett.....: Tilfredsstillende Råte...: Litt på utsatte steder Overfl.: Nokså slitt |
| TG2 | Vesentlig avvik | 25-49 | Deformasjon: Litt sammentrykt Rørskjøter.....: Glidd fra hverandre Vannet.....: Noe går utenom renna Korrosjon.....: Delvis gjennomrustet Skader.....: Betongskader. Beliggenhet: Feil i forhold til innløp/utløp | Linje.....: Ujevn og feil avstand Høyde...: For lavt mange steder Skinne...: Skadet og mye klemt Ende.....: Ikke god nok funksjon Stolper.: Stor skjevhet. Står svakt | Synlig...: Ganske falmet Refleks.: Dårlig Tekst.....: En del avskallet Skader.: Bulket eller bøyd | Stilling: Står tydelig skjevt Tett.....: En del lydlekasje Råte...: Tydelig angrep Overfl.: Skjemmende slitt |
| TG3 | Stort eller alvorlig avvik | 0-24 | Deformasjon: Stor eller kollapset Rørskjøter.....: Store åpninger Vannet.....: Stor gra utenom renna Korrosjon.....: Gjennomrunder i bunnen Skader.....: Kritiske for funksjonen Beliggenhet: Feil, har ingen funksjon. | Linje.....: Stor ujevnhet og feil plass. Høyde...: Gjennomgående lavt Skinne...: Flatklemt Ende.....: Helt ødelagt Stolper.: Skjeve. Dårlig innspent. | Synlig...: Svært falmet Refleks.: Uleselig i mørke Tekst.....: Stoe avskallinger Skader.: Store bulker eller brudd | Stilling: Meget skjevt og stygt Tett.....: Stor lydlekasje Råte...: Betydelig. Fare for velt. Overfl.: Svært slitt og stygt. |

Det er nok at en av beskrivelsene «slår inn». F.eks skal e skilt plasseres i «TG2» hvis det er «En del» avskalling selv om refleksen er OK, og vice versa.

Indikator er en tallverdi mellom 0 og 100 som skal karakterisere objektets tilstand og brukes i en modell som skal gi en prognose for videre tilstandsutvikling og være et hjelpemiddel til å anslå framtidig behov for vedlikehold eller utskifting.



Statens vegvesen
Region øst
Strategi- veg- og transportavd.
Postboks 1010 2605 LILLEHAMMER
Tlf: (+47 915) 02030
firmapost-ost@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Trygt fram sammen